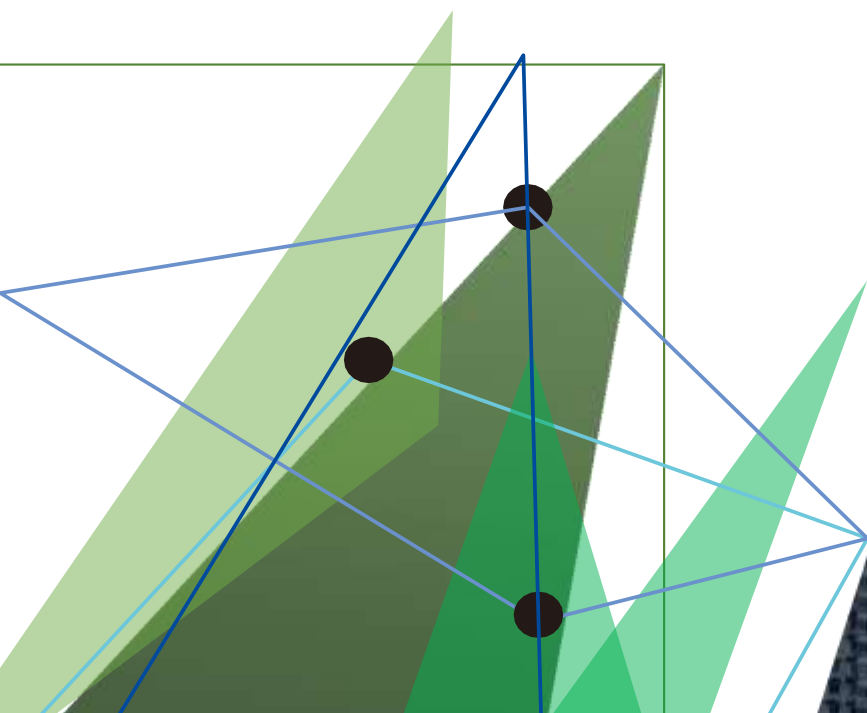


E-ISSN: 2985-3532

PROCEEDING

**SCIENCE AND ENGINEERING
NATIONAL SEMINAR 2022**

SMART BUILDING AND CITY



SENS 7

FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA

Desember 2022

PROCEEDING

Science and Engineering National Seminar 7

Smart Building and City

Ketua Pelaksana :

Dr. Rini Umiyati, S.Hut., M.Si.

Reviewer :

Mega Novita, Ph.D

Dr. Putri Anggi Permata Suwandi, S.T., M.T.

Irna Farikhah, S.Pd., M.Sc., Ph.D.

Dr. Ikhwanudin, ST. MT.

Dr.Pi. Rizky Muliani Dwi Ujjanti, S.Pi., M.Si.

Dr. Mohammad Debby Rizani, ST., MT.

Editor :

Fafa Nurdyansyah, S.TP., M.Sc.

Imandudin ST, MT.

Nugroho Dwi Saputro, S.Kom., M.Kom.

DAFTAR ISI

Cover Prosiding	i
Steering Comitte	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv

APLIKASI PRESENSI MAHASISWA DENGAN MEMANFAATKAN GEOLOKASI BERBASIS <i>MOBILE</i> DI PROGRAM STUDI ANESTESIOLOGI DAN TERAPI INTENSIF FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO	
Mustaqfirin, Setyoningsih Wibowo	1
Sistem Informasi Pengolahan Data Tagihan Pelanggan Perumda Air Minum Tirta Bening Pati Berbasis Web	
Zumrotun Noviah, Khoiriya Latifah	11
SISTEM INFORMASI PERMOHONAN SAMBUNGAN BARU DAN PENGADUAN PELANGGAN PADA PDAM KABUPATEN PATI BERBASIS WEB	
Febi Hida Rahmawati, Febrian Murti Dewanto	21
MEMBANGUN WEBSITE E-COMMERCE SPARE PART YAMAHA MAX'S GARAGE SEMARANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE UCD (USER CENTERED DESIGN)	
Bimo Tri Utomo, Setyoningsih Wibowo	30
PERANCANGAN APLIKASI SIDAFFPOL (SISTEM PENDAFTARAN POLRI) BERBASIS ONLINE DI POLDA JAWA TENGAH	
Kharisma Felix Andriyanto, Agung Handayanto	42
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN BIDANG UMKM PALING DIMINATI MENGGUNAKAN METODE TOPSIS (TECHNIQUE FOR OTHERS REFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION)	
Desta Putri Rahayu, Noora Qotrun Nada	52
SISTEM INFORMASI SURAT PERINTAH TUGAS BERBASIS WEBSITE DI KANTOR BPS KABUPATEN DEMAK	
Anissa Pakerti, Setyoningsih Wibowo	63
SISTEM INFORMASI PENGAJUAN JADWAL SHIFTING PADA AGENT DESKCALL BERBASIS WEB DI PT. SWAKARYA INSAN MANDIRI CABANG SEMARANG	
Rohma Dianingtyas, Noora Qotrun Nada2	76

IMPLEMENTASI METODE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) DALAM PENGUJIAN WEBSITE FATIKHA SWEET HONEY	
Dimas Irawan Ihya' Ulumuddin, Toto Haryadi, Dwi Puji Prabowo	86
TINJAUAN INFOGRAFIS PEKERJAAN UI-UX DALAM SUDUT PANDANG TINJAUAN DESAIN	
Khamadi, Abi Senoprabowo, Muslih, Noor Hasyim, Dwi Puji Prabowo	92
PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DENGAN METODE SIMULASI UNTUK MATERI FOTOSINTESIS PADA KELAS III SMP BERBASIS MOBILE	
Ali Muqoddas, Muslih, Dwi Puji Prabowo, Khamadi	101
PENGUJIAN UI/UX DENGAN SYSTEM USABILITY SCALE DAN SINGLE EASE QUESTION PADA APLIKASI PANTAU UNTUK MONITORING PERKEMBANGAN PENANAMAN TANAMAN DI LAHAN HIJAU	
Novita Kurnia Ningrum, Ibnu Utomo Wahyu Mulyono, Zahrotul Umami	108
FUNGSI GROUTING TERHADAP BAHAYA REMBESAN, PIPING DAN UPLIFT PADA BENDUNGAN	
Ahmad Hidayawan, Mulyadi, Mohamad Barkah Hikmatyar	117
PEMANFAATAN TEMPURUNG KELAPA DAN SERBUK KAYU DALAM INOVASI SELF COMPACTING CONCRETE	
Bagas Wahyu Adhi , Beni Setiyanto, Andri Kurniawan	132
KAJIAN STABILITAS TANAH DENGAN STEEL SHEET PILE DAN CORUGATED CONCRETE SHEET PILE PADA TIKUNGAN LUAR SUNGAI CITANDUY	
Andri Kurniawan, Hayu Rahayu	138
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN KODULAR CREATOR PADA MATERI INSTALASI TRIXBOX KELAS XI SMK PURNAMA 1 SENDAWAR KUTAI BARAT	
Eko Subastian, Fierre Richo, Dwi Arief Prambudi, Nia Febrianti	151
KLASIFIKASI PENENTUAN PROPOSAL PENELITIAN MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES DAN DECISION TREE	
Saifuddin , EIH Ujianto	171
STRATEGI PENGEMBANGAN KAWASAN WISATA DI IBU KOTA NEGARA BARU (IKN) MENUJU KOTA DAN KOMUNITAS YANG BERKELANJUTAN	
Lucy Yosita, Yan Nurcahya , Riskha Mardiana	179

Kajian Kenyamanan Thermal Pada Rumah Ulu DI Desa Menanga, Ogan Komering Ulu	
Adryanto Ibnu Wibisono, Harry Mufrizon	192



Aplikasi Presensi Mahasiswa dengan Memanfaatkan Geolokasi Berbasis *Mobile* di Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Mustaqfirin¹⁾, Setyoningsih Wibowo²⁾

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

¹Email : hellofirin@gmail.com

²Email : ninink.1623@gmail.com

Abstrak – Peningkatan mutu pelayanan era digitalisasi kini menjadi salah satu acuan keberhasilan dalam instansi, dengan adanya perkembangan teknologi informasi yang cepat, instansi pendidikan dituntut untuk dapat menggunakan dan mengoptimalkan potensi yang dimiliki dalam rangka meningkatkan mutu pelayanan pendidikan. Presensi menjadi salah satu cara untuk memotivasi mahasiswa dalam upaya memberikan kegiatan belajar mengajar yang diikuti oleh mahasiswa, adanya sistem presensi yang berbasis aplikasi menjadikan program studi dapat memonitoring keaktifan mahasiswa. Presensi mahasiswa yang dilakukan di Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada saat ini masih menggunakan metode manual dengan mengisi di buku presensi mahasiswa. Metode ini dapat menimbulkan kesalahan. Selain itu, metode presensi secara manual tersebut dapat dimanipulasi oleh mahasiswa dengan melakukan tanda tangan palsu. Dengan memanfaatkan sistem geolokasi atau GPS pada perangkat mobile, dapat diketahui posisi dimana mahasiswa dalam melakukan presensi. Dengan ini maka kecurangan yang dapat dilakukan mahasiswa dapat diminimalisir. Dalam pengembangan aplikasi ini, metode yang digunakan yaitu prototype desain, kemudian dikembangkan dengan menggunakan software Visual Studio Code untuk pembuatannya. Prototype atau prototipe adalah sebuah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, sampel, atau model dengan tujuan pengujian konsep atau proses kerja dari sistem. Setelah dilakukan perancangan Aplikasi Presensi Mahasiswa Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro berhasil dibuat dengan menggunakan framework Flutter. Aplikasi presensi dapat menjalankan perintah sesuai yang direncanakan yaitu menyimpan data mahasiswa dan data presensi masuk dan keluar. Sistem ini dapat mulai diimplementasikan dan digunakan dalam pembelajaran di Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Kata Kunci : Aplikasi Presensi, Flutter, Geolokasi



PENDAHULUAN

Peningkatan mutu pelayanan era digitalisasi kini menjadi salah satu acuan keberhasilan dalam instansi, dengan adanya perkembangan teknologi informasi yang cepat, instansi pendidikan dituntut untuk dapat menggunakan dan mengoptimalkan potensi yang dimiliki dalam rangka meningkatkan mutu pelayanan pendidikan (Tri Lathif, dkk., 2018). Presensi menjadi salah satu cara untuk memotivasi mahasiswa dalam upaya memberikan kegiatan belajar mengajar yang diikuti oleh mahasiswa, adanya sistem presensi yang berbasis aplikasi menjadikan program studi dapat memonitoring keaktifan mahasiswa (Sikumbang, Habibi, & Pane, 2020).

Presensi mahasiswa yang dilakukan di Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada saat ini masih menggunakan metode manual dengan mengisi di buku presensi mahasiswa. Metode ini dapat menimbulkan kesalahan dari mahasiswa itu sendiri, dosen ataupun tenaga kependidikan. Selain itu data metode presensi secara manual tersebut dapat dimanipulasi oleh mahasiswa dengan melakukan tanda tangan palsu pada lembar presensi. Dengan memanfaatkan sistem geolokasi atau GPS pada perangkat *mobile*, dapat diketahui posisi dimana mahasiswa dalam melakukan presensi (Tjan, Prasetyo, & Handani, 2021). Dengan ini maka kecurangan yang dapat dilakukan mahasiswa dapat diminimalisir dengan baik.

Berdasarkan pembahasan di atas, presensi mahasiswa Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi presensi yang sudah dirancang sebelumnya. Lingkup materi yang dilaksanakan di Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro adalah perancangan aplikasi presensi dengan memanfaatkan geolokasi yang berbasis *mobile*. Aplikasi ini memuat semua data dan proses administrasi mahasiswa yang meliputi:

- a. Data pribadi mahasiswa,
- b. Data kehadiran mahasiswa,
- c. NIM,
- d. Foto profil mahasiswa,

Aplikasi Presensi merupakan sistem yang dibuat untuk menunjang kegiatan pembelajaran mahasiswa di Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Dalam pengembangan aplikasi ini penulis menggunakan beberapa *tools* pendukung, diantaranya yaitu *Visual Studio Code*, *Xcode Simulator*, *Dart*, *Flutter*, dan *Firebase*. *Visual Studio Code* merupakan sebuah *text editor* yang banyak digunakan untuk menulis *code* guna mengembangkan suatu program. *Visual Studio Code* memiliki banyak fitur yang digunakan untuk mempercepat, membuat program lebih menarik dan interaktif dalam pembuatan program. Selain itu penulis menggunakan *Xcode Simulator* untuk menjalankan *debugging* aplikasi yang sedang dalam proses pengembangan. *Xcode Simulator* merupakan *emulator* bawaan dari *Xcode* yang dapat digunakan dalam menjalankan sistem operasi *iOS* di *PC* atau laptop. *Xcode Simulator* digunakan oleh *developer* untuk menguji dan menjalankan aplikasi *iOS* tanpa harus menggunakan perangkat dengan sistem operasi *iOS* (Dwi Astuti & Hermawan Yogo, 2020). Bahasa pemrograman yang dipakai yaitu *Dart*. *Dart* merupakan *programming language* lintas platform atau platform independen yang artinya dapat dijalankan pada sistem operasi yang berbeda seperti *Windows*, *Linux*, *Unix* dan *MacOS*, dll yang awalnya dikembangkan oleh *Google* dan kemudian disetujui sebagai standar oleh *Ecma*, yang saat ini digunakan untuk membangun aplikasi *web*, *server*, *desktop*, dan *seluler*. Selain itu penulis menggunakan *tools* pembantu yaitu *Framework Flutter*. *Flutter* adalah sebuah *framework* aplikasi *mobile* sumber terbuka yang diciptakan oleh *Google*. *Flutter* digunakan dalam pengembangan aplikasi untuk sistem operasi *Android*, *iOS*, *Windows*, *Linux*, *MacOS*, serta menjadi metode utama untuk membuat aplikasi

Google Fuchsia. Flutter juga mendukung untuk pengembangan aplikasi berbasis *web*. *Framework Flutter* digunakan karena bersifat *open-source* serta aplikasi yang dibuat dengan menggunakan *Framework Flutter* dapat di-*build* ke platform *android* dan *iOS*. Sedangkan *Database* yang digunakan yaitu *Firebase*, *Firebase* adalah suatu layanan dari *Google* untuk memberikan kemudahan bahkan mempermudah para *developer* aplikasi dalam mengembangkan aplikasinya. *Firebase* alias *BaaS (Backend as a Service)* merupakan solusi yang ditawarkan oleh *Google* untuk mempercepat pekerjaan *developer* dalam merancang dan mengelola *database* (Ilhami, 2017).

Tujuan dari pembuatan aplikasi presensi tersebut yaitu:

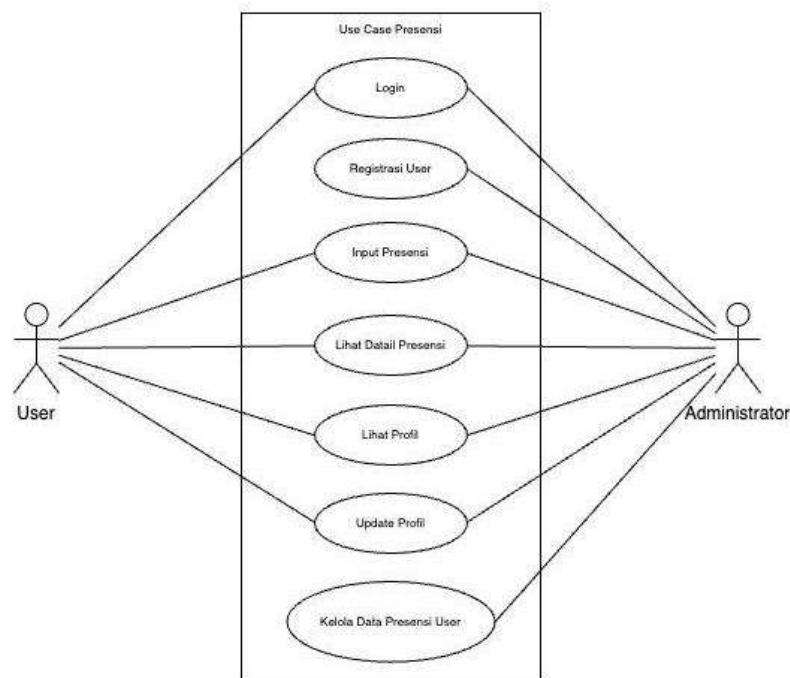
- a. Untuk merancang aplikasi presensi mahasiswa dengan memanfaatkan geolokasi berbasis *mobile*.
- b. Pemanfaatan *Firebase* untuk menyimpan data pada aplikasi presensi mahasiswa.

METODE

Dalam pengembangan aplikasi ini, peserta menggunakan salah satu metodologi desain dengan membuat *prototype* desain, kemudian dikembangkan dengan menggunakan *software Visual Studio Code* untuk pembuatannya. *Prototype* atau prototipe adalah sebuah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, sampel, atau model dengan tujuan pengujian konsep atau proses kerja dari sistem. *Prototype* sendiri bukanlah produk final yang nantinya akan digunakan. *Prototype* dibuat untuk kebutuhan awal *development software* dan untuk mengetahui apakah fitur dan fungsi dalam program berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan. *Prototype* dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan suatu sistem. Selain itu, penggunaan *prototype* dapat memunculkan ide-ide baru yang bisa dikembangkan menjadi sebuah fitur untuk melengkapi sistem.

1. Use Case Diagram

Use case merupakan sebuah gambaran dari sudut pandang pengguna yang berfokus pada fungsi yang ditampilkan oleh sistem. *Use case* bekerja dengan mendeskripsikan interaksi antara *user* dengan sistem.



Gambar 1. Use Case Diagram

a. Use Case Diagram User

Pada gambar menunjukkan bahwa *user* dapat melakukan beberapa aksi seperti *login*, *input* presensi, lihat detail presensi, lihat presensi dan *update* profil. *Login user* diperlukan sebagai validasi dalam melakukan presensi.

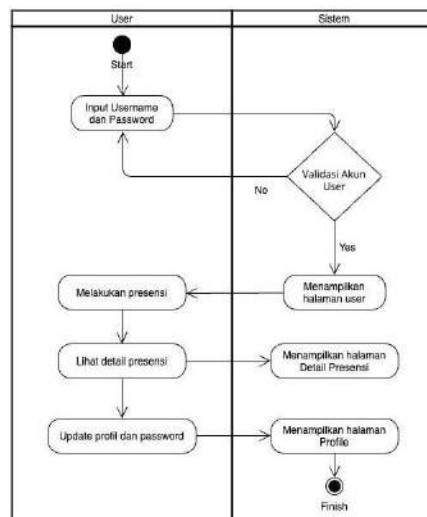
b. Use Case Diagram Administrator

Pada gambar menjelaskan aktivitas apa saja yang dapat dilakukan oleh *Administrator*. *Admin* melakukan *login* untuk bisa masuk ke dalam halaman admin yang berisi informasi penambahan data *user*. Akun admin hanya dapat diakses oleh orang yang memiliki *username* dan *password* akun admin saja. Sehingga tidak semua orang dapat mengakses halaman *admin*. *Admin* dapat melakukan penambahan data *user*.

2. Activity Diagram

Activity diagram merupakan sebuah alur dari suatu rangkaian kerja suatu sistem yang menampilkan aktivitas atau proses tindakan antara *user* dengan sistem. Pada *activity diagram* berisi kemungkinan keputusan yang akan terjadi dan hasil akhir yang didapatkan atau ditampilkan untuk pengguna.

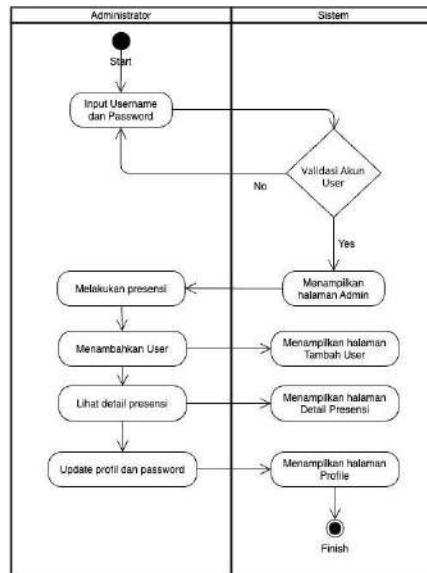
a. Activity Diagram User



Gambar 2. Activity Diagram User

Alur di atas menjelaskan *user* dapat mengakses halaman yang tersedia pada sistem seperti halaman utama, presensi, detail presensi dan profil. Pada halaman utama terdapat tombol untuk melakukan presensi dan melihat riwayat/ detail presensi. Halaman riwayat/ detail presensi apabila *user* pernah melakukan presensi sebelumnya.

b. Activity Diagram Administrator

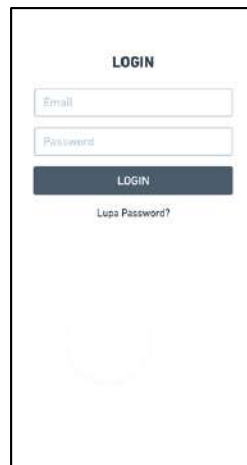


Gambar 3. *Activity Diagram Administrator*

Pada alur di atas dijelaskan bahwa *Administrator* dapat mengakses halaman untuk menambahkan *user* apabila memiliki akun berupa *username* dan *password* yang sudah didaftarkan sebelumnya. Sehingga hanya orang yang memiliki atau mengetahui akun *Administrator* yang dapat membuka atau mengakses halaman *admin*.

3. *Desain Prototype*

a. Halaman *Login*



Gambar 4. *Desain Prototype Halaman Login*

b. Halaman Utama



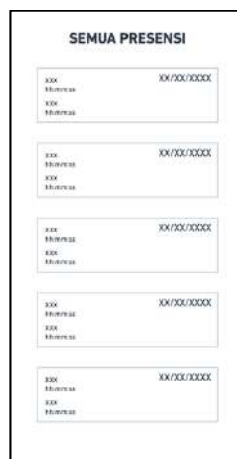
Gambar 5. Desain *Prototype* Halaman Utaman

c. Halaman Profil



Gambar 6. Desain *Prototype* Halaman Profil

d. Halaman Riwayat Presensi



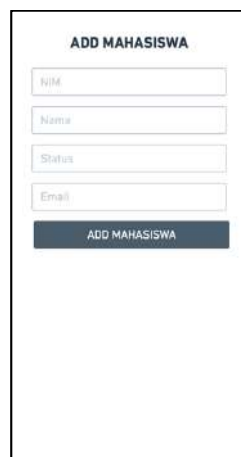
Gambar 7. Desain *Prototype* Halaman Riwayat Presensi

e. Halaman Detail Presensi



Gambar 8. Desain *Prototype* Halaman Detail Presensi

f. Halaman Tambah *User*

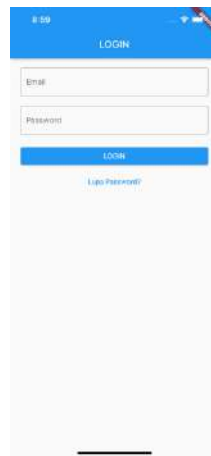


Gambar 9. Desain *Prototype* Halaman Tambah *User*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Halaman *Login*

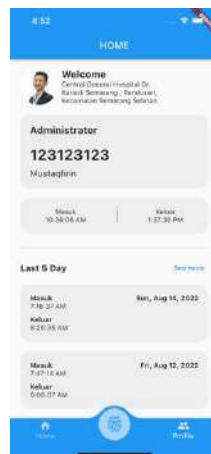
Halaman *login* merupakan halaman yang akan ditampilkan pertama kali ketika *user* mengakses sistem. Pada halaman ini *user* harus memasukkan *username* yang berupa *email* dan *password*.



Gambar 10. Halaman *Login*

2. Halaman Utama

Pada halaman utama ditampilkan beberapa informasi meliputi foto profil, lokasi terkini, nama, NIM dan informasi terkait presensi. Selain itu tombol navigasi terletak di posisi paling bawah yang berfungsi untuk berpindah ke menu yang lainnya.



Gambar 11. Halaman Utama

3. Halaman Profil

Halaman profil menampilkan informasi-informasi pribadi *user* yang meliputi nama, *email* dan menu untuk mengubah profil, mengubah password, menambah *user* (oleh *administrator*) dan tombol *logout*.



Gambar 12. Halaman Profil

4. Halaman Riwayat Presensi

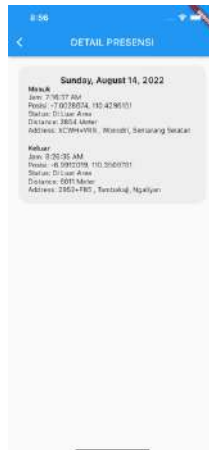
Halaman data presensi berisi data presensi yang sudah pernah diinput sebelumnya.



Gambar 13. Halaman Riwayat Presensi

5. Halaman Detail Presensi

Pada halaman detail presensi ditampilkan data-data detail terkait data presensi mahasiswa meliputi waktu, posisi, status, jarak dari lokasi (kampus) dan alamat.



Gambar 14. Halaman Detail Presensi

6. Halaman Tambah User

Halaman tambah *user* merupakan menu yang hanya ada pada *Administrator*, pada halaman ini *Administrator* dapat menambahkan *user* dengan memasukkan data NIM, Nama, Status dan *Email user*.

Gambar 15. Halaman Tambah *User*

KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan Aplikasi Presensi Mahasiswa Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro berhasil dibuat dengan menggunakan *Framework Flutter*. Aplikasi presensi dapat menjalankan perintah sesuai yang direncanakan yaitu menyimpan data mahasiswa dan data presensi masuk dan keluar. Sistem ini dapat mulai diimplementasikan dan digunakan dalam pembelajaran di Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Astuti, F., & Hermawan Yogo. (2020). *Pemanfaatan Firebase Realtime Database Pada Aplikasi Pembelajaran Agama Islam Menggunakan Framework Flutter*.
- Ilhami, M. (2017). Pengenalan Google Firebase Untuk Hybrid Mobile Apps Berbasis Cordova. *Jurnal It Cida*, 3(1).
- Lathif, T., Suryanto, M., Faroqi, A., & Sari, N. K. (N.D.). *Penerapan Sistem Informasi Presensi Mahasiswa Berbasis Mobile Apps Pada Universitas X*.
- Sikumbang, M. A. R., Habibi, R., & Pane, S. F. (2020). Sistem Informasi Absensi Pegawai Menggunakan Metode Rad Dan Metode Lbs Pada Koordinat Absensi. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 59. <https://doi.org/10.30865/Mib.V4i1.1445>
- Tjan, E. K., Prasetyo, D. H., & Handani, F. (2021). Pembuatan Mobile Apps Berbasis Android Dengan Memanfaatkan Geolokasi Untuk Pengawasan Proses Belajar Siswa. *Keluwih: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(1). <https://doi.org/10.24123/Saintek.V2i1.40>



Sistem Informasi Pengolahan Data Tagihan Pelanggan Perumda Air Minum Tirta Bening Pati Berbasis Web

Zumrotun Noviah¹, Khoiriya Latifah²

Jurusan Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang Gedung Pusat Lantai 3,
Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang

E-mail : Noviahzumrotun3@gmail.com¹, khoiriyatifah@upgris.ac.id²

a)

Abstrak – Perumda Tirta Bening Pati merupakan perusahaan air minum negara yang bertanggung jawab untuk menyelenggarakan air bersih dalam suatu daerah. Perumda Tirta Bening bertugas untuk mengolah air, dimulai dari pengambilan air baku hingga menyalurkan air bersih ke masyarakat untuk mengelola data data yang ada pada pdam pati masih belum tersedia sistem yang efektif termasuk untuk mengelola data tagihan dan pengaduan pelanggan. Untuk mengetahui informasi tagihan air bersih dan pengaduan pelanggan masyarakat harus datang ke kantor Perumda Tirta Bening cabang terdekat. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perumda tirta bening kabupaten pati memerlukan suatu sistem informasi pengelolaan data tagihan pelanggan dan pengaduan pelanggan agar memudahkan masyarakat untuk mendapatkan informasi tentang tagihan pelanggan dan pengaduan pelanggan. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mempermudah pelanggan dalam mengetahui informasi pemakaian tagihan pelanggan Perumda Tirta Bening dan juga dapat meningkatkan pelayanan pada Perumda Tirta Bening. Sistem informasi tagihan pelanggan Perumda Tirta Bening berbasis web ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP, HTML dengan spesifikasi sistem Framework Codeigniter, Database MySQL dan Xampp/PHP v3.3.0. Metode perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall. Metode Waterfall merupakan salah satu metode yang mempunyai ciri khas bahwa pengerjaan setiap fase harus dikerjakan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase berikutnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas sistem berjalan dengan baik .

Kata kunci : Sistem Informasi, Pengolahan Data Tagihan Pelanggan, Waterfall

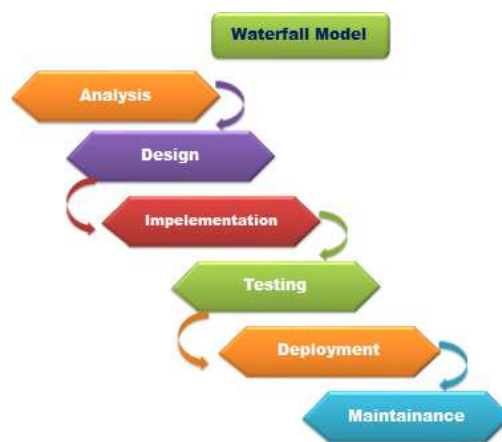
PENDAHULUAN

Perumda Tirta Bening Pati merupakan perusahaan air minum negara yang bertanggung jawab untuk menyelenggarakan air bersih dalam suatu daerah. Perumda Tirta Bening bertugas untuk mengolah air, dimulai dari pengambilan air baku hingga menyalurkan air bersih ke masyarakat. Air baku adalah sumber air yang dapat diolah menjadi air minum, seperti air sungai, waduk, danau maupun air tanah. Sedangkan air bersih merupakan air yang telah mengalami proses penyulingan dan siap untuk dikonsumsi masyarakat Perumda Tirta Bening Pati merupakan perusahaan yang membutuhkan pengelolaan komunikasi yang baik didalamnya dalam menjaga citra perusahaan yang selalu cepat dan juga tanggap dalam memberikan jawaban dengan pelanggan. [1]

Perumda Tirta Bening Pati sebagai penyedia air terbesar di Kabupaten Pati dengan jumlah pelanggan yang banyak tentu membuat berbagai macam permasalahan terjadi setiap hari banyak sekali pelanggan yang mengeluhkan masalah tentang tagihan yang tidak sesuai. Untuk itu pelanggan harus datang ke Perumda Tirta Bening cabang terdekat untuk mengetahui informasi pemakaian air bersih. Selain itu pengaduan gangguan sering dilakukan oleh pelanggan secara manual kepada bagian hubungan langganan dengan datang langsung ke kantor perumda., maka perumda tirta bening pati membutuhkan sebuah sistem informasi pengolahan data tagihan pelanggan berbasis web. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mempermudah pelanggan dalam mengetahui informasi pemakaian tagihan pelanggan dan pengaduan pelanggan Perumda Tirta Bening dan juga dapat meningkatkan pelayanan pada Perumda Tirta Bening. Sistem ini menggunakan metode waterfall dalam perancang sistem karena metode waterfal sehingga metode tersebut tepat digunakan untuk perancang sistem informasi pengolahan data tagihan.

METODOLOGI PENELITIAN

Aplikasi metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan *metode waterfall*. Dengan pendekatan pengembangan model *waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung atau pemeliharaan. Model *waterfall* biasa disebut juga dengan model sekuensial linier (Sequential Linear) atau alur hidup klasik (classic life cycle)[2]. Model *waterfall* dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (planning), permodelan (modeling), konstruksi (construction), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (deployment), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan[3].



Gambar 2.1 – Metode Waterfall

Metode *waterfall* merupakan salah satu metode yang mempunyai ciri khas bahwa pengerjaan setiap fase harus dikerjakan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase berikutnya[4]. Dalam mengembangkan sistem diadaptasi dari metode *waterfall* sebagai acuan dengan proses *planning* (perancangan) dengan melakukan kajian teori dan studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian metode *waterfall*. Adapun tahapan pada *metode waterfall* yaitu :

1. **Requirement Analisis**

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna. Data yang dibutuhkan data tagihan pelanggan, data pengaduan pelanggan.

2. **System Design**

Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Desain Sistem membantu dalam menentukan perangkat keras (*hardware*) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan

3. **Implementation**

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut *unit*, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap *unit* dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai *unit testing*.

4. **Integration Testing**



Seluruh *unit* yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing *unit*. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan.

5. **Operation Maintenance**

Tahap akhir dalam model *waterfall*. Perangkat lunak yang sudah jadi, dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaiki implementasi *unit* sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru.[5]

HASIL DAN PEMBAHASAN

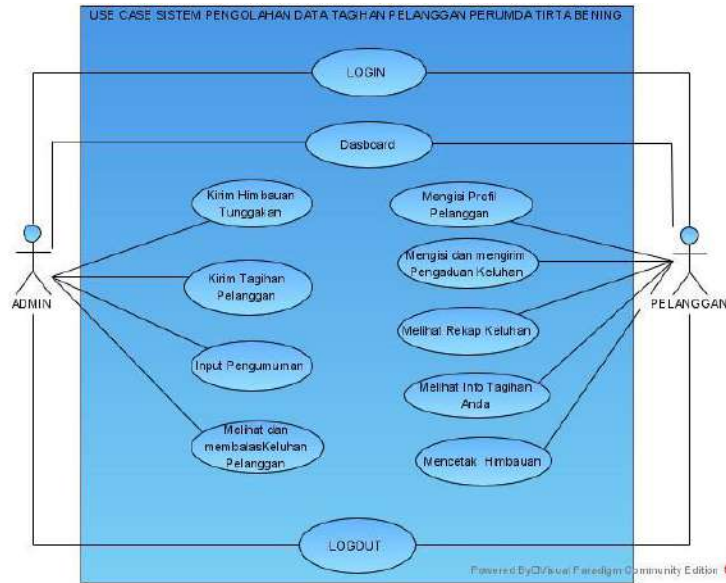
1. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan aplikasi yang dikembangkan meliputi perangkat lunak yang digunakan, bahasa pemrograman yang digunakan, dan data yang diperlukan. Terdapat tiga perangkat lunak yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi ini antara lain *Sublime Text* yang digunakan untuk menulis, menerjemahkan, dan menjalankan program yang ditulis dalam bahasa pemrograman [6], *web browser* yang digunakan untuk mengakses web yang ada di internet atau server [7], serta aplikasi XAMPP yang digunakan untuk proses pengembangan aplikasi secara lokal menggunakan web *server* lokal atau disebut dengan *localhost* [8]. Sementara itu aplikasi ini akan dikembangkan menggunakan *framework* Codeigniter yang digunakan untuk membangun aplikasi web yang dinamis. Penggunaan *framework* ini bertujuan untuk membantu pengembangan aplikasi secara lebih cepat, terstruktur, dan tersusun rapi dari pada menulis semua kode mulai dari nol [9].

Terdapat beberapa bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini antara lain HTML (*HyperText Markup Language*) yang digunakan untuk membuat kerangka dari sebuah website dan CSS (*Cascading Style Sheets*) yang digunakan untuk mengatur tampilan web sehingga lebih terstruktur [10], JavaScript yang digunakan untuk memberikan efek dinamis, interaktif, dan bersifat dependen [11], PHP (*Hypertext Preprocessor*) yang dijalankan dalam server dan menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis dan dapat berkomunikasi dengan *database* pada *server* [12], serta MySQL yang digunakan untuk menjalankan sintaks dan perintah-perintah dalam manajemen database [12].

2. Perancangan Aplikasi

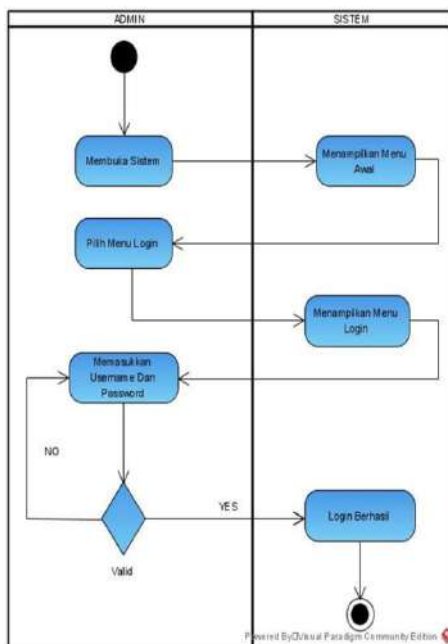
Perancangan aplikasi diawali dengan pembuatan diagram-diagram UML. Terdapat empat diagram UML yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini, antara lain Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram dan Class Diagram. Use Case Diagram Activity Diagram, Sequence Diagram dan Class Diagram. Use Case Diagram digunakan untuk mendeskripsikan urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem dari masing-masing entitas atau aktor. Use Case Diagram yang dibuat untuk perancangan aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

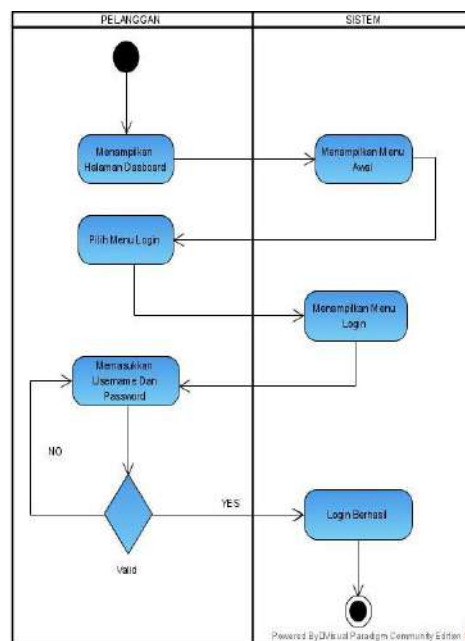
Activity Diagram digunakan untuk memodelkan alur kerja (*workflow*) sebuah proses sistem dan urutan aktivitas dalam suatu proses. Terdapat enam aktivitas utama dalam aplikasi ini antara lain login admin seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 (a) login pelanggan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 (b), admin info tagihan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 (c), pelanggan info tagihan anda seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 (d), admin rekap keluhan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 (e), pelanggan pengaduan keluhan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 (f). Keenam Activity Diagram yang dibuat untuk perancangan aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.

a. Login Admin

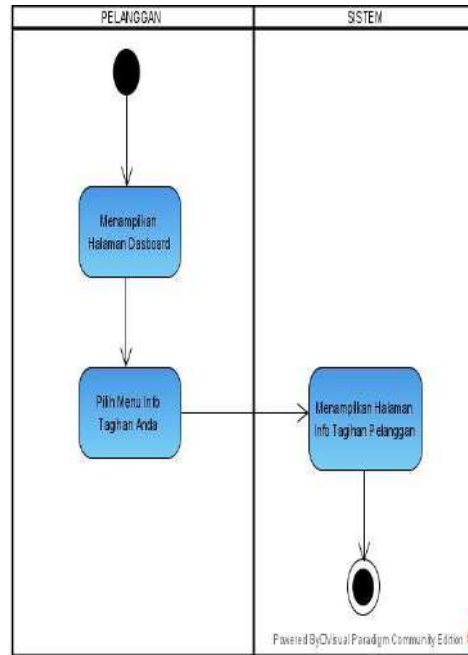
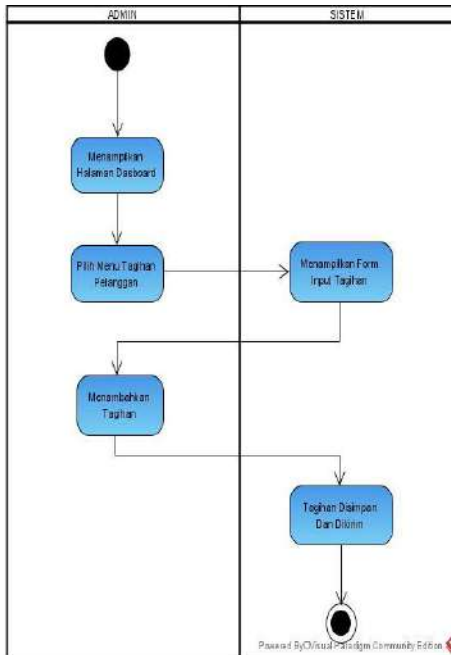


c. admin Tagihan Pelanggan

b. Login Pelanggan

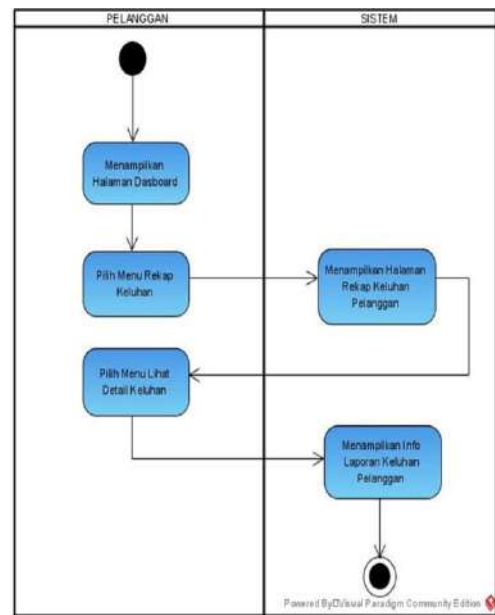
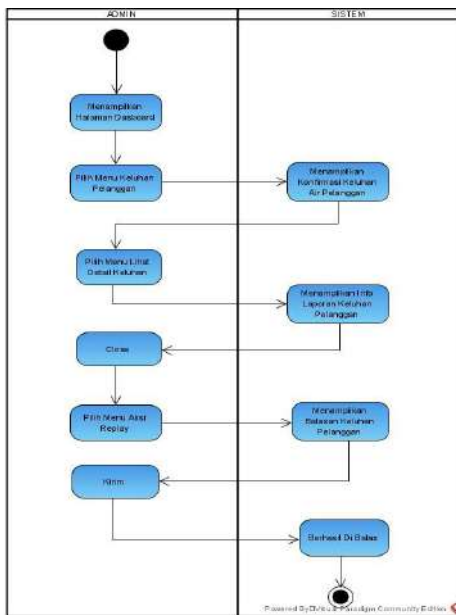


d. pelanggan info tagihan anda



e. admin rekap keluhan

f. pelanggan pengaduan keluhan



Setelah membuat diagram-diagram UML, proses perancangan berikutnya adalah pembuatan desain antarmuka (*user interface*). Terdapat tiga tampilan utama dalam aplikasi ini, yakni tampilan *form login*, tampilan admin, tampilan pelanggan, Desain antarmuka (*user interface*) dari aplikasi ini secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.

b) Tampilan form login



b) Tampilan halaman admin



c) Tampilan halaman pelanggan



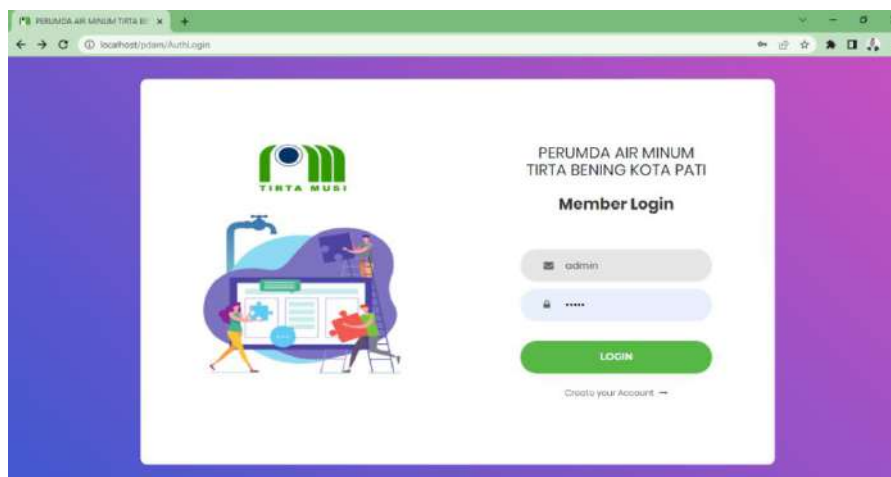
Gambar 4. Desain tampilan (a) *form login*, (b) admin, (c) pelanggan,

Ketika aplikasi pertama kali diakses, maka akan menampilkan *form login* dan diminta untuk memasukkan *username* dan *password* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4 (a). Seluruh peran baik admin, maupun pelanggan, masuk melalui *form login* yang sama. Kemudian pengguna akan masuk ke masing-masing menu sesuai dengan perannya, antara lain tampilan menu admin seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4 (b), tampilan menu pelanggan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4 (c).

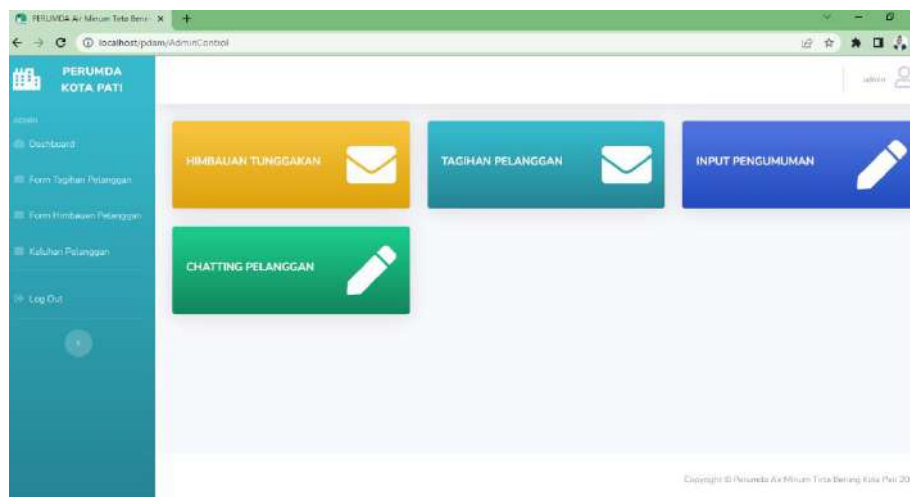
3. Implementasi

Aplikasi yang dikembangkan merupakan aplikasi berbasis web, yaitu aplikasi yang berjalan pada *web server* dan dapat diakses menggunakan *web browser* [12]. Berbeda dengan *website*, aplikasi berbasis web lebih interaktif dan responsif terhadap tindakan pengguna [13]. Selain itu aplikasi ini juga dikembangkan menggunakan *framework* Codeigniter. Tampilan dari dari aplikasi ini secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5.

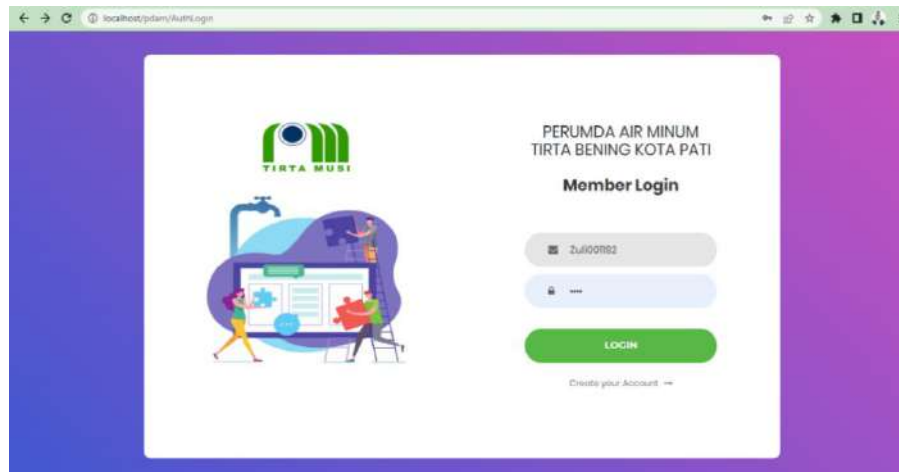
a) Tampilan *form login Admin*



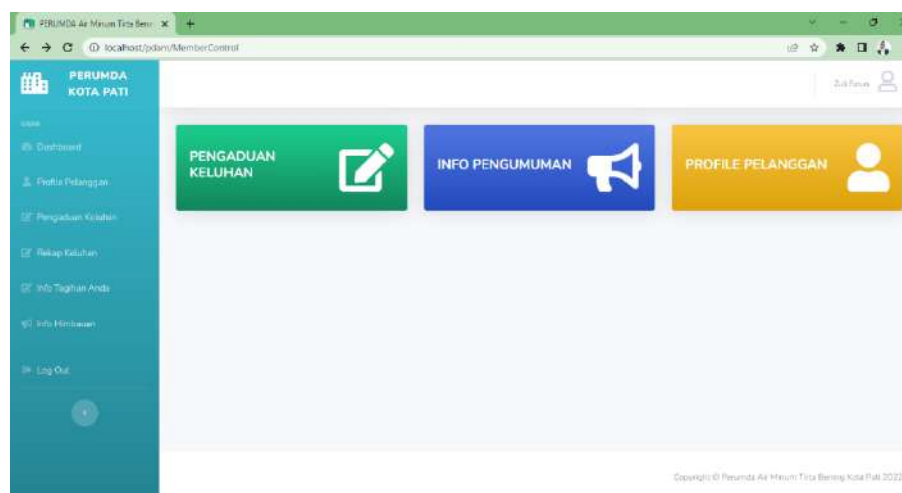
b) Tampilan halaman admin



c) Tampilan *form login* Pelanggan



d) Tampilan halaman Pelanggan



Ketika pengguna mengakses aplikasi melalui web, maka tampilan pertama yang muncul adalah halaman Login seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5 (a). Kemudian pengguna akan masuk ke dalam aplikasi sesuai perannya baik sebagai admin, maupun pelanggan. Tampilan untuk admin memiliki beberapa menu antara lain dasbor (dashboard), Himbauan tunggakan, Tagihan pelanggan, input pengumuman, keluhan pelanggan dan chatting pelanggan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5 (b). Tampilan untuk halaman pelanggan memiliki beberapa menu antara lain dasbor (dashboard), profil pelanggan, pengaduan keluhan, rekap keluhan, info tagihan anda, info himbauan, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5 (d).

Pengujian

Penulis melakukan pengujian Sistem Informasi Pengolahan data tagihan pelanggan Berbasis *Web* dengan menggunakan pengujian *blackbox testing*. Hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1. Sistem telah diuji dengan Black Box dengan hasil persentase 100% dan gagal 0% yang berarti sistem sudah memenuhi tujuan perancangan.

Tabel 1. Hasil pengujian *blackbox*

No	Kasus uji	Pengujian yang dilakukan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Login	User memasukkan email dan password	User masuk ke halaman login	Berhasil
2.	Home	Klik menu home	User dapat melihat halaman home	Berhasil
3.	Tagihan Air	Klik menu cek tagihan air	User dapat melihat total jumlah tagihan air yang harus dibayarkan	Berhasil
4.	Pengaduan pelanggan	Klik menu pengaduan	User dapat mengisi keluhan kemudian dikirim	Berhasil
5.	Info Himbauan	klik menu info himbauan	user dapat melihat info pengumuman kemudian bisa mencetak himbauan	Berhasil

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa Sistem informasi Pengolahan Data Tagihan Pelanggan Perumda Pati Berbasis Web memudahkan pelanggan perumda untuk mengecek tagihan dan pengaduan keluhan tanpa harus datang ke kantor lagi. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah metode *Waterfall*, dan dikembangkan dengan menggunakan *framework* Codeigniter berbasis web. Aplikasi ini memiliki dua manu yakni admin, pelanggan, serta memiliki beberapa fitur antara lain Himbauan tunggakan, Tagihan pelanggan, input pengumuman, keluhan pelanggan dan chatting pelanggan. Sistem telah diuji dengan Black Box dengan hasil 100% yang berarti sistem sudah memenuhi tujuan perancangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada perusahaan Perumda Air Minum Tirta Bening yang berkenan memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dan membantu memberikan data-data dan informasi yang diperlukan. Dengan adanya sistem tersebut pelanggan dapat mengecek tagihan dan melaporkan gangguan mengenai layanan Perumda tanpa harus datang ke kantor.

REFERENSI

- S. Maharani, D. Apriani, A. H. Kridalaksana, P. Studi, I. Komputer, And U. Mulawarman, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Masjid Di Samarinda Berbasis Web," Vol. 11, Pp. 9–20, 2017.
- I. H. P. Naufal and A. Handayanto, "Aplikasi Stok Barang Gudang Berbasis Vba Excel Dengan Metode Waterfall Di Upt Tik Upgris," Sci. Eng. vol. 5, no. Sens 5, pp. 686–694, 2020, [Online]. Available: <http://conference.upgris.ac.id/index.php/sens/article/view/145>



- W. Nugraha, M. Syarif, and W. S. Dharmawan, "Penerapan Metode Sdlc Waterfall Dalam Sistem Informasi Inventori Barang Berbasis Desktop," *JUSIM (Jurnal Sist. Inf. Musirawas)*, vol. 3,no.1,pp.22–28,2018,doi: 10.32767/jusim.v3i1.246. <https://www.sekawanmedia.co.id/metode-waterfall/>
- A. Rofi et al., "Bkd Provinsi Jawa Tengah," *Jur. Inform. Fak. Tek. DAN Inform. Univ. PGRI Semarang*, vol. 4, no. Sens 4, pp. 547–553, 2019
- F. Matondang, Nelly Astuti Hasibuan, I. Saputra, And Suginam, "Perancangan Aplikasi Text Editor Dengan Menerapkan Algoritma Knuth-Morris-Pratt," *Jurikom (Jurnal Ris. Komputer)*, Vol.3,No.4,pp.1621,2016,[Online].Available:<https://Ejurnal.StmikBudidarma.Ac.Id/Index.Php/Jurikom/Article/View/332/282>.
- D. Aryani, M. Wahyudin, And M. Fazri, "Prototype Robot Cerdas Pemotong Rumput Berbasis Raspberry Pi B+ Menggunakan Web Browser," *J. Cerita*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–10, 2015, Doi: 10.33050/Cerita.V1i1.121.
- K. Yuliana And N. Azizah, "Perancangan Rekapitulasi Pengiriman Barang Berbasis Web," Vol. 9, No.1, 2019.
- P. Irawan, D. A. P. Prasetya, And P. Sokibi, "Rancang Bangun Sistem Pengarsipan Surat Kedinasan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter," *J. Manaj. Inform. Dan Sist. Inf.*, Vol. 3, No.2, Pp. 157–165, 2020.
- Syukri Ali. A Ambarita, "Information System Of Inventory Goods Web-Based On The," *Indones. J. Inf. Syst. Sist.*, Vol. 1, No. April 2016, Pp. 31–38, 2016.
- S. Rosa, "Politeknik Negeri Sriwijaya 4," *Pembangkitan Energi List.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 8–31, 2016.
- M. R. R. Widodo, M. R. Zainuddin, And L. S. Nusantara, "Sistem Informasi Dan Pengolahan Data Kursus Mobil Berbasis Web Dengan Sms," - *J. Inform. Merdeka Pasuruan*, Vol. 1, No. 3, Pp. 85– 104, 2016, Doi: 10.1023/A:1015026107353.
- Sulton & R. Setiawan, "Penulis (Mahasiswa Teknik Informatika 2014) Dosen Pembimbing I 50," *J. Algoritm. Sekol. Tinggi Teknol. Garut*, Pp. 50–57, 2014, [Online]. Available: <Http://Sttgarut.Ac.Id/Jurnal/Index.Php/Algoritma/Article/View/301/275>.
- Feradhita Nkd, "Web App Vs Website – Apa Saja Perbedaan Keduanya?," *Logique*, 2019. <Https://Www.Logique.Co.Id/Blog/2019/05/10/Web-App-> (Accessed Nov. 27, 2021).



Sistem Informasi Permohonan Sambungan Baru Dan Pengaduan Pelanggan Pada PDAM Kabupaten Pati Berbasis Web

Febi Hida Rahmawati¹⁾, Febrian Murti Dewanto^{2*)}

¹⁾Informatika, Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

¹⁾Email : febihida123@gmail.com

²⁾Email : febrianmd@upgris.ac.id

Abstrak – Perumda Air Minum Tirta Bening (PDAM) adalah salah satu unit usaha milik daerah, yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. PDAM dapat dijumpai di setiap provinsi, kabupaten, maupun kotamadya di seluruh Indonesia. Masyarakat sesekali sulit memperoleh informasi PDAM, sehingga diperlukan suatu layanan agar masyarakat dapat melakukan pengaduan terkait kendala yang dialami dengan mudah dan efisien. Pengelolaan Data Permohonan sambungan baru dan pengaduan pelanggan Perumda Tirta Bening berbasis web yang dapat mempermudah pelanggan dalam mengetahui informasi sistem pelaporan sambungan baru dan pengaduan menjadi lebih mudah dan efisien. Dengan adanya sistem ini pelanggan bisa mengakses informasi melalui website tanpa harus datang ke kantor PDAM. Sistem informasi sambungan baru dan pengaduan pelanggan dibangun dengan Bahasa pemrograman PHP, MySQL dan Sublime Text sebagai code editor. Penelitian ini menggunakan metode Waterfall Communication yang merupakan salah satu jenis model pengembangan aplikasi dan termasuk ke dalam classic life cycle (siklus hidup klasik). Metode ini menekankan pada fase yang berurutan dan sistematis. Untuk model pengembangannya, dapat dianalogikan seperti air terjun, dikerjakan secara berurutan mulai dari atas hingga ke bawah. Hasil Penelitian ini adalah sebuah sistem berbasis web yang memudahkan customer untuk melihat perkembangan project yang sedang dikerjakan dan dokumentasi project menjadi terorganisir.

Kata Kunci : PDAM, Sistem Pengaduan, Layanan website, dan Metode Waterfall

PENDAHULUAN

Perumda Tirta Bening Kabupaten Pati adalah suatu badan usaha milik pemerintahan yang memiliki cakupan usaha untuk melayani masyarakat dalam bidang jasa layanan air. Pada tahun 1991 Pemerintah pusat meminta agar Pemerintah Kabupaten Pati membentuk Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Bening (PDAM). Hampir setiap rumah tangga menggunakan jasa Perusahaan Daerah Air Minum untuk memenuhi kebutuhan air setiap harinya, untuk meningkatkan usaha diperlukan karyawan yang memiliki loyalitas yang tinggi untuk mencapai keberhasilan kerja yang telah diterapkan di Perusahaan Perumda Air Minum Tirta Bening Kabupaten Pati melalui perbaikan gaji dan insentif, fasilitas-fasilitas yang memandai dalam hal bekerja, lingkungan kerja yang kondusif, diberikan kesempatan yang cukup untuk mengembangkan karir mereka melalui pelatihan serta menawarkan bantuan untuk mengembangkan diri dan promosi. Suatu perusahaan harus memperhatikan lingkungan kerja terutama Perusahaan Air Minum yang tentunya harus sangat memperhatikan kondisi disekitar perusahaan dan tempat kerja. Berdasarkan observasi yang dilakukan kondisi lingkungan kerja di Perumda Air Minum Tirta Bening Kabupaten Pati memiliki lingkungan kerja yang cukup padat karena masing-masing bidang memiliki ruangan yang tidak begitu besar dan saling berhempitan dengan bidang lainnya. Maka perlu diperhatikan juga lingkup pekerjaannya.

Proses pengaduan pelanggan yang ada pada Perumda Tirta Bening masih menggunakan cara manual yaitu pelanggan masih harus datang ke kantor PDAM sehingga pelanggan mengalami masalah dalam hal waktu pada saat melakukan Pengaduan dan juga karena belum adanya pemetaan pengaduan membuat pihak PDAM kesulitan dalam mendapatkan informasi lokasi pelanggan dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Berkembangnya teknologi ponsel pintar atau gadget yang semakin canggih/ menyebar luas, maka dapat dimanfaatkan untuk memudahkan pelanggan dalam melakukan Pengaduan Berbasis Website. Dengan adanya sistem informasi pengaduan masalah pada Perumda Tirta Bening Kabupaten Pati diharapkan

mampu membantu pihak Perumda Tirta Bening Kabupaten Pati dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pihak perusahaan seperti sulitnya pengaduan pelanggan. System yang akan digunakan berbasis website yang didalamnya terdapat GIS untuk mempermudah dalam pemetaan pelanggan dan untuk pengaduan masalah dapat dilakukan secara online, sehingga memudahkan pihak perusahaan dan masyarakat dalam hal melakukan pengaduan masalah. (PATI, 2020). Tujuan dari penelitian ini yaitu Membuat sistem pelaporan pengaduan masyarakat ke PDAM menjadi lebih mudah dan efisien serta pembuatan website untuk mempermudah PDAM dalam melakukan monitoring dan pemetaan pengaduan.

METODELOGI PENELITIAN

Metode Penelitian

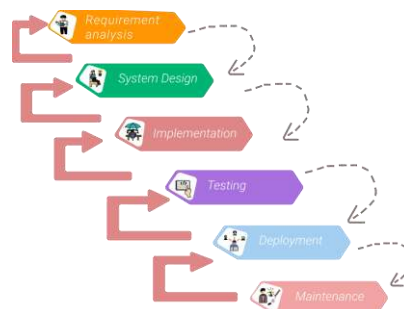
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R&D (Research and Development). Metode penelitian dan pengembangan atau dalam Bahasa Inggrisnya Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Menurut Amile and Reesnes (2015:297) Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Berdasarkan definisi diatas dapat dijelaskan bahwa metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menyempurnakan suatu produk yang sesuai dengan acuan dan kriteria dari produk yang dibuat sehingga menghasilkan produk yang baru melalui berbagai tahapan dan validasi atau pengujian. Penelitian melakukan penelitian terlebih dahulu untuk mengumpulkan sejumlah data yang dibutuhkan selanjutnya dilakukan pengembangan system dan melakukan pengujian dan evaluasi terhadap system yang dibuat. (Pratama, 2021)

Metode Pengembangan Sistem

Metode Waterfall sering dinamakan siklus hidup klasik (classic life cycle), hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan requirement, system design, implementation, testing, deployment, dan maintenance. Metode waterfall adalah salah satu jenis model pengembangan aplikasi dan termasuk ke dalam *classic life cycle* (siklus hidup klasik). Untuk model pengembangannya, dapat dianalogikan seperti air terjun, dimana setiap tahap dikerjakan secara berurutan mulai dari atas hingga ke bawah.

Saat ini model waterfall merupakan model pengembangan perangkat lunak yang sering digunakan. Model pengembangan ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Model pengembangan ini bersifat linear dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan. (Wahid, 2020)





Requirement Analysis

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna.

System Design

Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Desain Sistem membantu dalam menentukan perangkat keras (hardware) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan

Implementation

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing.

Integration & Testing

Seluruh unit yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing unit. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan.

Operation & Maintenance

Tahap akhir dalam model waterfall. Perangkat lunak yang sudah jadi, dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi unit sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru.

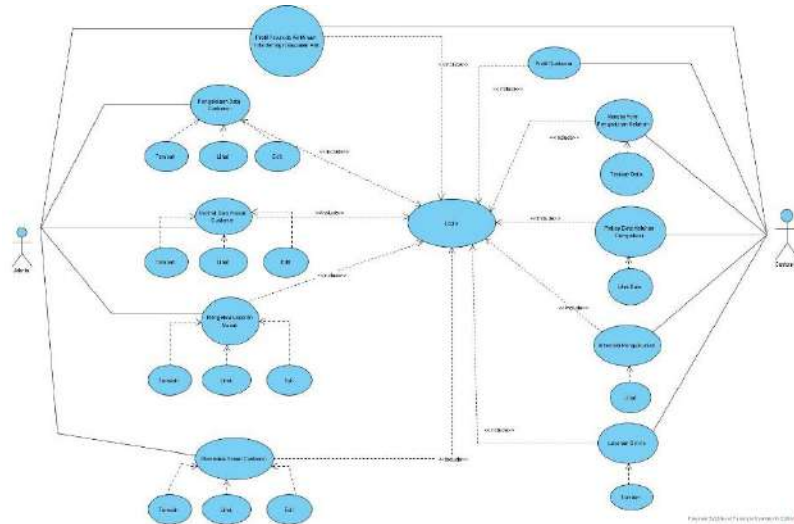
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan system merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan spesifikasi kebutuhan system. Spesifikasi ini juga meliputi elemen atau komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan untuk system yang akan dibangun sampai dengan system tersebut diimplementasikan. Analisis kebutuhan ini juga menentukan spesifikasi masukan yang diperlukan system, keluaran yang akan dihasilkan system dan proses yang dibutuhkan untuk mengolah masukan sehingga menghasilkan suatu keluaran yang diinginkan. (penelitian, 2020)

2. Desain

- Use Case Diagram



Gambar 1. Use Case Diagram

a. Use Case Diagram Admin

pada gambar 1 Use Case Diagram bahwa admin dapat melakukan beberapa aksi seperti Login yang diperlakukan sebagai validasi untuk membuka halaman website. Akun admin hanya dapat diakses oleh orang yang memiliki *username* dan *password* akun admin saja. Kemudian admin dapat mengakses input data customer, input perkembangan project, input data pengaduan pelanggan, input sambungan baru.

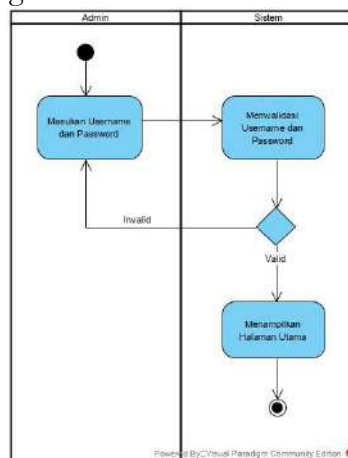
b. Use Case Diagram User

Pada gambar 1 Use Case Diagram bahwa Pelanggan dapat melakukan beberapa aksi seperti login, yang dilakukan sebagai validasi untuk membuka halaman website. Dengan cara pelanggan yang sudah terdaftar mempunyai akun dan hanya dapat diakses oleh orang yang mempunyai *username* dan *password* akun pelanggan saja. Sehingga tidak semua orang bisa mengakses halaman website admin tersebut. Kemudian user hanya dapat melihat data pengaduan pelanggan.

- Activity Diagram

Diagram yang dapat memodelkan proses – proses yang terjadi pada sebuah system. Runtutan proses dari suatu system digambarkan secara vertical, dan bisa berupa menu – menu atau proses bisnis yang terdapat didalam system tersebut. (blog, 2021)

- Activity digram Admin Login.



Gambar 2. Activity Diagram Login

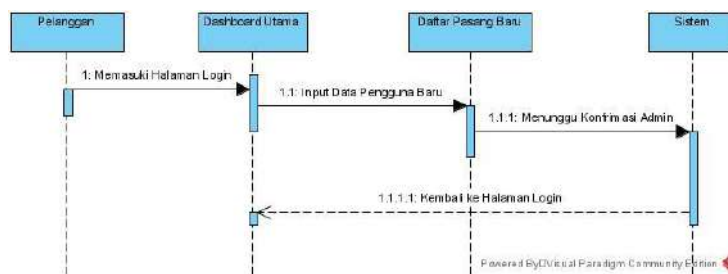
Activity Diagram Login pada gambar 2 prosesnya adalah admin memasuki sistem kemudian sistem menampilkan form login. Admin mengisi Username dan Password Kemudian Sistem

memproses, jika username dan password tidak sesuai berarti akun tersebut tidak terdaftar akan muncul Username dan Password salah. Jika benar akan masuk ke halaman dashboard profil perusahaan/instansi atau halaman utama.

- Sequence Diagram

Sequence Diagram atau diagram urutan merupakan sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah system secara terperinci. Selain itu juga sequence diagram akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya. Objek-objek yang berhubungan dengan berjalannya proses operasi biasanya diurutkan dari kiri ke kanan. (setiawan, 2021)

● Sequence Diagram User Pasang Baru

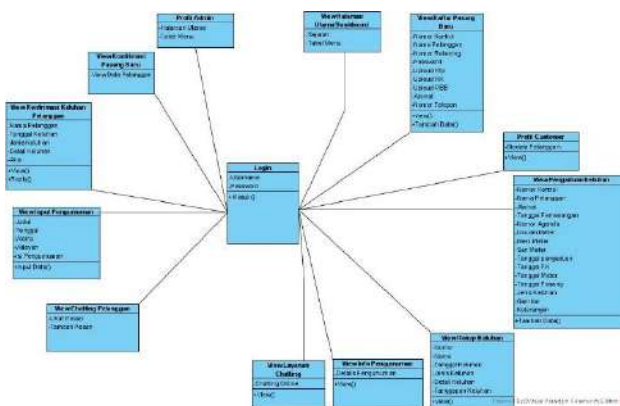


Gambar 3. Sequence Diagram User Pasang Baru

Pada gambar 3 Sequence Diagram User Pasang Baru adalah proses dimana pelanggan mendaftar Pasang Baru Air dengan cara user mempunyai link website PDAM kemudian setelah mengakses website tersebut memasuki halaman login kemudian user menginput data pengguna baru dengan menambah kan identitas sesuai KTP, KK, KTP dan lain sebagainya, setelah menginput data kemudian system menunggu konfrimasi oleh admin. Kemudian Kembali ke halaman login dan user bisa menunggu konfrimasi selanjutnya.

- Class Diagram

Class Diagram merupakan salah satu jenis diagram berbentuk struktur pada model UML. Diagram ini menggambarkan struktur, atribut, kelas, hubungan dan metode dengan sangat jelas dari setiap objeknya. (dicoding, 2021) Class Diagram pada Rancang Bangun Sistem Monitoring Perkembangan Project Berbasis Website sebagai berikut :



Gambar 4. Class Diagram

3. Implementasi

Berikut merupakan hasil dari system informasi membuat sambungan baru dan pengaduan pelanggan di PDAM Tirta Bening Berbasis *Website*.

Halaman Login

Halaman Login merupakan halaman dimana admin atau user harus memasukan e-mail dan password sebelum memasuki web.



Gambar 5. Halaman Login

Halaman Sambungan Baru

Halaman sambungan baru adalah halaman dimana masyarakat yang ingin membuat sambungan baru PDAM bisa melakukan pendaftaran terlebih dahulu yaitu melalui website PDAM, yang didalamnya mengisi data real pelanggan tersebut.



Gambar 6. Halaman Sambungan Baru

Halaman Utama/Dashboard

Halaman Utama merupakan halaman yang akan ditampilkan pertama kali Ketika user mengakses sistem. Pada halaman ini ditampilkan informasi seperti navigation menu/dashboard, pengaduan keluhan, infor pengumuman dan profil pelanggan.



Gambar 7. Halaman Utama/Dashboard

Halaman Profil Pelanggan

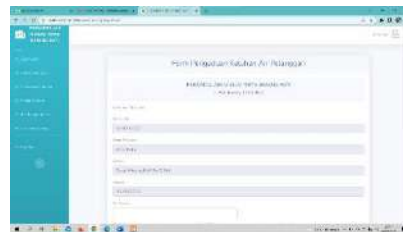
Halaman Profil Pelanggan adalah menampilkan biodata pelanggan, yang meliputi nama pelanggan, nomor pelanggan, alamat, dan tanggal pemasangan.



Gambar 8. Halaman Profil Pelanggan

Halaman Pengaduan Keluhan Pelanggan

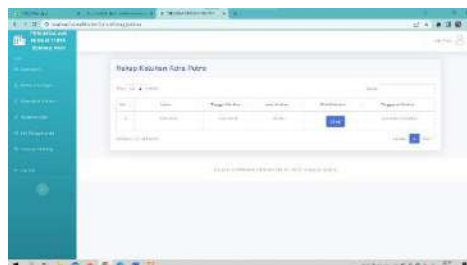
Halaman Pengaduan Keluhan Pelanggan adalah halaman form pengaduan keluhan air yang dimana pelanggan pdam memiliki keluhan mengenai air PDAM. Dan pelanggan diharap mengisi form berikut dengan benar.



Gambar 9. Halaman Pengaduan Keluhan Pelanggan

Halaman Rekap Keluhan

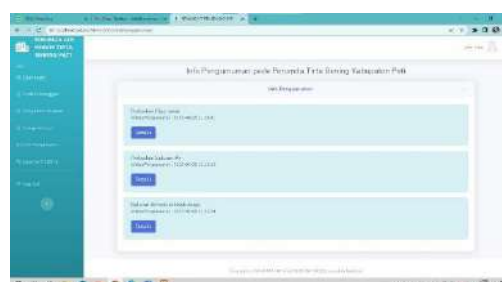
Halaman Rekap Keluhan Pelanggan merupakan halaman yang mengetahui Pelanggan yang sebelumnya menginput data pengaduan dan mengisi Form pengaduan kemudian bisa dilihat di rekap keluhan. Dari halaman tersebut bisa mempermudah pelanggan melihat data yang keluhan sebelumnya.



Gambar 10. Halaman Rekap Keluhan

Halaman Info Pengumuman

Halaman Info Pengumuman merupakan halaman yang menginformasikan pelanggan untuk melihat info pengumuman air, seperti perbaikan air jadi agar pelanggan tau sebelumnya kalau dihari berikutnya ada perbaikan dan bisa mengantisipasinya. Dan halaman info pengumuman ini juga bermanfaat sangat penting oleh pelanggan.



Gambar 11. Halaman Info Pengumuman

Halaman Layanan Chatting

Halaman layanan chatting merupakan halaman yang menginfokan chattingan admin dengan pelanggan secara online. Dengan adanya halaman layanan chatting ini memudahkan pelanggan untuk bertanya langsung dengan si admin atau perusahaan yang dipegang oleh admin instansi.



Gambar 12. Halaman Layanan Chatting

KESIMPULAN

Setelah melaksanakan Penelitian di Perumda Air Minum Tirta Bening Kabupaten Pati penulis dapat menyimpulkan bahwa :

Pembuatan Rancang Bangun Sistem Monitoring Perkembangan Project pada Perusahaan Perumda Air Minum Tirta Bening Pati dapat memudahkan customer untuk melihat perkembangan project yang sedang dikerjakan.

- a. Dengan adanya rancang bangun Sistem Monitoring Perkembangan Project Berbasis Web pada perusahaan Perumda Air Minum Tirta Bening Kabupaten Pati, dokumen project menjadi terorganisir.

DAFTAR PUSTAKA

- blog. (2021, maret 10). *dicoding*. Retrieved from [www.dicoding.com](http://www.dicoding.com/blog/apa-itu-activity-diagram/#:~:text=Activity%20diagram%20merupakan%20pengembangan%20dari,aktivitas%20tidak%20menjelaskan%20kelakuan%20aktor):
<https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-activity-diagram/#:~:text=Activity%20diagram%20merupakan%20pengembangan%20dari,aktivitas%20tidak%20menjelaskan%20kelakuan%20aktor>.
- dicoding. (2021, oktober 13). *blog*. Retrieved from [www.dicoding.com](http://www.dicoding.com/blog/memahami-class-diagram-lebih-baik/#:~:text=Class%20diagram%20atau%20diagram%20kelas,jika%20kelas%2Dkelasnya%20berhubungan%2C%20melainkan):
<https://www.dicoding.com/blog/memahami-class-diagram-lebih-baik/#:~:text=Class%20diagram%20atau%20diagram%20kelas,jika%20kelas%2Dkelasnya%20berhubungan%2C%20melainkan>
- <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>. (n.d.). Retrieved from <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
- PATI, P. (2020, 07 15). *Sejarah PDAM*. Retrieved from [eprints.umk.ac.id](http://eprints.umk.ac.id/14688/2/02.%20BAB%20I.pdf):
<https://eprints.umk.ac.id/14688/2/02.%20BAB%20I.pdf>
- penelitian. (2020, september 01). *analisis kebutuhan*. Retrieved from [perpustakaan.pancabudi.ac.id](http://perpustakaan.pancabudi.ac.id/dl_file/penelitian/19008_4_BAB_IV.pdf):
https://perpustakaan.pancabudi.ac.id/dl_file/penelitian/19008_4_BAB_IV.pdf
- Pratama, R. (2021, 11 05). *metode penelitian*. Retrieved from [repository.radenfatah.ac.id](http://repository.radenfatah.ac.id/7716/3/Skripsi%20BAB%20III.pdf):
<http://repository.radenfatah.ac.id/7716/3/Skripsi%20BAB%20III.pdf>
- Pressman. (2018, september 07). *kuliah komputer*. Retrieved from [www.kuliahkomputer.com](http://www.kuliahkomputer.com/2018/09/metode-waterfall-menurut-pressman-2015.html):
<http://www.kuliahkomputer.com/2018/09/metode-waterfall-menurut-pressman-2015.html>
- setiawan, r. (2021, agustus 21). *dicoding*. Retrieved from [www.dicoding.com](http://www.dicoding.com/blog/apa-itu-sequence-):
<https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-sequence->



diagram/#::~text=Sequence%20diagram%20atau%20diagram%20urutan,yang%20dikirim%2C%20beserta%20waktu%20pelaksanaannya.

Wahid, A. A. (2020, oktober 2). *jurnal ilmu*. Retrieved from www.researchgate.net:
https://www.researchgate.net/profile/Aceng-Wahid/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_Sistem_Informasi/links/5fbfa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf



Membangun Website E-Commerce Spare Part Yamaha Max's Garage Semarang Dengan Menggunakan Metode UCD (User Centered Design)

Bimo Tri Utomo¹⁾, Setyoningsih Wibowo²⁾

^{1,2}Jurusan Informatika, Fakultas Teknik Dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

¹Email : bimotriutomo1@gmail.com

²Email : ninink1623@gmail.com

Abstrak –Bengkel Motor Yamaha Max's Garage adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang otomotif. Lebih tepatnya dalam hal after sales seperti perawatan sepeda motor dan juga penjualan spare part. Dalam perjalanannya, Yamaha Max's Garage masih melakukan penjualan spare part secara manual. Dengan perkembangan teknologi dan kemajuan zaman, dibutuhkan sebuah E-Commerce. E-Commerce sendiri adalah sebuah sistem yang memungkinkan pembeli untuk bisa bertransaksi atau membeli spare part secara online. Penggunaan media berupa Website E-Commerce bisa dimanfaatkan untuk media penjualan yang ramah. Tujuan pembuatan Website E-Commerce Spare Part Yamaha Max's Garage yakni membuat media untuk menawarkan dan bertransaksi produk-produk spare part milik Yamaha Max's Garage ke konsumen secara online dan juga merekam database konsumen. Metode yang digunakan adalah UCD (User Centered Design) dengan pendekatan menggunakan metode research and development. Bahasa yang digunakan dalam pembentukan Website E-Commerce Spare Part Yamaha Max's Garage berupa PHP, dan CSS, serta database yang tertampung pada Localhost PHP My Admin dengan menggunakan perancangan UML (Undifine Modeling Language). Berdasarkan penelitian dan uji coba yang dilakukan oleh Pihak Manajemen dan Pegawai Yamaha Max's Garage. Diketahui website telah berjalan baik.

Kata Kunci : Website E-Commerce, UML, UCD, Spare Part Motor, Database.

PENDAHULUAN

Pada era saat ini, perkembangan teknologi terbilang sangat pesat. Dan ini perlu menjadi sebuah peringatan kepada perusahaan tentang persaingan yang akan semakin ketat. Memanfaatkan keunggulan dan sumber daya yang ada bisa menjadi kunci sukses dalam memenangkan sebuah bisnis. Dibutuhkan juga sebuah inovasi pada produk atau cara penjualan sehingga dapat tetap bertahan dan bersaing untuk mengikuti trend yang sedang berjalan. Produk yang dimaksud adalah Yamaha Max's Garage yang salah satu fokus bisnisnya adalah menjual spare part sepeda motor.

Berdasarkan hasil observasi, Yamaha Max's Garage masih menggunakan sistem penjualan spare part secara manual. Pembeli masih menggunakan aplikasi chatting seperti Whatsapp untuk bertanya tentang ketersediaan spare part dan perlu datang ke bengkel untuk menuliskan data pembeli kepada pegawai yang bertanggung jawab. Sehingga tidak ada opsi untuk menata kebutuhan spare part, dan database yang tidak tertampung secara rapih, karena masih menggunakan buku tulis. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah media berupa website yang mencakup sistem penjualan dan database yang lebih efisien. Salah satunya adalah menggunakan E-Commerce berbasis website.

Website adalah kumpulan halaman situs yang terdapat dalam sebuah domain atau subdomain pada World Wide Web (WWW) di internet. Pada era yang seperti saat ini, internet menjadi salah satu sarana yang paling banyak digunakan oleh manusia. Website adalah platform yang bisa menjadi wadah untuk para pengembang sebuah sistem termasuk E-Commerce. E-Commerce sendiri adalah sebuah sistem yang membuat seorang pembeli bisa melakukan transaksi secara online, dan juga terdapat database yang sangat berguna bagi perusahaan.



Dalam pengembangan E-Commerce diperlukan sebuah user friendly menggunakan UI/UX. UI atau User Interface merupakan terjadinya dialog antara pemrogram dan juga pemakai. Yang nantinya memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan informasi dari pengguna. Dan UX atau User Experience adalah tentang apa yang dirasakan oleh pengguna saat berinteraksi dengan sistem. Maka untuk menyelesaikan masalah, digunakanlah Metode UCD (User Centered Design) yaitu bahasa yang banyak diterapkan dalam menggambarkan sebuah rancangan.

Dari masalah diatas, dibentuklah sebuah Website E-Commerce yang bisa untuk melakukan transaksi secara online, dan mengatur database konsumen. Rancangan dibangun dengan menggunakan model UCD. Ini bertujuan agar nantinya E-Commerce yang dibangun bisa sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Oleh karena itu, penulis disini memakai judul “Membangun Website E-Commerce Spare Part Yamaha Max’s Garage Dengan Menggunakan Metode UCD (User Centered Design)”.

Dalam pengembangan system, penulis membutuhkan beberapa tools untuk membantu proses development sistem. Tools juga dapat mempermudah dan mempercepat pengerjaan pembuatan aplikasi presensi berbasis mobile. Tools yang digunakan yaitu PHP My Admin, Xampp, Sublime Text 3, Draw io, dan Inspection Google Chrome. PHP My Admin adalah perangkat lunak gratis (freeware) yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman PHP, dengan dimaksudkan untuk menangani administrasi database MySQL melalui interface Web, PHP MyAdmin juga mendukung berbagai operasi di database MySQL dan MariaDB. Selain itu, penulis juga menggunakan Xampp yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri, yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Kemudian Sublime Text 3 untuk menuliskan kode-kode pemrograman, penulis juga menggunakan Draw io untuk merancang prototipe website e-commerce, dan yang terakhir adalah Inspection Google Chrome untuk melihat dan mengecek kode halaman yang dibuka, sehingga jika mengalami error pada website bisa diketahui kode apa yang mengalami kesalahan.

Tujuan dari pengembangan E-Commerce ini yaitu :

Membuat website e-commerce yang bisa menampung database konsumen saat melakukan transaksi. Sehingga data tersebut bisa dimanfaatkan perusahaan untuk melakukan follow up terhadap konsumen mereka.

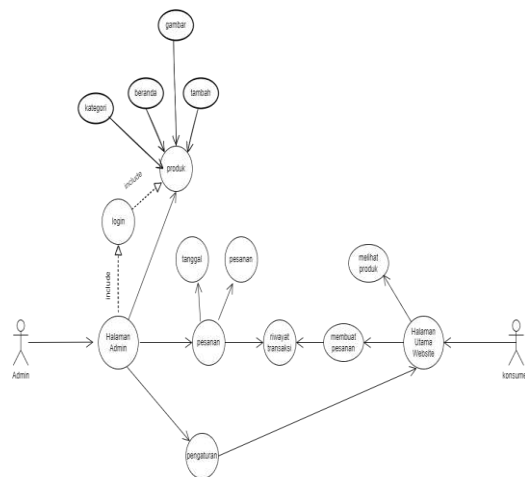
Memanfaatkan metode UCD (User Centered Design) untuk mengelola aset, dan memenuhi kebutuhan untuk pengguna (pegawai ataupun pembeli) yang mudah dimengerti.

METODE

Dalam pembangunan website e-commerce ini, penulis menggunakan salah satu metodologi desain dengan membuat gambaran desain. Kemudian, darisana dikembangkan dengan menggunakan software Sublime Text 3 untuk pembuatannya. *Prototype* atau prototipe adalah sebuah metode yang digunakan dalam setiap pengembangan produk dengan langkah-langkah seperti : membuat rancangan desain, sampel produk, atau model dengan tujuan pengujian pada konsep atau proses kerja dari sistem. *Prototype* bukanlah hasil akhir dari sebuah produk sistem yang dibuat. *Prototype* dibuat dengan fungsi awal untuk pengembangan seorang developer. Selain itu, juga menjadi pembelajaran dimasa mendatang jika ada kesalahan atau error yang terjadi, sehingga bisa diperbaiki.

1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan sistem yang diambil dari sudut pandang pengguna/user, dan admin sebagai pengelola sistem dan data history. Sehingga, pada tahap ini akan lebih fokus kepada fungsi atau akses dari masing-masing subjek.



Gambar 1. Use Case Diagram

a. Use Case Diagram Admin

Pada gambar memperlihatkan bahwa admin dapat melakukan beberapa aksi seperti *login*, *menambah* ataupun *melakukan perubahan produk*, melihat riwayat transaksi, merubah tampilan website. *Login admin* diperlukan sebagai validasi untuk mengakses halaman admin.

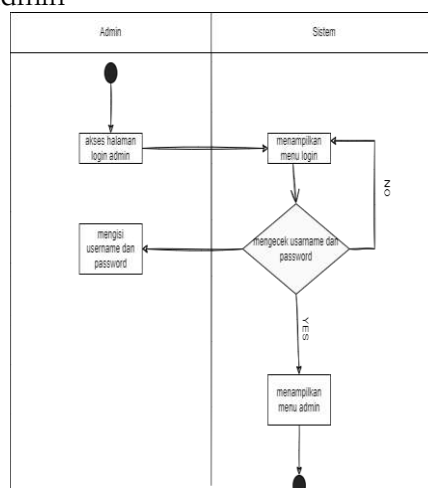
b. Use Case Diagram Konsumen

Pada gambar memperlihatkan bahwa admin dapat melakukan beberapa aksi seperti melihat produk dan juga melakukan pemesanan produk pada halaman utama website. Konsumen tidak memerlukan login untuk mengakses halaman utama website

2. Activity Diagram.

Activity Diagram menggambarkan jalur kegiatan dalam sistem, dimulai dari start, decision, dan end. Activity diagram dibuat merunut dari use case diagram yang sebelumnya telah dibuat.

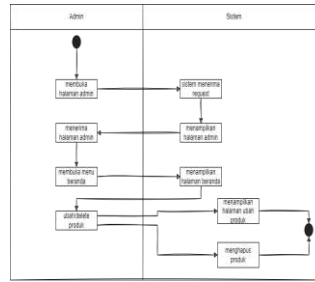
a. Activity Diagram Login Admin



Gambar 2. Activity Diagram Login Admin

Halaman diatas menunjukkan user dapat masuk kedalam halaman admin dengan melakukan login terlebih dahulu. Sistem akan meminta username dan password yang telah didaftarkan sebelumnya.

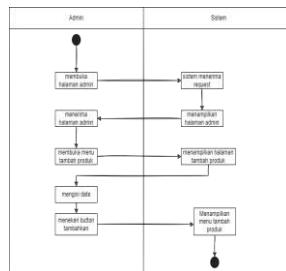
b. Activity Diagram Beranda Admin



Gambar 3. Activity Diagram Beranda Admin

Halaman diatas menunjukkan user yang telah masuk kedalam halaman admin, bisa mengakses menu beranda. Sistem akan menampilkan dua menu : merubah produk dan juga mendelete produk.

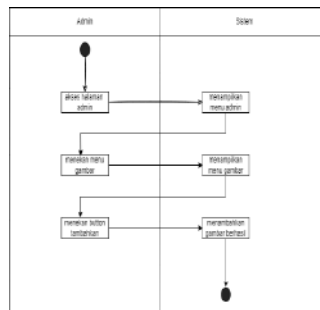
c. Activity Diagram Tambah Produk



Gambar 4. Activity Diagram Tambah Produk

Halaman diatas menunjukkan user yang telah masuk kedalam halaman admin, bisa mengakses menu tambah produk. Sistem akan menampilkan beberapa menu terkait produk yang wajib diisi oleh user, sebelum menekan tombol tambahkan.

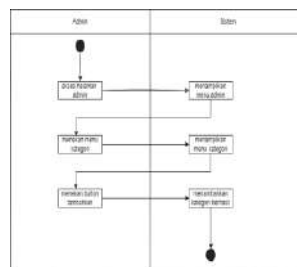
d. Activity Diagram Gambar



Gambar 5. Activity Diagram Gambar

Halaman diatas menunjukkan user yang telah masuk kedalam halaman admin, bisa mengakses menu tambah gambar. Sistem akan menampilkan menu untuk menambahkan gambar baru.

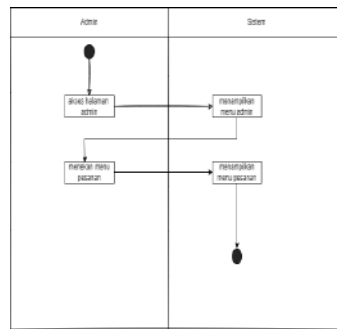
e. Activity Diagram Kategori



Gambar 6. Activity Diagram Kategori

Halaman diatas menunjukkan user yang telah masuk kedalam halaman admin, bisa mengakses menu tambah kategori. Sistem akan menampilkan menu untuk menambahkan kategori baru.

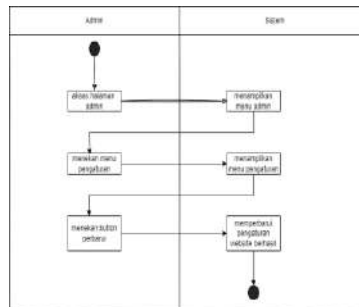
f. Activity Diagram Pesanan



Gambar 7. Activity Diagram Pesanan

Halaman diatas menunjukan user yang telah masuk kedalam halaman admin, bisa mengakses menu pesanan. Sistem akan menampilkan menu untuk berupa database dari pesanan yang dibuat oleh konsumen melalui website.

g. Activity Diagram Pengaturan Website



Gambar 8. Activity Diagram Pengaturan Website

Halaman diatas menunjukan user yang telah masuk kedalam halaman admin, bisa mengakses menu pengaturan website. Sistem akan menampilkan beberapa menu untuk merubah penampilan dari website, mulai dari nama website, logo, warna utama, logo harga, dan sebagainya.

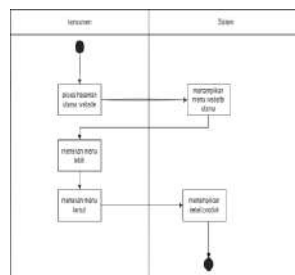
h. Activity Diagram Keluar



Gambar 9. Activity Diagram Keluar

Halaman diatas menunjukan user yang berada di halaman admin ingin keluar dari sistem sehingga pengaturan yang berkaitan dengan produk dan website bisa aman.

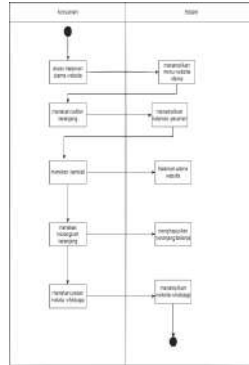
i. Activity Diagram Lihat Produk



Gambar 10. Activity Diagram Lihat Produk

Halaman diatas menunjukkan user yang bisa melihat produk yang ditawarkan dengan membuka halaman utama website. Sistem akan menampilkan beberapa produk yang sudah di tambahkan sebelumnya oleh seorang admin.

j. Activity Diagram Pesan Produk

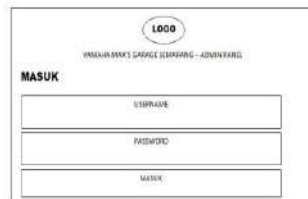


Gambar 11. Activity Diagram Pesan Produk

Halaman diatas menunjukkan user yang bisa melakukan pemesanan produk yang ditawarkan dengan membuka halaman utama website. Sistem akan menampilkan sebuah keranjang pesanan produk yang perlu untuk diisi datanya oleh konsumen sebelum nantinya diteruskan kepada whatsapp perusahaan

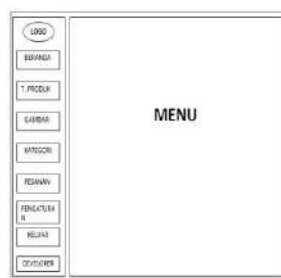
3. Desain UI/UX

a. Login Admin



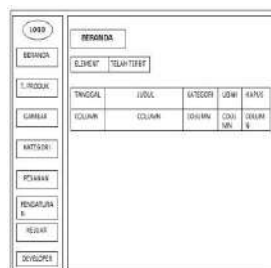
Gambar 1. Login Admin

a. Menu Admin



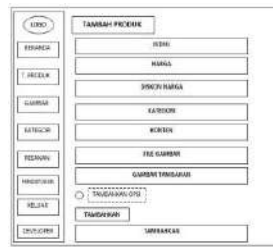
Gambar 2. Menu Admin

b. Menu Beranda Admin



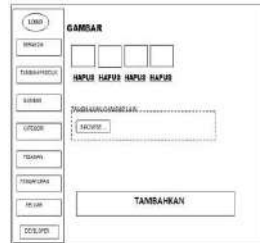
Gambar 3. Menu Beranda Admin

c. Menu Tambah Produk



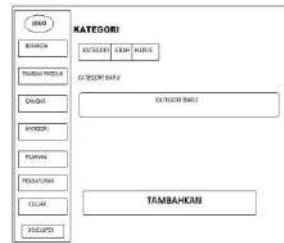
Gambar 4. Menu Tambah Produk

d. Menu Gambar



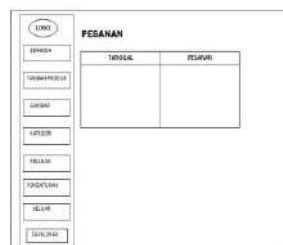
Gambar 5. Menu Gambar

e. Menu Kategori



Gambar 6. Menu Kategori

f. Menu Pesanan



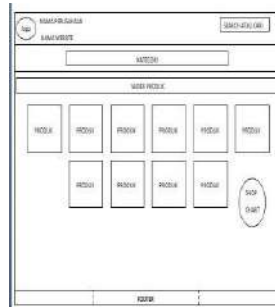
Gambar 7. Menu Pesanan

g. Menu Pengaturan



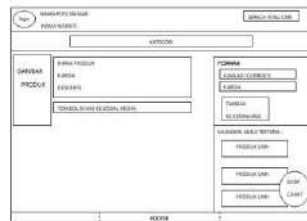
Gambar 8. Menu Pengaturan

h. Halaman Utama Website



Gambar 9. Halaman Utama Website

i. Halaman Detail Produk



Gambar 10. Halaman Detail Produk

j. Halaman Shop Chart atau Keranjang Belanja



Gambar 11. Halaman Shop Chart atau Keranjang Belanja

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Halaman Login Admin

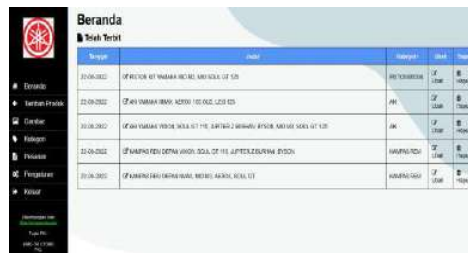
Halaman Login Admin digunakan pertama kali dalam mengakses halaman admin, dengan memasukan username dan password yang telah didaftarkan sebelumnya



Gambar 1. Halaman Login Admin

2. Halaman Admin

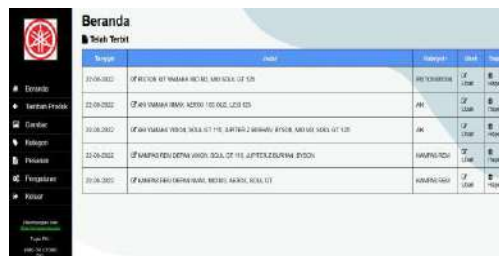
Halaman admin ini adalah halaman kerja bagi admin yang menampilkan pilihan menu yang bisa digunakan oleh seorang admin. Seperti beranda, tambah produk, kategori, gambar, pesanan, pengaturan dan menu keluar dari sistem.



Gambar 2. Halaman Admin

3. Halaman Beranda Admin

Halaman beranda admin adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh seorang admin. Dalam halaman beranda, admin bisa menghapus produk atau merubah produk yang telah terbit di halaman utama website.



Gambar 3. Halaman Beranda Admin

4. Halaman Tambah Produk

Halaman tambah produk adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh seorang admin. Dalam halaman tambah produk, admin bisa menambahkan produk baru untuk diterbitkan pada halaman utama website.



Gambar 4. Halaman Tambah Produk

5. Halaman Gambar

Halaman gambar adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh seorang admin. Dalam halaman gambar, admin bisa menambahkan file gambar dalam database website.



Gambar 5. Halaman Gambar

6. Halaman Kategori

Halaman kategori adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh seorang admin. Dalam halaman kategori, admin bisa menghapus kategori atau menambahkan kategori produk yang telah terbit di halaman utama website.



Gambar 6. Halaman Kategori

7. Halaman Pesanan

Halaman pesanan adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh seorang admin. Dalam halaman pesanan, admin bisa melihat pesanan yang masuk dari halaman utama website.



Gambar 7. Halaman Pesanan

8. Halaman Pengaturan

Halaman pengaturan adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh seorang admin. Dalam halaman pengaturan, admin bisa tampilan pada halaman admin dan juga halaman utama website.



Gambar 8. Halaman Pengaturan

9. Halaman Keluar

Halaman keluar adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh seorang admin. Dalam halaman keluar, admin bisa keluar dari sistem pada halaman admin, sehingga lebih aman.



Gambar 9. Halaman Keluar

10. Halaman Utama Website

Halaman utama website adalah halaman yang bisa diakses oleh seorang konsumen. Dalam halaman utama website, konsumen bisa melihat, dan juga memesan produk yang ada pada website.



Gambar 10. Halaman Utama Website

11. Halaman Lihat Produk

Halaman lihat produk adalah halaman yang bisa diakses oleh seorang konsumen. Dalam halaman lihat produk, konsumen bisa melihat detail produk yang ada pada halaman utama website.



Gambar 11. Halaman Lihat Produk

12. Halaman Memesan Produk

Halaman memesan produk adalah halaman yang bisa diakses oleh seorang konsumen. Dalam halaman memesan produk, konsumen bisa memesan produk yang ada pada halaman utama website dengan menggunakan sistem wa chat..



Gambar 12. Halaman Memesan Produk

KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan Website E-Commerce Spare Parts Yamaha Max's Garage Semarang, sukses dibuat dengan menggunakan software sublime text 3. Dimana website e-commerce bisa melaksanakan perintah sesuai yang direncanakan yaitu menyimpan data konsumen dan juga meneruskan pesanan konsumen melalui pesan singkat whatsapp. Sistem ini bisa mulai diimplementasikan dan dipergunakan dalam proses jual dan beli spare part Yamaha Max's Garage Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardani, Wayan.(2022).PENGARUH DIGITAL MARKETING TERHADAP PERILAKU KONSUMEN.Jurnal Tadbir Peradaban,2(1).
- Dedi.,Sutarman.,& Septiyani, Nuke.(2020).Sistem Informasi E-Commerce Berbasis Web Pada Toko Indonesia Okubo Jepang.Academic Journal of Computer Science Research,2(1).



- Fatah, D.A., Yusron, M.R., & Febrianti, I.D.(2021).PENERAPAN METODE USER-CENTER DESIGN (UCD) UNTUK E-COMMERCE INDUSTRI KREATIF.Jurnal Simantec,10(1).
- Hermiati, Reza.,Asnawati., & Kanedi, Indra. (2021).PEMBUATAN E-COMMERCE PADA RAJA KOMPUTER MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP DAN DATABASE MYSQL.Jurnal Media Infotama,17(1).
- Maulana, S.M., Susilo, Heru.,& Riyadi. (2015).IMPLEMENTASI E-COMMERCE SEBAGAI MEDIA PENJUALAN ONLINE (STUDI KASUS PADA TOKO PASTBRIK KOTA MALANG).Jurnal Administrasi Bisnis,29(1).
- Rivanthio, T.R.(2020).PERANCANGAN WEBSITE E-COMMERCE RIKAS COLLECTION. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 7(2).
- Saputri, I.S.Y., Fadhli, Mardhiah., & Surya, Ibnu.(2017).PENERAPAN METODE UCD (USER CENTERED DESIGN) PADA E-COMMERCE PUTRI INTAN SHOP BERBASIS WEB.Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi,03(2).
- Sonata, Fifi., & Sari, V.W.(2019).Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer.Jurnal Komunika,8(1). [9]
- Dedi.,Sutarman.,& Septiyani, Nuke.(2020).Sistem Informasi E-Commerce Berbasis Web Pada Toko Indonesia Okubo Jepang.Academic Journal of Computer Science Research,2(1).
- Sumbono, E.B.,Erlansyah, Deni. & Rasmila.(2020).APLIKASI E-COMMERCE SEBAGAI MEDIA PENJUALAN BERBASIS WEB PADA TOKO MAU PEMPEK.Jurnal Nasional Ilmu Komputer,1(4).
- Wicaksono, D.A.N.W., Rawansyah., Dien, H.E.(2021).Rancang Bangun E-Commerce Berbasis Web menggunakan PHP dan Mysql di CV.SumberJember.Seminar Informatika APlikatif Polinema (SIAP), 2021



Perancangan Aplikasi SIDAFPOL (Sistem Pendaftaran Polri) Berbasis Online Di POLDA Jawa Tengah

Kharisma Felix Andriyanto¹⁾, Agung Handayanto²⁾

¹⁾Progam Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

²⁾Progam Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

¹⁾Email : felixkharisma565@gmail.com

²⁾Email : agunghan@upgris.ac.id

Abstrak - Perkembangan teknologi yang semakin cepat pada saat ini membuat apapun harus serba cepat dalam hal melakukan sebuah tindakan maupun keputusan. Sistem mengambil sebuah keputusan ini sangat berguna terkehusus dalam proses penerimaan anggota Polisi Republik Indonesia (POLRI). Dalam pelaksanaan penelitian ini yang dilaksanakan di Polda Jawa Tengah dimana Polda Jawa Tengah menginginkan sebuah Sistem Pendaftaran Polri yang dapat diakses secara online. Perkembangan teknologi yang semakin cepat pada saat ini membuat apapun harus serba cepat dalam hal melakukan sebuah tindakan maupun keputusan tidak menutup kemungkinan dalam hal proses pendafatara Polri. Sehingga Sistem Pendaftaran Polri berbasis online dibutubuhkan karena, mengingat jumlah peminat yang banyak sampai seluruh Indonesia maka perlu dibutubhkannya sebuah sistem pendaftaran Polisi Republik Indonesia agar lebih efektif dan efisien, sehingga dapat mempermudah dari panitia dan calon Polisi Republik Indonesia untuk memonitoring dan melihat pendaftaran Polisi Republik Indonesia dari mana saja dan kapan saja. Sistem Pendaftaran Polri ininantinya berbasis web dengan nama SIDAFPOL (Sistem Pendaftaran Polri). Dalam proses pembuatan sistem aplikasi pendaftaran Polri berbasis online ini menggunakan metode UML (Unified Modelling Language) yang memiliki tiga tahap yaitu Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram. Pembuatan Sistem ini dengan tujuan nantinya menghasilkan sistem yang mudah diakses dengan website secara online sehingga lebih efektif dan efisien bagi panitia dan calon pendaftar Polisi Republik Indonesia.

Kata Kunci : Polri , Polda Jawa Tengah, SIDAFPOL, UML (Unified Modelling Language).

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini yang dilaksanakan di Polda Jawa Tengah dimana Polda Jawa Tengah menginginkan sebuah Sistem Pendaftaran Polri yang dapat diakses secara online. Perkembangan teknologi yang semakin cepat pada saat ini membuat apapun harus serba cepat dalam hal melakukan sebuah tindakan maupun keputusan tidak menutup kemungkinan dalam hal proses pendafatara Polri. Proses pembuatan sistem aplikasi pendaftaran Polisi Republik Indonesia (POLRI) inipun menggunakan beberapa tool antara lainnya Sublime Text (Code Editor), Web Browser, Fremwork Code Igniter, Sublime Text (Code Editor) databases MySQL, phpMyAdmin dan XAMPP. Yang nantinya diprogram ke komputer dengan bahasa pemrograman, selain hal itu dalam proses pembuatan system pendaftaran Polri ini menggunakan sebuah metode UML (Unified Modelling Language)

Berdasarkan penjelasan dan permasalahan yang sudah dijelaskan maka dengan itu penulis mebuat sebuah keputusan untuk membuat sebuah laporan pada Praktek Kerja Lapangan dengan judul “Perancangan Aplikasi SIDAFPOL (Sistem Pendaftaran Polri) Berbasis Online”. Sistem ini nantinya diharapkan menghasilkan sistem yang mudah diakses dengan website secara online sehingga lebih efektif dan efisien bagi panitia dan calon pendaftar Polisi Republik Indonesia.

METODE

Metode Penelitian

Dalam pembuatan system pendaftaran Polri berbasis online ini peserta menggunakan salah satu metode pemodelan UML (Unified Modelling Language), metode ini dapat digunakan juga untuk



memvisualisasikan. UML dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dari sistem perangkat lunak. Saat ini UML memiliki tiga tahapan yang digunakan untuk merancang sebuah system antara lain *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

Landasan Teori

Sublem Text

Sublem Text adalah sebuah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai platform operaning system. *Sublem Text* ini mendukung beberapa bahasa pemrograman yang biasanya digunakan untuk membuat sistem aplikasi yang nantinya menyajikan fitur sintak highlight yang mendukung bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh komunitas seperti: C, C++, C#, CSS, HTML, Java, JavaScript, SQL, dan masih banyak lagi.

Web Browser

Web Browser adalah sebuah perangkat lunak yan mana memiliki fungsi untuk menyajikan sebuah informasi guna melakukan sebuah interaksi antara dokumen yang disediakan oleh halaman *web*. *Web browser* juga sering disebut dengan nama internet browser, peramban atau peselancar karena berfungsi mencari halaman suatu *web* yang berisi informasi yang dibutuhkan oleh pengguna.

Code Igniter

Code Igniter adalah sebuah aplikasi sumber terbuka yang mana merupakan sebuah erangka kerja PHP untuk membangun sebuah situs web dengan menggunakan PHP. Tujuan utama dari *Code Igniter* adalah untuk memudahkan programmer dalam mengembangkan aplikasi secara cepat tanpa harus melakukan pemrograman dari nol.

MySQL

MySQL adalah sebuah progam databases yang mana progam tersebut mampu menerima dan mengirim dengan cepat, MySQL sendiri merupakan sebuah databases sever yang free, dengan ini memiliki arti pengguna bebas menggunakan databases tersebut untuk keperluan yang diinginkan tanpa perlu membayar lisebsi *MySQL*. *MySQL* yang biasa kita gunakan adalah *MySQL FreeSoftware* yang berada dibawah Lisensi GNU/GPL (*General Public License*).

XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mana perangkat lunak tersebut mendukung banyak sistem operasi, *XAMPP* sendiri merupakan sebuah *tool* yang menyediakan banyak paket perangkat lunak ke dalam satubuah perangkat lunak. Dengan menginstal *XAMPP* sendiri kita tidak peelu menginstal dan mengkonfirmasi *web server Apache*, *PHP* dan *MySQL* secara manual, karena didalam *XAMPP* sudah ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan

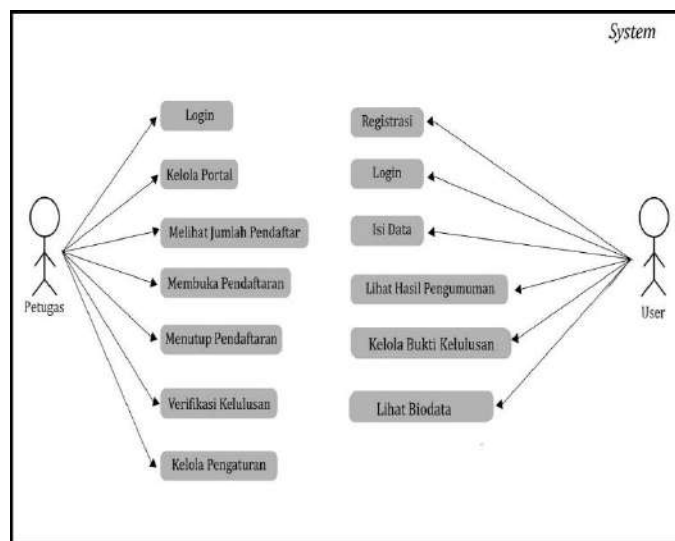
Dalam prose penelitian kali ini hal yang diperlukan dalam hal kebutuhan guna dalam pengembangan sebuah sistem pendaftaran polri secara online ini ialah mengetahui dasar teori yang digunakan untuk pengembangan sistem ini, maka dengan eksplorasi untuk menunjang kebutuhan dari system, data yang digunakan untuk menunjang pembuatan dari sebuah sistem ini didapatkan dari Polda Jawa Tengah.

Desain

Pada tahap ini dilakukan pemodelan desain system dengan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*).

a. Use Case Diagram

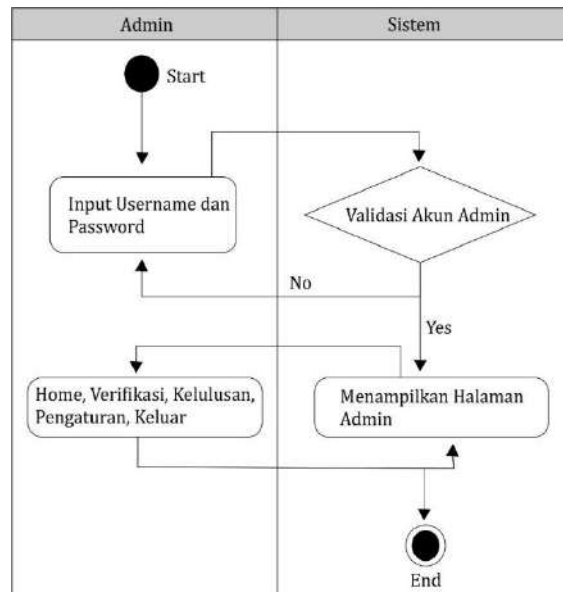
Use Case Diagram merupakan satu diantara bagian jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang mana menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use case* bekerja dengan mendeskripsikan interaksi antara user dengan sistem.



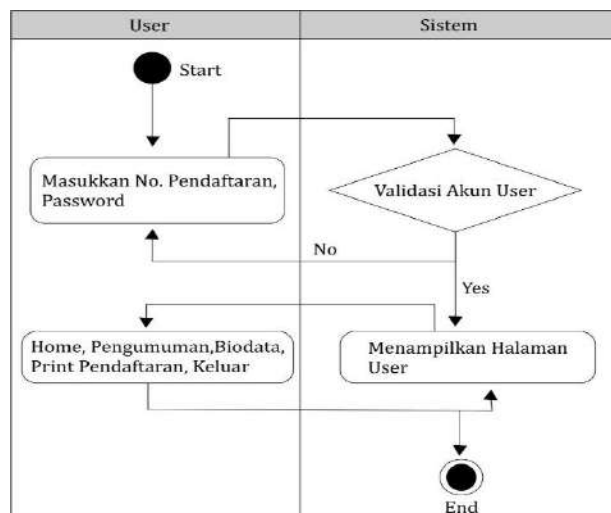
Gambar 1 . *Use Case Diagram*

Activity Diagram

Activity Diagram merupakan hal yang menjelaskan aliran data pada suatu proses yang saling berhubungan. Pada *activity diagram* berisi kemungkinan keputusan yang akan terjadi dan hasil akhir yang didapatkan atau ditampilkan untuk pengguna.



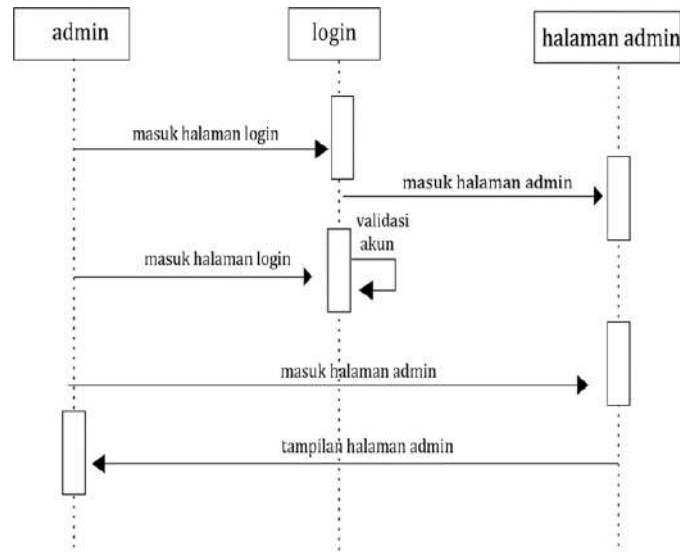
Gambar 2. Activity Diagram Admin



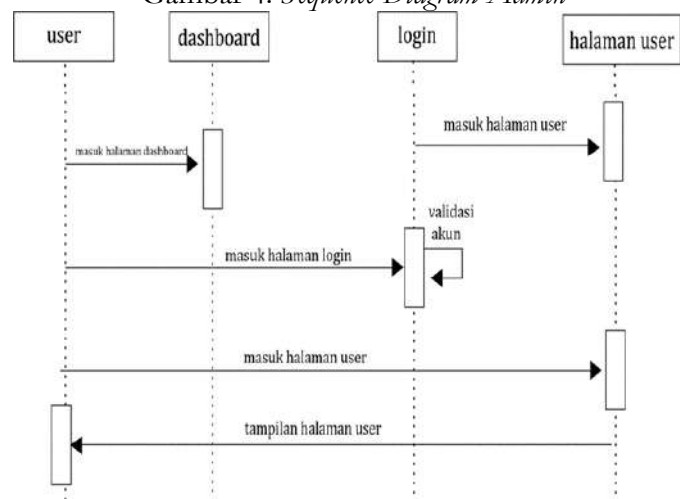
Gambar 3. Activity Diagram User

Sequence diagram

Sequence Diagram merupakan interaksi antara aktor dengan sistem atau sekitar sistem termasuk display, pengecekan data dan manipulasi data. *sequence diagram* terdiri dari dimensi waktu (vertikal) dan horizontal (objek yang terkait).



Gambar 4. *Sequence Diagram Admin*



Gambar 4 *Sequence Diagram User*

Implementasi

- a. Halaman Utama

Halaman utama menampilkan pertama kali ketika *user* mengakses sebuah sistem.



Gambar 5. Halaman Utama

Halaman Pendaftaran

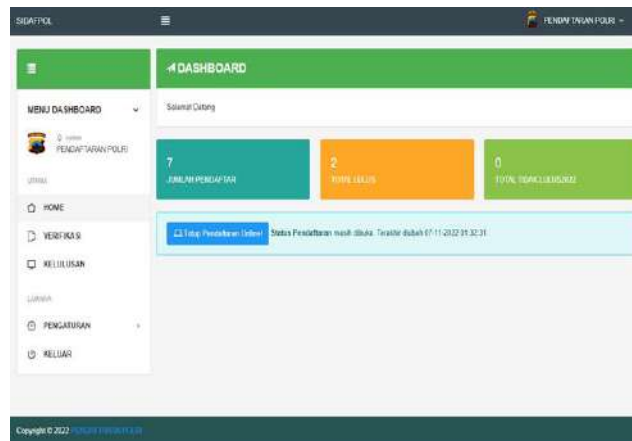
Halaman Pendaftaran ini berisi *form* pendaftaran secara online.



Gambar 6. Halaman Pendaftaran

Halaman Admin (Home)

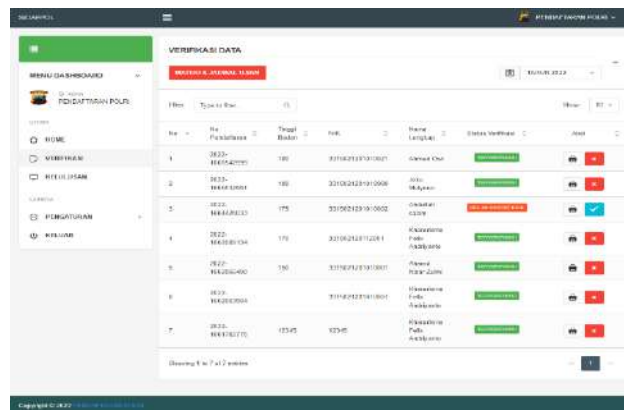
Halaman Admin (Home) memperlihatkan tampilan admin pada bagian home.



Gambar 7. Halaman Admin (Home)

Halaman Admin (Verifikasi)

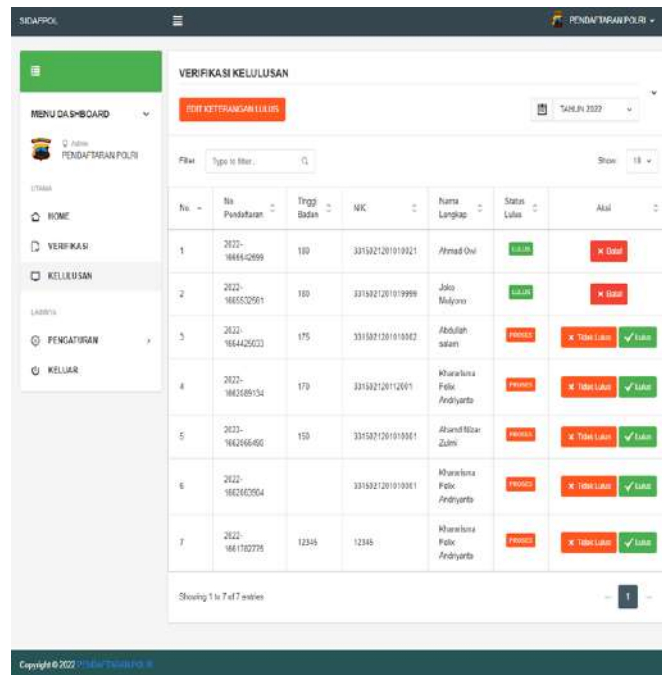
Halaman admin verifikasi memperlihatkan dimana petugas dapat melakukan verifikasi pada calon anggota Polri.



Gambar 8. Halaman Admin (Verifikasi)

Halaman Admin (Kelulusan)

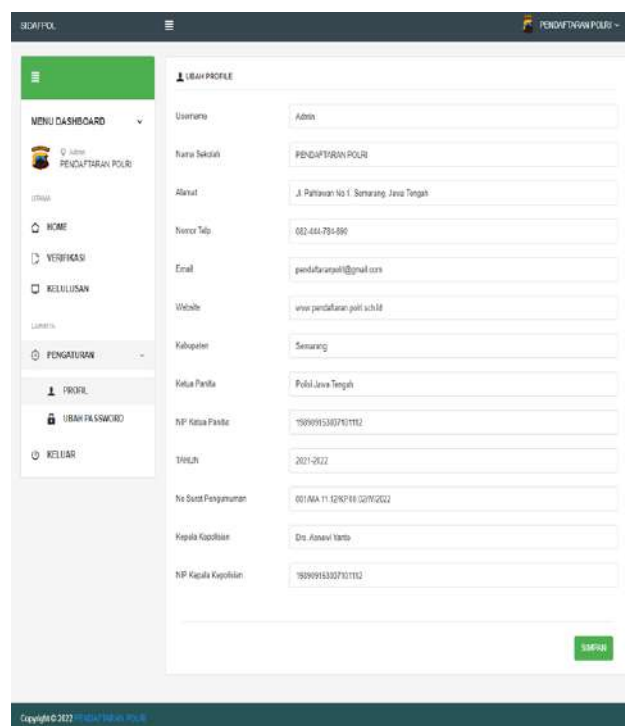
Pada halaman admin kelulusan ini memperlihatkan dimana petugas dapat menentukan calon pendaftar Polri yang lulus.



Gambar 9. Halaman Admin (Kelulusan)

Halaman Admin (Pengaturan dan Keluar)

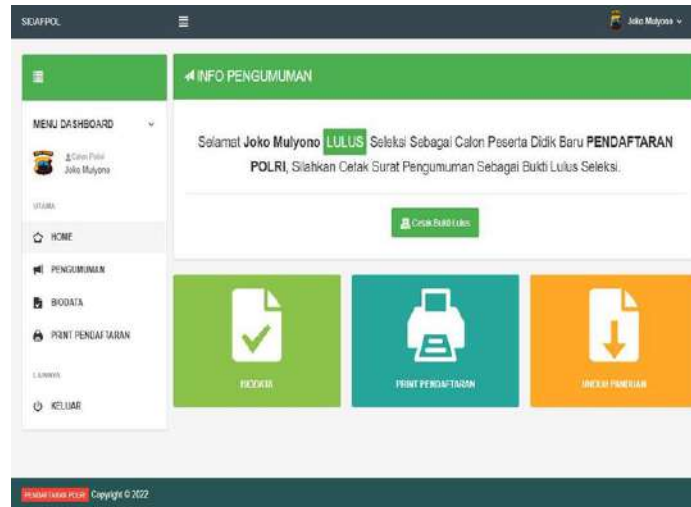
Pada halaman Admin (Pengaturan dan keluar ini) menampilkan pengaturan dari system dan keluar dari system.



Gambar 10. Halaman Admin (Pengaturan dan Keluar)

Halaman Utama User (Home)

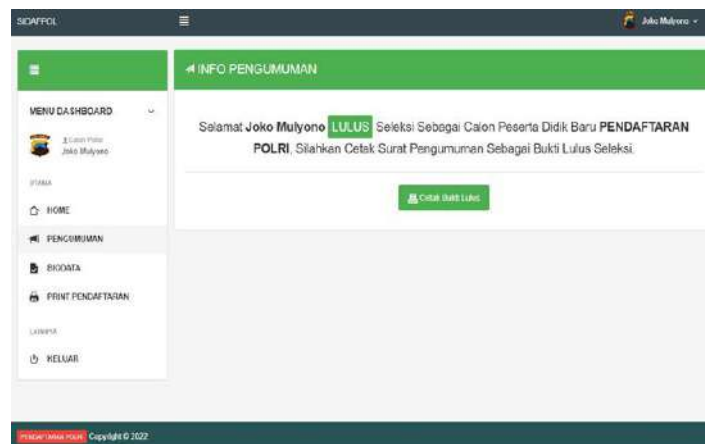
Halaman Utama User (Home) dapat melihat mengenai apakah dinyatakan lulus ataupun ditolak dalam pendaftaran Polri.



Gambar 11. Halaman Utama User (Home).

Halaman Utama *User* (Pengumuman)

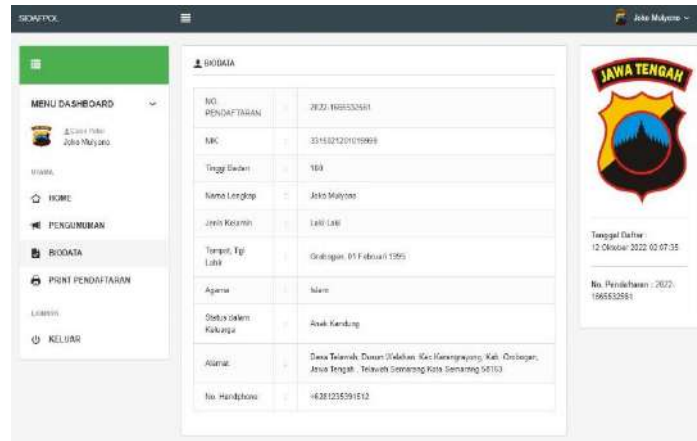
Pada halaman utama *user* (pengumuman) ini *user* dapat mengetahui apakah dinyatakan lolos ataupun tidak.



Gambar 12. Halaman Utama User (Pengumuman).

Halaman Utama *User* (Biodata)

Pada halaman utama *user* biodata ini memperlihatkan biodata dari *user*.



Gambar 13. Halaman Utama User (Biodata)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa dalam sistem pendaftaran Polri Berbasis Online di Polda Jawa Tengah nantinya dapat mempermudah pendaftaran Polri dari mana dan kapan saja selagi pendaftaran masih dibuka, sehingga nantinya pendaftaran jadi lebih efisien dan efektif.

SARAN

Berdasarkan analisis dan penelitian diharapkan untuk sistem pendaftaran Polri berbasis online di Polda Jawa Tengah kedepannya dapat dikembangkan dan disempurnakan lagi. Nantinya untuk sistem pendaftaran ini diharapkan dapat dikembangkan tidak hanya di Polda Jawa Tengah melainkan untuk Indonesia, selain itu dapat mengembangkan sistem aplikasi ini dapat digunakan lebih mudah dengan berbasis semua *device* atau *multiplatform*.

DAFTAR PUSTAKA

- Edi Saputra Hasibuan, "Persepsi Masyarakat Terhadap Penerimaan Anggota Polri," *J. Huk. Sasana*, vol. 7, no. 1, pp. 33–50, 2021, doi: 10.31599/sasana.v7i1.526.
- A. J. Andryani, "Program studi teknik informatika universitas islam riau pekanbaru tahun 2020," 2020.
- B. A. B. Ii, "Bab ii landasan teori 2.1.," pp. 8–30, 2013.
- A. A. F. Mausea, "Rancang Bangun Aplikasi Pendaftaran Pasien Online Dan Pemeriksaan Dokter Di Klinik Pengobatan Berbasis Web," *J. Rekayasa Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 136–149, 2021.
- Ahmad Dwi Absari and Setyoningsih Wibowo, "Perancangan Sistem Informasi Kepegawaian Pt Campus Data Media Berbasis Web," *Sci. Eng. Natl. file:///F/PKL 2022/File Jurnal/databases.pdfSeminar 6(SENS 6)*, vol. 6, no. Vol. 6 No. 1 (2021): SENS 6, pp. 280–286, 2021.
- A. Maghfiroh, H. Henderi, and G. Maulani, "Rancangan Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru Berbasis Web Pada Smk Putra Rifara," *J. Ilm. Matrik*, vol. 22, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v22i1.850.
- A. Hidayati, "Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Pendaftaran Mahasiswa Baru," pp. 67–78.



Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bidang UMKM Paling Diminati Menggunakan Metode TOPSIS (*Technique For Others Reference By Similarity To Ideal Solution*)

Desta Putri Rahayu¹⁾, Noora Qotrun Nada²⁾.

^{1,2} Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

¹Email : tatarahayu371@gmail.com

²Email : noora@upgris.ac.id

Abstrak – Bidang UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) ada banyak sekali di Kabupaten Pati yaitu ada kuliner, fashion, pendidikan, otomotif, agrobisnis, teknologi internet, dan lain-lain. UMKM juga memiliki kriteria mulai dari mikro, kecil, dan menengah. Maka dari itu, untuk mempermudah melihat UMKM mana yang paling diminati dibuatlah sistem pendukung keputusan. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah metode TOPSIS (Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution). TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Langkah-langkah dalam TOPSIS adalah membuat matriks keputusan yang ternormalisasi, membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks ideal negatif, dan menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Kata Kunci : *UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah), Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS (Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution).*

PENDAHULUAN

Pembangunan ekonomi di berbagai daerah ditunjang dari beberapa bidang salah satunya UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah). Di Indonesia, UMKM telah membuktikan keberadaannya dengan adanya krisis pada tahun 1997-1998. UMKM memiliki artian yaitu aktivitas usaha yang dilakukan oleh perorangan atau badan usaha milik perorangan. UMKM terdiri dari berbagai bidang misalnya kuliner, fashion, pendidikan, otomotif, dan lain-lain sesuai keadaan daerah masing-masing di Indonesia. Perkembangan UMKM didukung dari pasar yang luas, sumber daya alam yang melimpah, dan tidak memerlukan modal yang terlalu besar. Dari kelebihan diatas, pengelolaan UMKM juga harus dilakukan dengan baik dari sisi manajemen, produksi, dan inovasi agar bidang yang digeluti dapat bertahan. UMKM disejalankan dengan perkembangan teknologi yang semakin kian berkembang karena salah satu kesuksesan bisnis adalah penunjang teknologi yang baik dan tepat sasaran[1].

Masing-masing daerah di Indonesia pasti memiliki satu bidang UMKM yang paling diminati sesuai lingkungan dan kebiasaan masyarakat salah satunya yaitu di Kabupaten Pati. Hal ini yang mendasari pembuatan sebuah sistem pendukung keputusan UMKM yang paling diminati di Kabupaten Pati. Sistem pendukung keputusan ini dibuat untuk melihat potensi salah satu bidang UMKM yang paling unggul diminati oleh masyarakat dan mudah untuk ditemukan di sekitar lingkungan. Metode yang digunakan yaitu TOPSIS (*Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution*).

Penelitian ini dibuat dengan menggunakan beberapa tinjauan penelitian terdahulu dalam bentuk jurnal, buku ataupun artikel. Penelitian yang dilakukan oleh Titin Kristiana tahun 2018 berjudul Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Lokasi Pendirian Grosir Pulsa. Penelitian ini membahas tentang pemilihan suatu lokasi yang ideal untuk mendirikan suatu cabang grosir pulsa baru pada CV. CHIKA MULYA PERSADA. Kriteria yang



digunakan dalam penelitian ini terdapat Lokasi yang strategis, Kepadatan penduduk sekitar lokasi, Pendapatan masyarakat sekitar lokasi, Dekat dengan sarana umum, Tingkat keamanan yang mendukung. Lokasi yang menjadi alternatif yaitu Karawaci, Kutabumi, dan Serpong[3]. Penelitian yang dilakukan oleh Hylenarti Hertiana pada tahun 2018 berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS. Penelitian ini membahas tentang penilaian karyawan terbaik melalui 3 kriteria yaitu masa kerja, kinerja, dan absensi[2].

METODE

Metode yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan UMKM Paling Diminati di Kabupaten Pati adalah metode TOPSIS (Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution). Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif[5].

Langkah-langkah dalam metode TOPSIS untuk menyelesaikan suatu masalah :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

2. Persamaan Matematika

TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, yaitu

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

Solusi ideal positif A^+ dan solusi negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai:

$$y_{ij} = w_{ij}r_{ij} \quad (2)$$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (4)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad (5)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (6)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (7)$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai berikut



$$V_i = \frac{D_i^+}{D_i^- + D_i^+} \quad (8)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pendukung keputusan yang dilakukan dimulai dengan beberapa UMKM yang telah ada. Adapun beberapa tahapan yang harus dilakukan[5]:

1. Menentukan kriteria yang akan digunakan

Sebagai bahan pertimbangan diperlukan kriteria-kriteria yang sesuai dengan penentuan UMKM paling diminati di Kabupaten Pati. Kriteria-kriteria tersebut antara lain :

- Kriteria 1 : C1 : Mikro
- Kriteria 2 : C2 : Kecil
- Kriteria 3 : C3 : Menengah

Adapun beberapa alternatif yang digunakan :

- Alternatif 1 : A1 : Kuliner
- Alternatif 2 : A2 : Fashion
- Alternatif 3 : A3 : Pendidikan
- Alternatif 4 : A4 : Otomotif
- Alternatif 5 : A5 : Agrobisnis
- Alternatif 6 : A6 : Teknologi Internet
- Alternatif 7 : A7 : Lain-lain

Menyusun bobot preferensi untuk setiap kriteria.

Setelah menentukan kriteria dan alternatif, lalu menentukan nilai bobot preferensi dari tiap-tiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingan antara kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya. Bobot preferensi adalah sebagai berikut:

- Kurang dari 1000 (< 1000) = 1
- 1000 = 2
- Lebih dari 1000 (> 1000) = 3

Dari pernyataan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai preferensi terdiri dari bilangan dari 1 sampai 3, semakin tinggi nilai preferensi suatu kriteria, maka semakin tinggi nilai preferensi suatu kriteria, maka semakin tinggi tingkat kepentingan kriteria tersebut dalam menarik sebuah keputusan. Nilai preferensi dari tiap-tiap kriteriaa ditentukan sebagai berikut:

- Kriteria 1 : C1 : Mikro = 1
- Kriteria 2 : C2 : Kecil = 2
- Kriteria 3 : C3 : Menengah = 3

$$W = (1,2,3)$$

Membentuk matriks keputusan berdasarkan nilai preferensi setiap kriteria terhadap semua alternatif.



Tabel 1. Matriks Keputusan

	C1	C2	C3
Kuliner	3	1	1
Fashion	1	1	1
Pendidikan	1	1	1
Otomotif	1	1	1
Agribisnis	2	1	1
Teknologi	1	1	1
Internet	1	1	1
Lain-lain	3	1	1

Setelah membentuk matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah menormalisasikan nilai matriks keputusan sebagai berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Dengan $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$

Dimana :

r_{ij} = Rangking kinerja alternatif ke-I pada kriteria ke-j

x_{ij} = Alternatif ke-I pada kriteria ke-j

$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$ = Akar hasil penjumlahan dari pemangkatan tiap-tiap.

Alternatif pada satu kriteria dari rumus diatas, maka dapat dihitung nilai dari tiap-tiap alternatif terhadap masing-masing kriteria sebagai berikut :

$$X1 = \sqrt{3^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2} = 5,099$$

$$r_{11} = \frac{3}{5,099} = 0,588$$

$$r_{21} = \frac{1}{5,099} = 0,196$$

$$r_{31} = \frac{1}{5,099} = 0,196$$

$$r_{41} = \frac{1}{5,099} = 0,196$$

$$r_{51} = \frac{2}{5,099} = 0,392$$

$$r_{61} = \frac{1}{5,099} = 0,196$$

$$r_{71} = \frac{3}{5,099} = 0,588$$

$$X2 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 2,645$$



$$r_{12} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{22} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{32} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{42} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{52} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{62} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{72} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$X3 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 2,645$$

$$r_{13} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{23} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{33} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{43} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{53} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{63} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

$$r_{73} = \frac{1}{2,645} = 0,378$$

Sehingga diperoleh nilai (R) sebagai berikut :

$$R = \begin{pmatrix} 0,588 & 0,378 & 0,378 \\ 0,196 & 0,378 & 0,378 \\ 0,196 & 0,378 & 0,378 \\ 0,196 & 0,378 & 0,378 \\ 0,392 & 0,378 & 0,378 \\ 0,196 & 0,378 & 0,378 \\ 0,588 & 0,378 & 0,378 \end{pmatrix}$$

Setelah memperoleh matriks ternormalisasi, selanjutnya nilai pada matriks normalisasi dikalikan dengan nilai preferensi pada setiap kriteria.

$$y_{11} = w_1 \times r_{11} = 1 \times 0,588 = 0,588$$

$$y_{21} = w_1 \times r_{21} = 1 \times 0,196 = 0,196$$

$$y_{31} = w_1 \times r_{31} = 1 \times 0,196 = 0,196$$

$$y_{41} = w_1 \times r_{41} = 1 \times 0,196 = 0,196$$



$$y_{51} = w_1 \times r_{51} = 1 \times 0,392 = 0,392$$

$$y_{61} = w_1 \times r_{61} = 1 \times 0,196 = 0,196$$

$$y_{71} = w_1 \times r_{71} = 1 \times 0,588 = 0,588$$

$$y_{12} = w_2 \times r_{12} = 2 \times 0,378 = 0,756$$

$$y_{22} = w_2 \times r_{22} = 2 \times 0,378 = 0,756$$

$$y_{32} = w_2 \times r_{32} = 2 \times 0,378 = 0,756$$

$$y_{42} = w_2 \times r_{42} = 2 \times 0,378 = 0,756$$

$$y_{52} = w_2 \times r_{52} = 2 \times 0,378 = 0,756$$

$$y_{62} = w_2 \times r_{62} = 2 \times 0,378 = 0,756$$

$$y_{72} = w_2 \times r_{72} = 2 \times 0,378 = 0,756$$

$$y_{13} = w_3 \times r_{13} = 3 \times 0,378 = 1,134$$

$$y_{23} = w_3 \times r_{23} = 3 \times 0,378 = 1,134$$

$$y_{33} = w_3 \times r_{33} = 3 \times 0,378 = 1,134$$

$$y_{43} = w_3 \times r_{43} = 3 \times 0,378 = 1,134$$

$$y_{53} = w_3 \times r_{53} = 3 \times 0,378 = 1,134$$

$$y_{63} = w_3 \times r_{63} = 3 \times 0,378 = 1,134$$

$$y_{73} = w_3 \times r_{73} = 3 \times 0,378 = 1,134$$

Sehingga diperoleh matriks Y :

$$Y = \begin{pmatrix} 0,588 & 0,756 & 1,134 \\ 0,196 & 0,756 & 1,134 \\ 0,196 & 0,756 & 1,134 \\ 0,196 & 0,756 & 1,134 \\ 0,392 & 0,756 & 1,134 \\ 0,196 & 0,756 & 1,134 \\ 0,588 & 0,756 & 1,134 \end{pmatrix}$$

Menentukan matriks ideal positif A^+ dan matriks ideal negatif A^- .

Menentukan matriks ideal positif A^+

$$Y_1^+ = \max \{0,588; 0,196; 0,196; 0,196; 0,392; 0,196; 0,588\} = 0,588$$

$$Y_2^+ = \max \{0,756; 0,756; 0,756; 0,756; 0,756; 0,756; 0,756\} = 0,756$$

$$Y_3^+ = \max \{1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134\} = 1,134$$



Menentukan matriks ideal negatif A^-

$$Y_1^- = \min \{0,588; 0,196; 0,196; 0,196; 0,392; 0,196; 0,588\} = 0,196$$

$$Y_2^- = \min \{0,756; 0,756; 0,756; 0,756; 0,756; 0,756; 0,756\} = 0,756$$

$$Y_3^- = \min \{1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134\} = 1,134$$

Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif.

$$D_1^+ = \sqrt{(0,588 - 0,588) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0,196 - 0,588) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = -0,626$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0,196 - 0,588) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = -0,626$$

$$D_4^+ = \sqrt{(0,196 - 0,588) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = -0,626$$

$$D_5^+ = \sqrt{(0,392 - 0,588) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = -0,442$$

$$D_6^+ = \sqrt{(0,196 - 0,588) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = -0,626$$

$$D_7^+ = \sqrt{(0,588 - 0,588) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0$$

Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif.

$$D_1^- = \sqrt{(0,588 - 0,196) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0,651$$

$$D_2^- = \sqrt{(0,196 - 0,196) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0$$

$$D_3^- = \sqrt{(0,196 - 0,196) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0$$

$$D_4^- = \sqrt{(0,196 - 0,196) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0$$

$$D_5^- = \sqrt{(0,392 - 0,196) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0,442$$

$$D_6^- = \sqrt{(0,196 - 0,196) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0$$

$$D_7^- = \sqrt{(0,588 - 0,196) + (0,756 - 0,756) + (1,134 - 1,134)} = 0,651$$

Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_1 = \frac{0,651}{0 + 0,651} = 1$$

$$V_2 = \frac{0}{-0,626 + 0} = 0$$

$$V_3 = \frac{0}{-0,626 + 0} = 0$$

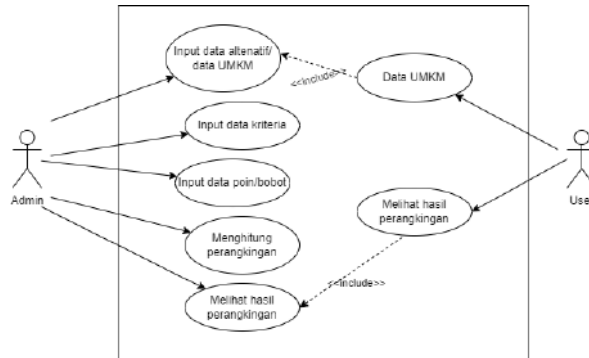
$$V_4 = \frac{0}{-0,626 + 0} = 0$$

$$V_5 = \frac{0,442}{-0,442 + 0,442} = 0,5$$

$$V_6 = \frac{0}{-0,626 + 0} = 0$$

$$V_7 = \frac{0,651}{0 + 0,651} = 1$$

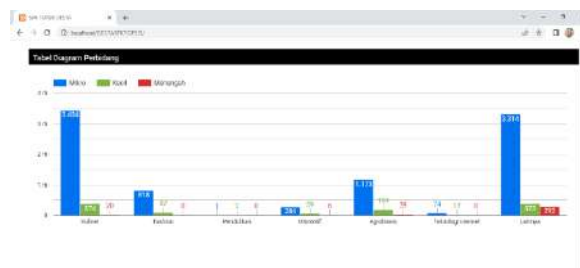
Selain dalam bentuk perhitungan manual, sistem pendukung juga dibuat dalam bentuk website. Untuk menganalisis sistem yang diusulkan, pada penelitian ini digunakan Use Case Diagram. Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat[4].



Gambar 1. Use Case Diagram

Tampilan dalam bentuk web yang telah dibuat.

Tampilan Halaman utama



Gambar 2. Tampilan Web SPK

Pada halaman menu utama terdapat beberapa menu yaitu dashboard, kriteria, alternatif, poin/ bobot, nilai matriks, dan hasil matriks, terdapat juga tampilan dari google data studio.

Tampilan Menu Kriteria

Kriteria Alternatif

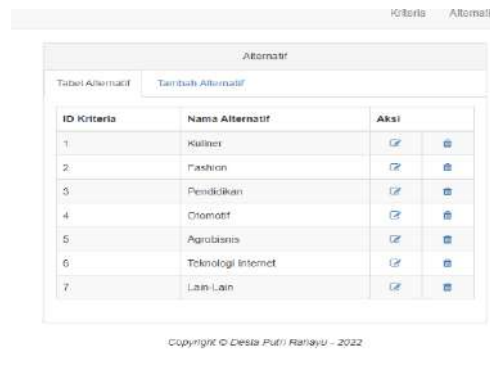
Kriteria			
ID Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Aksi
1	Mikro	1	 
2	Kecil	2	 
3	Menengah	3	 

Copyright © Desta Putri Rahayu - 2022

Gambar 3. Menu Kriteria

Pada menu kriteria terdapat beberapa kriteria yang telah dimasukkan yaitu mikro, kecil, dan menengah beserta bobot masing-masing. Terdapat pula menu tambah kriteria jika ingin menambah kriteria dan bobot pada kriteria tersebut.

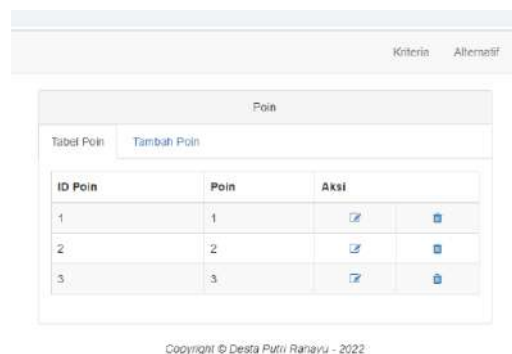
Tampilan Menu Alternatif



Gambar 4. Menu Alternatif

Pada Menu Alternatif terdapat beberapa alternatif yang telah dimasukkan yaitu kuliner, fashion, Pendidikan, otomoti, agrobisnis, teknologi informasi, dan lain-lain. Terdapat pula menu tambah alternative jika ingin menambah alternatif.

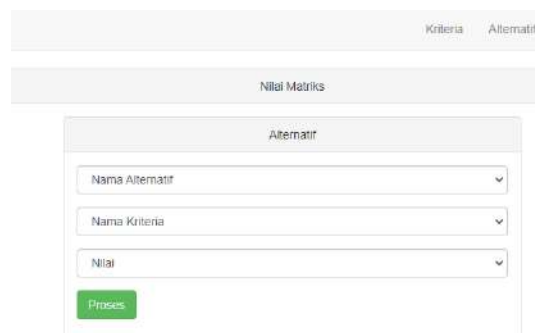
Tampilan Menu Poin/Bobot



Gambar 5. Menu Poin

Pada menu poin terdapat beberapa poin yaitu poin 1 jika jumlah umkm kurang dari 1000 (<1000), poin 2 jika jumlah umkm 1000 atau mendekati 1000 ($=1000$), dan poin 3 jika jumlah umkm lebih dari 1000 (>1000).

Tampilan Menu Nilai Matriks



Gambar 6. Menu Penilaian Matriks

Pada menu ini, terdapat form yang harus diisi untuk menilai UMKM tersebut yaitu terdapat pilihan nama alternatif, nama kriteria, dan nilai poin.

Tampilan Hasil

Evaluation Matrix (Q _j)			Kriteria		
No	Alternatif	Nama	Mikro	Kecil	Menengah
			K1	K2	K3
1	A1	Kuliner	3	1	1
2	A2	Fashion	1	1	1
3	A3	Pendidikan	1	1	1
4	A4	Otomotif	1	1	1
5	A5	Agribisnis	2	1	1
6	A6	Teknologi Internet	1	1	1
7	A7	Lain-Lain	3	1	1

Gambar 7. Menu Hasil dari penilaian matriks

Tabel pada gambar diatas adalah bentuk penyederhanaan hasil dari pengisian form nilai matriks.

Nilai Preferensi (V _j)			
No	Alternatif	Nama	V _j
1	A1	Kuliner	1
2	A2	Fashion	0
3	A3	Pendidikan	0
4	A4	Otomotif	0
5	A5	Agribisnis	0.5
6	A6	Teknologi Internet	0
7	A7	Lain-Lain	1

Copyright © Desta Putri Rahayu - 2022

Activ

Gambar 8. Hasil Matriks Final

Dari perhitungan manual maupun web didapatkan yaitu hasil Kuliner dan Lain-lain mendapatkan poin tertinggi dengan nilai 1. Sehingga bidang UMKM paling diminati adalah Kuliner dan Lain-lain. Dengan adanya hasil tersebut maka sistem pendukung keputusan bisa membantu dalam memutuskan sebuah masalah yaitu dalam hal ini menentukan UMKM paling diminati di Kabupaten Pati.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini adalah hasil perhitungan secara manual dan melalui web dapat membantu penulis dalam memecahkan masalah penentuan bidang UMKM diminati. Hasil analisis dari perhitungan metode TOPSIS dapat disimpulkan bahwa bidang UMKM paling diminati yaitu Kuliner dan Lain-lain baik dari kriteria mikro, kecil, dan menengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pembimbing lapangan dan staff di Dinas Komunikasi dan Informatika yang memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dan membantu memberikan data- data dan informasi yang diperlukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, A. I. (2019). Pengaruh Pertumbuhan Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Tulungagung. *53*(9), 1689–1699.
- Hertyana, H. (2018). Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode topsis. *4*(1), 43–48.
- Kristiana, T. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS. *Paradigma*, *XX*(1), 9–11.
- Kirana, Y., Iqbal, M., Hendriawan, I., & Yanto, F. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Siswa Miskin pada SMP Negeri 22 Tangerang Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. *Jurnal Sisfotek Global*, *8*(2).
- Thakkar, J. J. (2021). Technique for Order Preference and Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *Studies in Systems, Decision and Control*, *336*, 83–91.



SISTEM INFORMASI SURAT PERINTAH TUGAS BERBASIS WEBSITE DI KANTOR BPS KABUPATEN DEMAK

Anissa Pakerti¹, Setyoningsih Wibowo²

^{1,2}Jurusan Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika

¹Email : anissapakerti2000@gmail.com

²Email : ninink.1623@gmail.com

Abstrak – Surat menyurat merupakan kegiatan yang selalu dilakukan di setiap instansi dalam melakukan kegiatan, yang salah satunya adalah surat perintah tugas (SPT). Proses pembuatan SPT di BPS Kabupaten Demak dilakukan secara konvensional, yaitu dengan mengisi form surat tugas ke bagian umum setelah itu pihak bersangkutan melakukan tindak lanjut hingga ke persetujuan, berdasarkan hasil pengamatan dari proses konvensional terdapat hal yang kurang efisien dari mulai waktu, tenaga, dan biaya. Oleh karena itu dirancang sebuah sistem informasi surat perintah tugas berbasis website. Bertujuan untuk membangun sistem informasi pembuatan dan pengelolaan SPT melaksanakan perjalanan tugas berbasis web dimana dapat mempermudah pimpinan dalam memonitoring pegawai yang melakukan perjalanan tugas, dan mempermudah dalam rekapitulasi SPT dalam setiap periode, serta meningkatkan efisiensi dan efektifitas sistem birokrasi di BPS Kabupaten Demak. Fitur yang ada dalam sistem informasi tersebut meliputi pengajuan dan pembuatan SPT (Admin), cetak SPT, tambah user/admin (Admin), hapus dan edit data user (Admin), serta hapus dan edit data SPT (Admin). Proses pembangunan sistem informasi ini menggunakan software Sublime Text, PHP sebagai bahasa pemrograman, Bootstrap, Framework Codeigniter, Apache, XAMPP, dan MYSQL sebagai Database Management System (DBMS). Selama pembuatan sistem informasi, metodologi yang digunakan adalah metode waterfall, dengan model UML (Unified Modeling Language) menggunakan usecase diagram sebagai gambaran proses sistem atau kebutuhan sistem dari sudut pandang admin dan user. Dengan adanya sistem informasi ini dapat mengurangi biaya, efisiensi waktu, dan mengurangi kemungkinan kesalahan manusia maupun kebilangan data.

Kata Kunci : Sistem Informasi, SPT, Website

PENDAHULUAN

Di masa sekarang ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini terus berkembang khususnya pada bidang teknologi informasi. Hal tersebut ditandai dengan semakin meningkatnya penggunaan komputer dalam menangani pengolahan data. Sekarang ini penggunaan komputer menjadi satu pilihan utama, baik yang berskala besar maupun kecil. Pengolahan data secara manual, dimana ketergantungan pada lembaran kertas sebagai media penyimpanan data sudah tidak efektif lagi dan tidak efisien dari segi biaya, waktu, dan tenaga. Komputer menjadi alat terbaru saat ini dalam sistem pengolahan data, semakin berkembang kemampuan dan manfaatnya bagi dunia perkantoran dan perusahaan karena sangat membantu efisiensi dan efektifitas pekerjaan kantor.

Pada saat sekarang ini semua instansi seperti di BPS (Badan Pusat Statistik) Kabupaten Demak dalam penanganan SPT (Surat Perintah Tugas) dengan menggunakan sistem komputer. Pada Kantor BPS Kabupaten Demak dalam kegiatan perkantorannya membutuhkan SPT, sebagai surat pengantar bagi ASN (Aparatur Sipil Negara) yang akan melakukan perjalanan tugas dinas. Dalam proses pembuatan SPT oleh bagian umum BPS Kabupaten Demak menggunakan aplikasi Microsoft Word, dimana template “soft” SPT yang lama diedit, diisi data dari formulir-formulir fisik yang sudah diisi ASN. SPT kemudian dicetak dan di *approved* oleh pejabat berwenang dan diarsipkan.

Sekian lama proses SPT yang terjadi di BPS Kabupaten Demak menimbulkan beragam permasalahan. Salah satunya bagian umum sering kesulitan ketika melakukan proses rekapitulasi SPT dalam setiap periode karena harus mengolah file fisik yang ada diarsip untuk menyediakan rekap-rekap yang diperlukan manajemen, dan ini cukup memakan waktu. Selain itu ada beberapa masalah lain yang ditimbulkan oleh kegiatan manual yang sedang berlangsung berkaitan dengan pengolahan SPT yaitu tidak terintegrasinya data dan kesulitan dalam pencarian. Hal itu sangat mudah ditebak karena semua data dan informasi hanya

mengandalkan dan sangat tergantung pada dokumen-dokumen fisik yang akan menyulitkan dalam pengolahan informasi.

Oleh karena itu menjadi hal yang sangat mendesak untuk menyediakan sebuah sistem baru yang memanfaatkan teknologi komputer untuk mengelola SPT menjadi lebih baik dan memberikan informasi yang efektif dan efisien bagi manajemen.

Maka tujuan dari penelitian ini adalah bertujuan untuk membangun sistem informasi pembuatan dan pengelolaan surat perintah tugas (SPT) berbasis *website* dimana dapat mempermudah pimpinan dalam memonitoring pegawai yang melakukan perjalanan tugas dinas, dan mempermudah dalam rekapitulasi SPT dalam setiap periode serta meningkatkan efisiensi dan efektifitas sistem birokrasi di BPS Kabupaten Demak.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dengan model UML (Unified Modelling Language) menggunakan *use case* diagram sebagai gambaran kebutuhan sistem dari sudut pandang admin dan *user*.

Metode *waterfall* dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, mulai dari tahap kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification*, dan *maintenance*. Langkah demi langkah yang dilalui harus diselesaikan satu per satu (tidak dapat meloncat ke tahap berikutnya) dan berjalan secara berurutan, oleh karena itu di sebut *waterfall* (Air Terjun). Namun, dalam artikel ini tahapan yang dilakukan hanya sampai tahap implementasi.

Perancangan Sistem

1. Use Case Diagram

Pada gambar ini penulis merancang *use case* diagram yang telah dirancang sesuai dengan sistem informasi surat perintah tugas. Berikut adalah rancangan *use case* diagram.



Gambar 1. Use Case Diagram

a. Use Case Diagram Admin

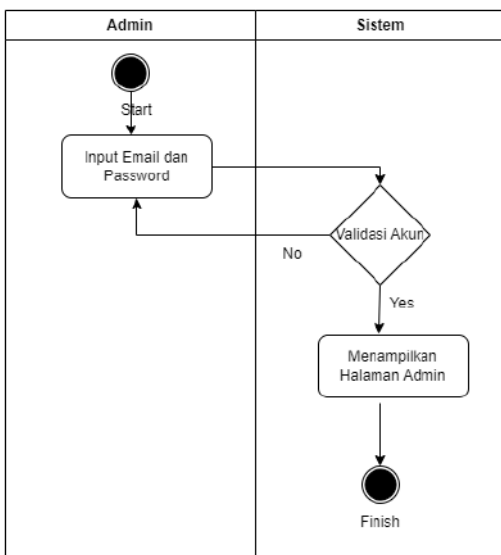
Pada gambar 1. menjelaskan aktivitas apa saja yang dapat dilakukan oleh Admin. Admin dapat mengakses informasi pada yang ditampilkan setelah melakukan login pada sistem. Menu-menu yang dapat diakses yaitu melihat data SPT, melihat data user, menambah SPT, menambah user, mengedit data SPT, mengedit data user, menghapus SPT, menghapus data user, dan Logout dari aplikasi *website*.

b. Use Case Diagram User

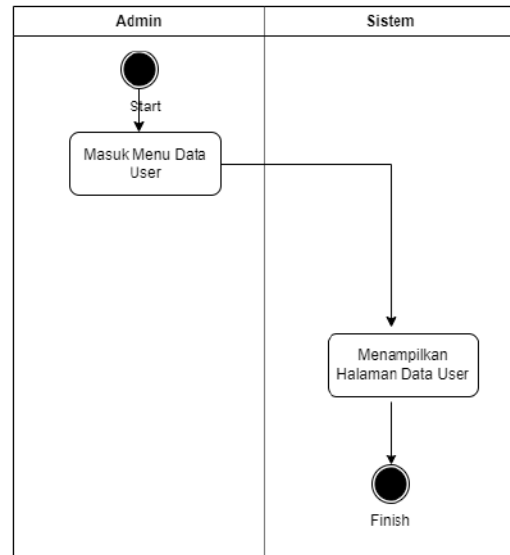
Pada gambar 1. menjelaskan aktivitas apa saja yang dapat dilakukan oleh *user*. *User* dapat mengakses informasi apa saja setelah melakukan *login*. Menu-menu yang dapat diakses yaitu melihat data SPT, mencetak SPT, dan *logout* dari *website*.

2. Activity Diagram

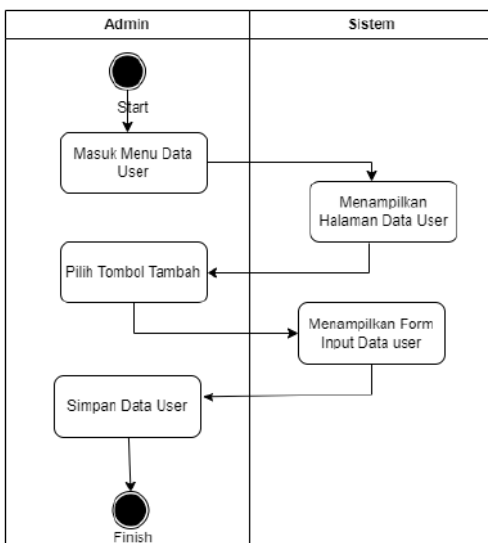
Activity diagram merupakan sebuah gambar dari rangkaian kerja suatu sistem yang menyampaikan suatu proses tindakan dan aktifitas. Berikut ini adalah *activity* diagram sistem informasi surat perintah tugas di kantor BPS Kabupaten Demak.



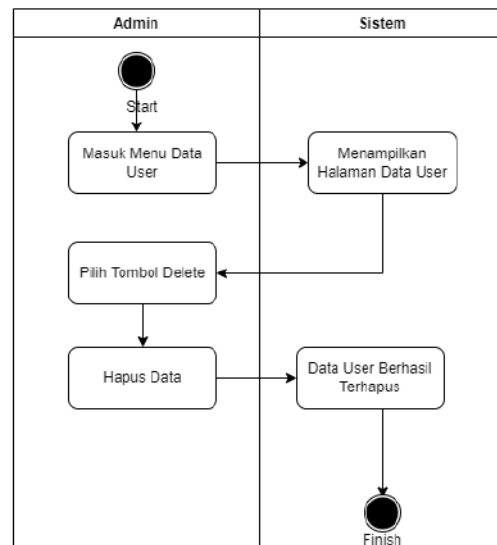
Gambar 2. Activity Diagram Login



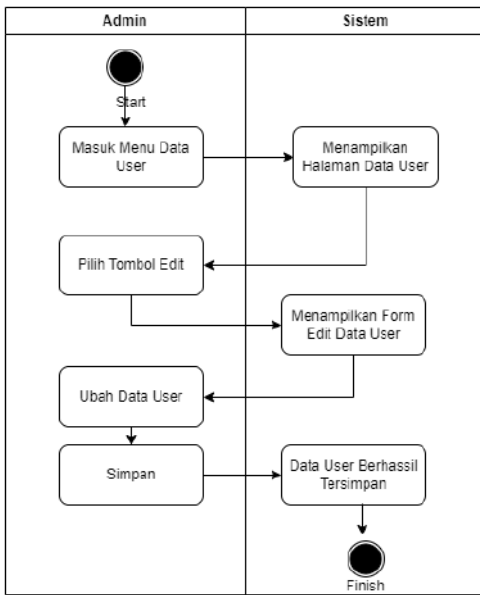
Gambar 3. Activity Diagram Lihat Data User



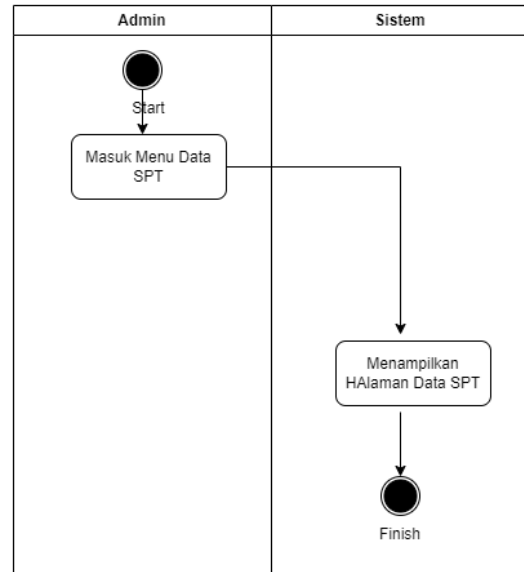
Gambar 4. Activity Diagram Tambah Data User



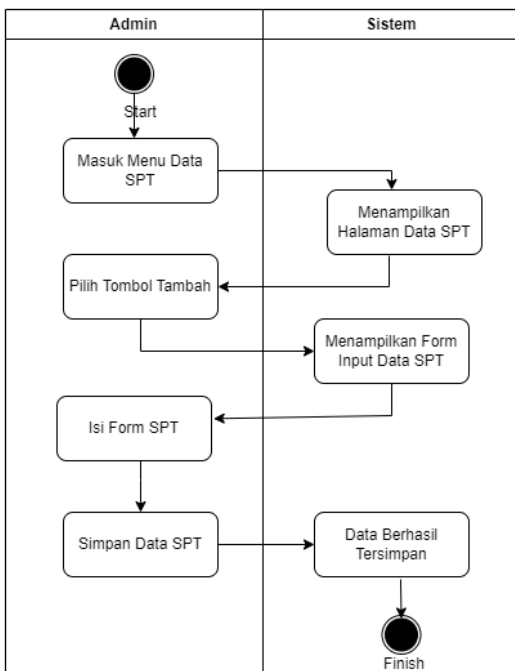
Gambar 5. Activity Diagram Hapus Data User



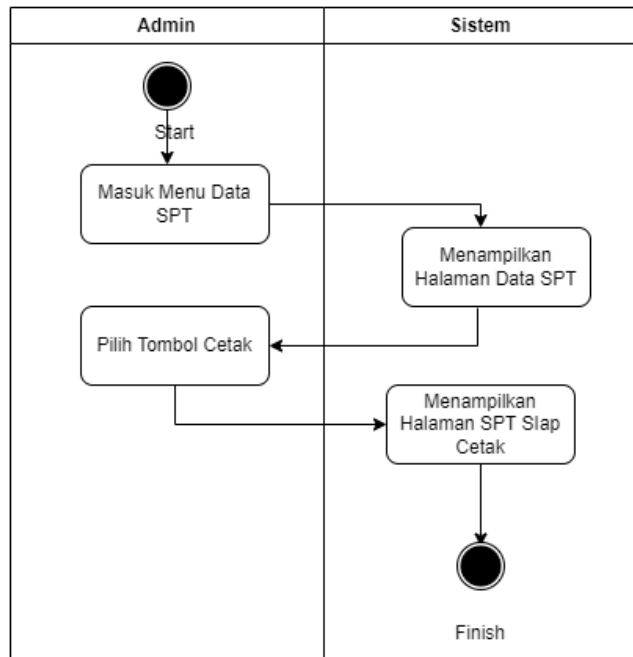
Gambar 6. Activity Diagram Edit Data User



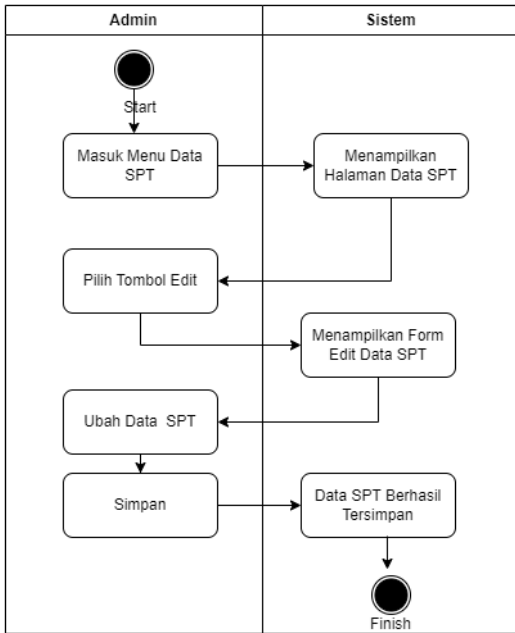
Gambar 7. Activity Diagram Lihat Data SPT



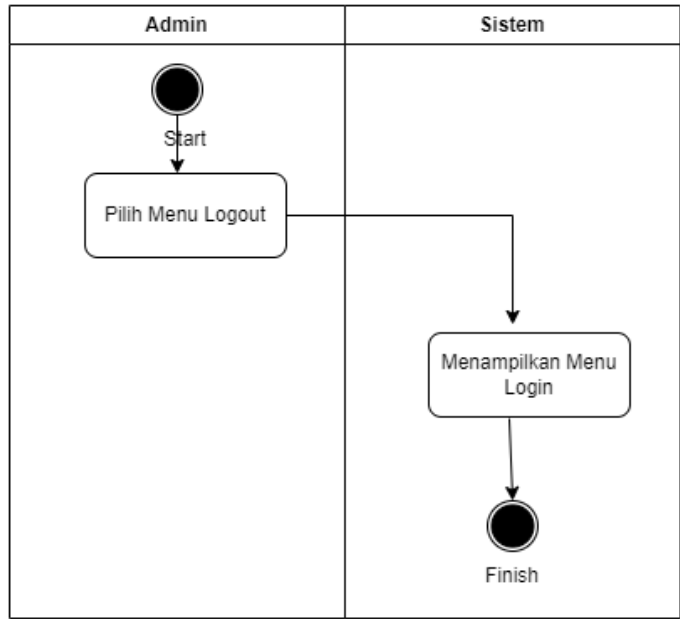
Gambar 8. Activity Diagram Tambah Data SPT



Gambar 9. Activity Diagram Cetak Data SPT



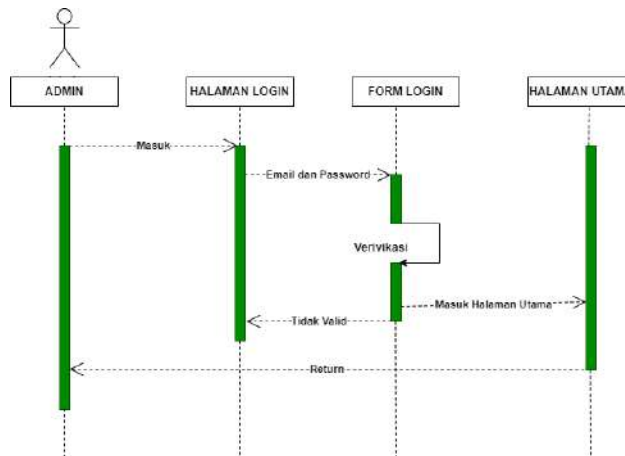
Gambar 10. Activity Diagram Edit Data SPT



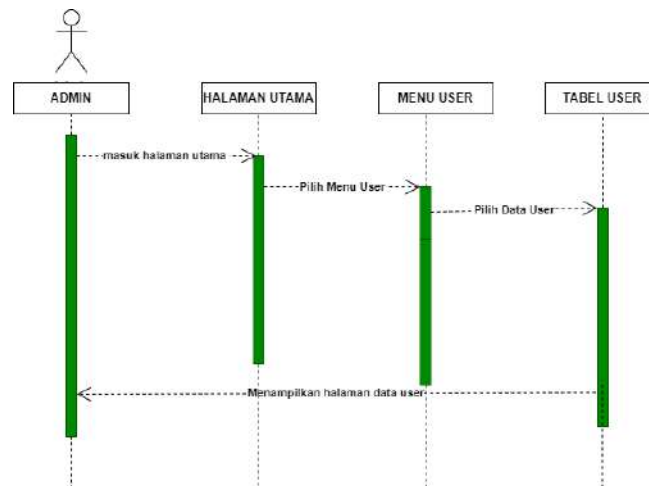
Gambar 11. Activity Diagram Logout

3. Sequence Diagram

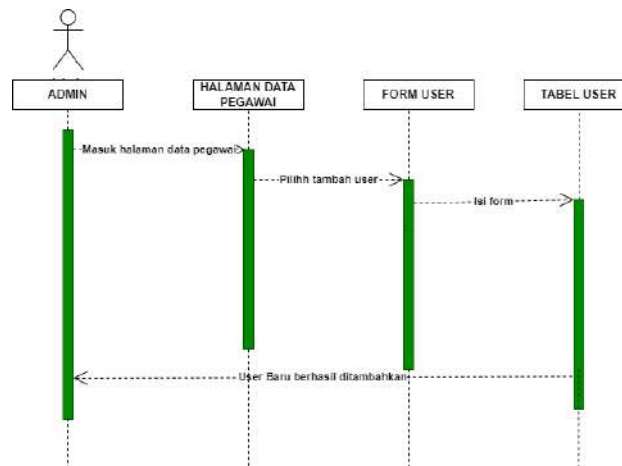
Berikut ini adalah *sequence* diagram sistem informasi surat perintah tugas di kantor BPS Kabupaten Demak.



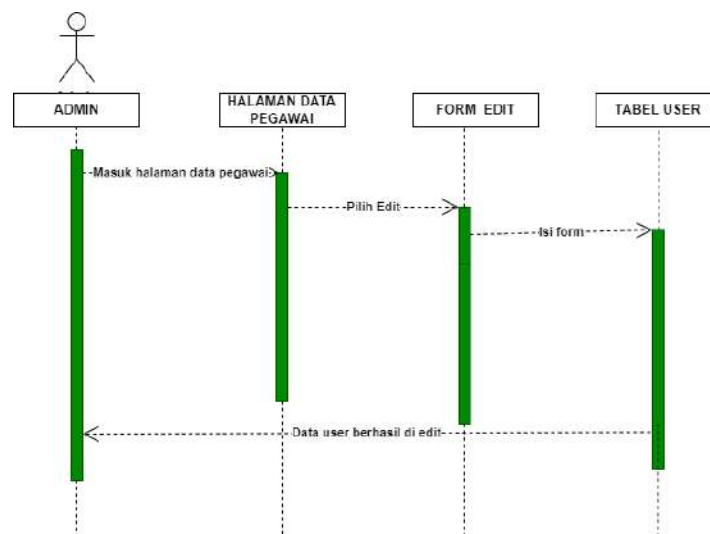
Gambar 12. Sequence diagram login



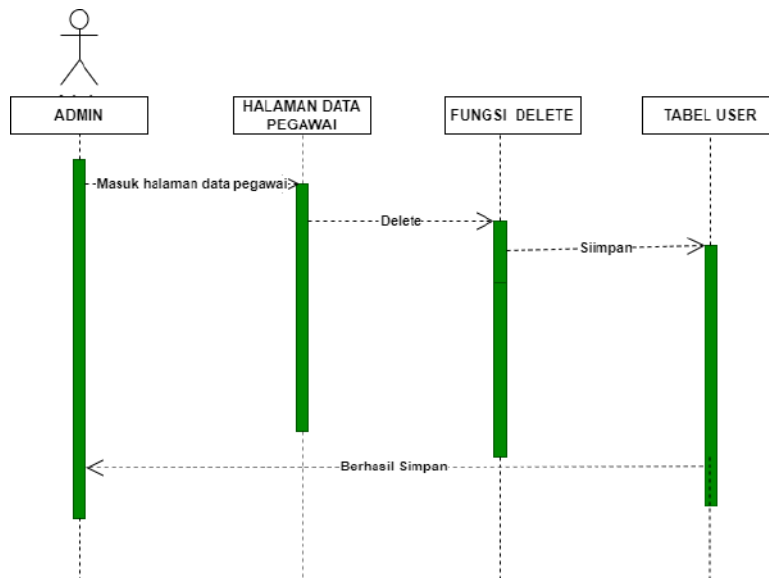
Gambar 13 *sequence diagram* lihat data *user*



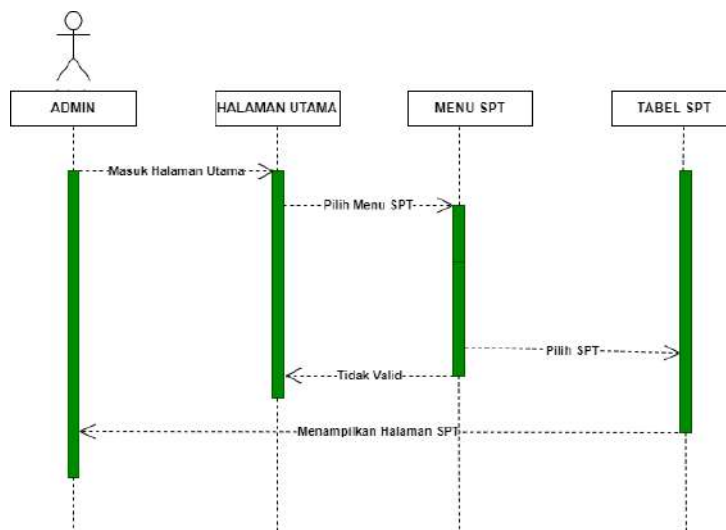
Gambar 14. *sequence diagram* tambah data *user*



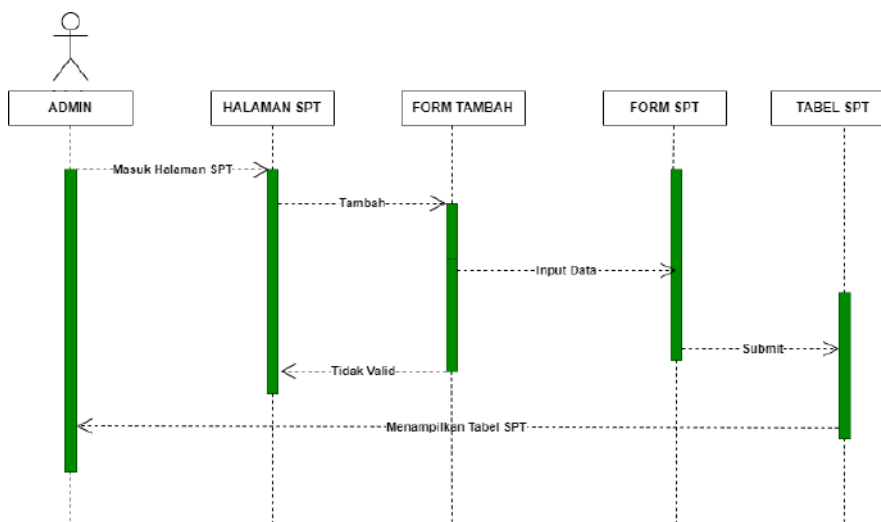
Gambar 15. *Sequence Diagram* Edit Data *User*



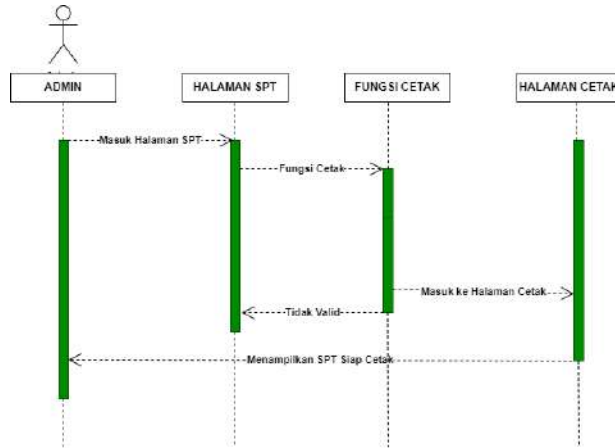
Gambar 16. *Sequence* Diagram Hapus Data User



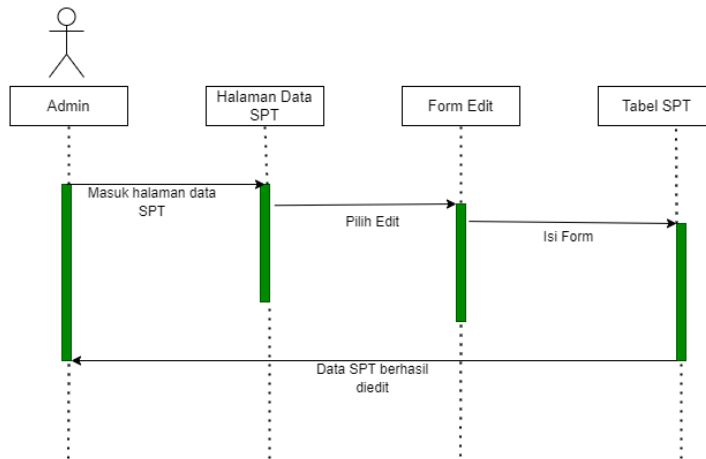
Gambar 17. *Sequence* Diagram Lihat SPT



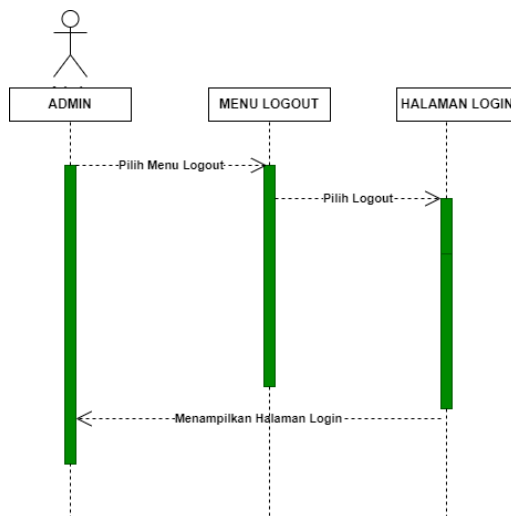
Gambar 18. *Sequence* Diagram Tambah SPT



Gambar 19. *Sequence* Diagram Cetak SPT



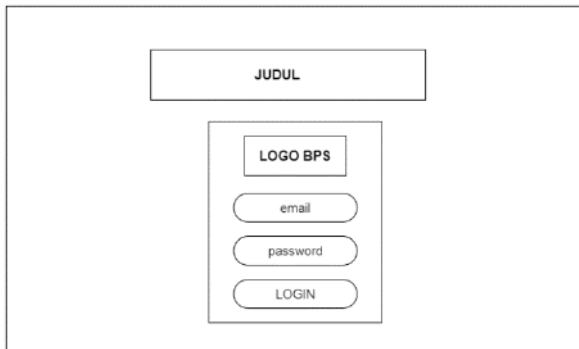
Gambar 20. *Sequence* Diagram Edit SPT



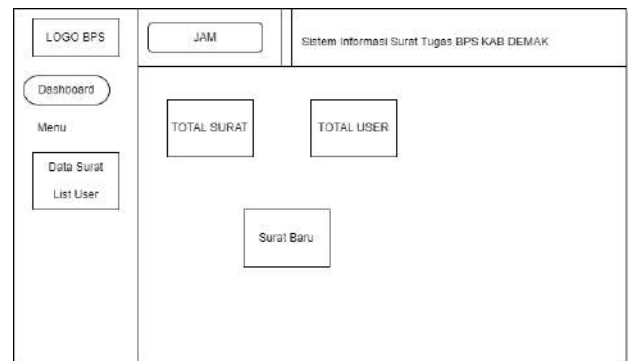
Gambar 21. *Sequence* Diagram Logout

4. Rancangan Tampilan

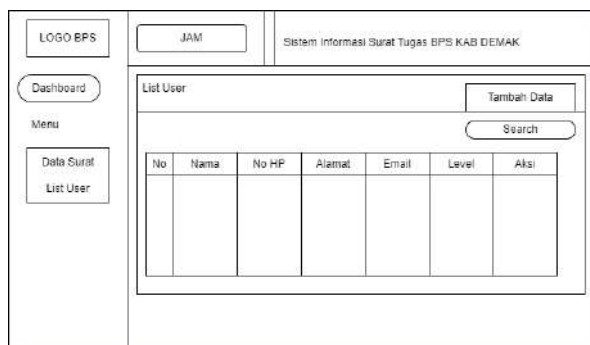
Hasil perancangan desain *website* sistem informasi surat perintah tugas pada kantor BPS Kabupaten Demak. Berikut tampilannya:



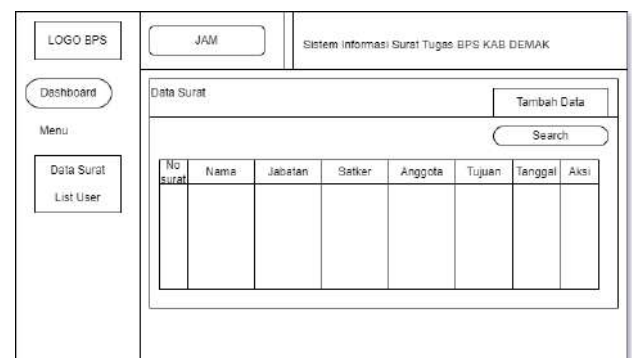
Gambar 22. Desain *Login*



Gambar 23. Desain *Dashboard*



Gambar 24. Desain *User*



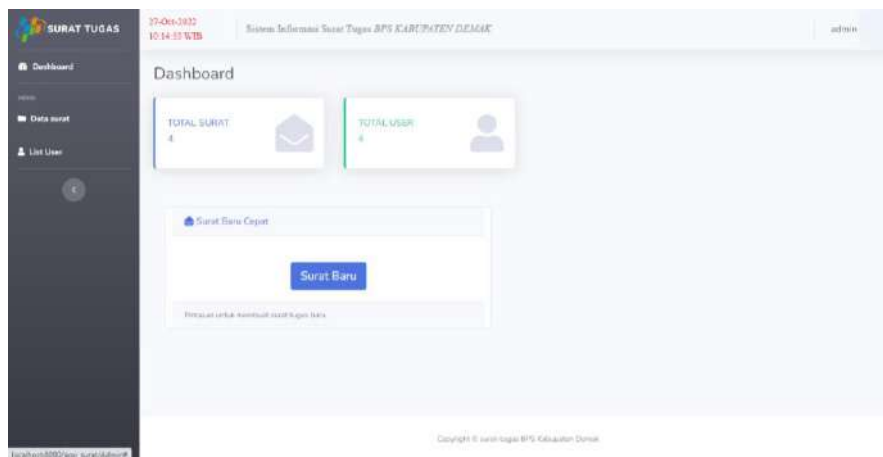
Gambar 25. Desain *Daftar SPT*

HASIL DAN PEMBAHASAN

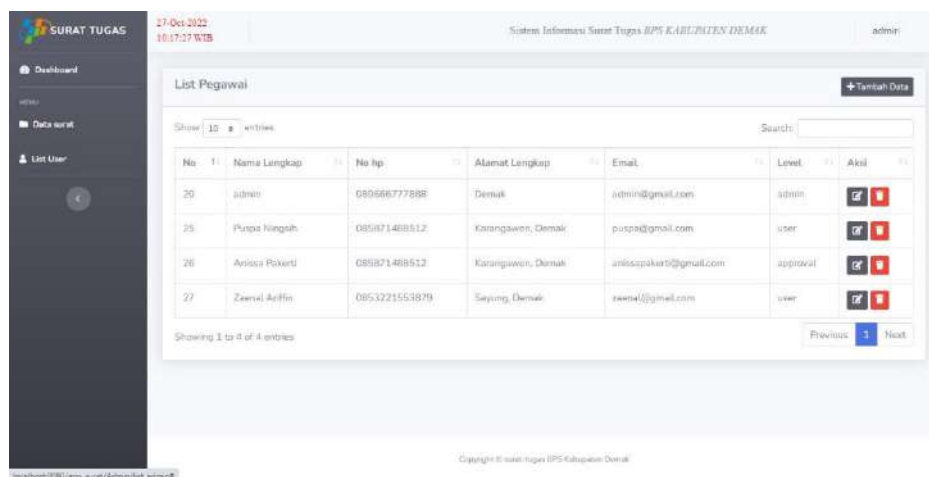
Pada Sistem informasi Surat Perintah Tugas terdapat fitur-fitur yang dikelola admin. Fitur yang dikelola seperti, admin melakukan login terlebih dahulu, setelah berhasil login, admin mengelola kelengkapan data user atau pegawai, dan mengelola data surat perintah tugas(SPT). Adapun penjelasan dari beberapa proses yang dikelola admin sebagai berikut:



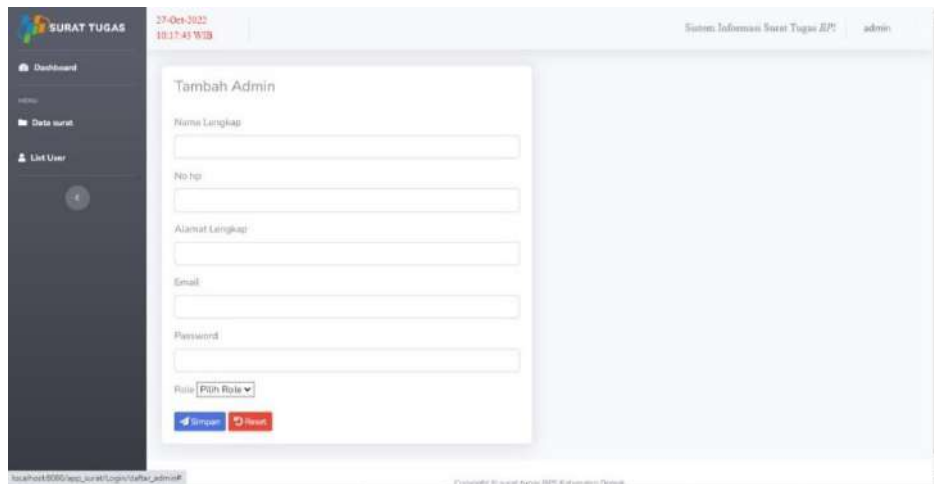
Gambar 26. Halaman *Login*



Gambar 27. Halaman *Dashboard*



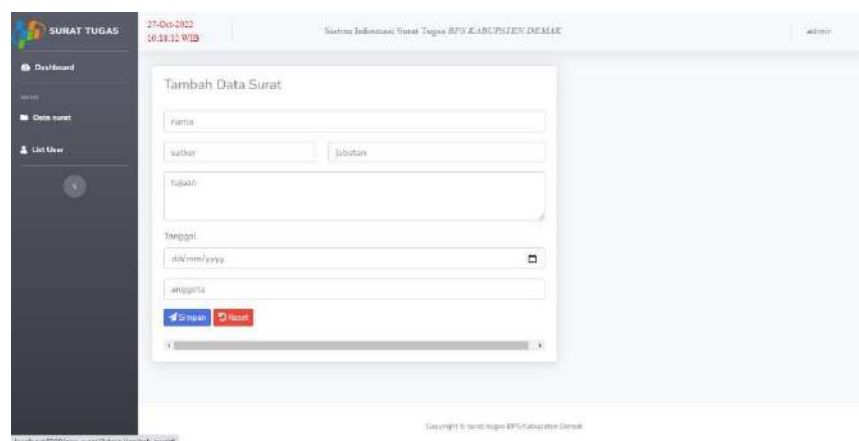
Gambar 28. Menu *User*



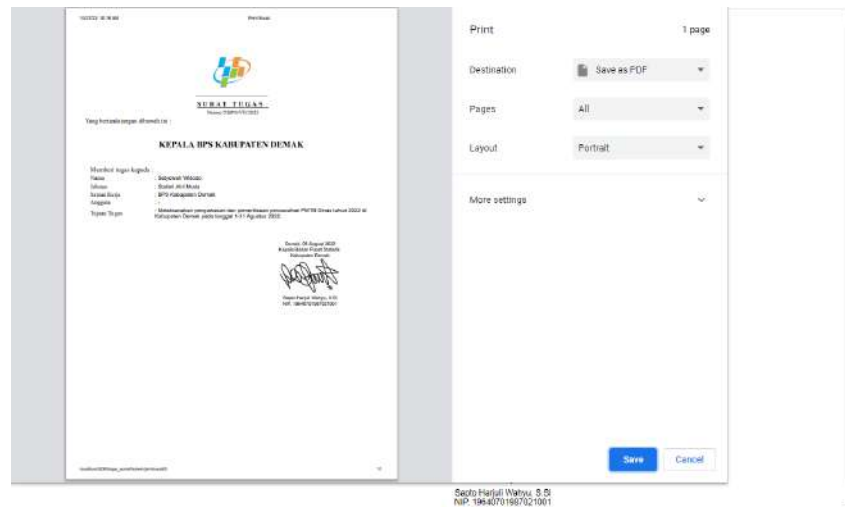
Gambar 29. Tampilan Tambah User

Nomor Surat	Nama	Jabatan	Satuan Kerja	Anggota	Tujuan Tugas	Tanggal	Aksi
5	Sriyowati, Wicoko	Statisi AHI Muda	BPS Kabupaten Demak	-	Melaksanakan pengawasan dan pemantauan pelaksanaan PMTB Desa tahun 2022 di Kabupaten Demak pada tanggal 1-31 Agustus 2022.	09 August 2022	[Edit] [Hapus]
6	Jenar Cahya Ramadani, SST, M.Ec.Dev	Statisi AHI Muda	BPS Kabupaten Demak	-	Melaksanakan pengawasan dan pemantauan pelaksanaan PMTB Desa tahun 2022 di Kabupaten Demak pada tanggal 1-31 Agustus 2022.	13 August 2022	[Edit] [Hapus]
7	Jenar Cahya Ramadani, SST, M.Ec.Dev	Statisi AHI Muda	BPS Kabupaten Demak	-	Melaksanakan pengawasan dan pemantauan pelaksanaan PMTB Desa tahun 2022 di Kabupaten Demak pada tanggal 1-31 Agustus 2022.	29 August 2022	[Edit] [Hapus]
8	Jenar Cahya Ramadani, SST, M.Ec.Dev	Statisi AHI Muda	BPS Kabupaten Demak	-	melakukan tugas	30 August 2022	[Edit] [Hapus]

Gambar 30. Tampilan Halaman Daftar SPT



Gambar 31. Tampilan Halaman Input SPT



Gambar 32. Lihat dan Cetak SPT

KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah diurai sebelumnya dalam proses pembangunan sistem informasi untuk pembuatan Surat Perintah Tugas (SPT) dapat disimpulkan bahwa sistem informasi yang telah dibangun dengan menggunakan *framework codeigniter* dapat menjalankan perintah sesuai dengan yang direncanakan yaitu menyimpan data SPT yang telah dibuat dan membuat SPT secara otomatis. Dengan adanya sistem informasi ini memudahkan pegawai dalam proses laporan perjalanan tugas BPS Kabupaten Demak.

SARAN

Berdasarkan dari proses pembangunan sistem informasi surat perintah tugas, dan dilihat dari besarnya kebutuhan informasi di BPS Kab. Demak, maka saran yang diusulkan yaitu :

1. Untuk kedepannya diharapkan jika sistem informasi tersebut dikembangkan menjadi aplikasi berbasis android agar mempermudah pegawai dalam mengakses.
2. Pengembangan fitur maupun penambahan fitur-fitur lain dinilai dapat menunjang sistem informasi menjadi lebih menarik dan efisien. Serta memperbaiki desain tampilan pada *website* agar lebih menarik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada instansi BPS Kabupaten Demak yang berkenan memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian dan membantu memberikan informasi yang dibutuhkan .

DAFTAR PUSTAKA

Agusvianto, H. (2017). Sistem Informasi Inventori Gudang Untuk Mengontrol Persediaan Barang Pada Gudang Studi Kasus: PT. Alaisys Sidoarjo. *JIEET (Journal of Information Engineering and Educational Technology)*, 1(1), 40-46.



- Christian, A., Hesinto, S., & Agustina, A. (2018). Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap (Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih). *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 7(1), 22-27.
- Erinton, R., Negara, R. M., & Sanjoyo, D. D. (2017). Analisis Performasi Framework Codeigniter Dan Laravel Menggunakan Web Server Apache. *eProceedings of Engineering*, 4(3).
- Farell, G., Saputra, H. K., & Novid, I. (2018). Rancang bangun sistem informasi pengarsipan surat menyurat (studi kasus fakultas teknik unp). *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 11(2), 55-62.
- Sovia, R., & Febio, J. (2011). Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan Html, Php Script, Dan Mysql Database. *Jurnal Processor*, 6(2).



Sistem Informasi Pengajuan Jadwal Shifting Pada Agent Desckall Berbasis Web Di PT. Swakarya Insan Mandiri Cabang Semarang

Rhohma Dianingtyas¹⁾, Noora Qotrun Nada²⁾.

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang
Email : tyasrahma51@gmail.com

Abstrak - PT. Swakarya Insan Mandiri cabang Semarang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa outsourcing management process atau sumber daya manusia. Kebutuhan teknologi informasi merupakan suatu hal yang tak terhindarkan lagi di era globalisasi. Semua instansi baik pemerintahan maupun swasta mulai beralih menggunakan teknologi informasi yang membantu pekerjaan. Tak terkecuali pada PT. Swakarya Insan Mandiri, pada perusahaan swasta ini terdapat kesulitan dalam penjadwalan shifting yang dilakukan oleh Team Leader (TL) kepada agent desckall. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah aplikasi system informasi pengajuan jadwal shifting berbasis web dimana untuk memudahkan Team Leader melakukan penginputan data serta pengajuan shifting ini dapat dilakukan secara online. System informasi ini dibuat dengan menggunakan metodewaterfall yang merupakan salah satu model System Development Life Cycle (SDLC) dan permodelan Unified Modelling Language (UML) sebagai tools nya berupa flowchart, class diagram dan use case diagram. Metodewaterfall menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan. Tahapan metode waterfall antara lain requirement, design, implementation, verification dan maintenance. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Sistem informasi pengajuan jadwal shifting berbasis web berhasil dirancang serta dibangun menggunakan metode waterfall dan model Unified Modelling Language (UML) yang ada pada tahap pembangunan perangkat lunak, dan pencapaian hasil, menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MYSQL sebagai database nya, serta dapat membantu Team Leader dalam memproses dan mengolah data yang masuk dapat tersimpan dengan aman di database.

Kata Kunci : Desckall, Penjadwalan, Sistem Informasi

PENDAHULUAN

Teknologi informasi mempunyai dampak dalam meningkatkan efektifitas dan keefisienan dalam melakukan setiap pekerjaan. Perkembangan teknologi sekarang ini membawa dampak yang baik bagi manusia, dalam hal ini khususnya bagi sebagian besar perusahaan, dimana teknologi dapat mempermudah kegiatan manusia. Implementasi teknologi informasi yang sangat banyak diterapkan pada perusahaan yaitu system informasi kepegawaian, dimana salah satu nya adalah aplikasi pengajuan jadwal shifting. Aplikasi pengajuan jadwal shifting yang berbasis web ini penting dilakukan karena memberikan manfaat dalam memberikan informasi dengan cepat, dan memberikan kemudahan bagi karyawan untuk mendaftarkan dan mengakses aplikasi¹.

PT. Swakarya Insan Mandiri cabang Semarang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa outsourcing management process atau sumber daya manusia². Pada perusahaan swasta ini terdapat kesulitan dan seringnya terjadi permasalahan dalam penjadwalan shifting yang dilakukan oleh Team Leader (TL) kepada agent desckall. Permasalahan yang sering ditemui yaitu *human error* atau lupa dengan pengajuan jadwal dari *agent desckall* yang lebih dahulu sudah *request* kepada *team leader* (TL). Diharapkan setelah adanya sistem ini *team leader* bisa mencatat semua bentuk *request* yang diajukan oleh *agent desckall* secara otomatis dan meminimalisir kesalahan yang sering terjadi.

Berikut tujuan dari sistem informasi pengajuan jadwal shifting :

Membuat sistem pengajuan jadwal shifting pada agent desckall yang disetujui oleh team leader.

Menghapus dan mengedit data pengajuan jadwal shifting.

Menyimpan *database* seluruh *agent* yang mengajukan permohonan *shifting*.

METODE

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan penulis dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung terhadap system kepegawaian yang saat ini berjalan pada PT. Swakarya Insan Mandiri cabang Semarang untuk mengetahui apa saja kesulitan saat mengolah data.

Wawancara

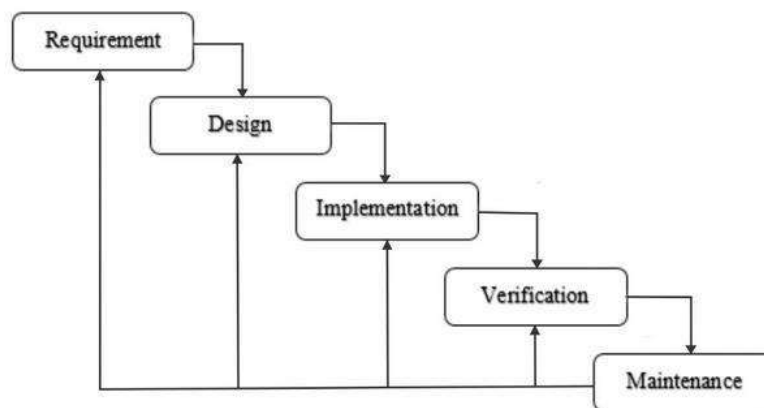
Penulis melakukan wawancara dengan bagian *Team Leader Coordinator* (TLC) dan *Branch Manager*. Penulis mengajukan beberapa pertanyaan terkait system kepegawaian PT. Swakarya Insan Mandiri dan beberapa informasi yang diperlukan dalam penyusunan penelitian ini.

Studi Pustaka

Penulis mendapatkan sumber data dari beberapa jurnal dan informasi lainnya melalui internet yang berkaitan dengan penyusunan penelitian untuk melengkapi data yang dibutuhkan.

Metode Pengembangan Sistem

SDLC (*System Development Life Cycle*) adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan modelmodel metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan system sistem perangkat lunak sebelumnya (berdasarkan best practice atau cara cara yang sudah teruji baik)³.



Gambar 1. Metode Waterfall

Metode yang digunakan penulis dalam membuat aplikasi adalah metode waterfall. Tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut:

b. Requirement

Pada tahapan ini merupakan hasil analisa penulis terhadap kebutuhan sistem berdasarkan data yang telah dikumpulkan baik dari observasi, wawancara, atau studi pustaka sebelumnya³. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna.

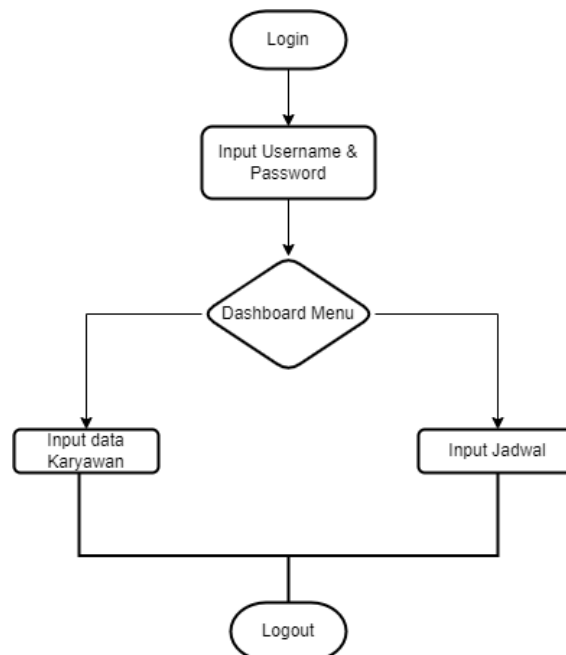


Design

Pada tahap ini penulis membuat desain sistem yang dapat membantu menentukan perangkat keras (*hardware*) dan sistem persyaratan serta membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Berikut *design* dengan menggunakan metode UML (*Unified Modelling Language*) :

Flowchart

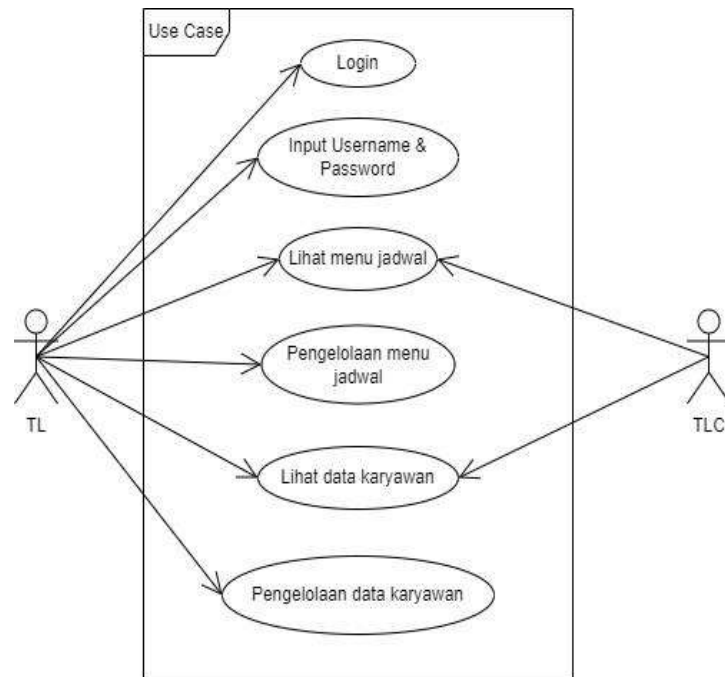
Flowchart adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah.



Gambar 2. Flowchart

Use case diagram

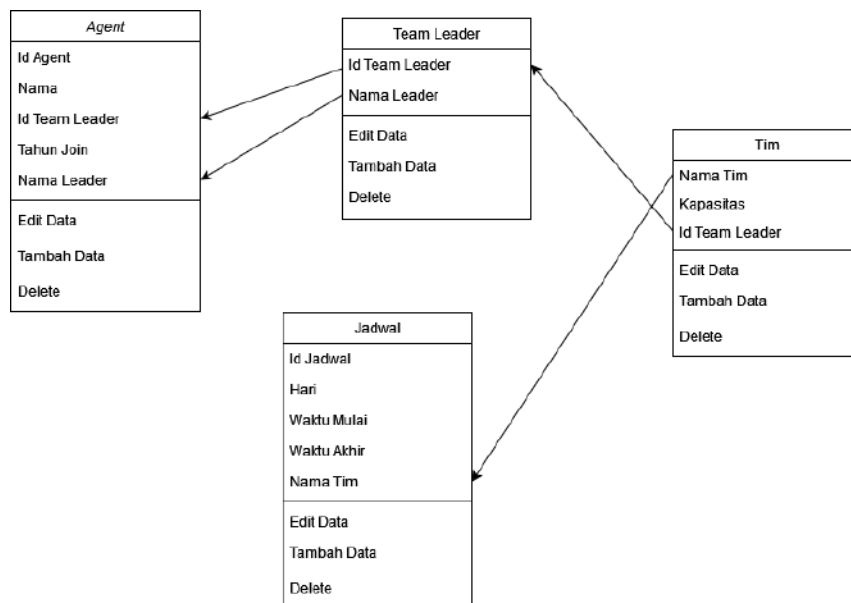
Use case diagram adalah proses penggambaran yang dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara pengguna dengan sistem yang dirancang. Hasil representasi dari skema dibuat secara sederhana dan bertujuan untuk memudahkan user dalam membaca informasi yang diberikan.



Gambar 3. Use Case Diagram

Class Diagram

Class diagram menggambarkan keadaan sistem fungsi-fungsi dan kebutuhan yang akan berkaitandengan menu utama dan koneksi database.



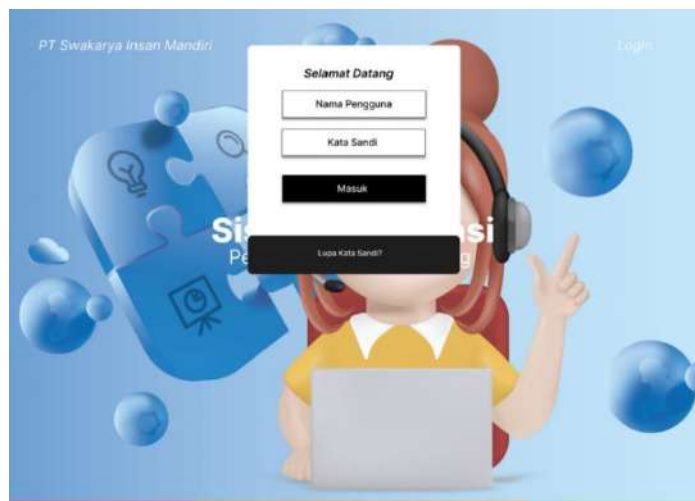
Gambar 4. Class Diagram

User Interface

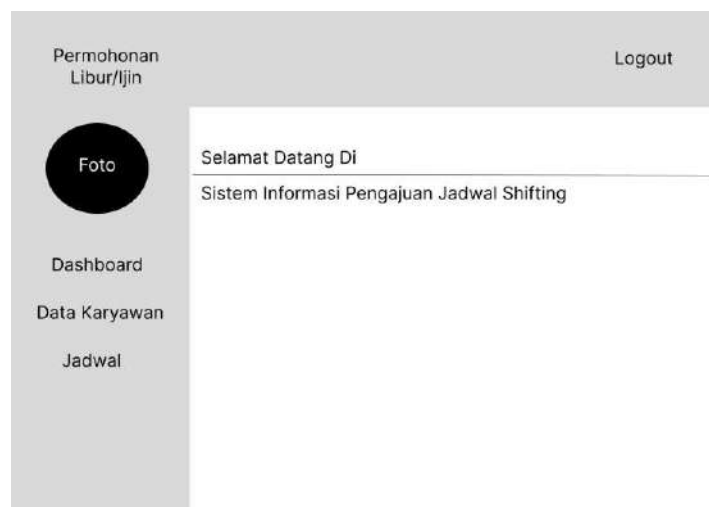
User Interface adalah tampilan visual sebuah produk yang menghubungkan sistem dengan pengguna (*user*). *User interface* bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam mengeksplorasi aplikasi yang penulis buat.



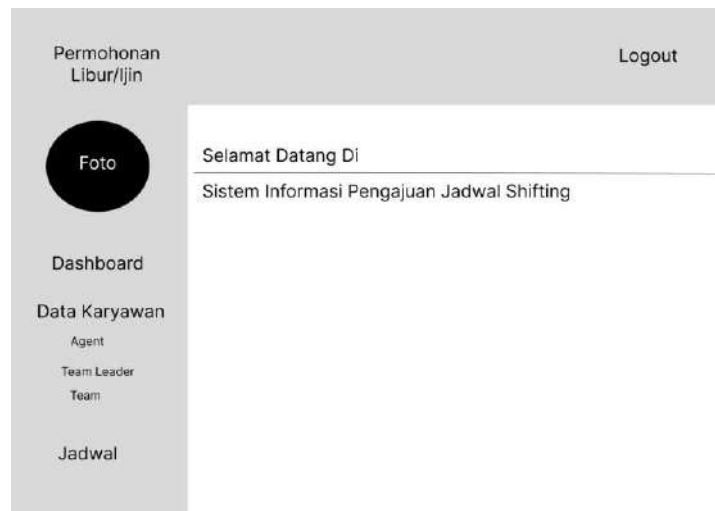
Gambar 5. Halaman Utama



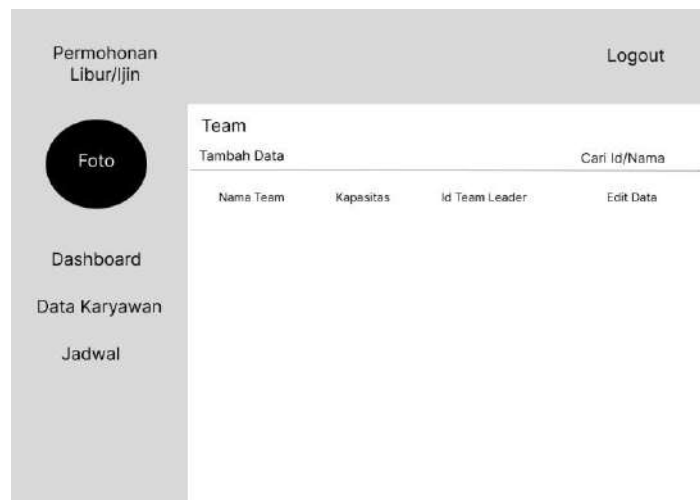
Gambar 6. Halaman Login



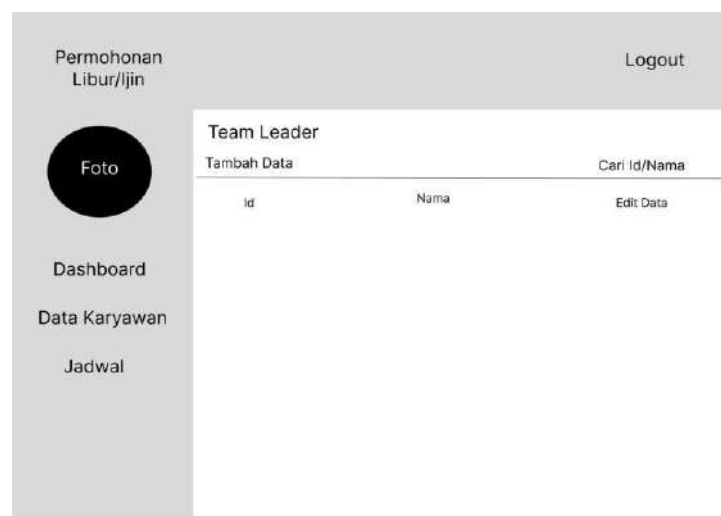
Gambar 7. Halaman Dashboard



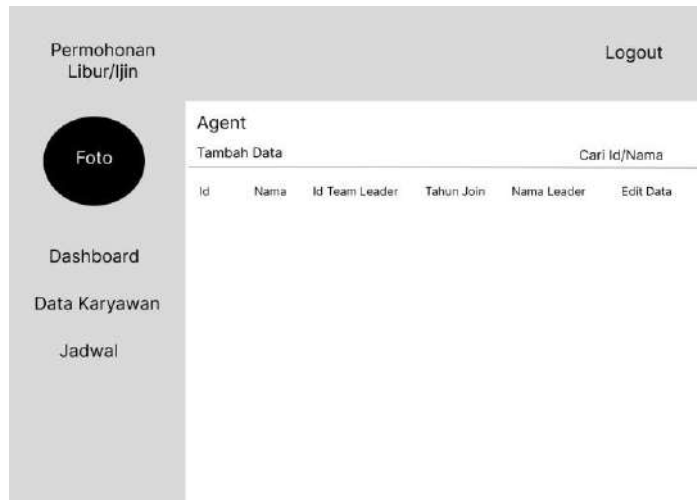
Gambar 8. Halaman Dashboard Menu



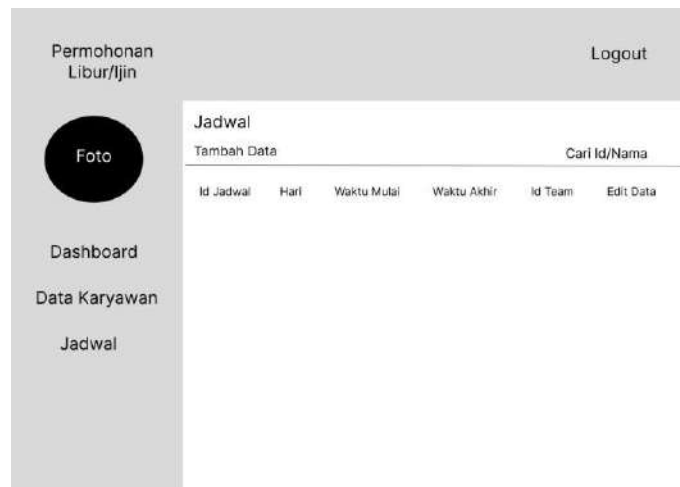
Gambar 9. Menu Tim



Gambar 10. Menu TL



Gambar 11. Menu Agent



Gambar 12. Menu Jadwal

Implementation

pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing⁴.

Verification

pada tahap ini, sistem dilakukan verifikasi dan pengujian apakah sistem sepenuhnya atau sebagian memenuhi persyaratan sistem.

Maintenance

Perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya⁵.

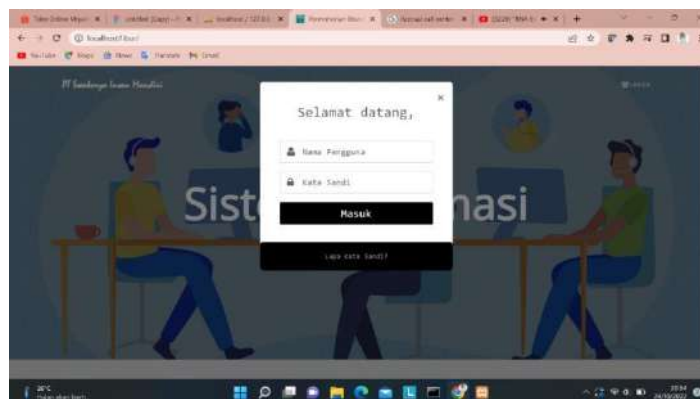
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis website untuk system kepegawaian PT.Swakarya Insan Mandiri cabang Semarang. System informasi pengajuan jadwal shifting ini berfungsi

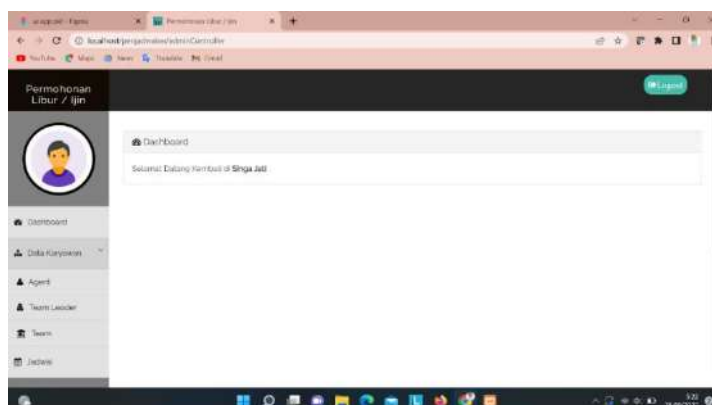
untuk memberikan kemudahan kepada Team Leader (TL) agar dapat mengelola data agent yang mengajukan shifting. Terdapat bagian admin yang dapat menginput data, melihat data, mengedit data, menghapus data, dan menambahkan data ⁶.



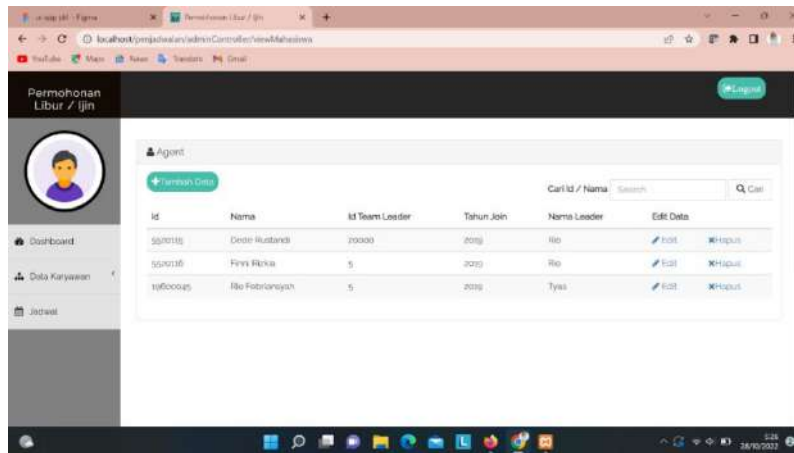
Gambar 13. Tampilan Awal



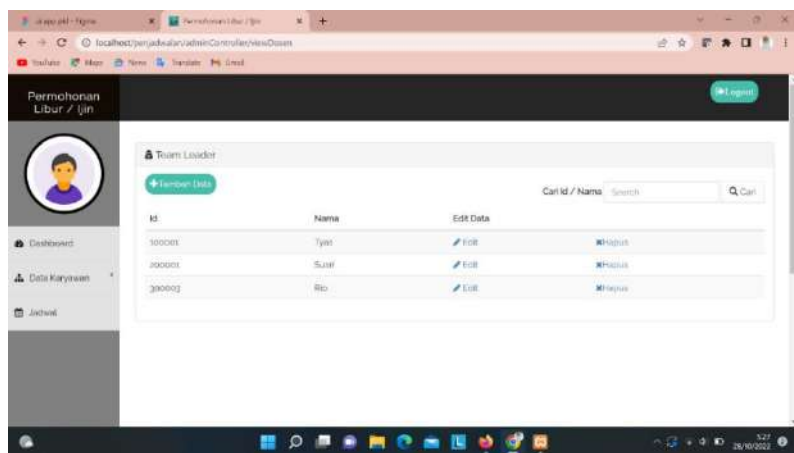
Gambar 14. Tampilan Login



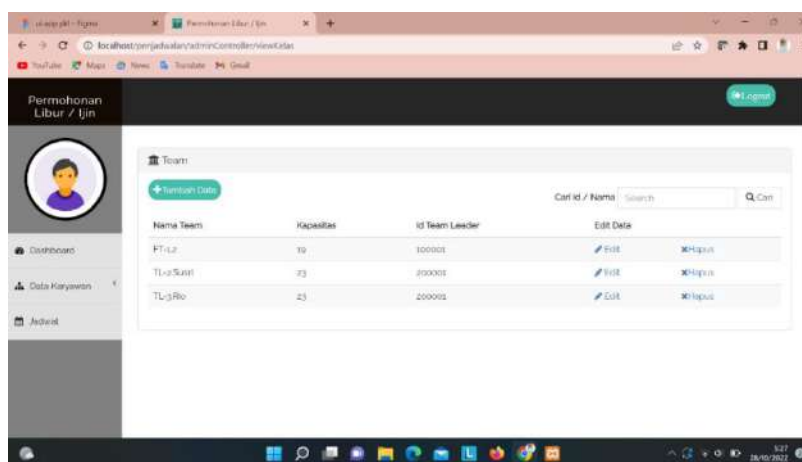
Gambar 15. Tampilan Dashboard



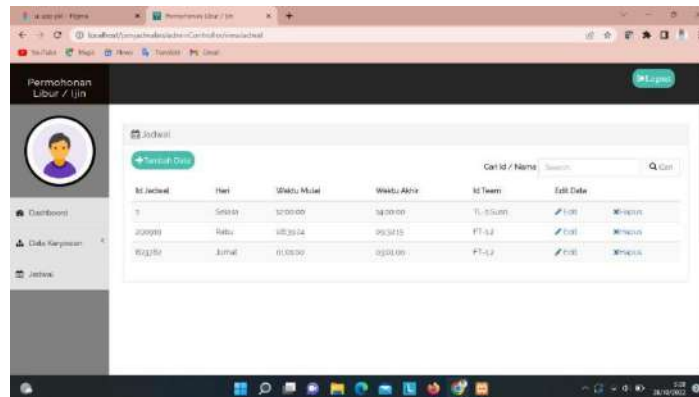
Gambar 16. Tampilan Menu Agent



Gambar 17. Tampilan Menu TL



Gambar 18. Tampilan Menu Tim



No Jadwal	Hari	Waktu Mulai	Waktu Akhir	Id Team	Edit Data
1	Senin	08:00:00	18:00:00	PT-0001	[Edit] [Hapus]
200009	Rabu	08:30:00	09:30:15	PT-002	[Edit] [Hapus]
202252	Jumat	01:00:00	02:00:00	PT-002	[Edit] [Hapus]

Gambar 19. Tampilan Menu Jadwal

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa Sistem informasi pengajuan jadwal shifting berhasil dirancang serta dibangun menggunakan metode *Waterfall* dan UML yang ada pada tahap pembangunan perangkat lunak, dan pencapaian hasil, menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MYSQL sebagai *database* nya.

SARAN

Saran yang dapat diberikan dalam rancangan pembuatan aplikasi sistem informasi pengajuan jadwal *shifting* ini yaitu dengan dilengkapi kuota shifting sesuai dengan MPP yang telah ditentukan supaya mempermudah informasi pengajuan *shifting*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses penelitian ini tentu tak lepas dari bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Noora Qotrun Nada, M.Eng. selaku Dosen pembimbing lapangan yang selalu sabar dalam mendidik mahasiswanya. Alm. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu menjadi motivasi, memberikan semangat dan doa dalam segala urusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ubaidillah, Fatmawati. Aplikasi Sistem Informasi Pengajuan Cuti Karyawan Berbasis Web Pada PT. Gomeds Network (Information System Application for Submission of Web-Based Employee Leave at PT. Gomeds Network). 2021;3(1):1-7.
- Tribudi AL, Fuady WR, Dharmaputra Semarang S. Analisis Pengaruh Kepuasan Kerja, Masa Kerja Dan Komitmen Organisasi Terhadap Kinerja Karyawan Pada Pt Swakarya Insan Mandiri Semarang.; 2018.
- Metode Waterfall P, Badrul M, Nuur Janah L. Penerapan Metode Waterfall Dalam Sistem Informasi Cuti Kepegawaian Madrasah Istiqlal. Vol 6.; 2022.
- Sasmito GW, Informatika JT, Bersama H, Mataram J, 09 N, Lor P. Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. 2017;2(1).<http://www.tegalkab.go.id>,
- Wahid AA. Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK Oktober (2020) Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi.
- Susilo M, Kurniati R. Rancang Bangun Website Toko Online Menggunakan Metode Waterfall. Vol 2.; 2018.



Implementasi Metode *System Usability Scale (Sus)* Dalam Pengujian Website Fatikha Sweet Honey

Dimas Irawan Ihya' Ulumuddin¹, Toto Haryadi², Dwi Puji Prabowo³

^{1,2,3} Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

¹dimas.dkv@gmail.com

²toto.haryadi@dsn.dinus.ac.id

³prabowo.dinus@gmail.com

Abstrak - Website menjadi salah satu media digital marketing yang banyak digunakan termasuk Usaha Mikro Kecil dan menengah (UMKM) untuk terus bertahan di tengah persaingan ketat. Fatikha Sweet Honey merupakan salah satu UMKM yang menggunakan website sebagai media informasi, komunikasi serta transaksi produk madu, menggeser facebook dan instagram yang digunakan sebelumnya. Website yang dimiliki tergolong baru dan belum diuji ke pengguna, sehingga belum diketahui kualitas dan nilai kemanfaatannya. Padahal, sebuah website harus diuji ke pengguna untuk mengetahui seberapa bagus usability nya sehingga berfungsi sebagaimana mestinya. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan kajian usability menggunakan metode kuantitatif, didukung metode kuesioner tertutup yang disebar kepada 50 responden. Teknik kuesioner yang dipilih yaitu System Usability Scale (SUS) yang relevan dengan produk berbasis interface termasuk website. Berdasarkan hasil kuesioner, nilai akhir yang diperoleh menunjukkan bahwa website Fatikha Sweet Honey baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian ini bisa dikembangkan lebih lanjut untuk memperbaiki desain website atau mengembangkannya menjadi aplikasi agar lebih mudah diakses.

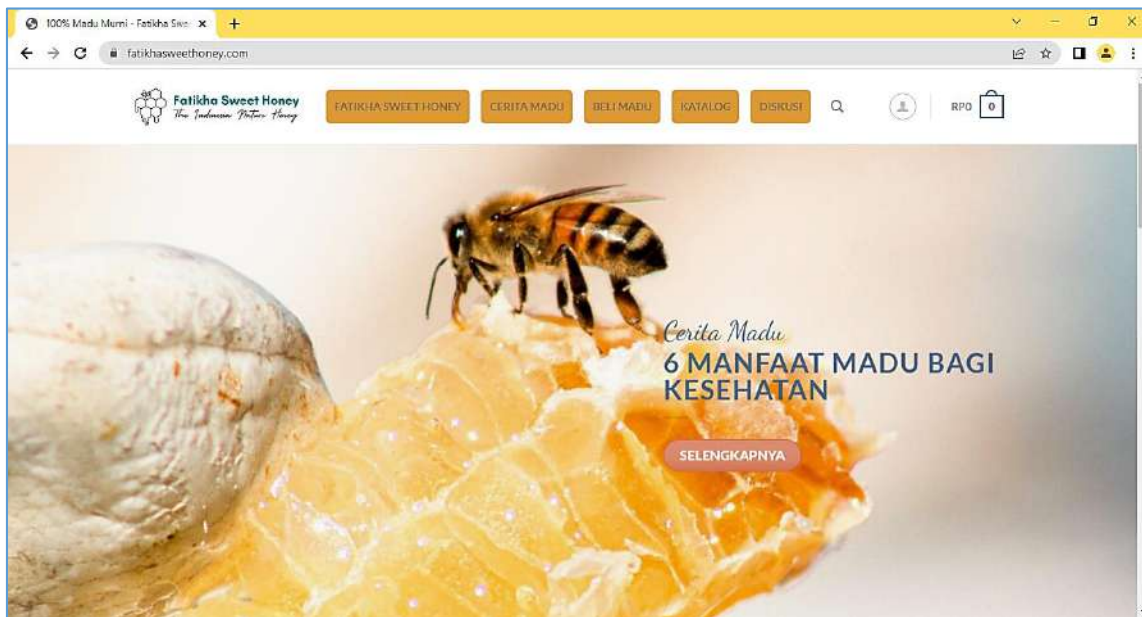
Kata kunci: *digital marketing*, Fatikha Sweet Honey, kuesioner, *SUS*, *website*

PENDAHULUAN

Internet of Thing (IoT) saat ini semakin melekat dalam kehidupan sehari – hari mulai dari pendidikan, layanan kesehatan, pemerintahan, hingga yang marak saat ini yaitu bisnis *online*. Hal ini tidak terlepas dari teknologi yang mendorong pergeseran pemasaran konvensional menjadi pemasaran modern memanfaatkan media *digital*, dengan semakin banyak munculnya *online shop*, grup dagang *online*, *platform e-commerce*, serta model *e-business* lain (Ayuni, *et al.*, 2019:129-130). Berdasarkan data *We Are Social* “Digital 2022 Indonesia”, 73,7% atau sekitar 204 juta penduduk Indonesia adalah pengguna internet, dengan rata – rata akses per hari 8 jam 36 menit (Kepios, 2022). Data di atas tentu sangat potensial dan menjadi peluang besar untuk mengembangkan *digital marketing*.

Digital marketing memiliki keunikan tersendiri salah satunya yaitu kemampuan komunikasi dua arah sebagai penghubung antara pembeli dengan penjual sehingga menjadi bagian penting dalam menciptakan, mengkomunikasikan, menyampaikan, serta bertukar penawaran bisnis (Muljono, 2018:4-5). *Digital marketing* memiliki beragam bentuk mulai dari *email*, *adword*, jejaring sosial, *blog*, serta *website* (Tumanggor & Machasin, 2022:62). *Website* menjadi salah satu *digital marketing* yang banyak digunakan oleh pemilik usaha berbagai skala termasuk UMKM untuk menghadapi persaingan usaha yang semakin ketat dan memperluas usaha hingga pasar internasional (Febriyantoro & Arisandi, 2018:64).

Fatikha Sweet Honey merupakan salah satu UMKM yang menggunakan *website* sebagai media utama *digital marketing* menggeser facebook dan instagram yang telah digunakan sebelumnya. Hal ini didasari fakta bahwa tingginya prosentase masyarakat yang menggunakan internet untuk mencari informasi yakni mencapai 80%. Kedua, *website* sangat fungsional karena bisa berfungsi sebagai media komunikasi, informasi, *entertainment*, serta transaksi (Suyanto, 2009). Keempat fungsi tersebut sangat dibutuhkan Fatikha Sweet Honey untuk mempromosikan dan mengenalkan usahanya lebih jauh.



Gambar 1. Tampilan halaman utama *website* fatikha Sweet Honey
Sumber: Dokumentasi pribadi

Website Fatikha Sweet Honey baru dirilis pada awal Maret 2022 dengan alamat <https://fatikhasweethoney.com/>. Hingga sekarang, *website* tersebut belum pernah diuji coba kepada pengguna. Sebagai salah satu produk *digital marketing*, pengembangan *website* perlu diikuti dengan beberapa tahap pengujian diantaranya: *blackbox*, *alpha testing*, dan *beta testing* (Permana, 2019:150). *Website* juga harus diuji secara langsung untuk memperoleh umpan balik, mengetahui kepuasan *user*, dan yang utama yaitu mengetahui tingkat *usability* sebagaimana fungsinya. Salah satu teknik pengukuran *usability* yaitu *System Usability Scale* atau dikenal dengan SUS, sebuah metode kuantitatif yang mudah diterapkan dalam berbagai produk termasuk *interface website*, disajikan dalam 10 pertanyaan dengan hasil nilai tunggal 0-100, serta relatif mudah dipahami (Sidik, 2018:84). Melalui pengujian ini, diharapkan *website* Fatikha Sweet Honey memiliki fungsi komunikasi pemasaran, informasi, serta transaksi dengan nilai SUS yang baik, sesuai kebutuhan pengguna.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode yang melibatkan instrumen valid, reliabel, objektif, serta terukur untuk memperoleh hasil penelitian yang tidak menyimpang dari kondisi yang sesungguhnya (Yusuf, 2016:58). Metode ini ditunjang dengan metode pengumpulan data kuesioner tertutup, yakni kuesioner yang disiapkan dalam bentuk pertanyaan dan tersedia pilihan jawaban yang bisa dipilih responden sesuai dengan keadaan dirinya (Djaali, 2021:68). Secara spesifik, penulis memilih kuesioner model *System Usability Scale* (SUS), yang banyak digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan *user* yang cepat, paling efisien untuk mengumpulkan data data valid melalui skor yang jelas, serta relevan untuk mengukur kualitas *software* (Wahyuningrum, 2021:51). Kuesioner SUS menggunakan skala 1-5 dengan indikasi: “sangat tidak setuju”, “tidak setuju”, “netral”, “setuju”, dan “sangat setuju” dengan rerata skor pada web yakni 68, di atas angka tersebut masuk kategori “puas”. Penulis akan menyebar kuesioner tertutup secara daring kepada 30 responden melalui *platform Googleform*. Selain itu, penulis juga menggunakan metode observasi dan studi pustaka untuk mengkroscek hasil perhitungan SUS sehingga hasil yang tersaji nantinya bisa diinterpretasikan sebagai parameter kualitas *website* Fatikha Sweet Honey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

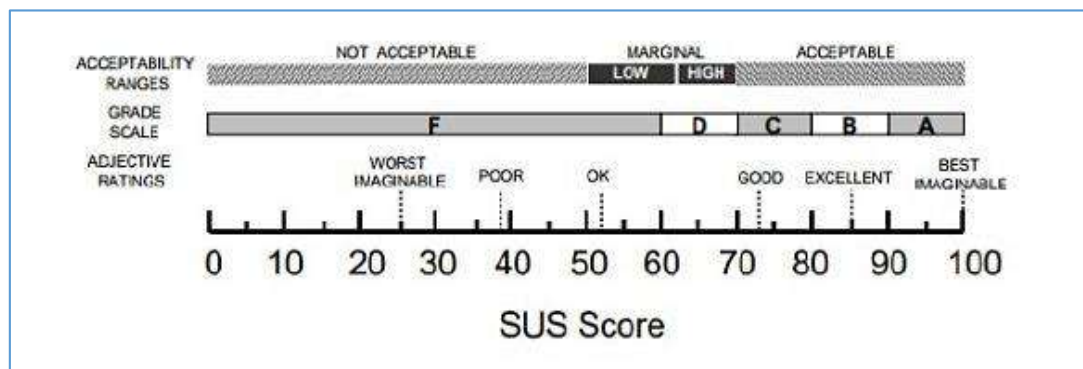
Kuesioner tertutup yang telah dibuat penulis terdiri dari 10 pertanyaan, secara spesifik terbagi menjadi 2 kelompok yakni: pernyataan ganjil berorientasi positif (kelebihan *website*) sedangkan pernyataan genap berorientasi negatif (kekurangan *website*). Dari interval nilai 1-5, untuk pernyataan ganjil, nilai yang dipilih pengguna dikurangi 1, sedangkan pernyataan genap, nilai yang diperoleh yaitu 5 dikurangi nilai yang dipilih pengguna, kemudian dijumlahkan dan dikali 2,5. Untuk lebih jelasnya rumus perhitungan sebagai berikut.

$$SUS = 2,5 \times \left[\sum_{n=1}^5 (U_{2n-1} - 1) + (5 - U_{2n}) \right]$$

Gambar 2. Rumus perhitungan nilai SUS

Sumber: Wahyuningrum (2021:54)

Selain rumus di atas, acuan penilaian kualitas *website* juga mempertimbangkan *range* nilai yang nanti diperoleh. Secara lebih spesifik terdapat 6 *range* bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Range skala hasil penilaian menggunakan metode SUS

Sumber: Susilo (2019)

Gambar 2 menunjukkan *range* kualitas berdasarkan SUS *score*. Dari rendah ke tinggi, nilai 0 – 25 masuk kategori “*Worst imaginable*”, nilai 26 – 39 masuk kategori “*Poor*”, nilai 40 – 52 masuk kategori “*OK*”, nilai 53 – 73 masuk kategori “*Good*”, nilai 74 – 85 masuk kategori “*Excellent*”, dan nilai 86 – 100 masuk kategori “*Best imaginable*”. Namun, jika dilihat dari parameter lain yang berada di bagian atas, jika nilainya di bawah atau kurang dari 63, maka dianggap “*not acceptable*”, untuk *range* 64 – 70 masuk dalam status “*marginal*”, sedangkan 70 ke atas masuknya kriteria “*Acceptable*”. Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan penulis pada beberapa jurnal penelitian tentang pengujian menggunakan teknik kuesioner ini, sebagian besar produk aplikasi maupun *website* yang diuji hasilnya di angka 70 – 85, sehingga masuk dalam kategori “*diterima*”.

Melalui panduan pembuatan kuesioner SUS, penulis telah menyiapkan 10 pernyataan berikut:

P1: Saya berpikir akan mengakses (menggunakan) *website* ini lagi

P2: saya merasa *website* ini rumit untuk diakses (digunakan)

P3: Saya merasa *website* ini mudah diakses (digunakan)

P4: Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam mengakses (menggunakan) *website* ini

P5: Saya merasa fitur – fitur dalam *website* ini berjalan dengan semestinya

P6: Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi) pada *website* ini

P7: Saya merasa orang lain akan memahami cara mengakses (menggunakan) *website* ini dengan cepat



P8: Saya merasa *website* ini membingungkan

P9: Saya merasa tidak ada hambatan dalam mengakses (menggunakan) *website* ini

P10: Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum mengakses (menggunakan)

Website ini

Berikut hasil kuesioner tertutup kepada 30 responden secara daring melalui Googleform, yang disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengisian kuesioner tertutup

No	Reponden	Usia	Jenis Kelamin	Skor Asli									
				Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q1 0
1	M. Nur Royhan Aziz	21	L	5	1	5	1	5	2	5	1	4	1
2	Aurellia Cindy Wikarsa L.	20	P	5	3	5	3	5	3	5	3	3	3
3	Ahmad Akrom	34	L	4	2	4	2	3	2	3	2	4	2
4	Dzuha Hening Yanuarsari	33	P	5	3	5	3	5	2	5	3	5	3
5	Gilang Rizky Gardianto	31	L	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
6	Adhitya Candra Irawan	33	L	4	2	4	2	5	1	5	2	5	2
7	Nikolas fino	24	L	4	2	4	2	4	2	4	2	3	2
8	Pritha Zahra Prameswari	23	P	5	2	5	2	5	3	5	2	3	2
9	Nafi Amalia Riyani	23	P	4	2	4	2	5	3	5	2	4	2
10	Ardian Yoga Adhitama	21	L	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
11	M. Afif Ridwan Adham	21	L	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2
12	Irfan Rahman Aji	22	L	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2
13	Abyan Raihan Mohammad	23	L	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1
14	Eduardo Bimo Anindya	21	L	4	2	4	2	5	2	5	2	4	2
15	M. Noval Rizqy Aulia Rahman	23	L	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
16	Almira Deviana Oktaviani	21	P	5	1	5	1	4	1	4	1	4	1
17	Binar Alif Sanditya	23	L	4	2	4	2	5	2	5	2	4	2
18	Audhra Wahyu Adindha	23	L	5	2	5	2	5	1	5	2	4	2
19	Wong Jason Citra Wandira	22	L	3	3	3	3	4	2	4	3	4	3
20	Natasha Insan	21	P	5	2	5	2	4	2	4	2	4	2
21	Dita Dwi Susilowati	22	P	5	3	5	3	5	3	5	3	3	3
22	Guido Jota Dimas	22	L	4	2	4	2	3	2	3	2	4	2
23	Samuel Paulus Fonda	21	L	5	3	5	3	5	2	5	3	5	3
24	Estherina Charissa	21	P	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2
25	Tiara City Azura	22	P	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2
26	Hikmal Yoga Pratama	22	L	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1
27	Silvia Damayanti	21	P	4	2	4	2	5	2	5	2	4	2
28	Vitra Lazuardi	22	L	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
29	Roberta Destaris	20	P	3	3	3	3	4	2	4	3	4	3
30	Kevin Nizar R	23	L	5	2	5	2	4	2	4	2	4	2

Tabel 2. Skor hasil hitung



No	Reponden	Usia	Jenis Kelamin	Skor Hasil Hitung										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)
				Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10		
1	M. Nur Royhan Aziz	21	L	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	38	95
2	Aurellia Cindy Wikarsa L.	20	P	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	28	70
3	Ahmad Akrom	34	L	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	28	70
4	Dzuha Hening Yanuarsari	33	P	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	31	78
5	Gilang Rizky Gardianto	31	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
6	Adhitya Candra Irawan	33	L	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	34	85
7	Nikolas fino	24	L	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	73
8	Pritha Zahra Prameswari	23	P	4	3	4	3	4	2	4	3	2	3	32	80
9	Nafi Amalia Riyani	23	P	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3	31	78
10	Ardian Yoga Adhitama	21	L	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	21	53
11	M. Afif Ridwan Adham	21	L	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	73
12	Irfan Rahman Aji	22	L	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	73
13	Abyan Raihan Mohammad	23	L	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	39	98
14	Eduardo Bimo Anindya	21	L	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	32	80
15	M. Noval Rizqy Aulia Rahman	23	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
16	Almira Deviana Oktaviani	21	P	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	37	93
17	Binar Alif Sanditya	23	L	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	32	80
18	Audhra Wahyu Adindha	23	L	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	35	88
19	Wong Jason Citra Wandira	22	L	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	24	60
20	Natasha Insan	21	P	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	32	80
21	Dita Dwi Susilowati	22	P	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	28	70
22	Guido Jota Dimas	22	L	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	28	70
23	Samuel Paulus Fonda	21	L	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	31	78
24	Estherina Charissa	21	P	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	73
25	Tiara City Azura	22	P	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	73
26	Hikmal Yoga Pratama	22	L	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	39	98
27	Silvia Damayanti	21	P	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	32	80
28	Vitra Lazuardi	22	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
29	Roberta Destaris	20	P	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	24	60
30	Kevin Nizar R	23	L	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	32	80



Berdasarkan tabel 1 dan 2 di atas, bisa dilihat bahwa hasil rata – rata dari 30 responden yang telah mengisi kuesioner menunjukkan angka 78. Jika mengacu pada skala *range SUS score* pada gambar 3, nilai yang diperoleh *website* Fatikha Sweet Honey masuk dalam kategori “*Excellent*” dan dalam area “*Acceptable*”. Hal ini menjadi sebuah kesimpulan bahwa *website* yang telah dimiliki Fatikha Sweet Honey telah memenuhi syarat sebagai *website* yang memiliki *usability* baik, bis diterima pengguna, serta memberi pengalaman positif. Hasil penilaian ini juga menjadi motivasi bagi Fatikha Sweet Honey agar *website* yang dimilikinya bisa menjadi media komunikasi, informasi, edukasi, sekaligus promosi dan transaksi kepada pengguna atau calon konsumen. Sehingga, diharapkan *website* ini menjadi media *digital marketing* yang lebih bermanfaat dibanding media sebelumnya yang digunakan oleh Fatikha Sweet Honey.

KESIMPULAN

Penelitian implementasi metode *System Usability Scale* (SUS) dalam pengujian *website* Fatikha Sweet Honey menghasilkan SUS *score* sesuai yang diharapkan penulis. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *website* ini masih dalam kategori layak dan bisa diterima pengguna, sebagai media *digital marketing* yang tidak hanya untuk promosi dan transaksi, tetapi juga untuk komunikasi dan informasi. Secara tampilan, *website* memiliki tampilan yang sederhana namun tetap menarik dan tidak menimbulkan gangguan saat sedang diakses. Selain itu, nilai akses menunjukkan bahwa menu – menu yang terdapat dalam *website* ini mudah dimengerti, mudah diklik, dan pengguna tidak merasa kesulitan.

SARAN

Namun, penelitian ini masih perlu pengembangan lebih jauh. Salah satunya yaitu perlunya jumlah responden yang lebih banyak sehingga hasil yang diperoleh lebih valid karena diuji oleh lebih banyak pengguna. Selain itu, era sekarang secara kuantitas, mengakses *digital marketing* lebih mudah melalui aplikasi yang hanya tinggal klik atau tekan, dibanding harus menulis alamat *website* atau url yang cukup panjang, sehingga dari segi kepraktisan bisa dipertimbangkan untuk ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuni, Q., Cangara, H., dan Arianto, A. 2019. *Pengaruh Penggunaan Media Digital Terhadap Tingkat Penjualan produk Kuliner Kemasan*. Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik, Vol 23(2), pp 129-141
- Djaali, D. 2021. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Semarang: Bumi Aksara
- Febriyantoro, M. T., & Arisandi, D. 2018. *Pemanfaatan Digital Marketing bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*. Jurnal Manajemen Dewantara (JMD), Vol 1 (2), pp 62-76
- Kepios. 2022. *Digital 2022 Indonesia: The Essential Guide to The Latest Connected Behaviours*. Annual Report. Singapura
- Muljono, R. K. 2018. *Digital Marketing Concept: Penggunaan Konsep Dasar Digital Marketing untuk Membuat Perubahan Besar*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Permana, A. A. J. 2019. *Usability Testing Pada Website E-Commerce Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS) (Studi Kasus: umkembuleleng.com)*. Jurnal Sains dan Teknologi, Vol 8(2), pp 149-158
- Sidik, A. 2018. *Penggunaan System Usability Scale (SUS) Sebagai Evaluasi Website Berita Mobile*. Jurnal Technologia, Vol 9 (2), pp 83-88
- Susilo, E. 2019. *Cara Menggunakan System Usability Scale (SUS) Pada Evaluasi Usability*. Diakses dari: https://www.edisusilo.com/cara-menggunakan-system-usability-scale/#google_vignette, pada: Minggu 12 Juni 2022, 11.30 wib
- Suyanto, A. H. (2009). *Step by Step Web Design Theory and Practices*. ANDI Offset.
- Tumanggor, A., & Machasin, M. 2022. *Strategi Pemasaran dan Pemberdayaan UMKM Pada Masa Pandemi Covid-19*. Yogyakarta: K-Media
- Wahyuningrum, T. 2021. *Buku Referensi Mengukur Usability Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Deepublish
- Yusuf, A. M. 2016. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenada Media Group



Tinjauan Infografis Pekerjaan UI-UX dalam sudut pandang Tinjauan Desain

Khamadi¹⁾, Abi Senoprabowo²⁾, Muslih³⁾, Noor Hasyim⁴⁾, Dwi Puji Prabowo⁵⁾

^{1,2,4,5}Desain Komunikasi Visual, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

³Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Email : khamadi@dsn.dinus.ac.id¹, abiseno.p@dsn.dinus.ac.id², muslih@dsn.dinus.ac.id³,

noor.hasyim@dsn.dinus.ac.id⁴, dwi.puji.prabowo@dsn.dinus.ac.id⁵

Abstrak - Manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari tidak dapat terpisah dengan yang namanya Teknologi, aktifitas-aktifitas tersebut ditunjang melalui dunia digital sebagai bentuk pemanfaatan teknologi yang serba daring (online). Perkembangan teknologi digital dapat ditandai dengan banyaknya usaha, bisnis rintisan (Startup) yang mendukung proses tersebut. Peranan Desain User Interface (UI) dan User Experience (UX) mempunyai peranan yang sangat besar didalam desain development aplikasi sistem, didalam metode pengembangan sistem terdapat analisa, desain, implementasi, testing, maintenance. Sedangkan peranan desain juga sangat besar pengaruhnya terhadap usability sebuah sistem. Kebutuhan tenaga kerja yang cukup besar akan desainer UI/UX dikarenakan penembang sistem menginginkan produk aplikasi yang mereka buat dapat sesuai kebutuhan pengguna (user) sehingga mudah diterima dan akan bermanfaat dengan baik ketika digunakan oleh masyarakat dalam konsep efektifitas, efisiensi, engagement, dan kemudahan sistem dipelajari. Desainer UI dan UX memiliki tugas dan tanggungjawab berlandaskan data atau riset terhadap desain yang dirancang terhadap pengguna. Bahkan dalam era industri digital sekarang, desainer UI/UX dipecah lagi menjadi desainer interaction, UX researcher, UX strategist, UX writer, desainer visual, dan information architect. Infografis yang telah dibuat perlu dilakukan analisis, kajian, dan uji validasi agar desain yang dibuat mudah diterima oleh masyarakat khususnya mahasiswa. Proses analisis ini untuk memastikan bahwa proses pengiriman pesan yang dikirimkan oleh pembuat infografis dapat tersampaikan dengan baik. Pesan yang disampaikan tentang informasi pekerjaan UI/UX telah di encoding menjadi sebuah bentuk desain infografis.

Kata Kunci : *Infografis , Startup, User Interface, User Experience, Usability*

PENDAHULUAN

Aktivitas manusia di era modern sekarang ini tidak lepas dari pemanfaatan teknologi dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Aktifitas tersebut ditunjang melalui dunia digital sebagai bentuk pemanfaatan teknologi yang serba daring (*online*). Aktifitas manusia mulai dari bangun tidur hingga tidur kembali selalu melibatkan dunia digital. Kegiatan manusia yang dapat dilakukan melalui dunia digital antara lain memesan ojek dengan menggunakan aplikasi ojek online, membeli barang melalui toko *online*, memesan makanan melalui aplikasi pemesanan makanan, melakukan transaksi keuangan melalui *mobile banking*, melakukan konsultasi kesehatan dengan dokter secara daring, belajar melalui aplikasi belajar online, dan sebagainya. Tiga faktor penting dalam dunia digital dalam Goodwin (2011) yaitu manusia (*human*), barang (*goods*), dan layanan (*services*). Manusia menjadi bagian terpenting dalam dunia digital sebagai pengguna dan pembuat dari produk yang dibuat. Sedang produk yang dibuat berupa barang dan layanan untuk mempermudah manusia dalam melakukan aktivitas.

Sejalan dengan tersebut, perkembangan teknologi digital di Indonesia saat ini sudah sangat pesat. Perkembangan teknologi digital sudah sangat massif yang dapat dilihat dari banyaknya perusahaan *Startup* yang lahir. *Startup* sendiri merupakan perusahaan rintisan yang memiliki pegawai kurang dari 20 orang dan yang bisnisnya beroperasi secara digital serta bergerak dengan cepat (Suwarno & Silvianita, 2017). Perusahaan tersebut menghasilkan berbagai produk aplikasi yang memiliki pengaruh besar terhadap perkembangan masyarakat Indonesia menjadi lebih digital (Jaya, Ferdiana, & Fauziati, 2017). Hal tersebut dapat dilihat pada fenomena pengaruh transportasi online pada aktivitas masyarakat Indonesia. Dahulu masyarakat masih kesulitan untuk memilih dan menentukan jadwal penggunaan transportasi karena masih



dilakukan secara manual. Sekarang mobilitas masyarakat Indonesia dengan adanya transportasi online dapat dimudahkan hanya dengan satu aplikasi masyarakat dapat melakukan perjalanan jarak dekat maupun jarak jauh. Dengan adanya fenomena ini, dapat dibuktikan bahwa infrastruktur teknologi digital di Indonesia sudah sangat maju dan baik.

Teknologi digital yang baik dapat dilihat dari kemudahan dan kenyamanan dalam penggunaan aplikasi tersebut. Kenyamanan manusia ketika beraktivitas di dunia digital merupakan peran dari desain *User Interface* (UI) dan *User Experience* (UX). Desain UI/UX merupakan salah satu bidang ilmu yang sangat dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi. (Malewicz & Malewicz, 2020) mengemukakan bahwa desain *User Interface* merupakan suatu bentuk representasi visual dari sebuah produk digital yang biasanya diterapkan pada aplikasi maupun situs website (Hartadi, Swandi, & Mudra, 2020). Sedangkan, *User Experience* merupakan suatu proses yang mempelajari dan mendefinisikan tingkat kemudahan pengguna dalam menggunakan sebuah produk yang penerapannya pada antarmuka, pola navigasi, dan sistem komunikasi dari produk tersebut (Nugraheny, 2016). UI/UX dibutuhkan untuk membuat tampilan aplikasi yang dapat dilihat mata dengan nyaman dan memastikan pengalaman pengguna saat menggunakan aplikasi tersebut nyaman dan sesuai kebutuhan (Ulumuddin & Senoprabowo, 2020). Hal ini membuat desain UI/UX menjadi tolok ukur utama dalam hubungan pembuat aplikasi dan pengguna aplikasi tersebut. Oleh karena itu, desain UI/UX menjadi salah satu bidang ilmu yang saat ini sedang tren di Indonesia. Profesi dalam bidang ilmu ini disebut sebagai Desainer UI/UX.

Seiring dengan berkembangnya perusahaan rintisan (*Startup*) di Indonesia yang banyak berdiri, membuat lapangan kerja di bidang ini semakin banyak dicari dan bahkan diperbutkan. Perusahaan memberikan gaji yang sangat cukup sehingga menggiurkan bagi para desainer. Menurut inews.id (2022) Desainer UI/UX di Indonesia mendapat gaji untuk *fresh graduate* sebesar Rp 8,8 juta hingga Rp 16 juta. Selain itu, perusahaan juga menyediakan lingkungan kerja yang nyaman untuk anak muda dengan berbagai fasilitas pendukung. Kebutuhan perusahaan yang tinggi akan desainer UI/UX dikarenakan perusahaan menginginkan produk aplikasi yang mereka buat dapat sesuai kebutuhan (Wiryawan, 2011) pengguna sehingga mudah diterima dan akan bermanfaat dengan baik ketika digunakan oleh masyarakat.

Walaupun pekerjaan sebagai desainer UI/UX sangat dibutuhkan oleh banyak perusahaan, masih banyak mahasiswa yang tidak mengetahui tentang pekerjaan tersebut. Mahasiswa tidak banyak mengetahui tentang hal ini dikarenakan pengetahuan mereka tentang profesi ini masih terbatas. Banyak mahasiswa yang menganggap bahwa desainer UI/UX adalah pekerjaan yang sama. Dalam dunia industri, pekerjaan desainer UI dan UX memiliki tugas dan tanggungjawab yang berbeda. Bahkan dalam era industri digital sekarang, desainer UI/UX dipecah lagi menjadi *desainer interaction*, *UX researcher*, *UX strategist*, *UX writer*, desainer visual, dan *information architect* (Levy, 2021). Kebutuhan akan pengetahuan akan pekerjaan dibidang UI/UX ini, maka diperlukan perancangan infografis yang komunikatif mengenai informasi pekerjaan terkait UI/UX. Informasi yang ada tentang pekerjaan di dunia UI/UX selama ini kurang informatif karena hanya tersaji dalam bentuk jurnal, presentasi, dan artikel. Infografis tentang pekerjaan UI/UX dapat memberikan informasi kepada mahasiswa agar tertarik untuk belajar UI/UX agar dapat menjadi desainer UI/UX. Infografis sendiri merupakan sebuah media yang digunakan untuk memberikan informasi data, baik berupa kualitatif maupun kuantitatif melalui visual yang atraktif dan komunikatif (Listya, 2019).

Infografis yang telah dibuat perlu dilakukan analisis, kajian, dan uji validasi agar desain yang dibuat mudah diterima oleh masyarakat khususnya mahasiswa. Proses analisis ini untuk memastikan bahwa proses pengiriman pesan yang dikirimkan oleh pembuat infografis dapat tersampaikan dengan baik. Pesan yang disampaikan tentang informasi pekerjaan UI/UX telah di encoding menjadi sebuah bentuk desain infografis. Penelitian ini akan memastikan proses encoding seperti dalam teori proses komunikasi harus berjalan dengan baik oleh audiens yang dalam hal ini adalah mahasiswa. Penelitian tentang analisis tinjauan desain infografis pekerjaan UI/UX ini belum pernah dilakukan. Penelitian yang dilakukan selama ini adalah berfokus pada pembuatan desain infografis saja seperti penelitian yang dilakukan oleh Iman dan Gilang yang berjudul Perancangan Infografis “Kanal Dulu Yuk dengan Industri 4.0” Sebagai Media



Informasi Kondisi Dunia Kerja Kepada Pelajar oleh Kementerian Perindustrian (Mukhlis & Cempaka, 2022). Sedang penelitian dalam hal tinjauan desain belum ada yang berfokus pada desain infografis pekerjaan UI/UX. Penelitian yang ada kebanyakan tentang analisis tinjauan desain pada poster seperti pada penelitian "Tinjauan Desain Pada Karya Poster Studi Kasus Seri Poster "Marlyn Fish 2009" (Ardhianto, 2016) dan "Tinjauan Desain Iklan Dalam Sudut Pandang Majas Visual (Studi Kasus: Iklan Media Billboard di Kota Semarang)" (Haryadi & Saputro, 2018).

METODE PENELITIAN

Kajian literasi dari buku "Tinjauan Desain Grafis dari revolusi industri hingga Indonesia kini" bahwa Arief Adityawan mengemukakan terdapat tiga unsur yang menjadi metode dalam tinjauan desain terhadap karya sebuah desain, yaitu Formalistik, Ekspresifistik dan Instrumentalistik. Dari ketiga unsur tersebut saling berkaitan jika formalistik memandang metode dari sisi bentuk karyanya, Ekspresifistik memandang metode sebuah kritik karya desain dari sisi kemampuan komunikasinya, sedangkan Instrumentalistik dipandang dari sisi sebuah karya untuk mencapai tujuan yang hendak disampaikan ke target audien. Lebih detail dijabarkan dalam kajiannya bahwa untuk pembahasan dipandang dari meninjau karya konsep desain mempunyai beberapa tahapan, yaitu tahapan deskriptif, tahapan analisis formal, tahapan interpretasi, dan tahapan evaluasi. Tahapan deskriptif merupakan tahap dimana karya konsep desain dilihat apa adanya dengan latar belakang pengetahuan teknik desain tanpa menilai karya konsep desain tersebut, Tahapan berikutnya analisis formal dimana karya konsep desain dilihat dari unsur-unsur pembentuknya, pada tahapan interpretasi karya konsep desain ditafsirkan maknanya sesuai tema dan simbol yang ditampilkan untuk mewakili suatu ide yang akan diusung, kemudian yang terakhir adalah tahapan evaluasi adalah menilai karya konsep desain setelah melihat tahapan sebelumnya dan membandingkan dengan karya sejenis baik aspek formal maupun konteks untuk menentukan kualitas karya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, obyek yang diteliti adalah desain infografis yang menjelaskan tentang pekerjaan-pekerjaan terkait UI/UX. Desain infografis tersebut dianalisis dengan menggunakan pendekatan Tinjauan Desain berdasarkan teori Majas. Adapun tahapan pada pendekatan tinjauan desain adalah Deskriptif, Analisis Formal, Interpretasi, dan Evaluasi. Berikut desain infografis tentang pekerjaan-pekerjaan terkait UI/UX tersebut



Gambar 1. Desain infografis pekerjaan terkait UI/UX

Desain infografis tersebut menjelaskan tentang pekerjaan-pekerjaan yang masih terkait dengan UI dan UX yang biasanya tidak dimengerti oleh banyak orang. Dalam infografis tersebut terdapat enam jenis pekerjaan yang biasanya dilakukan dan masih berkaitan dengan UI/UX diantaranya UX Writer, UX Researcher, Information Architect, Visual Design, UX Strategist, dan Interaction Design. Secara umum desain infografis tersebut. Desain infografis juga menggunakan tema visual modern dan minimalis. Ditampilkan ilustrasi yang mendukung visualisasi dari informasi menggunakan konsep visual dengan gaya desain flat desain yang memberikan kesan simple. Pada penelitian ini akan dianalisis masing-masing desain infografis pekerjaan tersebut dengan menggunakan pendekatan tinjauan desain.

Tabel 1. Desain infografis UX Writer

Tahapan	Penjelasan
Deskriptif	- Gambar wanita hendak menulis di depan sebuah laptop dan tumpukan buku

	<ul style="list-style-type: none"> - Bubble text “Error, click to Start Over” dan “Oops., Try Again” - Teks “UX Writer” - Teks bodycopy “UX Writer bertugas membuat teks atau elemen-elemen tulisan dalam sebuah produk. Sehingga pengguna dapat memahami produk yang sedang digunakan”
Analisis Formal	Desain infografis tersebut dibuat dengan menggunakan gaya flat desain. Ilustrasi pekerjaan diletakkan diatas teks penjas pekerjaan
Interpretasi	Desain Infografis menyajikan seorang wanita yang tangan kanannya memegang dagu menandakan sedang berfikir. Tangan kiri wanita tersebut memegang pena untuk siap-siap menulis apa yang dipikirkan. Sedangkan bubble text berisi tulisan Error dan Oops menandakan beberapa masalah dan tulisan kecil click to Start Over dan Try Again yang mendakan solusi yang ditawarkan pada masalah tersebut.
Evaluasi	Visulisai infografis ini didesain untuk menjelaskan pekerjaan UX Writer. UX disampaikan dengan bubble teks yang ditampilkan sedangkan Writer disampaikan dengan kegiatan menulis. Namun demikian ilustrasi yang ditampilkan tersebut akan sulit ditangkap bila tidak ada penjelasan teks mengenai pekerjaan dan deskripsi pekerjaan

Tabel 2. Desain infografis UX Researcher



Tahapan	Penjelasan
Deskriptif	<ul style="list-style-type: none"> - Gambar wanita membawa kaca pembesar berdiri di depan laptop - gambar beberapa grafik - tumpukan buku - Teks “UX Researcher” - Teks bodycopy “bertugas mengumpulkan data dari pengguna atau calon pengguna, tentang bagaimana pengalaman, perasaan, dan kebutuhan mereka terhadap suatu produk”
Analisis Formal	Desain infografis tersebut dibuat dengan menggunakan gaya flat desain. Ilustrasi pekerjaan diletakkan diatas teks penjas pekerjaan keseimbangan diciptakan dengan keseimbangan asimetris sehingga terkesan dinamis
Interpretasi	Desain Infografis menyajikan seorang wanita yang tangan kanannya memegang kaca pembesar. Kaca pembesar identik dengan alat yang digunakan detektif untuk mencari fakta lapangan. Backround dari wanita tersebut terlihat ikon teks dan grafik yang identic dengan data penelitian.
Evaluasi	Visulisai infografis ini didesain untuk menjelaskan pekerjaan UX Researcher. Visualisasi lebih dominan menampilkan reseacher. Namun demikian ilustrasi yang ditampilkan tersebut akan sulit ditangkap bila tidak ada penjelasan teks mengenai pekerjaan dan deskripsi pekerjaan

Tabel 3. Information Architect



Tahapan	Penjelasan
Deskriptif	<ul style="list-style-type: none"> - Gambar smartphome - Gambar aplikasi market place - Teks “Information Architect” - Teks bodycopy “bertugas mengatur dan mengkategorisasikan informasi pada suatu situs atau aplikasi agar memudahkan pengguna menemukan apa yang mereka cari”
Analisis Formal	Desain infografis tersebut dibuat dengan menggunakan gaya flat desain. Ilustrasi diletakkan diatas teks penjaslar pekerjaan. keseimbangan diciptakan dengan keseimbangan obek yang sedikit condong ke kanan serta teks yang dibuar rata kiri.
Interpretasi	Desain Infografis sebuah smartphome yang sebuah aplikasi market place dengan penataan navigasi aplikasi dan beberapa iklan dan promo. Aplikasi market place saat ini menjadi salah satu aplikasi yang banyak digunakan karena kemudahannya dalam mengakomodasi penjual untuk mendapatkan penghasilan dan pembeli yang ingin mendapatkan barang. Aplikasi market place ini tentunya harus mempunya struktur informasi yang baik
Evaluasi	Visulisai infografis ini didesain untuk menjelaskan pekerjaan Information Architect. Tidak seperti ilustrasi pada infografis pekerjaan yang lain, infografis ini tidak menampilkan sosok wanita. Ilustrasi mencoba menampilkan penataan yang biasanya dilakukan oleh arsitek. Namun demikian ilustrasi yang ditampilkan tersebut akan sulit ditangkap bila tidak ada penjelasan teks mengenai pekerjaan dan deskripsi pekerjaan

Tabel 4. Visual Designer



Tahapan	Penjelasan
Deskriptif	<ul style="list-style-type: none"> - Gambar wanita memakai ikat kepala - Gambar diagram warna - Gambar kopi kap - Gambar tumpukan buku - Gambar sebuah aplikasi dengan eye dropper tool - Teks “Visual Designer” - Teks bodycopy “Seorang Visual Designer akan bekerjasama bareng UI Designer untuk membuat tampilan grafis jadi estetik dan enak dipandang”

Analisis Formal	Desain infografis tersebut dibuat dengan menggunakan gaya flat desain. Ilustrasi diletakkan diatas teks penjasl pekerjaan. keseimbangan diciptakan dengan keseimbangan asimetris
Interpretasi	Desain Infografis menampilkan seorang wanita tangannya memegang pensil dan tangan yang lain memegang kepala menadakan sedang berfikir keras. Berfikir keras tersebut dikuatkan dengan ikat kepala yang sering dipakai untuk kesan keseriusan ditambah dengan adanya keringat wanita tersebut. Adanya ilustrasi kopo kap juga menandakan keseriusan dari pekerjaan yang dilakukan wanita. Obyek-obyek seperti diagram warna, apilikasi dengan eye dropper memberikan pemahaman tentang yang dipikirkan yaitu tentang pembuatan desain
Evaluasi	Visulisai infografis ini didesain untuk menjelaskan pekerjaan Visual Designer. Dari beberapa item yang ditampilkan cukup menjelaskan aktifitas karakter wanita yang titampilkan berkaitan dengan visual desain. Namun visual desain yang ditampilkan adalah visual desain secara umum, tidak khusus untuk pekerjaan yang berkaitan UI/UX

Tabel 5. UX Strategist



Tahapan	Penjelasan
Deskriptif	<ul style="list-style-type: none"> - Gambar wanita yang sedang presentasi - Gambar beberapa diagram lingkaran dan diagram garis - Teks “UX Strategist” - Teks bodycopy “bertugas menelaraskan atau mencari strategi agar kepentingan pengguna tidak merugikan kepentingan bisnis, dan sebaliknya”
Analisis Formal	Desain infografis tersebut dibuat dengan menggunakan gaya flat desain. Ilustrasi diletakkan diatas teks penjasl pekerjaan. keseimbangan diciptakan dengan meletakkan obyek board di sebelah kanan dengan teks dibuat rata kiri.
Interpretasi	Desain Infografis menampilkan seorang wanita yang tangan kanannya memegang kapur tulis tampak sedang mempresentasikan sebuah data yang dibuat dalam bentuk diagram.
Evaluasi	Visulisai infografis ini didesain untuk menjelaskan pekerjaan UX Strategist. Namun sedikit sulit mencari kesinambungan antara ilustrasi yang disampaikan yang mengenai orang presentasi dengan pekerjaan UX Strategist. Sehingga ilustrasi yang ditampilkan tersebut akan sulit ditangkap bila tidak ada penjelasan teks mengenai pekerjaan dan deskripsi pekerjaan

Tabel 6. UX Strategist



Tahapan	Penjelasan
Deskriptif	<ul style="list-style-type: none"> - Gambar tampilan sebuah aplikasi - Gambar wanita mengacungkan kedua jempolnya - Gambar loading bar - Teks “Keberhasilanmu tinggal satu langkah lagi, nih!” - Teks “Interaction Designer” - Teks bodycopy “Fitur-fitur yang memungkinkan interaksi antara produk dengan pengguna merupakan hasil kerja seorang Interaction Designer”
Analisis Formal	Desain infografis tersebut dibuat dengan menggunakan gaya flat desain. Ilustrasi diletakkan diatas teks penjaslar pekerjaan. keseimbangan diciptakan dengan keseimbangan simetris.
Interpretasi	Desain Infografis menampilkan sebuah aplikasi yang berkomunikasi dengan sesosok wanita yang kedua tangannya mengacungkan kedua jempol. Kedua jempol tersebut adalah reaksi atas loading bar yang mencapai angka 90% dan mendadakan bahwa proses yang dijalani akan selesai dan sukses sebentar lagi.
Evaluasi	Visulisasi infografis ini didesain untuk menjelaskan pekerjaan Interaction Designer. Ilustrasi yang ditampilkan cukup jelas menggambarkan interaksi dari sebuah aplikasi. Namun demikian ilustrasi yang ditampilkan tersebut akan sulit ditangkap bila tidak ada penjelasan teks mengenai pekerjaan dan deskripsi pekerjaan

KESIMPULAN

Kritik desain sebagai dasar dari tinjauan desain yang mengacu pada style (gaya) dan bahasa (komunikasi) dalam karya desain dari desainer ke audien diharapkan dapat menjadi tolak ukur keberhasilan dari tujuan karya tersebut. Produk Infografis dengan tema pekerjaan-pekerjaan terkait UI/UX sebagai dipandang dari empat proses tahapan tinjauan desain ini menampilkan sosok wanita sebagai karakter utama. Ada enam jenis pekerjaan yang ditampilkan dalam infografis tersebut. Namun karakter utama tersebut dimunculkan dalam lima jenis pekerjaan saja. Secara keseluruhan infografis tersebut dapat dipahami oleh audien dengan bantuan teks yang ditampilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada seluruh civitas akademik Universitas Dian Nuswantoro khususnya program studi desain Desain Komunikasi Visual atas segala bantuan untuk menyelesaikan penelitian ini. terima kasih juga ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro yang juga membantu memberikan dana kepada penulis untuk terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA



- Ardhianto, P. (2016). Tinjauan Desain pada Karya Poster; Studi Kasus Seri Poster" Marlyn Fish 2009". *ANDHARUPA: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*, 2(01), 15–22.
- Goodwin, K. (2011). *Designing for the digital age: How to create human-centered products and services*. John Wiley & Sons.
- Hartadi, M. G., Swandi, I. W., & Mudra, I. W. (2020). Warna dan Prinsip Desain User interface (UI) dalam Aplikasi Seluler "Bukaloka." *Jurnal Dimensi DKV Seni Rupa Dan Desain*, 5(1), 105–119.
- Haryadi, T., & Saputro, G. E. (2018). Tinjauan Desain Iklan Dalam Sudut Pandang Majas Visual (Studi Kasus: Iklan Media Billboard di Kota Semarang). *Demandia: Jurnal Desain Komunikasi Visual, Manajemen Desain, Dan Periklanan*, 97–115.
- inews.id. (2022). Profesi dan Gaji UI/UX Designer di Indonesia. Retrieved November 30, 2022, from inews.id website: <https://www.inews.id/finance/bisnis/profesi-dan-gaji-uiux-designer-di-indonesia>
- Jaya, M. A., Ferdiana, R., & Fauziati, S. (2017). Analisis Faktor Keberhasilan Startup Digital di Yogyakarta. *Prosiding Snatif*, 167–173.
- Levy, J. (2021). *UX Strategy*. "O'Reilly Media, Inc."
- Listya, A. (2019). Konsep dan penggunaan warna dalam infografis. *Jurnal Desain*, 6(01), 10–19.
- Malewicz, M., & Malewicz, D. (2020). *Designing user interfaces*. designingui.com.
- Mukhlis, I., & Cempaka, G. (2022). PERANCANGAN INFOGRAFIS "KENALAN DULU YUK DENGAN INDUSTRI 4.0" SEBAGAI MEDIA INFORMASI KONDISI DUNIA KERJA KEPADA PELAJAR OLEH KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN. *KARTALA*, 2(1).
- Nugraheny, D. (2016). Analisis User Interface dan User Experience pada Website Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta. *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, 2, 183–187.
- Suwarno, D. J., & Silvianita, A. (2017). Knowledge Sharing Dan Inovasi Pada Industri Startup (Studi pada 15 Perusahaan Startup di Program Indigo Incubator, Bandung Digital Valley). *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 1(1), 98–106. Retrieved from <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ecodemica/article/view/1530>
- Ulumuddin, D. I. I., & Senoprabowo, A. (2020). REKOMENDASI DESAIN USER INTERFACE PADA WEBSITE LAPOR HENDI UNTUK MENINGKATKAN USER EXPERIENCE PENGGUNA. *Demandia: Jurnal Desain Komunikasi Visual, Manajemen Desain, Dan Periklanan*, 5(2), 302–322. <https://doi.org/10.25124/DEMANDIA.V5I2.2345>
- Wiryanan, M. B. (2011). User Experience (Ux) sebagai Bagian dari Pemikiran Desain dalam Pendidikan Tinggi Desain Komunikasi Visual. *Humaniora*, 2(2), 1158–1166. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v2i2.3166>



PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DENGAN METODE SIMULASI UNTUK MATERI FOTOSINTESIS PADA KELAS III SMP BERBASIS MOBILE

Ali Muqoddas¹, Muslih², Dwi Puji Prabowo³, Khamadi⁴

^{1,3,4}Desain Komunikasi Visual, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

⁴Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

¹Email : alimuqoddas@dsn.dinus.ac.id

²Email : muslih@dsn.dinus.ac.id

³Email : dwi.puji.prabowo@dsn.dinus.ac.id

⁴ Email : khamadi@dsn.dinus.ac.id

Abstrak – Ketuntasan materi dalam proses pembelajaran dipengaruhi oleh faktor dari guru, siswa, kurikulum, lingkungan dan metode pembelajarannya. Kemampuan guru dalam mengelola kelas, karakteristik siswa harus ditunjang dengan penggunaan metode pembelajaran yang sesuai. Model simulasi diharapkan lebih memudahkan siswa memahami materi dibandingkan dengan model yang lain untuk konsep pembelajaran berbasis komputer (CBT). Materi fotosintesis pada mata pelajaran IPA untuk mencapai tujuan pemahaman terhadap siswa dibutuhkan simulasi tabapan demi tabapan sebagai eksperimen dari akar yang menyerap air sampai dengan proses daun melakukan penyerapan cahaya matahari. Produk Media pembelajaran materi fotosintesis menggunakan model simulasi berbasis mobile dengan konsep percobaan praktik fotosintesis. Siswa selain mendapatkan pemahaman materi secara teoritis, siswa juga dapat berinteraksi langsung dalam simulasi percobaan fotosintesis yang disediakan dalam media pembelajaran ini.

Kata Kunci : Simulasi, CBT, eksperimen

PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam konteks pendidikan sekolah, pembelajaran berarti proses interaksi guru dalam menyampaikan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran, serta pembentukan sikap dan kepercayaan kepada siswa. Keberhasilan proses pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor seperti guru, siswa, kurikulum, lingkungan, dan metode pembelajaran (Oktalinasari, 2011). Kecakapan seorang guru dalam melakukan transfer ilmu kepada siswa sangat ditentukan oleh pemahaman guru terhadap karakteristik siswa dan metode pembelajaran yang digunakan. Penggunaan metode pembelajaran yang sesuai dan mempertimbangkan kemajuan teknologi multimedia akan meningkatkan belajar siswa dengan baik dan optimal. Menurut Rizki, Gunawan, & Amirudin (2020) terdapat beberapa metode pembelajaran berbasis multimedia interaktif yaitu model tutorial, model drill, model simulasi, dan model instructional games.

Mata pelajaran IPA memerlukan banyak variasi metode, media, maupun sumber belajar bagi guru untuk mencapai tujuan belajar mengajar yang diharapkan. Sehingga mata pelajaran IPA identik dengan materi yang memerlukan praktik kerja agar siswa mendapatkan pengalaman belajar dan pengetahuan baru melalui eksperimen (Oktalinasari, 2011). Penerapan metode-metode pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada penyampaian materi pelajaran IPA dapat menjadi solusi penguatan pengalaman dan pengetahuan bagi siswa. Misalnya pada materi-materi yang membutuhkan pemahaman proses kerja secara langsung oleh siswa saat praktik atau proses kerja dari praktik membutuhkan waktu yang lama dalam pengamatan. Salah satunya adalah materi fotosintesis. Menurut Kose dalam Hasanah dan Nulhakim (2015) pada materi fotosintesis banyak terjadi miskonsepsi. Miskonsepsi adalah kesalahpahaman dalam menghubungkan suatu konsep dengan konsep-konsep yang lainnya, antara konsep yang baru dengan konsep yang sudah ada dalam pikiran siswa, sehingga terbentuk konsep yang salah dan bertentangan dengan konsepsi para ahli. Dwi dalam Yunia & Aryungga (2019) menyampaikan beberapa miskonsepsi tentang fotosintesis seperti siswa memahami hanya daun yang berwarna hijau saja yang berfotosintesis, siswa hanya berfikir bahwa fotosintesis hanya dapat dilakukan karena adanya cahaya dari sinar matahari



saja. Hal ini terjadi karena adanya konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak dan sulit dipahami siswa SMP. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi fotosintesis sulit dipahami. Miskonsepsi sulit untuk diperbaiki hanya dengan metode mengajar ceramah.

Saat ini guru masih menyampaikan materi fotosintesis hanya dengan ceramah dan dengan media buku-buku teks pelajaran. Kurniawan dalam Hasanah dan Nulhakim (2015) menyatakan bahwa ilustrasi gambar pada materi fotosintesis dalam buku teks pelajaran tidak dapat menjelaskan tahapan-tahapan dalam proses fotosintesis dengan jelas. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan penyampaian materi fotosintesis menggunakan metode pembelajaran berbasis multimedia interaktif yaitu model simulasi. Model simulasi adalah model pembelajaran yang membuat suatu peniruan terhadap sesuatu yang nyata, terhadap keadaan sekelilingnya (*state of affairs*) atau proses (Ritonga, 2021). Melalui model simulasi ini, proses fotosintesis dapat disimulasikan melalui perancangan laboratorium virtual berbasis mobile. Guru memberikan pemahaman awal dan siswa dapat secara mandiri dan kapanpun dapat mengakses pembelajaran simulasi percobaan fotosintesis secara mobile.

Penggunaan model pembelajaran simulasi ini mempertimbangkan beberapa kelebihan dari model ini diantaranya model simulasi dapat mengembangkan kreativitas siswa, karena melalui simulasi siswa diberi kesempatan untuk memainkan peranan sesuai dengan topik yang disimulasikan. Model simulasi memperkaya pengetahuan, sikap dan keterampilan yang diperlukan dalam menghadapi berbagai situasi sosial yang problematis, dan model simulasi dapat meningkatkan gairah siswa dalam proses pembelajaran. (Wahyuni dalam Ritonga, 2021)

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang media pembelajaran materi fotosintesis menggunakan model simulasi berbasis mobile dengan konsep percobaan praktik fotosintesis. Siswa selain mendapatkan pemahaman materi secara teoritis, siswa juga dapat berinteraksi langsung dalam simulasi percobaan fotosintesis yang disediakan dalam media pembelajaran tersebut. Selain itu pembuatan media pembelajaran berbasis mobile memberikan kemudahan bagi siswa untuk belajar kapan saja dan dapat mengulang simulasi percobaan fotosintesis secara mandiri sehingga keterserapan materi meningkat dan miskonsepsi materi fotosintesis dapat teratasi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang didasarkan pada pengalaman, dan pemahaman dalam konsep pembelajaran fotosintesis. Poin utama dalam penelitian ini adalah merancang sebuah media pembelajaran simulasi dalam proses pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Poin tersebut menjadi landasan berpikir utama dalam perancangan simulasi ini yang mampu memuat dan menyajikan berbagai konten secara terintegrasi.

A. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dan study pustaka. Selain itu study pustaka juga dilakukan penulis dengan mengamati proses fotosintesis yang nantinya data tersebut akan digunakan dalam pembuatan simulasi pembelajaran fotosintesis.

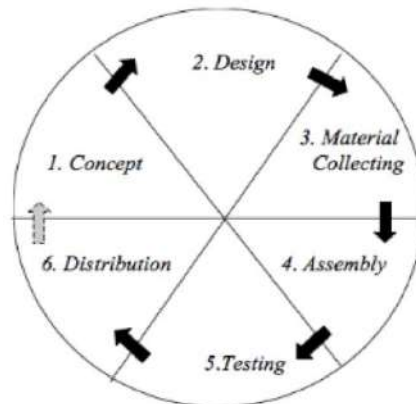
Selain itu penulis juga melakukan kajian-kajian study pustaka tentang pengembangan media pembelajaran selama 5 tahun terakhir. Sehingga dari hasil pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti nantinya bisa di rancang sesuai dengan situasi yang nyata.

B. Metode Perancangan Aplikasi

Pembuatan media pembelajaran aplikasi ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang dirumuskan oleh Luther – Sutopo. Pemilihan metode ini didasarkan pertimbangan bahwa *website* merupakan salah satu wujud produk multimedia, yang secara khusus masuk dalam *hypermedia*



(media *hyperlink* yang memiliki interaktif dua arah atau lebih dan bisa diakses secara acak). Metode ini terdiri dari 6 (enam) tahapan mulai dari: *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*.



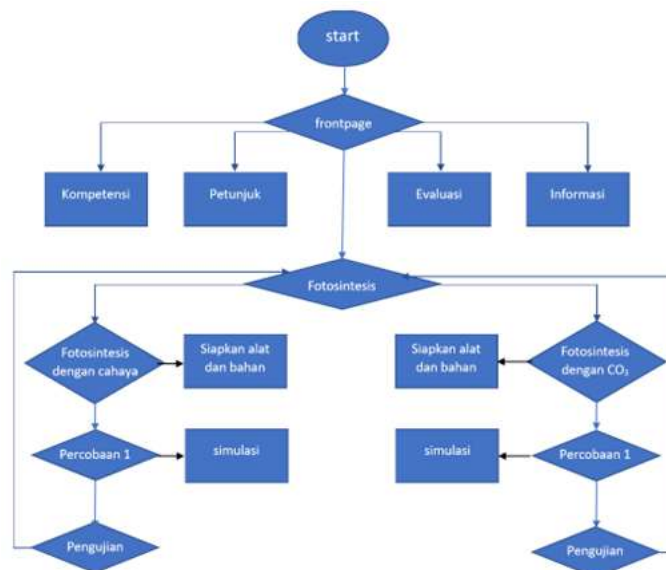
Gambar. 1. Metode MDLC yang digunakan dalam perancangan *website*
 Sumber: (Binanto, 2010: 260)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan aplikasi virtual lab fotosintesis ini akan menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Live Cycle) yaitu *concept* (konsep), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan bahan), *assembly* (pembuatan), *testing* (uji coba), *distribution* (rilis produk).

III.1 Tahap *Concept*

Konsep virtual lab fotosintesis ini akan dijelaskan dalam bentuk mapping dan storyboard aplikasi *virtual lab*. Pada aplikasi virtual lab ini, akan memberika gambaran simulasi percobaan fotosintesis membutuhkan cahaya dan percobaan fotosintesis membutuhkan karbondioksida. Pada aplikasi tersebut juga akan ditambahkan informasi kompetensi yang akan dicapai dan evaluasi hasil pembelajaran simulasi.



Gambar 2. Flowchart aplikasi

Selain kompetensi dan evaluasi, pada halaman awal terdapat juga halaman petunjuk penggunaan aplikasi dan evaluasi dari materi yang disampaikan pada simulasi. Pada halaman simulasi fotosintesis terdapat 2

pilihan menu utama yaitu fotosintesis dengan cahaya dan fotosintesis dengan CO₃. Pada masing-masing tampilan jenis fotosintesis tersebut, user akan diarahkan untuk mensimulasi alat dan bahan terlebih dahulu sebelum dilanjutkan untuk percobaan 1 dan dilanjut pengujian.

III. 2 Tahapan *Material Collecting*

Pada tahapan ini akan dilakukan proses pengambilan referensi aplikasi virtual lab dan referensi visual dan visual objek dari laboratorium IPA

Referensi Visual Aplikasi Virtual Lab

Beberapa referensi visual aplikasi virtual lab yang dijadikan referensi dalam perancangan ini adalah beberapa aplikasi virtual lab sebagai berikut:

Tabel 1. Referensi Visual Aplikasi Virtual Lab













NO	NAMA GAMBAR	REFERENSI VISUAL	VISUALISASI
1	Halaman Menu		
2	Layout Lab Virtual IPA		
3	Lab Virtual IPA		

Sumber: *Referensi Visual dan Hasil Visual Laboratorium IPA*

Untuk referensi visual laboratorium IPA akan diambil beberapa referensi visual beberapa alat/barang yang ada pada lab IPA

Tabel 2. Referensi Visual dan Hasil Visual Laboratorium IPA


No	Nama Gambar	Referensi Visual Lab IPA	Hasil Visualisasi
----	-------------	--------------------------	-------------------

1	Meja laboratorium IPA		
	Tabung reaksi		
	Gelas Kimia		
	Corong kaca		
	Hidrilla Verticillata		
	NAHCO ₃		



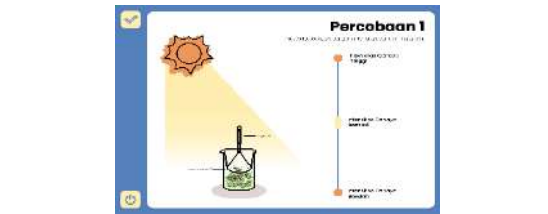
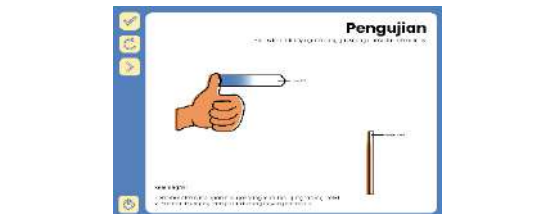



III. 3 Tahapan *Assembly*

Pada tahapan ini dirancang visual dari aplikasi virtual lab ini, yaitu user interface dari tiap halaman aplikasi.

Tabel 3. Hasil Visualisasi *User Interface*

NO	NAMA GAMBAR	TAMPILAN VISUAL
	Splash Screen	



	<p>Halaman Menu</p>	
	<p>Halaman Eksperimen (alat dan bahan)</p>	
	<p>Halaman Eksperimen (percobaan lab)</p>	
	<p>Halaman Eksperimen (pengujian)</p>	
	<p>Halaman Kompetensi</p>	
	<p>Halaman Petunjuk</p>	
	<p>Halaman Informasi</p>	



	Halaman Lab Maya	
--	------------------	--

KESIMPULAN

Media Pembelajaran Merupakan salah merupakan salah satu cara untuk membantu pemahaman siswa dalam belajar. Metode simulasi yang dipilih dalam perancangan media pembelajaran ini merupakan metode yang tepat lebih memudahkan siswa memahami materi dibandingkan dengan model yang lain untuk konsep pembelajaran berbasis komputer (CBT). Penggunaan media pembelajaran simulasi mobile ini memiliki keunggulan dimana siswa tidak hanya memahami teori saja tetapi siswa juga bisa langsung mempraktekan melalui simulasi dari tahap ke tahap dalam proses fotosintesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Oktalinasari, V. (2011). *Metode Quantum Teaching Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran Ipa Di Sd N Ii Ngadirojo Lor Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Wonogiri Tahun Pelajaran 2010/2011* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Rizki, F., Gunawan, I., & Amirudin, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Problem Solving Menggunakan Lectora Inspire. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 79-86.
- Hasanah, U., & Nulhakim, L. (2015). Pengembangan media pembelajaran film animasi sebagai media pembelajaran konsep fotosintesis. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1(1), 91-106.
- Yunia, I., Komariyatin, P., & Aryungga, S. D. E. (2019). Miskonsepsi IPA SMP pada Topik Fotosintesis dan Respirasi. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (pp. 40-43).
- Ritonga, M. (2021). Studi Literatur Efektivitas Model Pembelajaran Simulasi Digital. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 2(1), 63-70.



Pengujian UI/UX dengan System Usability Scale dan Single Ease Question pada Aplikasi Pantau untuk Monitoring Perkembangan Penanaman Tanaman di Lahan Hijau

Novita Kurnia Ningrum¹⁾, Ibnu Utomo Wahyu Mulyono²⁾, Zahrotul Umami³⁾

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

³Ilmu Komunikasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

¹Email : novita.kn@dsn.dinus.ac.id

²Email : ibnu.utomo.wm@dsn.dinus.ac.id

³Email : zahrotul.umami@dsn.dinus.ac.id

Abstrak – Untuk merancang interface sistem tidak cukup hanya dengan tampilan yang menarik, di sisi lain dibutuhkan kenyamanan pengguna ketika berinteraksi dengan sistem tersebut. Dibutuhkan keseimbangan antara tampilan yang menarik sebagai representasi user interface dengan pengalaman yang memberikan kenyamanan sebagai user experience pada user agar sistem tersebut dapat dengan mudah dikenali dan digunakan oleh user. Industri digital saat ini menempatkan rancangan interface pada aplikasi merupakan salah satu aspek penting yang mempengaruhi product accepilty. Pada perancangan tampilan aplikasi monitoring penanaman tanaman di lahan hijau ini menggunakan pendekatan design thinking. Aplikasi dirancang dengan tujuan untuk memudahkan yayasan melakukan monitoring perkembangan penanaman tanaman di lahan hijau yang dihibahkan oleh perusahaan. Pengguna dari aplikasi adalah petani dan pengelola yayasan sebagai pengelola. Pada tahap inisiasi diperoleh data bahwa saat ini petani memiliki kendala tidak mampu melaporkan kondisi tanaman yang dihibahkan karena sistem yang sudah ada belum dapat diakses melalui smartphone, sedangkan petani masih terbatas yang memiliki PC dan belum mampu menggunakannya. Selanjutnya pada tahap ideate dirancang aplikasi yang dapat diakses melalui smartphone sehingga petani dapat mengaksesnya dengan mudah. Pengujian menggunakan perhitungan matriks System Usability Scale atau SUS dan Single Ease Question atau SEQ digunakan oleh para petani mitra Lindungi Hutan dengan rentang usia pengguna dari usia 29 tahun hingga 60 tahun berjumlah 5 orang mitra petani. Pada pengujian heuristic evaluation melibatkan 5 responden yang terdiri dari CO-Founder, Senior UI UX Designer, Product Designer, serta UI UX Engineer. Hasil pengujian akan dibandingkan nilai severity rating sebelum dan setelah iterasi untuk diketahui seberapa baik tampilan sistem yang dihasilkan pada aplikasi PANTAU.

Kata Kunci : design thinking, interface design, heuristic evaluation, usability testing.

PENDAHULUAN

Lahan hijau merupakan elemen penting dalam keberlangsungan ekosistem kehidupan baik manusia binatang dan tumbuhan itu sendiri. Ada perubahan iklim di hampir seluruh belahan dunia yang terjadi beberapa tahun belakangan ini penyebab utamanya adalah semakin berkurang lahan hijau baik yang terbentuk secara alamiah seperti hutan ataupun perkebunan atau lahan hijau terbuka buatan. Penurunan lahan ihijau ini terjadi hampir di seluruh benua, termasuk benua Asia. Indonesia sendiri mengalami penurunan dari 1.726.500 ha pada tahun 1900 menjadi 578.00 ha pada tahun 2015 [1]. Lahan kritis berpotensi menjadi penyebab bencana lama dan menurunnya kualitas tanah sehingga berdampak pada kualitas dan kuantitas ketika dialihkan menjadi lahan produktif [2].

Oleh karena tingginya kenaikan lahan kritis tersebut tumbuh lembaga yang menaungi relawan peduli lingkungan terutama untuk lingkungan hijau. Salah satu dari lembaga tersebut Lindungi Hutan yang berada di wilayah Semarang. Lindungi Hutan telah menggunakan media informasi beebasis web untuk



kampanye program hingga donasi online yang mereka galang. Adapun salah satu kegiatan yang mereka lakukan adalah menyalurkan bantuan hibah bibit tanaman untuk ditanam oleh petani atau warga dengan tujuan meningkatkan jumlah pohon dan mengurangi jumlah lahan kritis khususnya wilayah Jawa Tengah.

Akan tetapi terdapat kendala yang dialami oleh Lindungi Hutan berkaitan dengan hibah bibit tanaman tersebut. Pengelola Lindungi Hutan kesulitan untuk memantau kondisi perkembangan tanaman yang telah dihibahkan. Sistem yang sudah ada masih belum digunakan dengan optimal oleh para petani untuk melaporkan kondisi perkembangan bibit tanaman yang mereka tanam. Salah satu penyebabnya adalah ketidakterseediaannya perangkat yang memadai. Selain itu pengelola juga mengalami kesulitan untuk menganalisa laporan dari petani karena data belum terkelola dalam database yang memadai.

Pada perancangan sistem monitoring perkembangan bibit tanaman ini, digunakan pendekatan metode *design thinking* pada perancangan interfacenya. Mengingat sebagian besar pengguna adalah orang-orang yang berada di lapangan dan memiliki *gadget*, sehingga dirancang sistem berbasis mobile untuk memudahkan petani melaporkan perkembangan kondisi bibit tanaman tersebut.

Pada perancangan interface sistem tidak cukup hanya dengan tampilan yang menarik, di sisi lain dibutuhkan kenyamanan pengguna ketika berinteraksi dengan sistem tersebut. Dibutuhkan keseimbangan antara tampilan yang menarik sebagai representasi *user interface* dengan pengalaman yang memberikan kenyamanan sebagai *user experience* pada *user* agar sistem tersebut dapat dengan mudah dikenali dan digunakan oleh *user* [3]. Untuk mengetahui seberapa baik rancangan tampilan sistem baru berbasis mobile ini dapat diterima dan digunakan oleh pengguna, maka digunakan pendekatan pengujian *System Usability Scale* atau SUS dan *Single Ease Question* atau SEQ.

Sebagaimana dilansir dalam buku *About Face - The Essentials of Interaction Design* yang menyebutkan salah satu kesalahan produk digital yang gagal adalah kurangnya pengetahuan dalam mendesain yang sesuai dengan kebutuhan dan pengalaman pengguna [4]. Penelitian berkaitan dengan perancangan interface yang sebelumnya telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode *design thinking*, diantaranya oleh Gusti Karnawa bersama teman-teman yang menerapkan *design thinking* pada aplikasi *Cleanstic* yang fokus untuk permasalahan sampah plastik. Penelitian tersebut menghasilkan *prototyping* yang sangat baik yang dibuktikan dengan hasil *usability testing* yang bagus [5]. Selanjutnya penelitian Gozzoli tentang bagaimana pengaruh rancangan UI/UX terhadap minat dan antusiasme komunitas berkaitan dengan gerakan filantropi yang berkaitan dengan *sustainable and survival environment* dengan pendekatan *design thinking* [6]. Dan terakhir hal serupa yang dilakukan Yu-Jin Kim melakukan sebuah penelitian tentang menggabungkan sebuah *design thinking* dengan digital design agency dan *client* perusahaan dan menghasilkan kesimpulan yaitu *design thinking* merupakan cara untuk memecahkan berbagai masalah dalam perusahaan, dapat menjadikan alat yang efektif dan inovasi pemasaran digital perusahaan [7]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Dara Adhelia bersama rekan-rekan pada penelitiannya yang berjudul “Perancangan *User Experience Mobile* Lelensesia (Marketplace Penjualan Lele) Menggunakan Metode *Design Thinking*” memperoleh hasil penelitian yang dilakukan ini, didapatkan hasil berupa pengujian untuk sistem konsumen memperoleh nilai 85 atau karakteristik tingkat *acceptability* tinggi, dengan kategori B, dan *adjective rating* tergolong *excellent*. Untuk sistem penjual olahan didapat nilai 85,5 dengan *acceptability* tinggi, dengan kategori B, dan *adjective rating* memperoleh *excellent*. Sedangkan pada sistem pembudidaya, memperoleh angka 84 dengan *acceptability* tinggi, dengan kategori B, dan *adjective rating* tergolong *excellent* [8, 9]. Dan penelitian menggunakan metode yang sama yaitu *design thinking* yang dilakukan oleh Muhammad Azmi, Agi Putra Kharisma, Muhammad Aminul Akbar dilakukan pada tahun 2019 dengan judul “Evaluasi *User Experience* Aplikasi Mobile Pemesanan Makanan Online dengan Metode *Design Thinking* (Studi Kasus *GrabFood*)” memiliki hasil aplikasi *GrabFood* versi 5.27.0 dalam aspek efektivitas sebesar 100%, aspek efisiensi yang berkisar antara 0,083 hingga 0,148 goals/sec dan aspek kepuasan pengguna yang berkisar antara 5,4 sampai dengan 6,4 (dari 7 skala kepuasan pengguna). Terdapat peningkatan pula pada hasil pengujian *usability* dari *prototype* yang telah dibuat dengan membandingkan hasil pengujian *usability* dari aplikasi *GrabFood* adalah Aspek

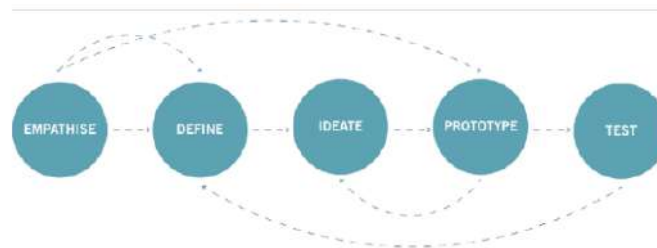
efisiensi yang mengalami peningkatan hasil uji pada fungsi menampilkan daftar promo, rekomendasi serta kategori masing-masing sebesar 33,1%; 41,5% dan 67,4%. Aspek kepuasan pengguna juga mengalami peningkatan hasil pengujian pada fungsi pencarian alamat, menampilkan daftar promo, dan menampilkan kategori masing-masing sebesar 11,1%; 3,3%; dan 25,9% [9].

Pada pengujian akan digunakan metode SUS yang mana sistem penilaian SUS ini, terdapat aturan perhitungannya, dimana untuk pertanyaan yang bernomor ganjil maka dikurangi 1 dari skor yang diperoleh X atau nilai yang diberikan user dikurangi 1 ($X-1$). Kemudian untuk pertanyaan dengan nomor genap, 5 dikurangi dengan nilai yang diberikan oleh user ($5-X$), dengan demikian nilai maksimal yang ada adalah 4 dan nilai minimumnya adalah 0. Dan setelah dihitung pada masing – masing nomor skor yang diperoleh, dijumlahkan semua nomor dan dikalikan hasil penjumlahan dengan 2,5 sehingga menghasilkan nilai maksimalnya adalah 100 [6].

Dengan adanya rancangan sistem yang baru dengan design UI UX mempertimbangkan aspek kebutuhan dan pengalaman pengguna sebagai acuan perancangan, diharapkan sistem yang baru dapat bekerja lebih baik membantu Lindungi Hutan memantau kondisi perkembangan bibit tanaman yang sudah dibagikan pada petani. Demikian pula petani dimudahkan dalam melaporkan kondisi tanaman yang sudah ditanam dengan palikasi berbasis mobile yang lebih fleksibel untuk dioperasikan di lapangan.

METODE

Metode pengembangan yang digunakan untuk perancangan tampilan aplikasi PAANTAU adalah metode *design thinking*. Adapun tahapan *design thinking* meliputi 5 tahapan yaitu *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Metode *Design Thinking*

Tahapan yang ada pada *design thinking* memungkinkan adanya fleksibilitas sehingga pada implementasi atau penggunaan metode ini tidak selalu mulai dari tahapan awal melainkan sesuai dengan kebutuhan pengembangan. Pada penelitian ini diawali dengan tahapan *empathize*, yaitu melakukan pendekatan pada pengguna, dalam hal ini untuk mengetahui permasalahan dari pihak petani maupun dari pihak Lindungi Hutan. Pada tahap ini data diperoleh melalui wawancara dan diskusi dengan Pengelola Lindungi Hutan dan petani mitra Lindungi Hutan. Hasil dari fase *empathize* dijelaskan pada bab berikutnya.

Tahapan selanjutnya adalah *define*, yaitu menjabarkan hasil dari tahap *empathize*. Pertama hasil dari tahap *empathize* di tuangkan dalam *pain points* dan dari tahap *pain points* tersebut, diperoleh hasil yang menjadi pertimbangan pada sub bagian kedua dari tahap *define* yaitu HMW atau *How-Might We*. Untuk tahap ketiga adalah *ideate*, melanjutkan tahap *define* pada sub bagian kedua sebelumnya yaitu HMW. Pada tahap ini dipaparkan solusi dari masalah yang sudah ditangkap pada tahap sebelum yang teruang pada *pain point*. Kemudian dilanjutkan pada *idea of solution* untuk dilanjutkan pada sub bab *affinity diagram*. Pada *affinity diagram* ide solusi dikelompokkan berdasarkan kelompok fungsi yang sesuai.

Setelah pengelompokan ide solusi, dilanjutkan pada sub bab berikutnya untuk diurutkan berdasarkan kebutuhan atau tingkat prioritas fungsi, atau yang biasa disebut dengan *prioritization idea*, setelah itu dirancanglah *crazy 8's* atau kerangka kasar pada proses akhir di *ideate*. Dan untuk proses ke empat pada penggunaan metode ini adalah *prototyping*, dimana dilakukan melakukan 3 kegiatan yaitu membuat flowchart untuk proses berjalannya aplikasi berdasarkan dari dasar – dasar yang telah didapatkan



sebelumnya, kemudian dilakukan perancangan kerangka atau disebut dengan wireframe, dan yang terakhir perancangan interface atau *high-fidelity* dan simulasi ketika aplikasi tersebut telah jadi.

Perancangan prototype menggunakan Figma, dan tahap akhir adalah *testing* atau pengujian menggunakan metode testing yaitu pertama *Single Ease Question*, *System Usability Scale* dan *Heuristic Evaluation* atau HE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap perancangan ini sesuai dengan metode perancangan yang digunakan yaitu *design thinking* dengan melewati beberapa tahapan langkah seperti *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototyping*, *Test*. Berikut proses perancangan pada setiap langkahnya :

3. Empathize

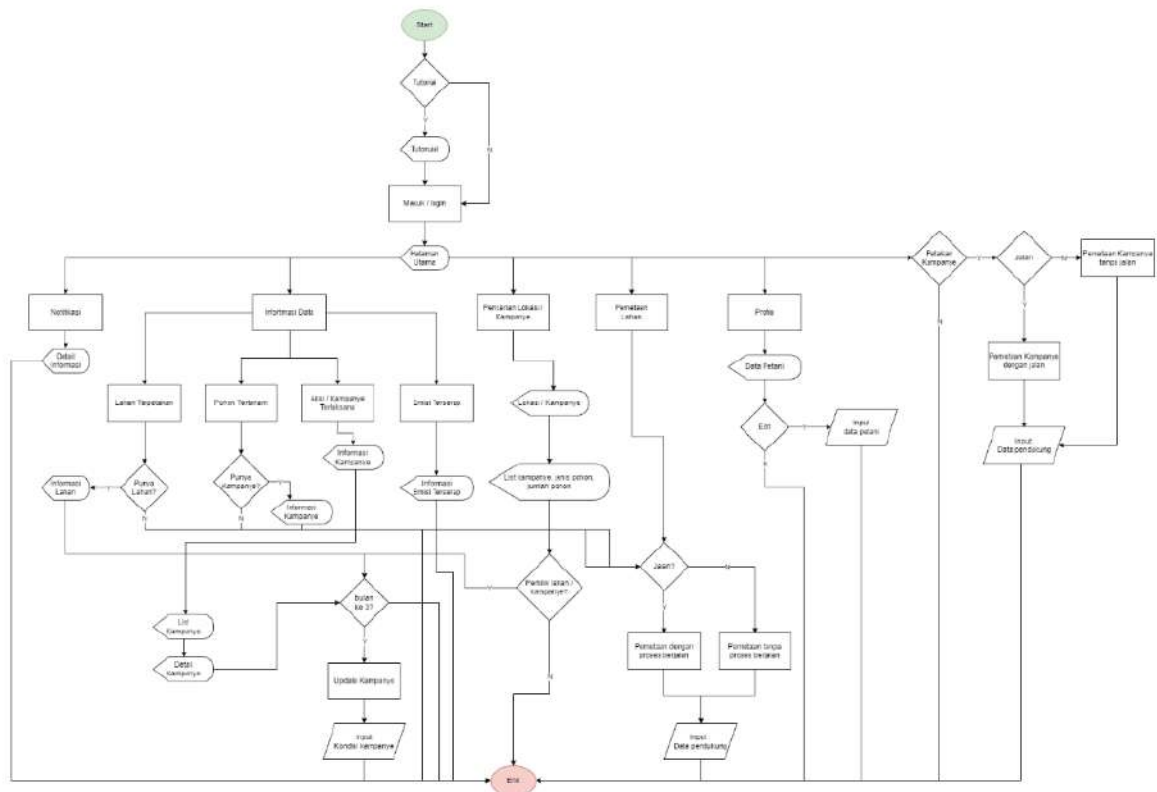
Pada tahapan ini dilakukan wawancara kepada Lindungi Hutan untuk mengetahui permasalahan yang ada, baik dari sisi mitra petani ataupun dari sisi perusahaan, pada tahapan ini perusahaan sebelumnya telah menampung beberapa keluhan kesah dari para petani, sehingga untuk tahapan awal ini penulis mendapatkan dua data awal tentang kendala dan masalah dari mitra petani dan perusahaan. Hasil dari *empathize* ini dilanjutkan dipetakan pada tahapan *define*.

4. Define

Pada tahap ini dilakukan pemetaan masalah yang didapatkan pada tahapan *empathize* yang dilakukan sebelumnya. Terdapat dua tahapan dalam memetakan dan mencari poin masalah utama. Diperoleh 25 poin masalah yang kemudian di kerucutkan menjadi 14 poin yang akan dilakukan. Dari 14 hal yang akan dilakukan dipilih 1 poin melalui diskusi internal untuk menjadi fokus utama dalam penyelesaian masalah dan terpilih 1 poin yang akan diselesaikan adalah “Membantu user dalam melakukan pemetaan dan update data dilapangan dengan cepat serta mudah dan mendapatkan edukasi tentang lingkungan serta dari perusahaan dapat memantau kondisi tanaman atau lahan yang berada di lapangan”.

5. Ideate

Pada tahapan ideate ide dipaparkan tanpa ada batasan untuk bisa menemukan solusi yang terbaik untuk masalah yang telah di dapatkan pada tahapan sebelumnya. Di tahapan ini, penulis melakukan perancangan ide melalui beberapa sub-tahap dimulai dari solution idea dimana menuangkan sebuah ide berdasarkan dari keputusan pada tahapan sebelumnya, dan memperoleh 18 poin penyelesaian, dimana 18 poin ide solusi ini dikelompokkan berdasarkan kegunaan atau fitur yang terkelompok menjadi 7 kelompok berdasarkan kegunaan. Setelah itu poin – poin ini disusun berdasarkan tingkat prioritas. Dan dari tingkat prioritas tersebut, disusun menjadi 8 kerangka kasar atau yang biasa disebut *crazy 8's*. Kemudian penulis melakukan perancangan *flow-chart* sesuai dengan keputusan yang telah diambil pada tahap – tahap sebelumnya. Berikut merupakan flowchart yang rancangan sistem pada aplikasi PANTAU.



Gambar 2. Flowchart Sistem pada Aplikasi Pantau

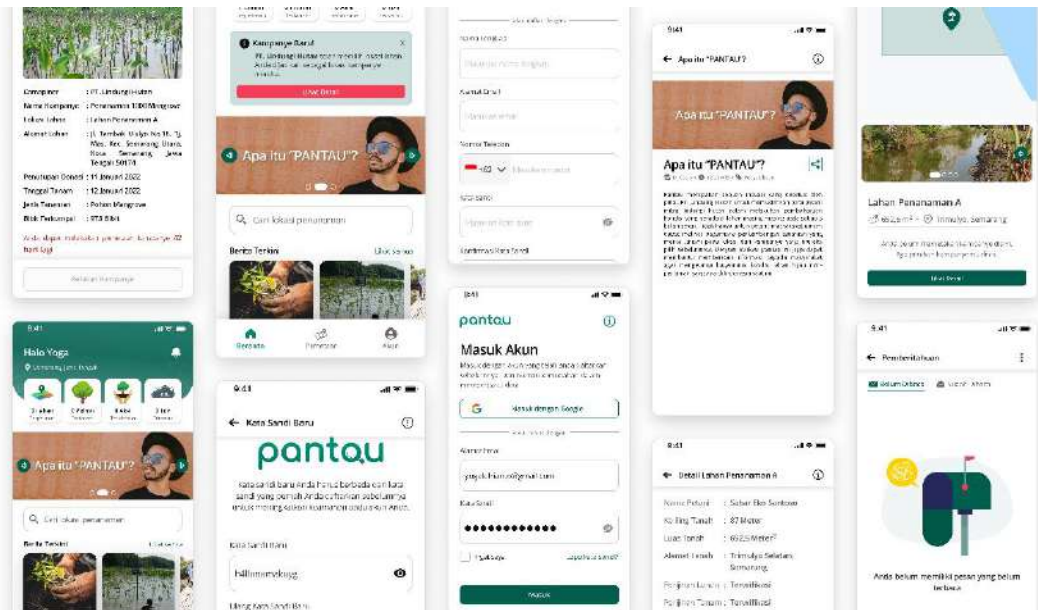
Dari *flow-chart* diatas dilanjut melakukan gambaran atau perancangan wireframe. Wireframe ini dibuat berdasarkan flowchart yang ada dan keputusan sebelumnya yang telah diriset dan diputuskan.



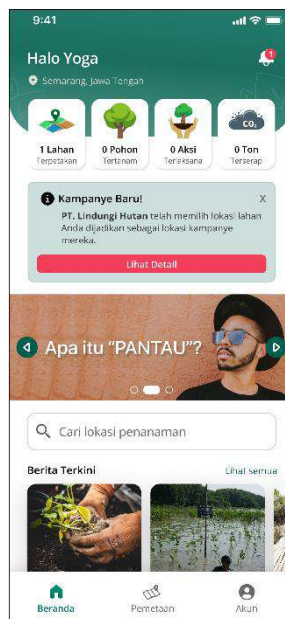
Gambar diatas merupakan wireframe yang telah dibuat oleh penulis berdasarkan tahapan sebelumnya yang telah dilakukan. selanjutnya pembuatan *hight-fidelity* dan *prototype* untuk dilanjutkan pada pengujian.

6. *Prototype*

Pada tahapan *prototype* ini dirancang berdasarkan hasil dari tahap yang didapatkan sebelumnya. Pada tahap ini, akan melewati beberapa tahap seperti pembuatan design system dan interface.



Gambar diatas merupakan hasil proses perancangan mockup serta prototyping berdasarkan tahap perancangan sebelumnya. Dan untuk salah satu halaman akan diulas oleh penulis pada gambar dibawah.



Seperti yang dapat dilihat pada gambar diatas yang telah dirancang, petani akan mendapat pemberitahuan ketika lahan mereka terpilih untuk menjadi tempat kampanye. Pada halaman utama akan terdapat label yang besar berada persis dibawah informasi yang ada. Dari label tersebut petani dapat melihat secara sekilas penyelenggara kampanye yang akan dilaksanakan di lahan petani yang terpilih. Pada gambar 4.90 setiap komponen memiliki alasan tersendiri diletakkan dilokasi tertentu agar sesuai dengan Law of UX sehingga memiliki experience yang nyaman dan mudah digunakan. Untuk warna background latar belakang memiliki warna putih supaya ketika user dalam menggunakan aplikasi dalam jangka lama tidak cepat lelah, sebab apabila warna background memiliki warna solid selain putih maka user akan cepat Lelah dalam menggunakan aplikasi dan warna tulisan akan sulit untuk dilihat. Selanjutnya untuk 4 card diatas, diletakkan pada posisi tersebut dikarenakan posisi tersebut sesuai dengan eye-level manusia ketika pertama kali

membuka sebuah aplikasi, sebab penulis dan perusahaan sepakat untuk meng-highlight komponen tersebut agar mudah dilihat dan dijangkau. Dan kemudian untuk alter pemberitahuan merupakan posisi kedua yang ingin penulis dan perusahaan highlight adalah alter pemberitahuan informasi masuk, dan posisi tersebut merupakan posisi yang mudah dijangkau dan dilihat secara langsung tanpa user harus melakukan scrolling pada halaman tersebut untuk mencari informasi berupa kampanye masuk, melakukan pemetaan kampanye dan monitoring. Dan untuk masing – masing alter memiliki warna yang berbeda – beda agar user lebih mudah untuk mendeteksi secara cepat.

7. Test

Pada tahap pengujian ini, pengujian dibagi menjadi 2 bagian kelompok responden. Pertama penulis dari para petani mitra, yang terdiri dari 5 mitra petani dari wilayah Jawa Tengah. Pengujian dilakukan dengan pengujian *usability testing* dengan matriks *Single Ease Question (SEQ)* dan *System Usability Scale*. Kemudian untuk kelompok pengujian kedua terdiri dari 5 expert yang telah lama bekerja dalam dunia produk digital yang memiliki background pekerjaan CO-Founder, Senior UI UX Designer, Product Designer, serta UI UX Engineer.

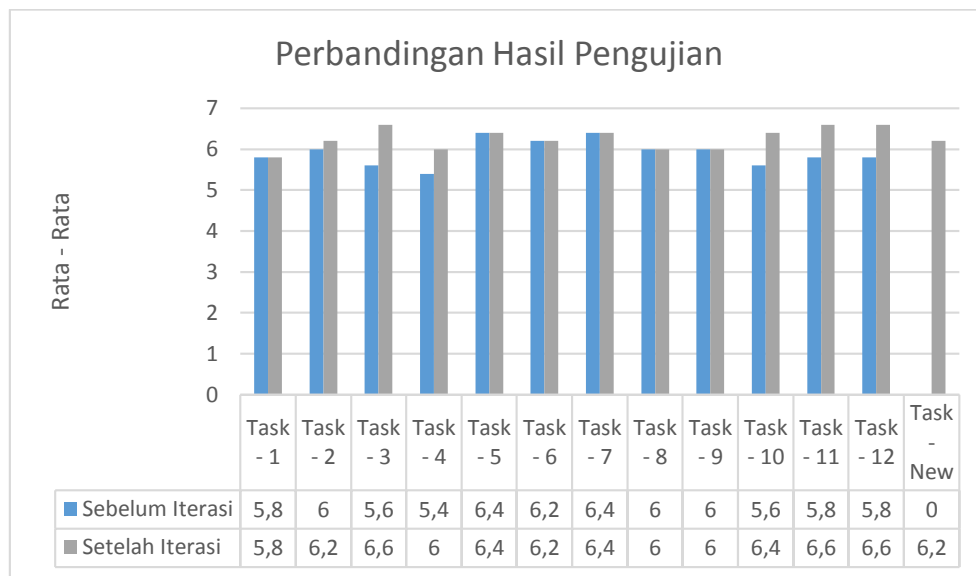
Setelah semua tahapan proses terselesaikan dilanjutkan dengan proses perancangan dan pengujian. dilakukan iterasi atau perbaikan pada rancangan berdasarkan data yang diperoleh pada tahap pengujian sebelumnya.



Gambar 3. Rancangan Tampilan Aplikasi Pantau setelah perbaikan

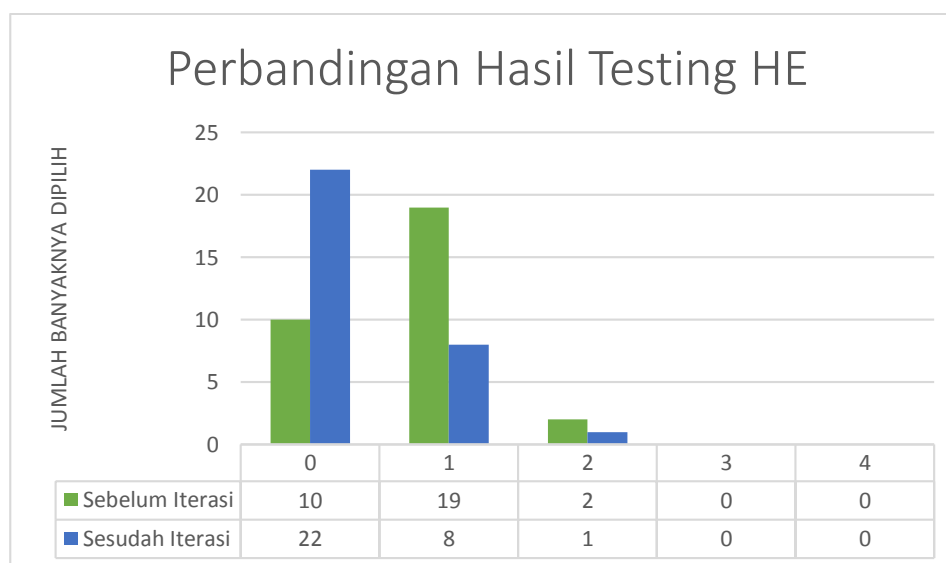
Gambar 3 diatas merupakan beberapa potongan yang telah dilakukannya perbaikan pada perancangan UI UX yang didasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah dilakukan iterasi, dilanjutkan dengan pengujian kembali kepada para responden yang telah dipilih sehingga memperoleh hasil yang akan dibahas pada sub-bab hasil setelah ini.

Pada hasil akhir perancangan ini, diperoleh hasil yang cukup memuaskan, dimana untuk pengujian menggunakan *System Usability Scale* memperoleh nilai rata – rata 74 dengan grade B, selanjutnya untuk *Single Ease Question* memiliki nilai rata – rata 6,3 setelah dilakukannya iterasi dan untuk *Heuristic Evaluation* memperoleh nilai severity ratings 0 pada setelah iterasi lebih dari 20 poin, dimana semakin banyak severity ratings 0 tidak memiliki kendala atau menjadikan bencana bagi aplikasi. Kemudian untuk detail perbandingan dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4. Grafik Perbandingan Pengujian SEQ sebelum dan setelah itersi

Berdasarkan gambar 4 hasil iterasi yang telah mengalami peningkatan pada beberapa task untuk penilaian menggunakan *single ease question*. Dengan demikian iterasi yang dilakukan oleh penulis pada bagian – bagian tertentu dapat dikatakan berhasil, kemudian untuk pengujian menggunakan *heuristic evaluation* yang dinilai oleh lima orang professional memperoleh hasil sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan Hasil Pengujian Hueristic Evaluation Sebelum dan Setelah Iterasi

KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan di atas bahwa perancangan UI UX untuk aplikasi PANTAU dengan pendekatan metode pengujian *heuristic evaluation* dan *usability testing* menunjukkan hasil pengujian bahwa perancangan UI/UX aplikasi PANTAU dapat diterima dengan baik. Pengujian menggunakan perhitungan matriks *System Usability Scale* atau SUS dan *Single Ease Question* atau SEQ digunakan oleh para petani mitra Lindungi Hutan dengan rentang usia pengguna dari usia 29 tahun hingga 60 tahun. Data hasil pengujian yang diperoleh adalah skor 5.8 dari rentang nilai 1 – 7 pada matriks *single ease question*. Setelah dilakukan iterasi sebanyak 0,5 hasil meningkat menjadi 6,3. Untuk *system usability scale* memperoleh nilai rata – rata total 74 dengan *grade* nilai B atau Bagus. Pada pengujian *heuristic evaluation* diperoleh nilai *severity rating* 0 sebanyak



10, *severity rating* 1 sebanyak 19, dan untuk nilai *severity rating* 2 sebanyak 2. Setelah dilakukannya iterasi, hasil meningkat yaitu *severity rating* 0 sebanyak 22, *severity rating* 1 sebanyak 8, dan *severity rating* 2 sebanyak 1.

DAFTAR PUSTAKA

- ourworlddata.org/deforestation, "Deforestation," 2015. [Online]. Available: ourworlddata.org/deforestation.
- Admin Disperkimta, "Pencemaran Tanah," Februari 2019. [Online]. Available: <https://disperkimta.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pencemaran-tanah-11>.
- Y.-J. Kim, "Tracking Dynamics between Digital Design Agencies and Clients of Hibryd Outsourcing in the Double Diamond Website Development Process," *Archives of Design Research*, vol. 33, no. 1, pp. 13-35, 2021.
- P. C. Gozzoli, T. Rongrat and R. Gozzoli, "Design Thinking and Urban Community Development: East Bangkok," MDPI - Sustainability, Bangkok, 2022.
- M. Azmi, A. P. Kharisma and M. Aminul, "Evaluasi User Experience Aplikasi Mobile Pemesanan Makanan Online dengan Metode Design Thinking (Studi Kasus GrabFood)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* e-ISSN, 2019.
- J. Sauro, *Quantifying of User Experience*, 2012.
- R. I. Badan Pusat Statistik, "Badan Pusat Statistik," 2021. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/publication/2021/02/26/938316574c78772f27e9b477/statistik-indonesia-2021.html>. [Accessed 2022].
- Badan Statistik Nasional, "Rata-rata Pendapatan Rumah Tangga Pertanian (Usaha Pertanian) 2013 Sebesar 1 Juta Rupiah per Bulan," 2014. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/subject/22/nilai-tukar-petani.html>.
- K. Carisfian, A. P. Kharisma and T. Afrianto, "Perancangan User Experience Aplikasi Informasi Lomba Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Menggunakan Metode Human-Centered Design," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 9, p. 8723–8731, 2019.
- Y. Firantoko, H. Tolle and H. M. Az-zahra, "Perancangan User Experience Dengan Menggunakan Metode Human Centered Design Untuk Aplikasi Info Calon Anggota Legislatif 2019," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 3, p. 2798, 2019.
- R. F. Haya, C. R. Gunawan and A. Fauzi, "monitoring System for Decorative Palnts using Arduino Nano Microcontroller," *ULTIMA Computing*, vol. XII, no. 2, pp. 6-71, Desember 2020.
- L. R. Hidayattullah, H. Tolle and R. Rokhmawati, "Perancangan User Experience Aplikasi Mobile Melijo Menggunakan Metode Human-Centred Design," vol. 3, no. 7, pp. 6267-6274, 2019.
- R. F. Lubis, "Perancangan Antarmuka Aplikasi Berbasis Web Menggunakan User Centered Design Dalam Pembelajaran Keragaman Budaya," *JURTEKSI*, vol. 4, no. 1, pp. 1-6, 2018



FUNGSI GROUTING TERHADAP BAHAYA REMBESAN, *PIPING* DAN *UPLIFT* PADA BENDUNGAN

Ahmad Hidayawan¹⁾, Mulyadi²⁾, Mohamad Barkah Hikmatyar³⁾

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Batik Surakarta nama Prodi/Jurusan, nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi [bagi penulis_1]

²Program Pascasarjana Universitas Islam Batik Surakarta

³Harriyo Konsultan

¹Email : Hidayawan11@gmail.com

²Email : mulyadisudjai@gmail.com

³Email : hikmatyarharyo.brujul@gmail.com

Abstrak –Salah satu komponen yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan pembangunan bendungan salah satunya adalah pondasi. Berdasarkan hasil investigasi kondisi geologi main dam terdiri oleh perlapisan batupasir, batulanau dan batu lempung dengan arah dan kemiringan lapisan N342°E/54°, N348°E/56°, N338°E/41°. Perlapisan batuan juga dikontrol oleh struktur geologi berupa kekar berpasangan dengan spasi antar kekar 10-50 cm dan *strike/dip*. Dari hasil *Water pressure test* masih banyak nilai lugeon > 5. Dengan kondisi geologi tersebut perlu dibutuhkan perbaikan pondasi grouting. Tujuan dilakukannya grouting sebagai upaya perbaikan pondasi dalam memperkecil nilai permeabilitas pondasi. Dalam melakukan analisis di coba dengan beberapa variasi kedalaman yaitu 40 m dan 50m. Pada bendungan jragung direncanakan pekerjaan grouting meliputi *curtain*, *subcurtain*, dan *blanket grouting*. Analisis yang dilakukan mengacu pada aspek keamanan bendungan terhadap bahaya rembesan, *piping*, dan *uplift*.

Kata Kunci: *Grouting, Keamanan bendungan, Rembesan, Piping, Uplift*

PENDAHULUAN

Permasalahan pada kondisi geologi pondasi bendungan sering ditemui seperti pelapukan batuan, kekar, jalur sesar dan retakan (Soedibyo, 2003:271). Pondasi bendungan berfungsi sebagai pendukung semua beban yang diteruskan oleh bendungan yang bersangkutan. Sesudah penimbunan dilaksanakan, maka perubahan – perubahan yang terjadi pada lapisan pondasi tersebut sudah tidak bisa dilihat secara visual. Mengingat hal tersebut, maka sebelum penimbunan dilaksanakan, perbaikan pondasi harus dilaksanakan secara cermat dan hati – hati, agar perbaikan pondasi tersebut dapat mencapai kualitas yang diharapkan. Salah satu metode perbaikan pondasi bendungan adalah dengan sementasi grouting.

Grouting adalah pekerjaan penyuntikan pasta semen ke dalam pondasi dengan tujuan mengurangi permeabilitas batuan dengan menutup celah, retakan, kekar, dan zona lemah lainnya. *Mix proportional* atau campuran *grouting* didefinisikan sebagai rasio perbandingan antara Semen (C) dan berat air (W) Secara umum material *grouting* harus dapat mengisi rongga batuan, celah antar bidang perlapisan, bidang *discontinuity*, dan kekar/sesar batuan. Pekerjaan grouting salah satu metode yang digunakan untuk menangani permasalahan struktur geologi untuk mencegah terjadinya boiling, piping dan terjadinya deformasi plastis serta uplift bila terkena beban.

Berdasarkan hasil penyelidikan geologi yang telah dilaksanakan pondasi bendungan jragung terdiri dari perselingan lapisan batuan diantaranya batupasir, batulempung dan batulanau. Lapisan-lapisan tersebut mempunyai nilai permeabilitas yang tinggi atau porus.

METODOLOGI PENELITIAN

Kedalaman Grouting

Menurut Untuk mengetahui kedalaman grouting pada pondasi bendungan jragung Pada pelaksanaan trial grouting, dalam penetapan kedalaman grouting tirai belum dipertimbangkan besarnya pengaruh terhadap analisa kecepatan aliran filtrasi, rembesan, piping dan uplift terhadap tubuh bendungan. (Suyono Sosrodarsono & Kensaku Takeda, 2016:107) Pada umumnya kedalaman lubang grouting ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$D = 1/3 H + C \dots\dots\dots (1)$$

dimana,

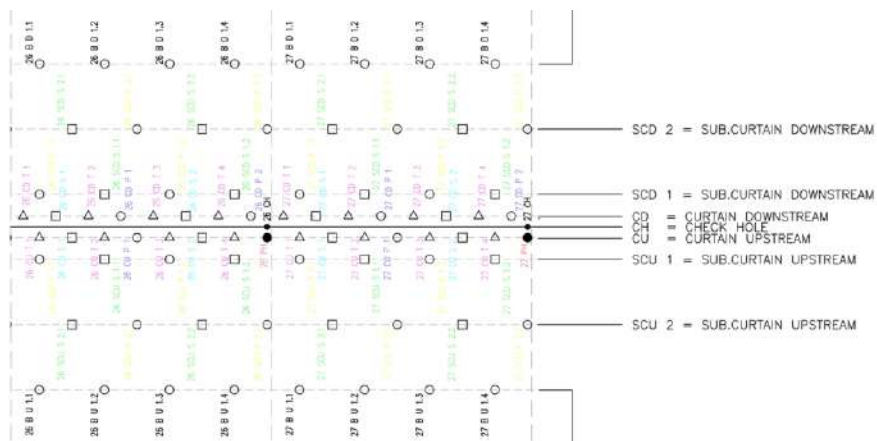
D = kedalaman lobang bor (m)

H = ketinggian air statis waduk (m)

C = konstanta (8-20m).

(Bendungan Type Urugan DR.).

Pola Grouting

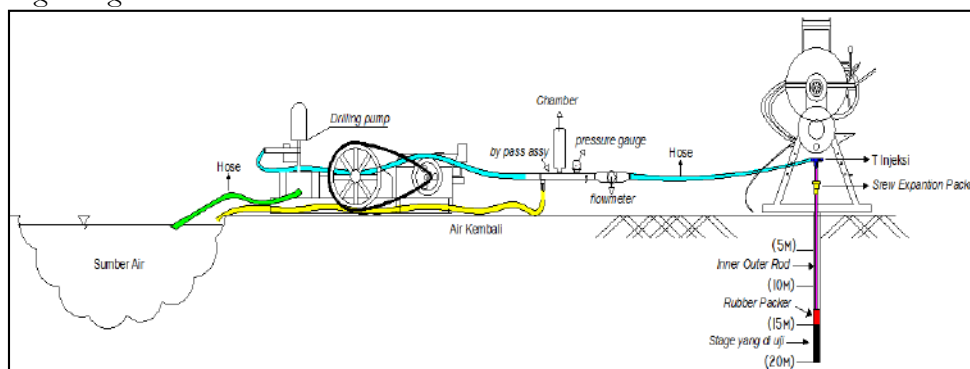


Gambar 1. Pola pekerjaan grouting pada bendungan

Metode Pelaksanaan Grouting

a. Pengeboran

Pengeboran yang akan dilakukan berupa pengeboran inti dan non inti sampai kedalaman 50 m dan dilaksanakan bertahap setiap 5 m. Setelah pengeboran mencapai 5 m akan dilakukan pekerjaan *water pressure test* untuk mendapatkan nilai *Lugeon* (permeabilitas batuan) dan selanjutnya diadakan *grouting*.



Gambar 2 Detail pekerjaan grouting

b. *Water Pressure Test* (WPT)



Water pressure test merupakan kegiatan injeksi air pada *stage* tertentu dengan beberapa tekanan tertentu yang bertujuan untuk mengetahui nilai *Lugeon* (permeabilitas) pada *stage* tersebut dimana 1 *Lugeon* sama dengan 1×10^{-5} permeabilitas. Permeabilitas didefinisikan sebagai kemampuan sampel (batuan/tanah) untuk dapat meloloskan air pada tekanan yang diberikan. Hasil dari *water pressure test* digunakan sebagai acuan untuk menentukan kegiatan *grouting*.

Robin Fell (2015) menyatakan bahwa *Lugeon* untuk nilai sampai dengan 5 termasuk kategori *small joint opening* sehingga nilai tersebut menjadi batasan terkecil untuk dilakukan *grouting*. *Grouting* akan dilakukan jika nilai *Lugeon* yang didapat >5 dan komposisi campuran material pada saat *grouting* juga ditentukan dari hasil *Lugeon* tersebut. Berdasarkan hal tersebut kegiatan *multy water pressure test* harus dilakukan dan dikerjakan dengan maksimal.

Tahap pengujian dilakukan lima kali pengamatan dengan variasi tekanan yang berbeda, yaitu $33\% P_{maks}$, $66\% P_{maks}$, $100\% P_{maks}$, $66\% P_{maks}$ dan $33\% P_{maks}$. Tekanan yang digunakan untuk pengujian *Lugeon* khususnya *pilot hole* dan *check hole* adalah menggunakan *multy water pressure test*. Untuk pemboran *open hole*, pengujian tekanan menggunakan *single water pressure test*. Adapun penggunaan tekanan sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1 Tekanan uji untuk test WPT

STAGE	Tekanan Uji (Kg/cm2)				
	P1	P2	P3(max)	P4	P5
1 (0 - 5 m)	0.30	0.70	1.00	0.70	0.30
2 (5 - 10 m)	0.70	1.30	2.00	1.30	0.70
3 (10 - 15 m)	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00
4 (15 - 20 m)	1.00	2.50	3.50	2.50	1.00
5 (20 - 25 m)	1.50	3.00	4.50	3.00	1.50
6 (25 - 30 m)	2.00	3.50	5.50	3.50	2.00
7 (30 - 35 m)	2.00	4.50	6.50	4.50	2.00
8 (35 - 40 m)	2.50	5.00	7.50	5.00	2.50
9 (40 - 45 m)	2.50	5.50	8.00	5.50	2.50
10 (45 - 50 m)	3.00	6.00	9.00	6.00	3.00

c. *Grouting* (Penyuntikan Semen)

Grouting adalah pekerjaan penyuntikan pasta semen ke dalam pondasi dengan tujuan mengurangi permeabilitas batuan dengan menutup celah, retakan, kekar, dan zona lemah lainnya. *Mix proportional* atau campuran *grouting* didefinisikan sebagai rasio perbandingan antara Semen (C) dan berat air (W) sebagaimana rincian pada Tabel 3.2. Secara umum material *grouting* harus dapat mengisi rongga batuan, celah antar bidang perlapisan, bidang *discontinuity*, dan kekar/sesar batuan.

Tabel 2 Sementasi grouting



Lu	Campuran	Semen (Kg)	Air (Liter)	Batch	Vol. 1 Batch (Lt)	Vol. Total (Lt)	Vol. Kumulatif (Lt)	Total Semen (Kg)	Total Kumulatif Semen (Kg)
5 < Lu < 10	1:10	20	200	2	206.349	412.698	412.698	40	40
	1:08	20	160	2	166.349	332.698	745.397	40	80
	1:06	20	120	3	126.349	379.048	1124.444	60	140
	1:04	40	160	3	172.698	518.095	1642.540	120	260
	1:02	40	80	4	92.698	370.794	2013.333	160	420
10 < Lu < 20	1:01	80	80	10	105.397	1053.968	3067.302	800	1220
	1:06	20	120	3	126.349	379.048	379.048	60	60
	1:04	40	160	3	172.698	518.095	897.143	120	180
	1:02	40	80	3	92.698	278.095	1175.238	120	300
Lu > 20	1:01	160	160	9	210.794	1897.143	3072.381	1440	1740
	1:04	40	160	4	172.698	690.794	690.794	160	160
	1:02	40	80	5	92.698	463.492	1154.286	200	360
	1:01	160	160	9	210.794	1897.143	3051.429	1440	1800

Awal dimulainya perbandingan campuran semen grouting telah diklasifikasikan dalam 3 kategori sesuai dengan nilai Lugeon. Perbandingan campuran material semen grouting dilaksanakan secara bertahap dengan merubah campuran bertahap semakin kental. Standar perbandingan campuran material semen grouting yang digunakan dipresentasikan pada Tabel 2.2. Tekanan yang digunakan dalam pelaksanaan grouting adalah berdasarkan tekanan maksimum uji pada pilot hole (single water pressure test) dimana tekanan adalah sama atau lebih tinggi dari yang dipakai untuk uji dengan catatan jika pada saat pengujian terjadi breaking point. Tekanan grouting untuk single pressure test adalah sebagai berikut :

- Stage 1 (0 – 5 m) : ≤ 1.0 kg/cm²
- Stage 2 (5 – 10 m) : ≤ 2.0 kg/cm²
- Stage 3 (10 – 15 m) : ≤ 3.0 kg/cm²
- Stage 4 (15 – 20 m) : ≤ 3.5 kg/cm²

Analisa Rembesan

Tubuh dan pondasi bendungan harus mampu menahan gaya yang ditimbulkan dengan adanya air filtrasi yang mengalir melalui celah antara butiran tanah pembentuk tubuh bendungan dan pondasi tersebut. Umumnya perencanaan stabilitas bendungan terhadap aliran filtrasi selain menggunakan metode Casagrande (Napitupulu, 1999) juga dapat menggunakan program bantu GeoStudio 2012. Analisis aliran filtrasi keamanan konstruksi bendungan terhadap aliran filtrasi ditinjau terhadap beberapa aspek antara lain

- Pola Garis Rembesan

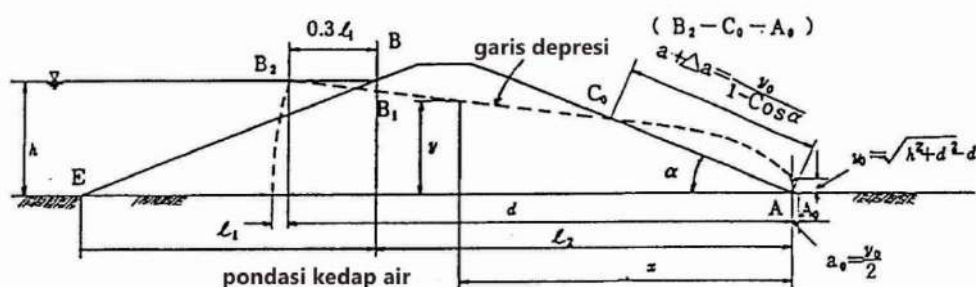
Pola garis rembesan pada zona kedap air dapat diperoleh dengan metode Casagrande. Garis deformasi rembesan sebesar

$$\sqrt{\frac{k_v}{k_h}} \dots\dots\dots(2)$$

Garis rembesan dapat diperoleh dengan persamaan parabola dengan bentuk dasar

$$y = \sqrt{2 y_0 x + y_0^2} \dots\dots\dots(3)$$

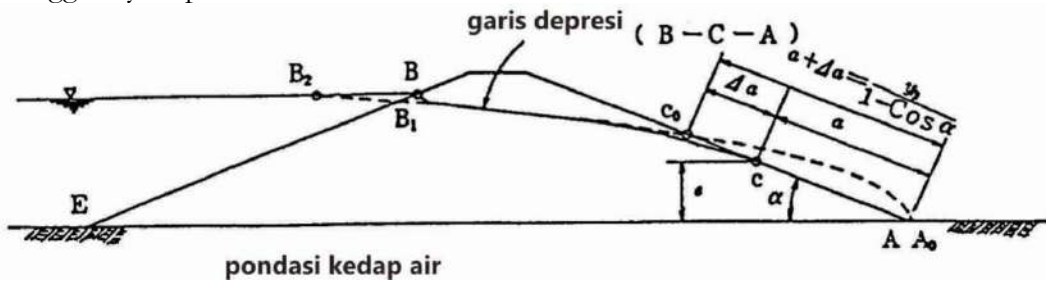
$$y_0 = \sqrt{h^2 + d^2} - d \dots\dots\dots (4)$$



Gambar 3 Garis Depresi Bendungan
(Sumber : Anonim, 1988 dan Napitupulu, 1999 iii)

dimana

- h = jarak vertikal antara titik A dan Titik B
 - d = jarak horisontal antara titik B2 dan A
 - l1 = jarak horisontal antara titik B dan E
 - l2 = jarak horisontal antara titik B dan A
 - A = ujung tumit hilir bendungan
 - B = titik perpotongan antara permukaan air waduk dan lereng hulu bendungan
 - A1 = titik perpotongan antara parabola bentuk besar garis depresi dengan garis vertikal melalui titik B
 - B2 = titik yang terletak sejauh 0,3 l1, horisontal terhadap arah hulu dari titik B
- Garis parabola bentuk B2-C0-A0 diperoleh berdasarkan persamaan sehingga memerlukan modifikasi untuk penyesuaian menjadi garis B-C-A yang merupakan bentuk garis rembesan yang sesungguhnya seperti Gambar 2.6.



Gambar 4 Garis Depresi Bendungan Modifikasi
(Sumber : Anonim, 1988)

Modifikasi dilakukan dengan memindahkan titik C0 ke titik C pada titik permulaan potongan garis rembesan dengan lereng hulu tubuh bendungan sepanjang Δn sesuai kemiringan lereng hilir tubuh bendungan sehingga rembesan dihitung dengan persamaan

$$a + \Delta a = \frac{y_0}{1 - \cos\alpha} \dots\dots\dots (5)$$

dimana

- a = jarak A-C
 - Δa = jarak C0-C
 - α = sudut kemiringan lereng hilir bendungan
- Nilai a dan Δa yang diperoleh dengan persamaan tersebut dengan menentukan nilai C = a/(a + Δa) pada gambar 2.8. Jika kemiringan sudut hilir tubuh bendungan <30° maka harga a adalah

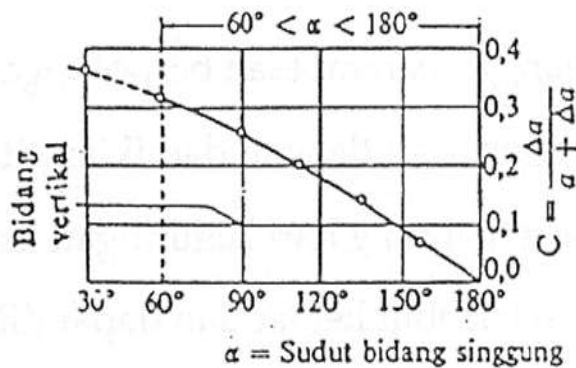


$$a = \frac{d}{\cos\alpha} - \sqrt{\left(\frac{d}{\cos\alpha}\right)^2 - \left(\frac{h}{\sin\alpha}\right)^2} \dots\dots\dots (6)$$

- Kapasitas Aliran Filtrasi

Kapasitas aliran filtrasi dapat diperkirakan berdasarkan pada jaringan trayektori aliran filtrasi dengan persamaan (Wesley, 1977; Anonim, 1988; Hardiyatmo, 1994; dan Napitupulu, 1999 iii)

$$Q_f = \frac{N_f}{N_p} \cdot k \cdot H \cdot L \dots\dots\dots (7)$$



Gambar 5 Hubungan antara harga C dengan sudut bidang singgung α (Sumber : Anonim, 1988)

dimana

- Q_f = kapasitas aliran filtrasi (m³/det)
- N_f = jumlah garis trayektori
- N_p = jumlah garis ekuipotensial
- k = koefisien filtrasi (m/det)
- H = tinggi tekanan air total (m)
- L = panjang tubuh bendungan

Besarnya prediksi kapasitas aliran filtrasi dari hasil analisis persamaan dikontrol dengan program dengan hasilnya harus lebih kecil daripada persyaratan besarnya aliran filtrasi dimana < 1% dari limpasan tahunan rata-rata atau < 0,05% dari kapasitas waduk seluruhnya.

Kontrol terhadap Piping

Rembesan melalui tubuh bendungan, fondasi, tumpuan, dan tepian/ bukit sekeliling waduk harus terkendali, sehingga tidak boleh terjadi gaya angkat (uplift) yang berlebihan, ketidak stabilan, longsoran, aliran buluh, terhanyutnya material karena pelarutan, atau erosi internal/ material terbawa aliran rembesan melalui rekahan, kekar dan rongga. Tebing/dinding sekeliling waduk harus stabil pada segala kondisi operasi (severe operation), sehingga tidak boleh terjadi ketidak stabilan pada dinding tipis sekeliling waduk. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya longsoran besar yang masuk ke dalam waduk saat pengisian waduk (impounding) sehingga memicu timbulnya gelombang besar yang dapat mengakibatkan luapan air waduk. Keamanan bendungan urugan tanah terhadap piping dapat dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$FK = \frac{lc}{le} \geq 4 \dots\dots\dots (8)$$

$$lc = \frac{Y}{\gamma \square} = \frac{G_s - 1}{1 + e} \dots\dots\dots (9)$$

dimana :

FK : faktor keamanan



- Ic : gradien keluaran kritis
- Ie : gradien keluaran dari hasil analisis rembesan atau pembacaan instrumen pisometer
- γ' : berat isi efektif (terendam) (t/m³)
- γ_w : berat isi air (t/m³)
- Gs : berat jenis
- e : angka pori

Analisa Deformasi

Ada dua macam analisis yang dilakukan yaitu:

- Analisis deformasi untuk memperkirakan besarnya penurunan yang terjadi akibat konsolidasi yang biasa disebut analisis penurunan.
- Analisa deformasi untuk memperkirakan besarnya penurunan atau alihan tetap akibat guncangan gempa.

Perkiraan penurunan dapat dihitung dengan menggunakan rumus empiris dan juga dapat menggunakan program Geostudio Sigma-W. Penurunan konsolidasi primer (Sp) berdasarkan Terzaghi, adalah :

$$Sp = \frac{Cc}{1+C_0} H \log \left(\frac{\sigma^1 + \Delta\sigma^1}{\sigma^1} \right) \dots\dots\dots (10)$$

dimana :

- H = Ketebalan lapisan yang ditinjau (m)
- Cc = Indeks kompresi
- Co = Angka pori awal 1
- σ' = Tegangan efektif tanah awal (kPa)
- $\Delta\sigma'$ = Peningkatan tegangan efektif (kPa)

HASIL DAN PEMBAHASAN

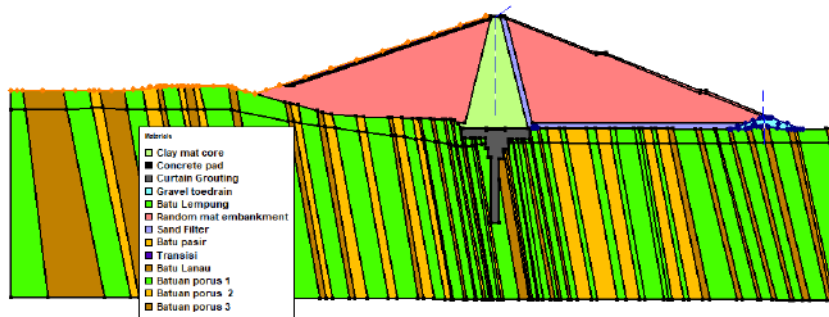
Evaluasi ini diperlukan untuk mengetahui keamanan bendungan terhadap rembesan, piping, uplift dan mengetahui tingkat keberhasilan dari perbaikan pondasi. Parameter keberhasilan grouting dapat ditinjau dari nilai Lugeon. Dalam perhitungan analisis menggunakan program geostudio 2018, berikut Parameter Analisis dan geometri pemodelan di sajikan pada Tabel 3. dan Gambar 6. di bawah ini.

Parameter Analisis

Tabel 3 Parameter analisis

No.	Material	γ wet	γ Sat	C	ϕ	C'	ϕ'	e	E	K (permeability)	Remark
		gr/cm ³	gr/cm ³	kg/cm ²	°	kg/cm ²	°		Kpa	cm/det	
1	Zona 1 (Inti)	1,87	1,82	17	18,6	0,05	28	1,16	11.147,00	1,74E-06	PT Konas Tunggal
2	Zona 2 (Filter)	1,89	2,18	0	36			0,487		3,86E-03	IKA 18
3	Zona 3 (Random)	1,88	1,99			0,36	30,0	0,772		1,02E-03	INDRA KARYA
4	Zona 4 (draine)	2,18	2,01	0,15	36,0			0,75		4,18E-03	IKA 18
5	Zona 5 (Rip rap)	2,48	2,36	0	40,0					1,00E-02	
6	Beton	2,45	2,32	0	40					1,50E-10	
7	Curtain grouting		1,8	0	0					1,52E-05	WPT
8	Pondasi Batupasir		2,24	11,79	48,7			0,681	8,37E+03	2,57E-05	PUSAIR
9	Pondasi Batu lempung		1,87	1,32	42,06			0,778		4,41E-05	PUSAIR

Geometri Pemodelan

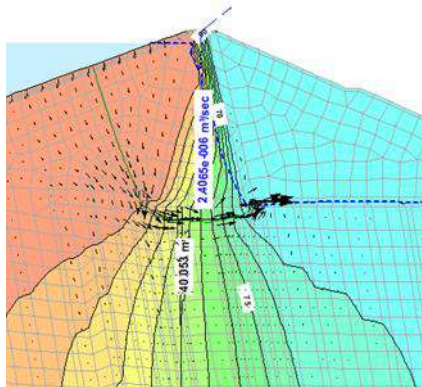


Gambar 6. Geometri pemodelan

Dalam analisis di coba 3 macam variasi yaitu tanpa grouting, grotuing dengan kedalaman 40 m dan grouting dengan kedalaman 50 m dengan meninjau dari berbagai aspek yang menyangkut keamanan bendungan sebagai berikut :

1. Tanpa Grouting

a. Kecepatan aliran filtrasi



KECEPATAN ALIRAN KRITIS

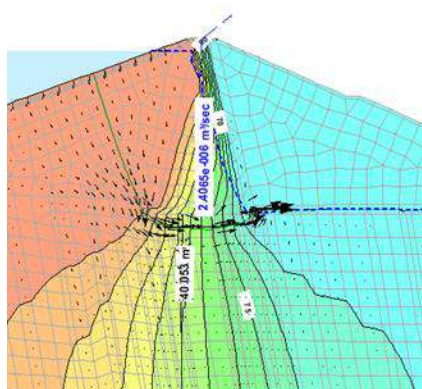
El puncak	119,5	m
El buttom	60	m
MAN	115	m
H	60	m
Lcore	34,5	m
K pondasi Batu lempung	4,41E-07	m/sec
K pondasi Batu Pasir	2,57E-06	m/sec
K pondasi BatuLanau	5,01E-07	m/sec

Kecepatan maksimum	5,84E-04 m/sec
	5,84E-02 cm/det
W1	6,87E-11
F	7,85E-05
Vc	2,93E-03 cm/det
Kecepatan rembesan (Vs)	5,84E-02 cm/det
Vs > Vc	Not Oke

Gambar 7. Hasil running perhitungan kecepatan aliran kritis tanpa grouting

Dari hasil running program Seep-W geostudio di disimpulkan bahwa kecepatan maksimum melebihi kecepatan aliran kritis, hal ini dapat mengakibatkan Piping dan besarnya debit rembesan yang terjadi.

b. Rembesan



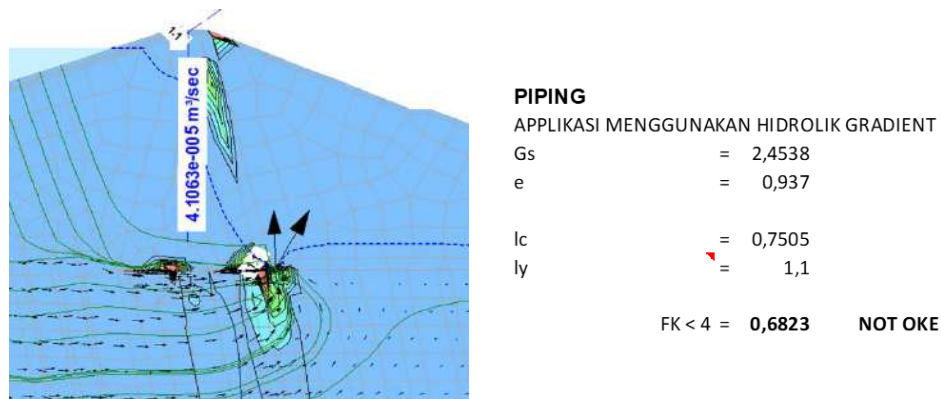
REMBESAN TANPA GROUTING

Debit rembesan (q) per meter ¹	=	3,80E-06 m ³ /det/m ¹
		3,80E-03 l/det/m ¹
		2,28E-01 l/menit/m ¹
Luas Penampang rembesan bendungan (A)	=	49042,37 m ²
Tinggi muka air hingga sisi atas Cap (H)	=	55 m ¹
Lebar efektif bendungan (B = A/H)	=	891,68 m ¹
Debit rembesan	=	3,388 l/det
	=	203,30 l/menit
		4879,269975 l/day
		0,003388382 m ³ /det
		292,7561985 m ³ /day

Gambar 8. Hasil running perhitungan rembesan tanpa grouting

Dari hasil running program Seep-W geostudio di dapatkan bahwa Debit rembesan melebihi 0,05 % tampungan efektif waduk , hal ini dapat mengakibatkan Piping dan besarnya debit rembesan yang terjadi

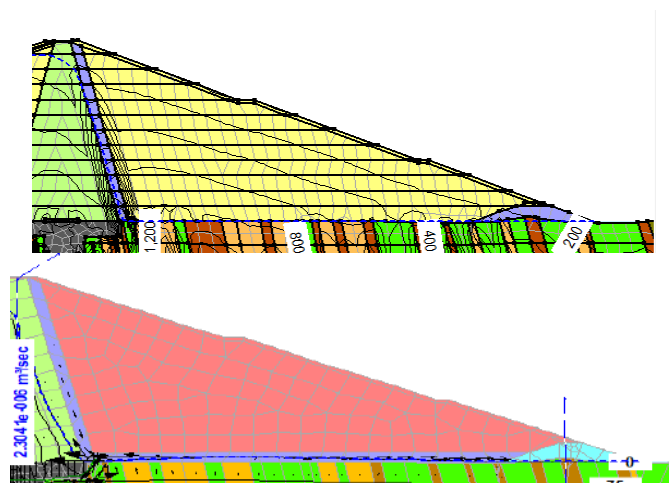
c. Piping



Gambar 9. Hasil gradient hidraulik untuk perhitungan piping tanpa grouting

Dari hasil running program Seep-W geostudio di dapatkan besar gradient hidraulik yang jadi bahwa Faktor keamanan $0,682 < 4$ (tidak memenuhi syarat).

d. Uplift

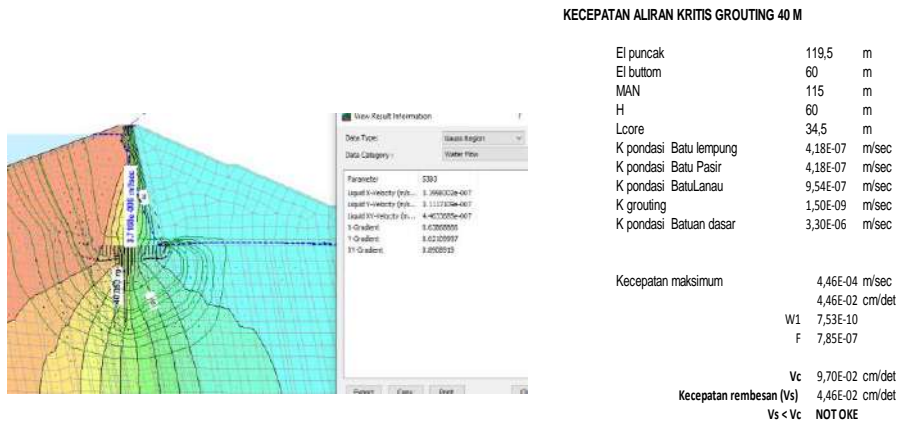


Gambar 10. Hasil running sigma-W dan seep-W

Safety Factor Uplift = $\frac{Y \text{ total stress}}{\text{Pore Pressure}} \geq 2$ (Pendekatan pore pressure dari sigma lihat bawah) Angka keamanan uplift terjadi pada kaki hilir bendungan sebesar $2,6 > 2$ OK (= 200 / 75).

2. Kedalaman 40 m

d. Kecepatan aliran filtrasi



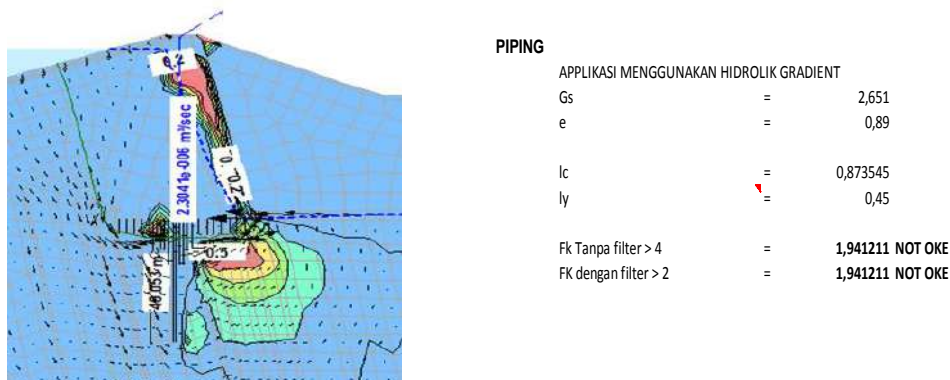
Gambar 11. Hasil running perhitungan kecepatan aliran kritis pada grouting kedalaman 40 m
 Dari hasil running program Seep-W geostudio di disimpulkan bahwa kecepatan maksimum melebihi kecepatan aliran kritis, hal ini dapat mengakibatkan Piping dan besarnya debit rembesan yang terjadi.

e. Rembesan



Gambar 12. Hasil running perhitungan rembesan dengan grouting 40 m
 Dari hasil running program Seep-W geostudio di dapatkan bahwa Debit rembesan melebihi 0,05 % tampungan efektif waduk , hal ini dapat mengakibatkan Piping dan besarnya debit rembesan yang terjadi

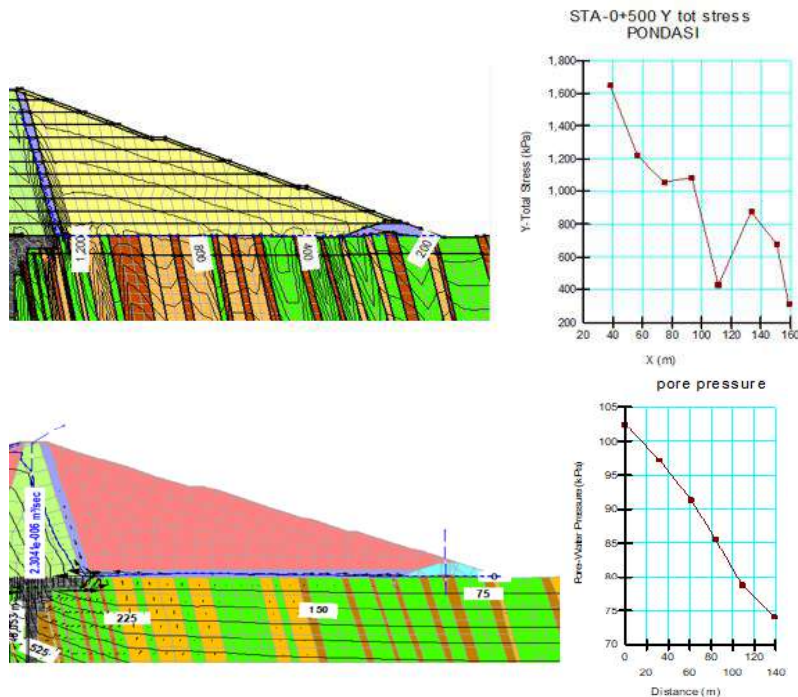
f. Piping



Gambar 13. Hasil gradient hidraulik untuk perhitungan piping dengan grouting 40 m

Dari hasil running program Seep-W geostudio di dapatkan besar gradient hidraulik yang jadi bahwa Faktor keamanan $1,94 < 4$ (tidak memenuhi syarat).

g. Uplift

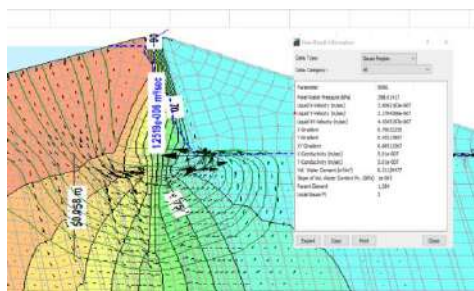


Gambar 14. Hasil running sigma-W dan seep-W

SF Uplift = Y total stress/ Pore Pressure ≥ 2 (Pendekatan pore pressure dari sigma lihat bawah) Angka keamanan uplift terjadi pada kaki hilir bendungan sebesar $= 2,6 > 2$ OK (= 200 / 75).

3. Kedalaman 50 m

a. Kecepatan aliran filtrasi



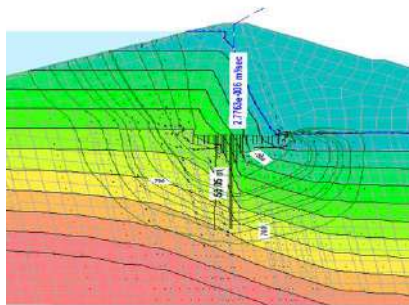
KECEPATAN ALIRAN KRITIS GROUTING 50 M

El puncak	119,5	m
El bottom	60	m
MAN	115	m
H	60	m
Lcore	34,5	m
K pondasi Batu lempung	4,18E-07	m/sec
K pondasi Batu Pasir	4,18E-07	m/sec
K pondasi BatuLanau	9,54E-07	m/sec
K grouting	1,50E-09	m/sec
K pondasi Batuan dasar	3,30E-06	m/sec
Kecepatan maksimum	3,89E-07	m/sec
	3,89E-05	cm/det
W1	7,53E-10	
F	7,85E-07	
Kecepatan aliran kritis Vc	9,70E-02	cm/det
Kecepatan rembesan (Vs)	3,89E-05	cm/det
Vs < Vc	OK	

Gambar 15. Hasil running perhitungan kecepatan aliran kritis pada grouting kedalaman 50 m

Dari hasil running program Seep-W geostudio di disimpulkan bahwa kecepatan maksimum melebihi kecepatan aliran kritis, hal ini dapat mengakibatkan Piping dan besarnya debit rembesan yang terjadi.

b. Rembesan



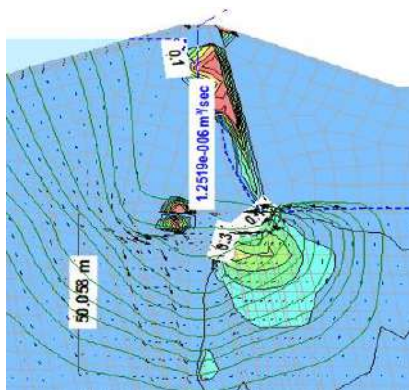
REMBESAN GROUTING 50 M

Debit rembesan (q) per meter ' =	2,78E-06 m ³ /det/m'
	2,78E-03 l/det/m'
	1,67E-01 l/menit/m'
Luas Penampang rembesan bendungan (A) =	49042,37 m ²
Tinggi muka air hingga sisi atas Cap (H) =	55 m'
Lebar efektif bendungan (B = A/H) =	891,68 m'
Debit rembesan =	2,476 l/det
	148,53 l/menit
	3564,82 l/day
	0,002476 m ³ /det
	213,8892 m ³ /day

Gambar 16. Hasil running perhitungan rembesan dengan grouting 50 m

Dari hasil running program Seep-W geostudio di dapatkan bahwa Debit rembesan kurang dari 0,05 % tampungan efektif waduk, hal ini dapat mengakibatkan Piping dan besarnya debit rembesan yang terjadi

c. Piping



PIPING

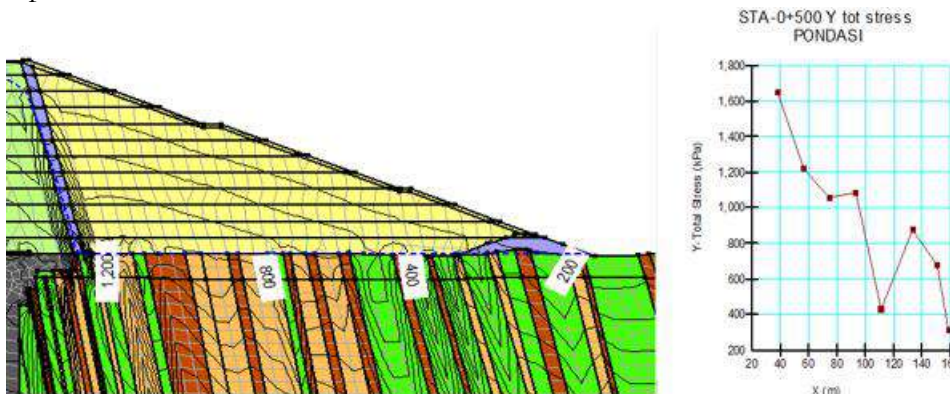
APLIKASI MENGGUNAKAN HIDROLIK GRADIENT

Gs	=	2,651
e	=	0,89
lc	=	0,873545
ly	=	0,2
Fk Tanpa filter > 4	=	4,367725 OK
Fk dengan filter > 2	=	4,367725 OK

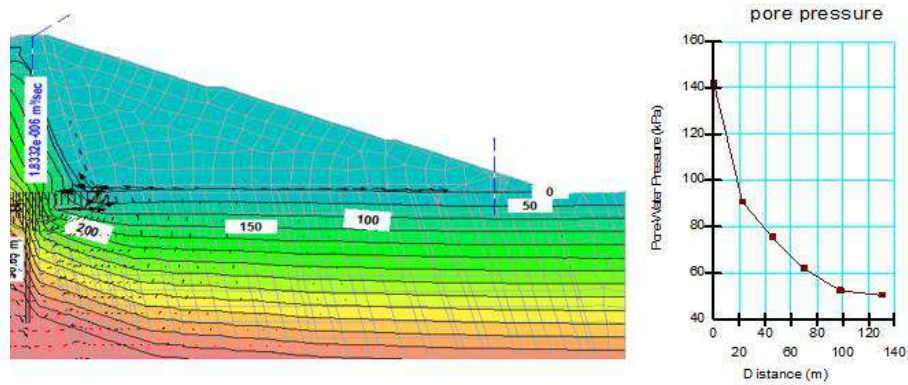
Gambar 17. Hasil gradient hidraulik untuk perhitungan piping dengan grouting 50 m

Dari hasil running program Seep-W geostudio di dapatkan besar gradient hidraulik yang jadi bahwa Faktor keamanan $4,36 < 4$ (tidak memenuhi syarat).

d. Uplift



Gambar 18. Hasil running Sigma-W untuk perhitungan uplift dengan grouting 50 m



Gambar 19. Hasil running Seep-W untuk perhitungan uplift dengan grouting 50 m

$SF_{Uplift} = \frac{\sigma_{total}}{Pore\ Pressure} \geq 2$ (Pendekatan pore pressure dari sigma lihat bawah) Angka keamanan uplift terjadi pada kaki bendungan sebesar $= 4 > 2$ OK ($= 200 / 50$).

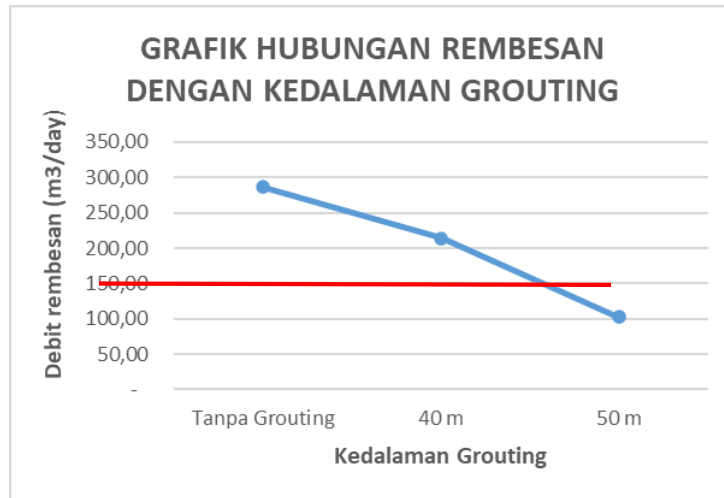
4. Berikut rekapitulasi perhitungan disajikan dalam sebuah grafik hubungan kedalaman grouting dengan Faktor keamanan bendungan yang di tinjau dari berbagai aspek.

a. Grafik hubungan antara kedalaman grouting dengan Kecepatan aliran kritis



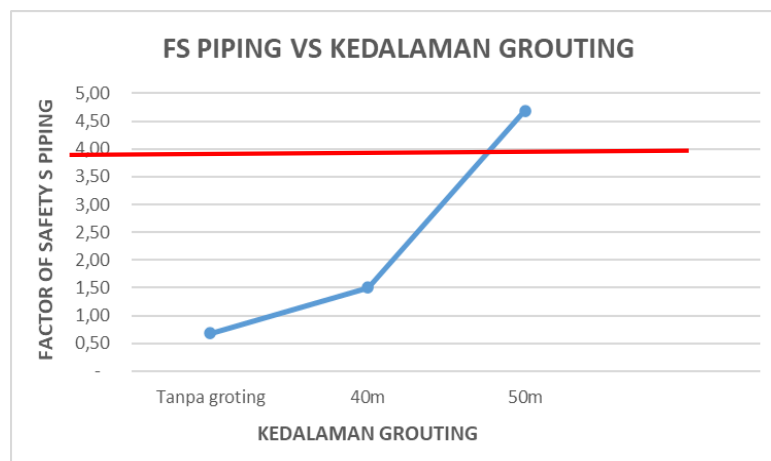
Gambar 20. Grafik hubungan kecepatan aliran kritis dengan kedalaman grouting

b. Grafik hubungan antara kedalaman grouting dengan Rembesan



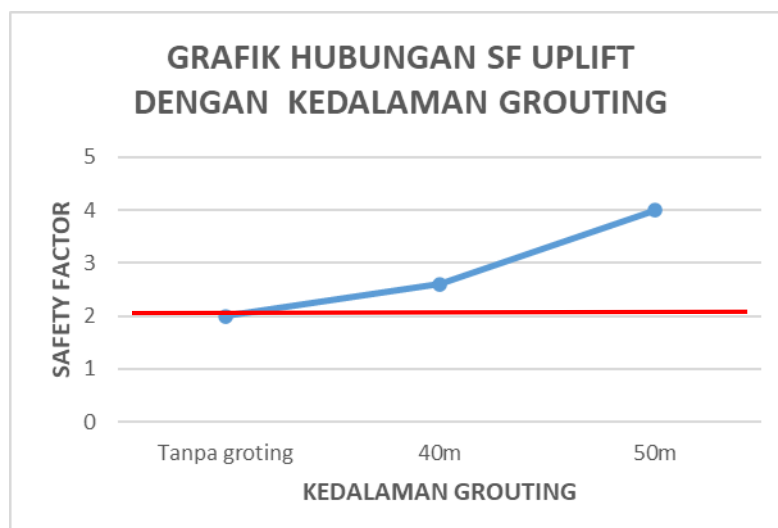
Gambar 21. Grafik hubungan Debit Rembesan dengan kedalaman grouting

c. Grafik hubungan antara kedalaman grouting dengan Piping



Gambar 22. Grafik hubungan Faktor keamanan Piping dengan kedalaman grouting

d. Grafik hubungan antara kedalaman grouting dengan Uplift



Gambar 23. Grafik hubungan Faktor keamanan Uplift dengan kedalaman grouting



KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perhitungan, kedalaman grouting mempengaruhi faktor keamanan bendungan. Dalam analisis perhitungan di coba pada 3 kondisi yaitu tanpa menggunakan grouting, dengan grouting kedalaman 40 m dan kedalaman 50 m. Pada analisis perhitungan memperhatikan beberapa aspek keamanan bendungan di antaranya keamanan terhadap rembesan, kemanan terhadap piping, keamanan terhadap *uplift*. Percobaan pada kondisi tanpa menggunakan grouting dinyatakan tidak aman terhadap semua aspek keamanan bendungan. Kondisi grouting kedalaman 40 m memenuhi syarat untuk faktor keamanan terhadap *uplift*, namun untuk keamanan rembesan dan *piping* belum memenuhi syarat keamanan bendungan, sehingga direkomendasikan untuk menambah kedalaman grouting. Setelah dilakukan penambahan kedalaman menjadi 50 m di dapatkan hasil analisis memenuhi persyaratan keamanan terhadap rembesan, piping, dan uplift. Grouting dengan kedalaman 50 m mengacu pada elevasi pondasi yang terdalam. Pada pelaksanaan di lapangan kedalaman grouting disesuaikan dengan elevasi pondasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2016) *Metode Analisis Stabilitas Lereng Statik Bendungan Tipe Urugan*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum (2005). *Pedoman Grouting untuk Bendungan*, Jakarta
- Departemen permukiman dan Prasarana Wilayah (2003), *Pedoman Kriteria Umum Desain Bendungan*, Jakarta.
- Fell Robin,(2014) *Geotechnical Engineering Of Dams*, London UK, CRC Press/Belkema
- S. Sosrodarsono dan K. Nakazawa (1987) , *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Soedibyo (2003.), *Teknik Bendungan*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda. (1977). *Bendungan Tipe Urugan*, Jakarta Pradnya Paramita
- Sosrodarsono Suyono. (2016) *Bendungan Tipe Urugan*, Jakarta, Pradnya Paramita
- Supervisi Bendungan Jragung, *Justifikasi Teknis Pelaksanaan Grouting*, Semarang , 2022.



PEMANFAATAN TEMPURUNG KELAPA DAN SERBUK KAYU DALAM INOVASI *SELF COMPACTING CONCRETE*

Bagas Wahyu Adhi¹, Beni Setiyanto² Andri Kurniawan³

^{1,2,3}Prodi Teknik Sipil,, Fakultas Teknik, Universitas Islam Batik Surakarta

E-mail : bagaswahyu54@gmail.com¹

E-mail : benisetiyanto09@gmail.com²

E-mail : andrimartinez1991@gmail.com³

Abstrak – Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana nilai kuat tekan beton normal dengan beton Self Compacting Concrete (SCC) menggunakan serbuk kayu sebagai bahan pengganti semen sebesar 10% dan tempurung kelapa sebesar 5% pada estimasi umur 28 hari. Dari hasil pengujian kuat tekan beton untuk beton normal rata-rata kuat tekannya untuk estimasi umur 28 hari adalah 362.235 kg/cm² sedangkan untuk Beton Inovasi rata-rata kuat tekan pada estimasi umur 28 hari adalah 326.69 kg/cm². Dari kedua pengujian tersebut bahwa terdapat selisih antara estimasi kuat tekan beton umur 28 hari sebesar 10 % dari beton normal. Sedangkan untuk aspek dari nilai ekonomisnya Berdasarkan rencana anggaran biaya dapat disimpulkan bahwa beton konvensional lebih mahal dibandingkan dengan beton inovasi. Beton konvensional mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.214.605 sedangkan beton inovasi mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.046.300. Sehingga dapat disimpulkan bahwa beton inovasi lebih ekonomis dari beton konvensional dengan selisih sebesar Rp.166.305.

Kata Kunci : Self Compacting Concrete, Beton Normal, Kuat Tekan

PENDAHULUAN

Pada era modern ini, perkembangan dunia teknik sipil telah mengalami kemajuan yang sangat pesat di era industri 4.0 dan gencarnya pembangunan infrastruktur di tanah air yang berdampak pada lingkungan. Eksploitasi dalam pengambilan bahan dari alam, mengakibatkan berkurangnya lahan hijau dan permasalahan tentang kesadaran masyarakat akan limbah yang terdapat disekitar mereka. Sehingga perlu adanya gagasan atau inovasi untuk mengurangi atau bahkan mengakhiri permasalahan ini. Salah satu bahan yang penting dalam pembangunan infrastruktur adalah Beton.

Keandalan beton sebagai material konstruksi yang paling banyak digunakan tidak diragukan lagi. Sampai saat ini secara material beton masih lebih jauh lebih murah dari pada baja. Tidak hanya faktor ekonomis saja, para peneliti dibidang energi juga telah memperhatikan faktor energi dalam memberikan penilaian material beton yang lebih ramah lingkungan. Pada proses pemadatan beton, diperlukan bantuan getaran dan tumbukan. Tetapi dapat menyulitkan ketika pengerjaan pada daerah – daerah atau tempat yang sempit yang tidak bisa dijangkau oleh alat pemadat beton. Seperti yang telah kita ketahui bahwa dalam era globalisasi kita dituntut untuk mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Hal ini disebabkan kebutuhan manusia akan teknologi semakin besar. Hal yang serupa juga terjadi pada teknologi beton. Perkembangan dunia teknologi beton saat ini mengarah pada beton dengan tingkat fluiditas yang tinggi sehingga tidak perlu lagi bantuan pemadatan yaitu *Self Compacting Concrete* (S.C.C). (Kukun Rusyandi, Jamul Mukodas 2012)

Beton mutu tinggi dapat dihasilkan dengan cara meningkatkan mutu material pembentuknya, misalnya dengan kekerasan agregat dan kehalusan butir semen. Semen merupakan pendukung utama dari kekuatan beton, dan pada umumnya digunakan untuk menambah kekuatan pada beton. Oleh karena itu semen merupakan bahan yang sangat penting dalam pembuatan beton, maka menggunakan semen disebut relatif banyak. Saat ini, sekitar 3 milyar ton semen digunakan diseluruh dunia. Perlu diketahui bahwa lebih dari 1,5 ton per tahun karbon dioksida (CO₂) yang merupakan limbah dari produksi *Ordinary Portland Cement* (OPC) dibuang ke atmosfer. Sektor konstruksi memerlukan alternatif bahan pengganti semen yang dapat menekan polusi hasil produksi semen. Maka dari itu diperlukan material yang dapat mengurangi konsumsi semen sehingga dapat mengurangi emisi CO₂ yang dihasilkan. (Satria Febby Romadhoni, Ahmad Ridwan, Sigit Winarto 2019)



Beton memadat mandiri (self compacting concrete, SCC) adalah beton yang mampu mengalir sendiri yang dapat dicetak pada bekisting dengan tingkat penggunaan alat pemadat yang sangat sedikit atau bahkan tidak dipadatkan sama sekali. Beton ini, memanfaatkan pengaturan ukuran agregat, porsi agregat dan van admixture superplastiziser untuk mencapai kekentalan khusus yang memungkinkannya mengalir sendiri tanpa bantuan alat pemadat. Sekali dituang ke dalam cetakan, beton ini akan mengalir sendiri mengisi semua ruang mengikuti prinsip grafitasi, termasuk pada pengecoran beton dengan tulangan pembesian yang sangat rapat. Beton ini akan mengalir ke semua celah di tempat pengecoran dengan memanfaatkan berat sendiri campuran beton. (Budi, A. S., Sangadji, S., & Insiroh 2018)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah serbuk kayu dan tempurung kelapa sebagai bahan tambah semen dapat menambah kuat tekan beton dan apakah beton SCC inovasi lebih hemat dibandingkan beton SCC tanpa inovasi. Pada penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa dengan Serbuk Kayu terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton” yaitu menunjukkan bahwa nilai kuat tekan dengan campuran serbuk kayu 5% mengalami penurunan sebesar 42,15% dari kuat tekan rencana. Hasil kuat tekan beton dengan campuran serbuk kayu 2,5%, serabut kelapa 2,5% mengalami peningkatan sebesar 6%. (Sarmadika, Artana, and Muka 2022)

Dalam menghadapi tuntutan akan kebutuhan mutu beton yang lebih baik, menyebabkan timbulnya pemikiran untuk mencari alternative bahan ramah lingkungan untuk menambah kekuatan beton diantaranya yaitu dengan menggunakan serbuk kayu yang dihasilkan dari pengrajin kayu lokal. Maka dari itu kami menjadikan serbuk kayu dan tempurung kelapa menjadi semen titius. Pada Penelitian ini akan menggunakan serbuk kayu sebagai bahan pengganti semen sebesar 10% dan tempurung kelapa sebesar 5% di bandingkan dengan beton normal. Hal ini dipertimbangkan karena serbuk kayu memiliki beberapa unsur yang sama dengan semen. Komposisi unsur kimia pada serbuk kayu memiliki kadar kapur yang cukup tinggi yaitu 86,87.

Serbuk kayu merupakan salah satu bahan limbah yang dihasilkan industri pengolahan kayu yang banyak terdapat di Indonesia. Sehingga serbuk kayu mudah didapatkannya. Serbuk kayu umumnya dibuang ke lahan pembuangan, namun alternatif pengolahan yang ramah lingkungan dapat menjadi satu hal yang sangat menarik.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental. Pelaksanaan penelitian terdiri atas beberapa tahap yaitu pembuatan campuran beton SCC dengan trial mix, pengujian slump flow, pengecoran ke dalam silinder, dan pengujian kuat tekan beton SCC pada umur 7 hari. Dasar pembuatan trial mix campuran beton yang digunakan mengacu pada Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2016 untuk membatasi jumlah penggunaan semen dibawah 450 kg per meter kubik beton.

Data Material dan Bahan yang digunakan

Semen

Semen yang digunakan adalah PCC Semen Gresik dengan berat jenis 3,02 gr/cm³.

Serbuk Kayu

Serbuk Kayu yang digunakan adalah hasil dari limbah pengrajin meubel setempat. Dikarenakan didaerah sekitar yang mata pencahariannya sebagai pengrajin meubel, maka untuk mendapatkan serbuk kayu sangatlah mudah. Berat jenis dari serbuk kayu ini adalah 0.95 hasil dari uji laboratorium.

Pasir

Pasir yang digunakan berasal dari Gunung Merapi, yang memiliki kualitas yang sangat baik. Berikut Data Laboratorium Pasir:

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Pasir

NO	PENGUJIAN	HASIL UJI
1	Berat Jenis (SSD)	2,58
2	Penyerapan Air	8 %
3	Kadar Lumpur	2%

Tempurung Kelapa

Limbah tempurung kelapa ditumbuk hingga halus, agar tidak menyebabkan beton berongga. Berat Jenis dari tempurung kelapa adalah 0,9.

Split

Batuan kerikil / split yang digunakan dari Ex. Weru Wonogiri yang sangat terkenal kualitas yang bagus. Berikut Data Laboratorium Split:

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Split

NO	PENGUJIAN	HASIL UJI
1	Berat Jenis (SSD)	2,65
2	Penyerapan Air	2,10 %
3	Keausan Agregat	25.95%

Sika Visconcrete

Dalam pembuatan beton ini menggunakan *super-plasticiser*. Addictive ini berfungsi untuk mengurangi pemakaian air yang tinggi, kohesi serta workability yang baik serta mempermudah dalam pengerjaan beton.

3115

Mix Desgin

Konversi Jobmix Formula

Volume Silinder : $3,14 \times 7,50 \times 7,50 \times 30$: 5299 cm³

Beton Normal : 0,00053 m³ x 4 : 0,021 m³

Konversi untuk pembuatan 4 Silinder :

Kebutuhan Semen x Beton Normal : 353 x 0,021

: 7,413 kg/m³

Tabel 4. Konversi Jobmix Formula

Material	Job Mix setiap 1m ³ (kg/m ³)	Konversi (kg/m ³)
Semen PCC 40 kg	353	7,413
Kerikil / Split	769,70	16,31
Pasir	1052,75	22,31
Air	141	2,99
Serbuk Kayu	25,37	0,538
Tempurung Kelapa	24,04	0,509
Super-plasticiser	5,30	0,11
	2371,15	50,26

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Slump Flow

Slump Test digunakan sebagai pedoman untuk mengetahui tingkat kelecakan suatu beton. Dalam Slump test yang digunakan adalah Slump Flow Test.



Gambar 1. Uji Slump Flow

Berikut Hasil dari Slump Flow :

Tabel 5. Hasil Uji Slump Flow

Vertical / Horizontal	Nilai Slump Rencana (cm)	Hasil Slump yang diperoleh (cm)
Horizontal	65 - 80	78
Vertikal	65 - 80	65

2. Hasil Uji Kuat Tekan 7 hari Estimasi 28 hari

Tabel 6. Hasil Kuat Tekan

No	Kode Benda Uji	Tanggal dibuat	Tanggal ditest	Mutu (kg/cm ²)	Umur (hari)	Berat (kg)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan 7 hari (kg/cm ²)	Estimasi umur 28 hari (kg/cm ²)
1	Beton Normal_01	14-11-2022	21-11-2022	350	7	12.15	335	233.02	358.49
2	Beton Normal_02	14-11-2022	21-11-2022	350	7	12.22	342	237.89	365.98
3	Beton Inovasi_01	14-11-2022	21-11-2022	350	7	11.98	300	208.67	321.04
4	Beton Inovasi_02	14-11-2022	21-11-2022	350	7	12.03	310	215.63	331.74

Dari hasil pengujian kuat tekan beton untuk beton normal rata-rata kuat tekannya untuk estimasi umur 28 hari adalah 362.235 kg/cm² sedangkan untuk Beton Inovasi rata-rata kuat tekan pada estimasi umur 28 hari adalah 326.69 kg/cm². Dari kedua pengujian tersebut bahwa terdapat selisih antara estimasi kuat tekan beton umur 28 hari sebesar 10 % dari beton normal.

3. Rencana Anggaran Biaya Inovasi Beton SCC

Tabel 7. Rencana Anggaran Biaya Beton SCC dan Beton Konvensional

Material	Harga (Rp/kg)	Kebutuhan (kg/m ³)		Harga (Rp/m ³)	
		Inovasi	Konvensional	Inovasi	Konvensional
Semen	1.500	353	415	529.500	622.500



Air	200	141	170	28.200	34.000
Kerikil	500	769,70	884,71	384.850	442.355
Pasir	1.000	1052,75	1052,75	1.052.750	1.052.750
Serbuk Kayu	0	25,37	0	0	0
Tempurung Kelapa	0	24,04	0	0	0
Admixture	10.000	5,30	6,30	53.000	63.000
TOTAL				2.048.300	2.214.605

4. Analisis Dampak Inovasi

Aspek Ekonomis

Analisis aspek ekonomi dari produksi semen ini dapat dilakukan dengan perhitungan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) dengan membandingkan biaya produksi dari SCC Konvensional dan SCC Inovasi Ramah Lingkungan. Perhitungan ini didasarkan pada penetapan biaya dalam pembuatan per meter kubik beton. Satuan uang yang digunakan adalah Rupiah. Berikut perbandingan Harga SCC Inovasi dan SCC Konvensional :

Tabel 8. Perbandingan Harga SCC Inovasi dan Beton Konvensional

Material	Harga (R/kg)	Kebutuhan (kg/m ³)		Harga (Rp/m ³)	
		Inovasi	Konvensional	Inovasi	Konvensional
Semen	1.500	353	415	529.500	622.500
Air	200	141	170	28.200	34.000
Kerikil	500	769,70	884,71	384.850	442.355
Pasir	1.000	1052,75	1052,75	1.052.750	1.052.750
Serbuk Kayu	0	25,37	0	0	0
Tempurung Kelapa	0	24,04	0	0	0
Admixture	10.000	5,30	6,30	53.000	63.000
TOTAL				2.048.300	2.214.605

Berdasarkan rencana anggaran biaya dari kedua tabel diatas dapat disimpulkan bahwa beton konvensional beton lebih mahal dibandingkan dengan beton inovasi. Beton konvensional mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.214.605 sedangkan beton inovasi mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.046.300, Sehingga dapat disimpulkan bahwa beton inovasi lebih ekonomis dari beton konvensional dengan selisih sebesar Rp.166.305.

Aspek Lingkungan

Serbuk kayu merupakan salah satu bahan limbah yang dihasilkan industri pengolahan kayu yang banyak terdapat di Indonesia. Sehingga serbuk kayu mudah didapatkannya. Serbuk kayu umumnya dibuang ke lahan pembuangan, namun alternatif pengolahan yang ramah lingkungan dapat menjadi satu hal yang sangat menarik.(Muhammad, Suryadi, and Qomariah 2020)

Salah satunya adalah dengan memanfaatkan serbuk kayu sebagai bahan alternatif, serbuk kayu dihasilkan dari sisa residu pembuatan mebel seperti meja kursi sehingga menyebabkan banyak limbah serbuk kayu terbuang begitu saja. Dengan adanya limbah sisa residu mebel yang dihasilkan begitu banyak, maka menjadi masalah lingkungan, karena limbah ini bisa membuat pernafasan terganggu karena debu berterbangan.

Untuk Mengurangi dampak lingkungan yang disebabkan oleh limbah, maka diperlukan langkah terobosan yang tepat, guna meminimalisasi serbuk kayu dan tempurung kelapa yang dibuang ke



lingkungan. Langkah terobosan ini salah satunya adalah dengan memanfaatkan limbah serbuk kayu dan tempurung kelapa mejadi bahan substitusi semen pada pembuatan beton scc yang ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton untuk beton normal rata-rata kuat tekannya untuk estimasi umur 28 hari adalah 362.235 kg/cm² sedangkan untuk Beton Inovasi rata-rata kuat tekan pada estimasi umur 28 hari adalah 326.69 kg/cm². Dari kedua pengujian tersebut bahwa terdapat selisih antara estimasi kuat tekan beton umur 28 hari sebesar 10 % dari beton normal. Sedangkan untuk aspek dari nilai ekomisnya Berdasarkan rencana anggaran biaya dapat disimpulkan bahwa beton konvensional lebih mahal dibandingkan dengan beton inovasi. Beton konvensional mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.214.605 sedangkan beton inovasi mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.046.300, Sehingga dapat disimpulkan bahwa beton inovasi lebih ekonomis dari beton konvensional dengan selisih sebesar Rp.166.305.

DAFTAR PUSTAKA

Budi, A. S., Sangadji, S., & Insiroh, F. R. N. 2018. "Pengaruh Ukuran Spesimen Terhadap Hubungan Tegangan Dan Regangan Pada Beton High Volume Fly Ash Self Compacting Concrete." *Matriks Teknik Sipil* 6(1).

Kukun Rusyandi, Jamul Mukodas, Yadi Gunawan. 2012. "PERANCANGAN BETON SELF COMPACTING CONCRETE (BETON MEMADAT SENDIRI) Dengan PENAMBAHAN FLY ASH Dan STRUCTURO." *Jurnal Konstruksi* 10:1–11.

Muhammad, Huda Rizky, Akhmad Suryadi, and Qomariah. 2020. "Performa Beton Normal Dengan Abu Kayu Sebagai Bahan Cementitous." *Jurnal JOS-MRK* 1(September):116–24. doi: 10.55404/jos-mrk.2020.01.02.116-124.

Sarmadika, I. Nyoman Agus, I. Wayan Artana, and I. Wayan Muka. 2022. "BELAH BETON Effect Of Addition Coconut Fibers With Wood Power On The Compressive Strength and Split Tensile Strength Of Concrete." *Widya Teknik* 017(01):61–73.

Satria Febby Romadhoni , Ahmad Ridwan , Sigit Winarto, Agata Iwan Candra. 2019. "STUDI EXPERIMEN KUAT TEKAN BETON DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH KERAMIK DAN BATA MERAH." *Jurmateks* 2(1):86–95.



Kajian Stabilitas Tanah Dengan Steel Sheet Pile Dan Corugated Concrete Sheet Pile Pada Tikungan Luar Sungai Citanduy

Andri Kurniawan¹⁾, Hayu Rahayu²⁾

^{1,2}Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Batik Surakarta

Email¹: andrimartinez1991@gmail.com

Email²: hayurahayu75@gmail.com

Abstrak

Abstrak - Kelongsoran merupakan suatu peristiwa yang sering terjadi pada kondisi penampang yang memiliki kemiringan tertentu. Selain dari faktor kemiringan kondisi tanah serta pengaruh dari air juga menjadi faktor terjadinya longsor. Akibat terjadinya longsor yang ada pada sungai citanduy mengancam permukiman yang berada di bawah tanggul sungai tersebut. Perlu penanganan terhadap kondisi lereng tersebut sehingga permukiman yang berada disekitar sungai tersebut dapat terlindungi. Penanganan yang dilakukan dalam upaya pengamanan lereng tersebut salah satunya dengan perkuatan lereng. Sebelum melakukan analisis design dilakukan terlebih dahulu analisis kondisi eksisting. Pada kondisi eksisting terdapat Corugated Concrete Sheet Pile (CCSP) dengan panjang 12 meter. Hasil analisis eksisting dapat disimpulkan tidak aman terhadap kondisi Rapiddrawdown. Hal tersebut menjadi perhatian dikarenakan pada bilir sungai terdapat bendung gerak dimana fluktuasi air yang ada dapat berubah secara cepat. Analisis selanjutnya menggunakan Steel Sheet Pile dengan kedalaman minimal 18 meter. Hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak yaitu geostudio memperoleh hasil $2.44 > 1.5$ untuk kondisi normal, $1.69 > 1.3$ untuk kondisi Gempa dan $1.91 > 1.3$ Untuk kondisi rapid drawdown. Ditinjau dari hasil lapisan tanah yang ada pada kedalaman 18 meter posisi ujung pile berada pada lapisan tanah pasir.

Kata Kunci: Safety Factor, Geostudio, Kelongsoran

PENDAHULUAN

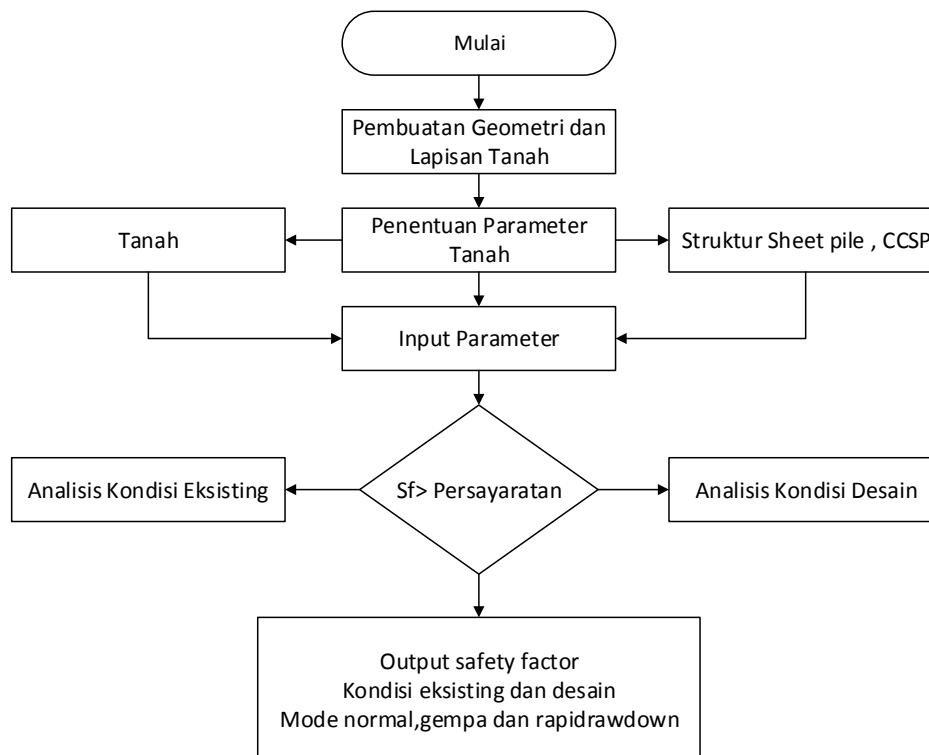
Jenis tanah pelapukan yang sering dijumpai di Indonesia adalah hasil letusan gunung api. Tanah ini memiliki komposisi sebagian besar lempung dengan sedikit pasir dan bersifat subur. Tanah pelapukan yang berada di atas batuan kedap air pada perbukitan/punggungan dengan kemiringan sedang hingga terjal berpotensi mengakibatkan tanah longsor pada musim hujan dengan curah hujan berkuantitas tinggi. Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng dunia yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Australia yang bergerak saling menumbuk. Berdasarkan hal tersebut, maka terbentuk penunjaman yang memanjang disebelah barat Pulau Sumatera, disebelah selatan Pulau Jawa hingga ke Bali dan Nusa Tenggara, disebelah utara Kepulauan Maluku, dan disebelah utara Papua. Konsekuensi lain dari tumbukan itu maka terbentuk palung, samudera, lipatan, punggungan, dan patahan di busur kepulauan, sebaran gunung api, dan sebaran sumber gempa bumi. Berdasarkan hal tersebut Indonesia rawan terhadap bencana gempa bumi yang dapat menyebabkan terjadinya kelongsoran. Lereng merupakan suatu permukaan tanah yang memiliki kemiringan dan membentuk sudut tertentu terhadap bidang horizontal dan tidak terlindungi. Lereng biasanya terdapat di tepi jalan maupun di sungai sungai. Sungai yang berada di tepi sungai apabila lokasinya tidak jauh dari muara, maka akan dipengaruhi juga oleh pasang surut air laut, dan hal ini dapat menyebabkan terganggunya stabilitas lereng di sungai tersebut. Stabilitas lereng merupakan hal penting dalam ilmu geoteknik, karena apabila stabilitas lereng terganggu maka lereng rentan terhadap kelongsoran. Kestabilan lereng di sungai sungai dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya erosi sungai akibat aliran deras sungai, curah hujan yang tinggi, beban yang berlebihan, dan pasang surut yang terjadi apabila sungai berada didekat muara laut.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian

Analisis Stabilitas Lereng di lokasi pekerjaan stabilitas lereng di Pekerjaan Tanggul Penahan Tanah di desa Purwosari Kabupaten Cilacap dilakukan dengan perhitungan menggunakan software geostudio 2018

dengan kondisi muka air kosong, kondisi gempa dan Rapiddrawdown. Analisis stabilitas dilakukan dengan memperhatikan kondisi topografi lereng serta kondisi tanah di sekitar pekerjaan. Perhitungan serta input data yang dimasukkan sesuai dengan kondisi lapangan. Analisis dilakukan dengan metode Kesetimbangan (*limit Equilibrium*) dimana metode ini memperhitungkan semua jenis metode yang telah ada sebelumnya. berikut Metodologi analisis geoteknik kelongsoran dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



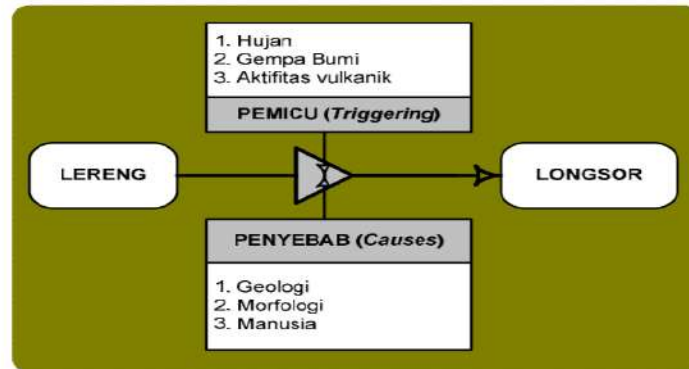
Gambar 1. Metodologi Penelitian

Teori Umum

Tanah longsor adalah proses terjadinya pergerakan tanah yang mengakibatkan perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau keluar lereng. Proses terjadinya tanah longsor dapat dijelaskan sebagai berikut. Air yang meresap ke dalam tanah akan menambah bobot tanah dan jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, selain itu masuknya air kedalam tanah mengakibatkan tegangan pada tanah menjadi berkurang, maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng.

Faktor – Faktor Penyebab dan Pemicu Kelongsoran Tanah

Kejadian tanah longsor memiliki dimensi ruang dan waktu. Longsor hanya dapat terjadi pada suatu lereng baik pada perbukitan, pegunungan, bantaran sungai, atau struktur timbunan. Tanah longsor dapat dimungkinkan untuk diketahui melalui identifikasi faktor-faktor penyebab dan pemicu terjadinya tanah longsor. Faktor-faktor penyebab dan pemicu kelongsoran tanah dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1 sebagai berikut.



Gambar 2. faktor-Faktor penyebab dan Pemicu Tanah Longsor (varnes,1978)

Tabel 1 Penyebab Umum Kelongsoran Tanah

Kelompok Faktor Penyebab	Sumber penyebab
Faktor Geologi	Lapisan batuan yang lemah dan sensitif
	Pelapukan batuan
	Pergeseran batuan
	Retakan atau pertemuan lapisan batuan
	Perbedaan permeabilitas lapisan tanah
	Perbedaan kekuatan batuan (kaku,padat,plastis)
Faktor morfologi	Pengangkatan tektonik atau vulkanik
	Lapisan es
	Erosi
	Perubahan letak beban pada lereng
	Kerusakan tanaman pelindung pada lereng
Faktor Fisik	Curah hujan yang sangat tinggi
	Pencairan es
	Hujan yang sangat lama
	Perubahan muka air tanah
	Gempa bumi
	Letusan vulkanik
Faktor Manusia	Penggalian lereng
	Penggundulan hutan (<i>Deforestation</i>)
	Penambangan
	Getaran-getaran batuan seperti percobaan Nuklir

Penyebab longsor dapat diartikan sebagai faktor-faktor yang membuat lereng menjadi rentan terhadap keruntuhan atau longsor pada lokasi dan pada waktu tertentu. Faktor penyebab dapat disebut sebagai faktor-faktor yang membuat lereng mengalami kegagalan struktur, yang kemudian membuat lereng menjadi tidak stabil. Pemicu adalah kejadian tunggal yang akhirnya bisa menyebabkan terjadinya tanah longsor sehingga bisa disimpulkan bahwa kombinasi faktor-faktor penyebab membuat kondisi struktur lereng mengalami kegagalan, hal tersebut sebagai pemicu yang akhirnya menyebabkan terjadinya keruntuhan/pergerakan. Faktor pemicu mudah ditentukan setelah terjadinya tanah longsor, meskipun secara umum sangatlah sulit menentukan secara pasti kejadian alam yang memicu terjadinya tanah longsor dari sebuah peristiwa keruntuhan/pergerakan Ketidakstabilan lereng atau mekanisme kegagalan struktur dapat dikelompokkan pada peningkatan nilai tegangan geser dan kuat geser tanah (Varnes, 1978).



Tipikal Tanah Longsor

Tanah longsor dapat didefinisikan sebagai pergerakan masa tanah/batuan ke arah bawah yang disebabkan dan dipicu oleh faktor-faktor alam seperti jenis batuan, bentuk lahan, struktur dan perlapisan batuan, kemiringan lereng, tebal tanah/bahan lapuk, curah hujan danutupan vegetasi. Proses pergerakan ini dapat secara bergeser (*sliding*), menggelinding (*rolling*), reruntuhan (*falling*), atau mengalir (*flowing*). Longsor biasanya terjadi pada lahan berbukit, lahan hasil pemotongan lereng untuk jalan atau permukiman, dan juga lahan-lahan galian tambang. Longsor terjadi karena lereng tidak stabil, sehingga material/batuan di atas lereng kemudian bergerak menurun. Ketidakstabilan lereng dapat dikarenakan beberapa sebab, yang utama adalah penjumlahan material oleh air (hujan). Penjumlahan material menyebabkan beban material semakin bertambah kemudian karena pengaruh gravitasi, aliran air yang tidak tertampung dan juga adanya batas kontak antara material stabil dan tidak stabil yang berfungsi sebagai bidang gelincir, material tidak stabil ini bergerak menuruni lereng sampai pada area dimana gravitasi tidak berpengaruh lagi. Klasifikasi pergerakan lereng dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Klasifikasi Pergerakan Lereng (Varnes, 1978)

Jenis Pergerakan	Jenis Material		
	Tanah		
	Batuan	Butir Kasar	Butir halus
Reruntuhan (<i>Falls</i>)	Reruntuhan batu	Reruntuhan Debris	Reruntuhan tanah
Jatuhan (<i>topples</i>)	Jatuhan batu	Jatuhan Debris	Jatuhan Tanah
Longsoran (<i>Slides</i>)	Rotasi Translasi	Longsoran batu	Debris Slide Earth Slide
Lateral (<i>Lateral Spread</i>)	Batuan Menyebar	Debris menyebarkan	Tanah menyebarkan
Aliran (<i>flow</i>)	Aliran Batu	Aliran Debris	Tanah Menyebarkan
	Rayapan Batu	Rayapan Tanah	Rayapan Tanah
Komplek (<i>complex</i>)	Kombinasi dua atau lebih dari jenis pergerakan tanah		

Mekanisme Tanah Longsor

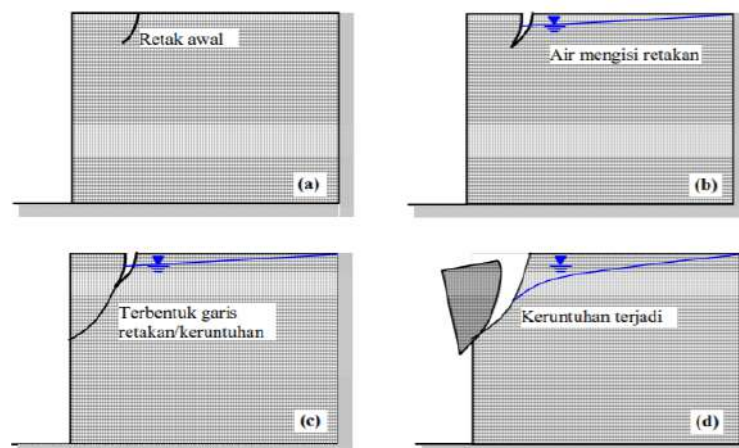
Varnes (1978) menyebutkan bahwa proses tanah longsor merupakan rangkaian kejadian yang menerus dari penyebab (*causes*) hingga dampak (*effect*). Suatu lereng akan mengalami keruntuhan atau longsor secara mekanika disebabkan oleh dua komponen yaitu meningkatnya tegangan geser dan berkurangnya kuat geser. Peningkatan tegangan geser pada lereng dapat disebabkan karena beberapa hal sebagai berikut.

1. Penambahan beban pada lereng seperti penambahan struktur bangunan dan timbunan di bagian atas lereng.
2. Meniadakan struktur perkuatan karena pemotongan dan pemindahan bagian kaki lereng, atau keruntuhan lereng yang tertahan (*retarded slope failure*).
3. Perubahan tinggi muka air tanah yang sangat cepat pada lereng (*sudden drawdown*).
4. Gaya dari gempa bumi yang menyebabkan meningkatnya gaya yang mendorong blok tanah pada arah horizontal.

Ralph dan Peck (1967) menyebutkan terkait penyebab pertama bahwa bila pada area yang pernah terjadi longsor kemungkinan tidak akan terjadi longsor lagi maka biasanya aktivitas konstruksi akan segera dimulai di dekat area tersebut. Area longsor tersebut kemungkinan terjadi lagi, maka konstruksi sekecil apapun akan menyebabkan longsor yang lebih luas. Berkurangnya kuat geser dapat ditimbulkan karena beberapa faktor sebagai berikut.

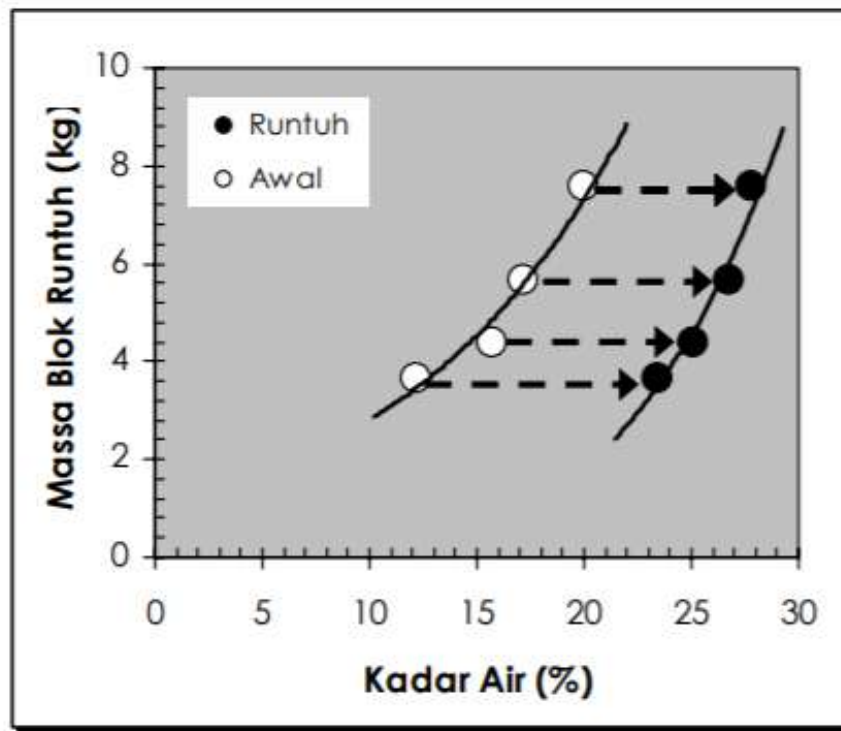
1. Meningkatnya tekanan air pori karena infiltrasi air ke dalam lereng, debit air yang tidak terkontrol pada saluran drainase, atau gempa bumi yang mengakibatkan naiknya tekanan air pori.
2. Tanah pada lereng mengandung mineral lempung yang mengembang sehingga mudah menyerap air tetapi dapat menghilangkan lekatan tanah.
3. Pelapukan dan degradasi fisika – kimia karena pertukaran ion, proses hidrolisis, penggaraman.
4. Keruntuhan yang bertahap karena penguatan regangan geser (*shear strain softening*).

Muntohar (2006) membuat suatu kajian terhadap mekanisme keruntuhan lereng karena infiltrasi air. Berdasarkan hasil uji keruntuhan ini dapat terlihat bahwa bentuk keruntuhan yang terjadi pada satu benda uji dengan benda uji yang lain berbeda namun mempunyai mekanisme keruntuhan. Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa keretakan (*crack*) tanah terjadi pada permukaannya terlebih dahulu (Fase I), kemudian akibat adanya rembesan air dalam tanah akan menyebabkan terbentuknya aliran air pada bagian lereng tersebut (Fase II), genangan air yang terjadi pada permukaan tanah merupakan akibat dari tekanan air yang naik dari dalam tanah yang akan menimbulkan erosi di permukaan tanah tersebut. Keretakan tersebut semakin lama akan semakin memanjang di sepanjang permukaan tanah dan membuat garis keruntuhan pada lereng (Fase III) hingga akhirnya akan terjadi keruntuhan secara tiba-tiba dan membentuk blok runtuh sendiri (Fase IV). Shang-Lin dan Yu-Ku (2002) juga mensimulasikan bahwa perambatan retak (*crack propagation*) terjadi sebelum terjadinya keruntuhan. Tahapan keruntuhan lereng akibat infiltrasi air dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3 Tahapan Keruntuhan Lereng Akibat Infiltrasi Air, (a) Tahap I: Retak Awal, (b) Tahap II: Infiltrasi Air, (c) Tahap III: Retak Merambat, dan (d) Tahap IV: Keruntuhan (Muntohar, 2006)

Perubahan kadar air akibat adanya resapan air yang masuk ke dalam tanah akan segera meningkatkan kadar air dan menurunkan kekuatan geser dalam tanah. Aliran air dalam tanah akan mempercepat terjadinya keruntuhan lereng karena air dapat menurunkan tingkat kelekatan butiran tanah. Air yang bertambah masuk ke dalam pori-pori tanah maupun yang menggenang di permukaan tanah akan mempercepat terjadinya keruntuhan tanah. Ohsuka dan Yoshifumi (2001) menyebutkan bahwa peningkatan tekanan air pori menyebabkan terjadinya deformasi menjadi sangat cepat hingga mencapai keruntuhan. Peningkatan tekanan air pori adalah salah satu penyebab utama keruntuhan lereng. Air yang mengalir dan mengisi retakan akan mendorong tanah ke arah lateral. Kekuatan geser tanah akan berkurang apabila mempunyai kadar air yang tinggi atau dalam kondisi yang sangat jenuh air. Peningkatan kadar air tanah hingga mencapai keruntuhan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4 Hubungan Antara Peningkatan Kadar Air Tanah dan Blok Keruntuhan (Muntohar, 2006)

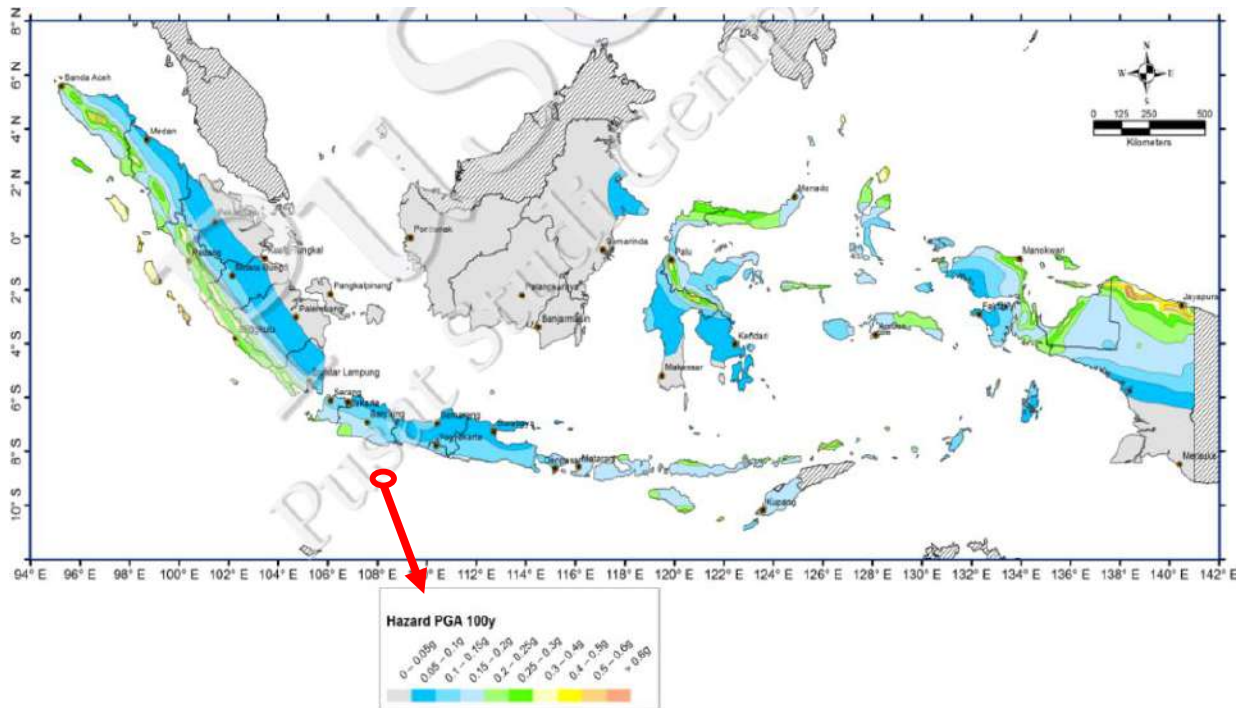
Kriteria umum Perencanaan Stabilitas Lereng

Kriteria Pembebanan

Analisis stabilitas lereng harus mempertimbangkan beban hidup (*live load*), mati (*dead load*) dan gempa sesuai peruntukan lereng galian dan timbunan. Beban tambahan (*surchage load*) 10 kN/m² harus diterapkan untuk memperhitungkan beban yang bekerja pada permukaan atas lereng kecuali ada persyaratan lain sesuai peruntukannya. Analisis pseudostatik dari lereng galian, maupun timbunan, beban gempa yang lebih spesifik disarankan sesuai dengan kondisi geologi dan area kegempaan serta kepentingan lereng.

Kriteria Faktor Gempa

Parameter kegempaan yang digunakan dalam analisis menggunakan perangkat lunak Geostudio 2018 adalah percepatan gempa pada lokasi Sungai Cintanduy desa Purwosari. Percepatan gempa tersebut sebagai berikut.



Gambar 5. Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (SB) untuk Probabilitas Terlampaui 10% dalam 10 Tahun (Sumber: Buku Peta Gempa 2017)

Berdasarkan gambar di atas tersebut nilai percepatan gempa pada lokasi adalah 0,1 g – 0,15 g. Nilai percepatan yang digunakan dalam analisis adalah nilai percepatan maksimum yaitu 0,15g.

Kriteria Faktor Keamanan

Berdasarkan penelitian-penelitian yang dilakukan dan studi-studi yang menyeluruh tentang keruntuhan lereng, maka dibagi 3 kelompok rentang Faktor Keamanan (F) ditinjau dari intensitas kelongsorannya (Bowles, 1989):

- SF < 1.07 → Kelongsoran pasti terjadi
- 1.07 < SF < 1.25 → Kelongsoran pernah terjadi (kondisi kritis)
- 1.25 < SF → Kelongsoran jarang terjadi (relative stabil)

Berdasarkan kriteria di atas dan hasil dari kondisi aktual pengamatan lapangan di lokasi proyek, maka lereng pada kasus ini masuk dalam kategori kondisi nilai SF < 1.07 (longsor telah terjadi). Dan persyaratan faktor keamanan minimum sesuai SIN.8460-2017 Perancangan Geoteknik sebagai berikut:

Tabel 3. Persyaratan Faktro Keamanan

No	Potensi Kegagalan Eksternal	Faktor Keamanan (FK) Minimum	Persyaratan Lain	Langkah Perbaikan Jika FK Tidak Terpenuhi
1.	Geser Lateral pada dasar	1,5	-	Perpanjang L
2.	Eksentrisitas Gaya-gaya (momen guling)	2 (guling)	$e \leq L/6$	Perpanjang L
3.	Daya dukung	2,5	-	Perbaikan tanah fondasi atau perdalam D_m
4.	Stabilitas global	1,3		Perpanjangan L atau perbaiki tanah Fondasi

Keterangan :
L adalah Panjang Perkuatan ; e adalah eksentrisitas resultan gaya-gaya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Visual Lokasi

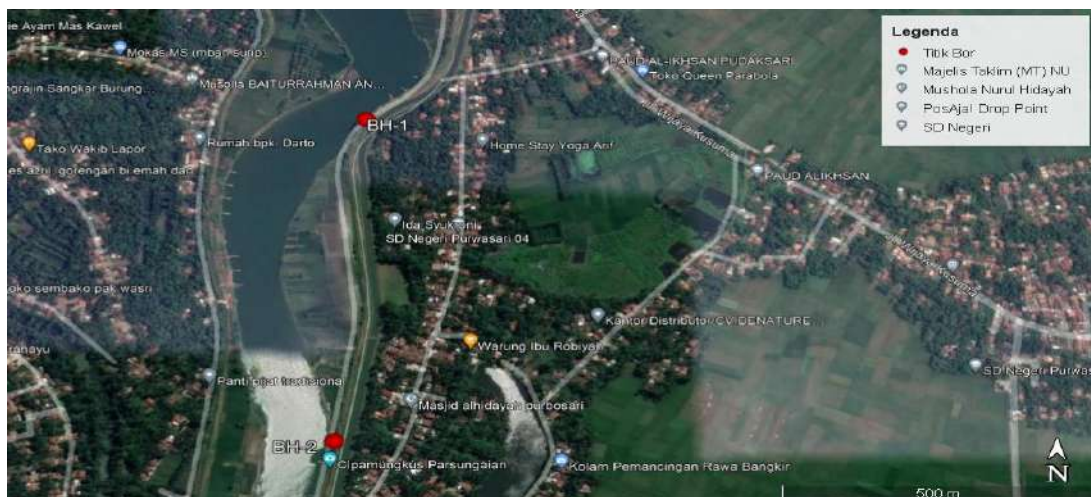
Kondisi di lapangan pada saat survei visual lapangan yang dilakukan pada tanggal 31 Oktober 2022, dapat dilihat pada foto dokumentasi berikut:



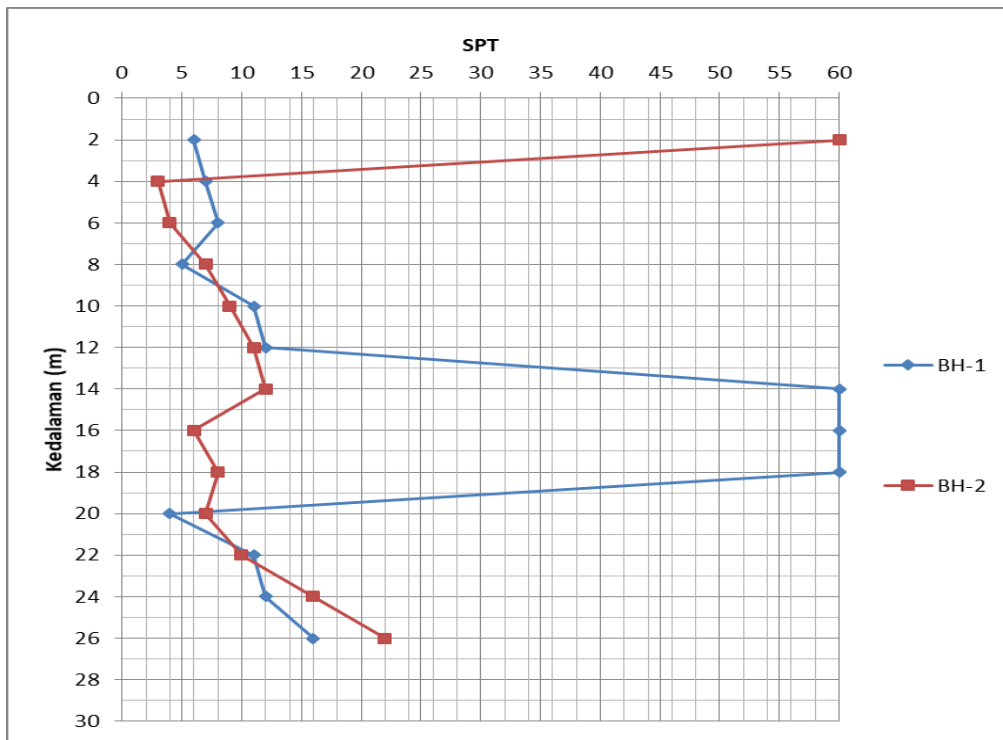
Gambar 6. Kondisi Kelongsoran yang terjadi di Sungai Citanduy desa Purwasari

Data Tanah

Untuk keperluan Analisis stabilitas lereng ini, telah dilakukan penyelidikan tanah untuk mendapatkan parameter tanah yang diperlukan. Penyelidikan tanah dilakukan oleh CV. Feldspar geotechnical Engineering pada bulan September 2022, meliputi 2 titik bor dan 4 titik sondir, pengambilan sampel, dan pengujian laboratorium. Posisi penyelidikan tanah ditempatkan sedapat mungkin untuk mendapatkan gambaran stratigrafi tanah, terutama pada areal yang mengalami keruntuhan. Lokasi penyelidikan tanah ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Titik Bor di Lokasi Penyelidikan



Gambar 8. Hasil Pengujian *Standard Penetration* pada setiap titik bor.

Tabel 8. Hasil *Laboratory* Penyelidikan Tanah

SUMMARY HASIL UJI LABORATORIUM											
Penyelidikan Geoteknik di Kali Cimeneng, Bantarar, Cilacap, Jawa Tengah											
NO.	Hole No.	Depth (m)	Description	SPT	Water Cont (%)	Unit Weight			Specific Gravity (Gs)	Direct Shear	
						γ_{Wet} (gr/cm ³)	γ_{Dry} (gr/cm ³)	γ_{Sat} (gr/cm ³)		c (kg/cm ²)	ϕ (degree)
BORE HOLE											
1.	BH-1	01,50-02,00	LEMPUNG Kepasiran, abu-abu, sangat lunak	2	62.37	1.57	0.96	1.58	2.54	0.117	5.23
2.	BH-1	04,50-05,00	LEMPUNG Kepasiran, coklat keabu-abuan, lunak	4	56.58	1.59	1.01	1.62	2.59	0.127	6.82
3.	BH-1	09,50-10,00	LEMPUNG, abu-abu, lunak	4	65.05	1.58	0.96	1.58	2.56	0.132	7.22
4.	BH-1	14,50-15,00	LEMPUNG Kepasiran, abu-abu, teguh	5	50.01	1.56	1.04	1.64	2.56	0.152	10.37
5.	BH-1	19,50-20,00	LEMPUNG, abu-abu, teguh	8	53.93	1.58	1.03	1.63	2.58	0.162	12.69
6.	BH-1	24,50-25,00	LEMPUNG, abu-abu, sangat kaku	18	48.30	1.59	1.07	1.65	2.57	0.376	20.10
7.	BH-1	29,50-30,00	LEMPUNG, abu-abu kekuningan, sangat kaku	27	47.62	1.59	1.07	1.66	2.59	0.416	22.20
8.	BH-2	01,50-02,00	LEMPUNG, coklat, lunak	3	65.65	1.54	0.93	1.56	2.53	0.122	5.63
9.	BH-2	04,50-05,00	LEMPUNG Kepasiran, coklat, teguh	7	58.97	1.53	0.96	1.58	2.54	0.142	11.92
10.	BH-2	09,50-10,00	LEMPUNG, abu-abu, teguh	7	61.49	1.59	0.99	1.61	2.59	0.157	9.98
11.	BH-2	14,50-15,00	LEMPUNG Kepasiran, abu-abu, teguh	6	68.18	1.56	0.93	1.56	2.55	0.142	8.80
12.	BH-2	19,50-20,00	LEMPUNG, abu-abu, kaku	10	60.98	1.59	0.99	1.61	2.59	0.259	16.09
13.	BH-2	24,50-25,00	LEMPUNG, abu-abu, sangat kaku	16	55.65	1.58	1.01	1.62	2.59	0.361	21.16
14.	BH-2	29,50-30,00	LEMPUNG, abu-abu, sangat kaku	26	51.16	1.59	1.05	1.64	2.58	0.406	22.89

Steel Sheet Pile dan Corugated Concrete Sheet Pile (CCSP)

Parameter geoteknik komponen *steel sheet pile* dan *Corugated Concrete Sheet Pile (CCSP)* digunakan dalam analisis stabilitas lereng Sungai Cimeneng dengan bantuan perangkat lunak Geostudio 2018.

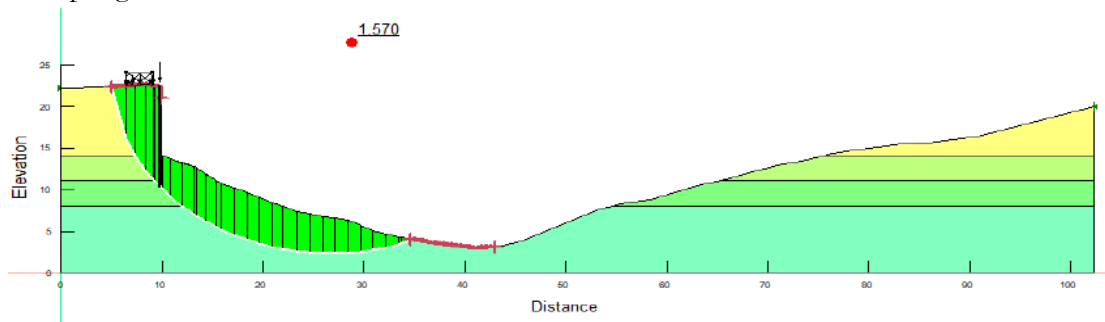
Tabel 9. Material Struktur Perkuatan

Material	<i>Shear Force</i>
	(kN)
<i>Steel Sheet Pile</i>	250
<i>Corrugated Sheet Pile</i>	165

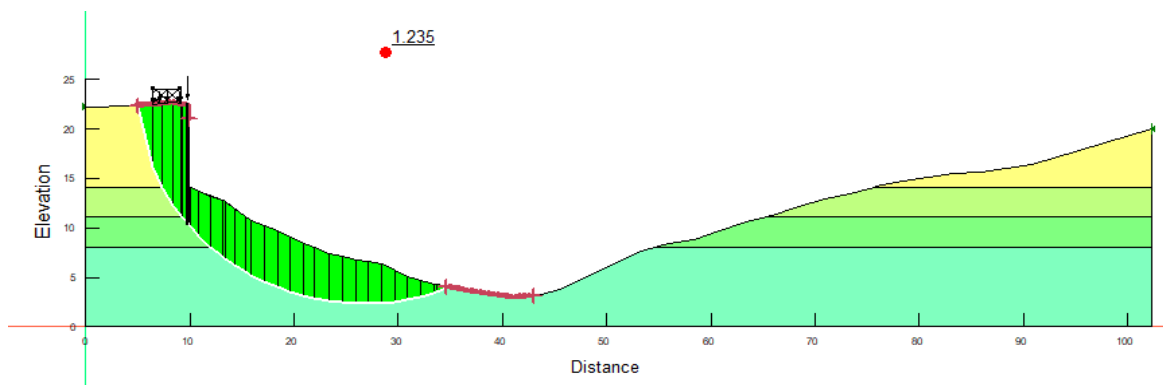
Back Calculation

Back calculation (perhitungan kembali) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bidang gelincir kelongsoran yang menyerupai dengan bidang gelincir yang terjadi di lapangan. Berdasarkan hal tersebut, *Back calculation* dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut.

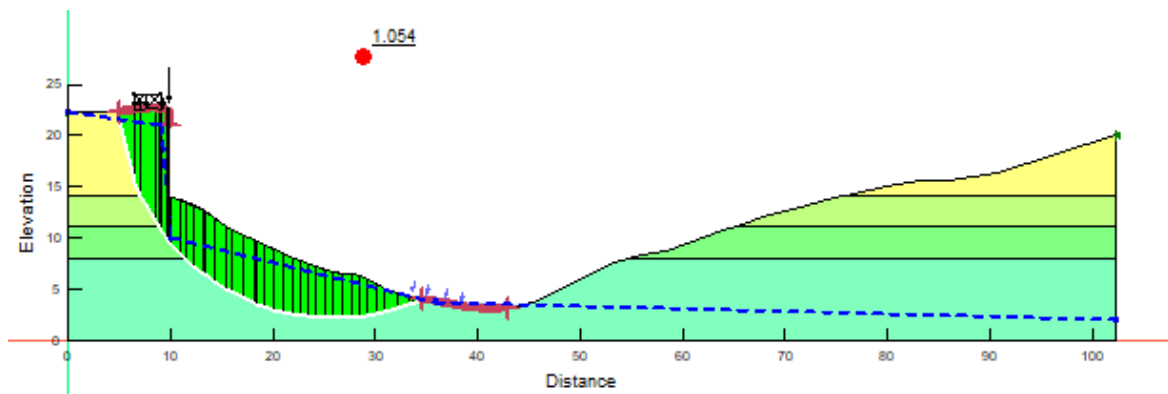
1. Melakukan pemeriksaan terhadap geometri pada *cross section* yang belum mengalami kelongsoran dan parameter tanah awal yang diketahui.
2. Melakukan analisis stabilitas lereng sungai dengan *cross section* yang belum mengalami kelongsoran menggunakan parameter tanah awal yang diketahui. Menentukan bidang gelincir yang sesuai dengan bidang gelincir yang terjadi di lapangan
3. Menentukan parameter tanah yang menghasilkan bidang gelincir yang sesuai dengan bidang gelincir di lapangan.
4. Melakukan analisis pada *cross section* lain yang sudah mengalami kelongsoran dengan parameter tanah yang menghasilkan bidang gelincir yang sesuai dengan bidang gelincir di lapangan.



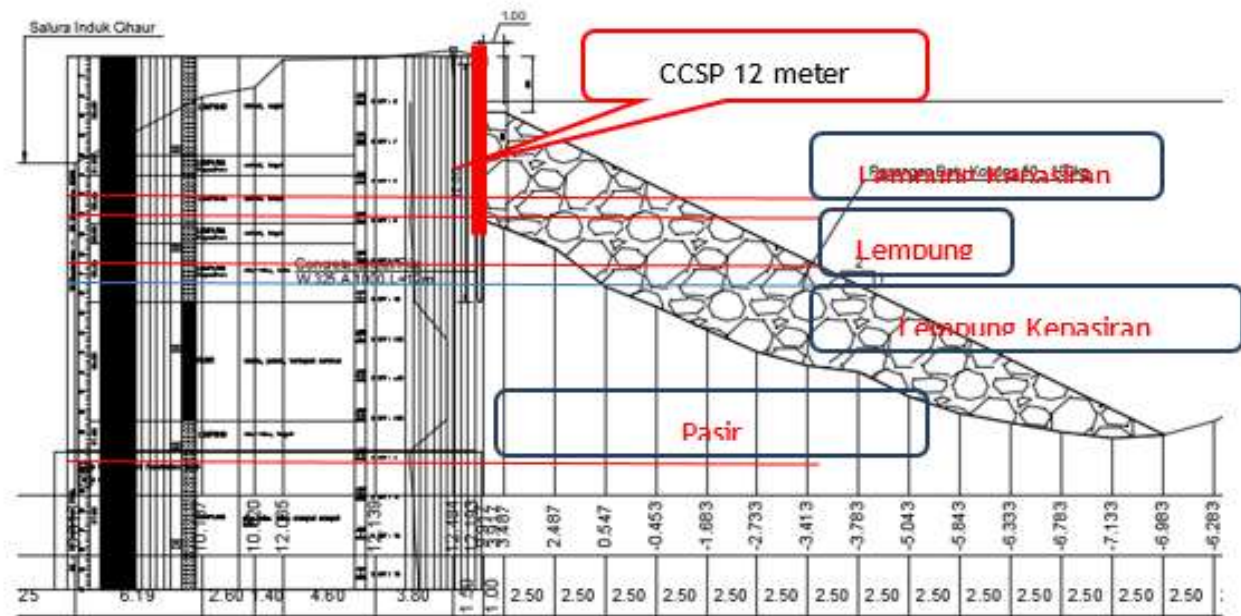
Gambar 9. Analisis Stabilitas lereng kondisi Penanganan dengan CCSP 12 meter pada *cross* CT 10 didapat *safety Factor* 1.57 = 1.5 pada kondisi normal



Gambar 10. Analisis Stabilitas lereng dengan kondisi Penanganan dengan CCSP 12 meter pada *cross* CT 10 didapat *safety Factor* 1.23 = 1.2 pada kondisi gempa



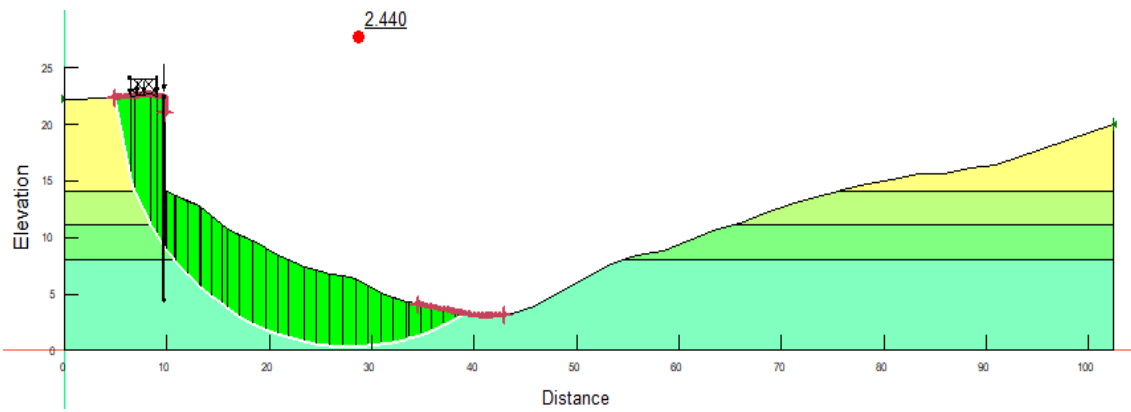
Gambar 11. Analisis Stabilitas lereng dengan kondisi Penanganan dengan CCSP 12 meter pada *cross* CT 10 didapat *safety Factor* $1.05 < 1.3$ pada kondisi *rap drawdown*



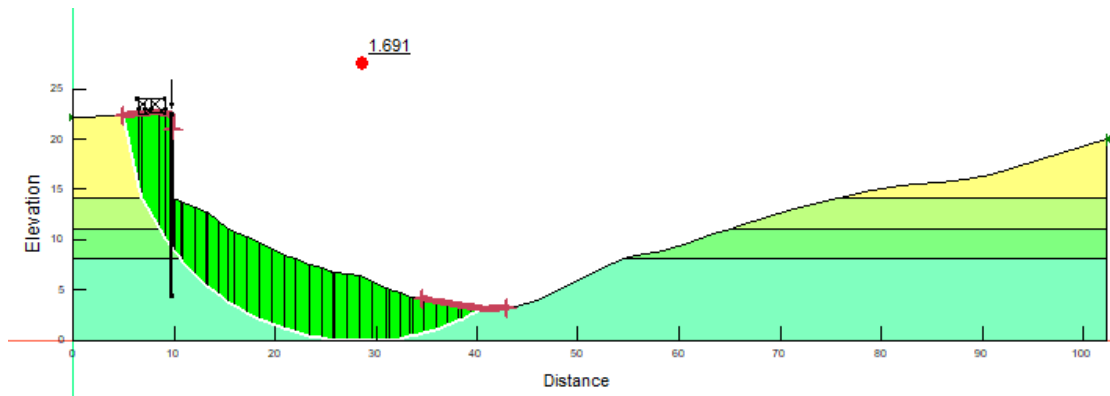
Gambar 12. Stratigrafi Lapisan Tanah Berdasarkan Hasil Pengeboran Pada Existing

Design

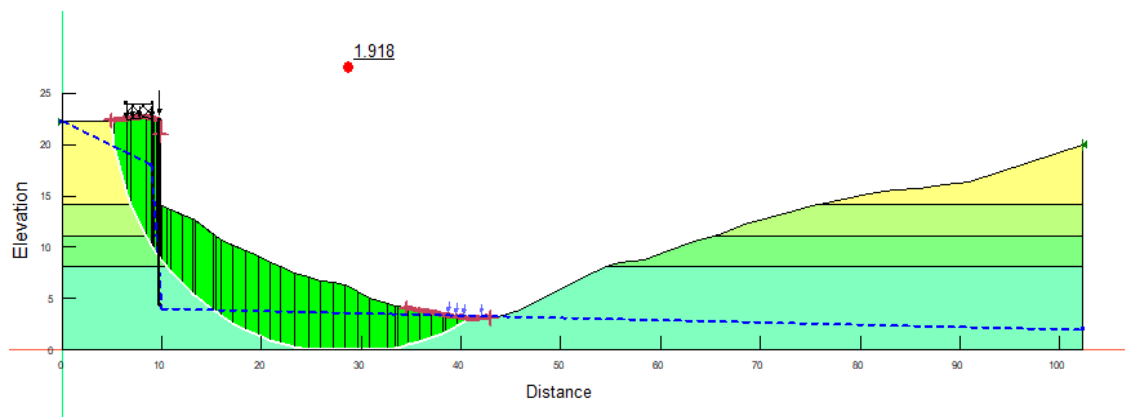
Perencanaan penanganan kelongsoran lereng Sungai Citanduy dilakukan dengan beberapa metode dan desain yaitu dengan Pemasangan *steel sheet pile* yang bertujuan untuk menahan beban tanah dan sebagai komponen kendali rembesan air.



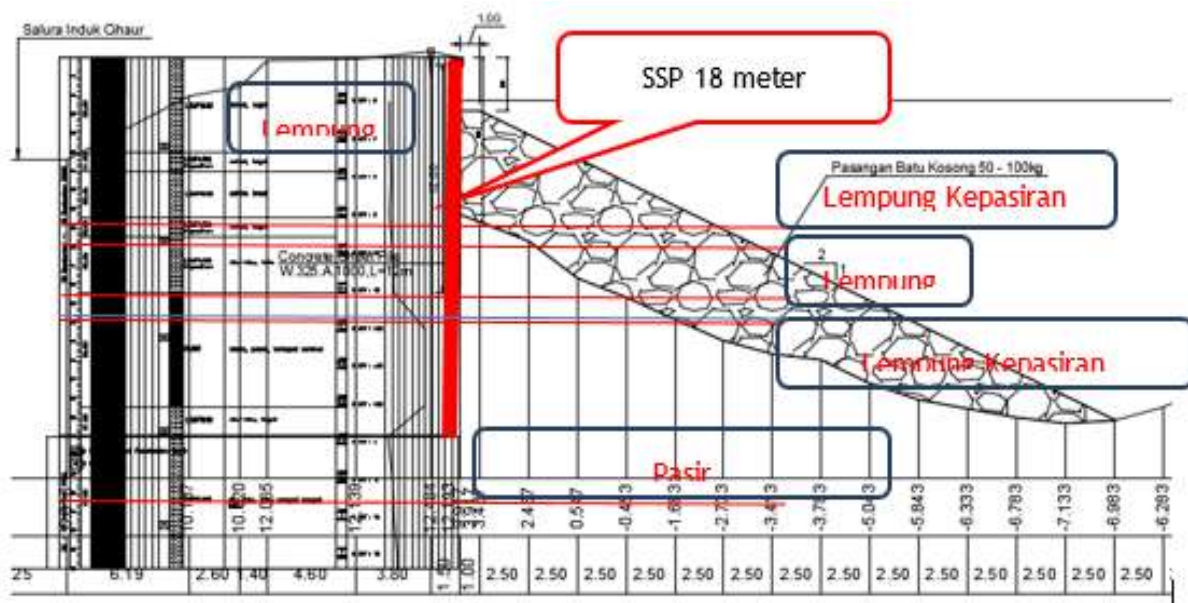
Gambar 13. Analisis Stabilitas lereng dengan *Steel Sheet Pile* 18 meter pada *cross* CT 10 didapat *safety Factor* $2.44 > 1.5$ pada kondisi normal



Gambar 14. Analisis Stabilitas lereng dengan *Steel Sheet Pile* 18 meter pada *cross* CT 10 didapat *safety Factor* $1.69 > 1.2$ pada kondisi gempa



Gambar 15. Analisis Stabilitas lereng dengan *Steel Sheet Pile* 18 meter pada *cross* CT 10 didapat *safety Factor* $1.91 > 1.3$ pada kondisi *rap drawdown*



Gambar 16. Stratigrafi Lapisan Tanah Berdasarkan Hasil Pengeboran Pada Desain

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis stabilitas diatas dapat disimpulkan bahwa analisis stabilitas dengan menggunakan *Corrugated Concrete Sheet Pile (CCSP)* panjang 12 meter mengalami keruntuhan karena bagian tekanan tanah pasif lebih sedikit sedangkan analisis stabilitas dengan menggunakan *Steel Sheet Pile* panjang 18 meter tidak terjadi keruntuhan karena bagian tekanan tanah pasif lebih banyak pada. Angka keamanan pada masing-masing analisis bervariasi akan tetapi dalam analisis sangat dipengaruhi oleh akibat kondisi surut secara cepat (*rap drawdown*) sehingga diperlukan konstruksi selain menahan gaya horizontal juga memperpanjang garis rembesan yang terjadi. Hasil kajian didapatkan pada kedalaman 16-18 meter kondisi tanah berada pada lapisan tanah pasir sehingga elevasi dasar pada konstruksi berada pada lapisan tanah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI-8640:2017. Tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik. Jakarta: Dewan Standarisasi Indonesia.
- Buku Peta Gempa 2017 https://vsi.esdm.go.id/index.php/kegiatan-pvmbg/download-center/cat_view/251-publikasi-mitigasi-gempabumi/258-buku
- Bowles, J.E. 1989. Sifat – Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah, Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga
- Mekanisme Keruntuhan Lereng Tegak dan teknik perkuatannya dengan geotekstil (A.S. Muntohar)
- Ohtsuka, S., and Yoshifumi, 2001, Consideration on landslides mechanism based on pore water pressure loading test, The 15th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 27-31 August 2001, Istanbul, Turkey.
- Shang Lin, J. dan Yu Ku, C., 2002, Simulation of slope failure using a meshed based partition of unity method, The 15th Engineering Mechanics Conference (EM2002), 2-5 June 2001, Columbia University, New York.
- Terzaghi, Karl, Peck, Ralph B.. (1967). *SOIL MECHANICS IN ENGINEERING PRACTICE* (Second Edition). America: Jhon Wiley & Sons.
- Vernes, D. J. 1978. Slope Movement Types and Processes, 11-12.



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN KODULAR CREATOR PADA MATERI INSTALASI TRIXBOX KELAS XI SMK PURNAMA 1 SENDAWAR KUTAI BARAT

Eko Subastian¹, Fierre Richo², Dwi Arief Prambudi³, Nia Febrianti⁴

^{1,2} Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman

³ Sistem Informasi, Institut Teknologi Kalimantan

⁴ Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Kalimantan

¹ Email : Ekosebastian1989@gmail.com,

² Email : fierrico009@gmail.com

³ Email : dwiariefprambudi@lecturer.itk.ac.id,

⁴ Email : niafebrianti@lecturer.itk.ac.id

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis android pada pembelajaran tersebut, menambah motivasi belajar siswa dan mengetahui kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation, (5) Evaluation, namun dalam pengembangan ini peneliti menggunakan 4 tahap saja yaitu (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation. Instrumen pengumpulan data berupa angket, wawancara, observasi/ tes hasil belajar. Penelitian ini dilakukan di SMK Purnama 1 Sendawar dengan melibatkan 20 responden pada bulan Juni sampai Juli 2022 untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis android ini. Data yang dikumpulkan melalui metode angket kemudian dilakukan analisis data skala likert interval 1 sampai 5 dengan mengubah rata – rata hasil skor kedalam bentuk persentase. Hasil akhir dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) Produk media pembelajaran berbasis android pada materi instalasi trixbox untuk siswa kelas XI yang memiliki fitur petunjuk penggunaan, materi pembelajaran, video pembelajaran, dan latihan soal. (2) Tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis android pada materi instalasi trixbox untuk siswa kelas XI oleh ahli media diperoleh rata – rata keseluruhan sebesar 82,4% dengan kategori “Sangat Layak”, oleh ahli materi diperoleh rata – rata keseluruhan sebesar 94% dengan kategori “Sangat Layak”, dan pengujian oleh siswa diperoleh rata – rata keseluruhan sebesar 89,3% dengan kategori “Sangat Layak”, sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan sangat layak digunakan.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Android, Materi Instalasi Trixbox.

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik pada suatu lingkungan belajar. Dalam proses pembelajaran diperlukan sebuah media untuk menunjang kelancaran dan keefektifan siswa dalam belajar. Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini berdampak pada penggunaan media untuk belajar yang tidak terbatas. Sebagai contoh teknologi komputer, laptop, internet, bahkan smartphone yang saat ini bisa dijadikan sumber belajar yang efektif.

Perkembangan teknologi informasi yang kini menjadi kemudahan dalam berbagai hal tersebut telah dimanfaatkan di berbagai sekolah untuk menerapkan media pembelajaran yang interaktif, baik itu bisa digunakan di PC ataupun di smartphone android. Berbagai media tersebut dapat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam belajar. Contohnya adalah pada media pembelajaran berbasis android, siswa dapat belajar lebih mudah tanpa terbatas waktu dan tempat dan tak perlu membawa buku dan laptop. Bahkan media pembelajaran saat ini telah memanfaatkan unsur multimedia yang dikemas dalam bentuk aplikasi android sehingga dapat mengurangi kebosanan siswa dalam belajar.



Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMK Purnama 1 Sendawar pada tanggal 9 Februari 2022, diperoleh hasil pengamatan bahwa siswa kelas XI masih kesulitan dalam mempelajari mata pelajaran teknologi layanan jaringan khususnya materi instalasi trixbox dikarenakan beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah masih kurangnya media pembelajaran, guru lebih sering menggunakan papan tulis sebagai media dalam penyampaian pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi terbatas, siswa hanya menerima pembelajaran melalui teori saja, dikarenakan ketersediaan perangkat praktik yang sangat terbatas juga menjadi kendala seperti kurangnya perangkat komputer (hardware dan software) mengakibatkan sebagian besar siswa tidak paham bahasa pemrograman, juga buku paket penunjang pembelajaran teknologi layanan jaringan di sekolah tersebut sangat terbatas hanya bisa digunakan pada lingkungan sekolah. Dan berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan penulis sebelum penelitian bersama guru mata pelajaran teknologi layanan jaringan Ibu Cory Novalinda, S.Kom dikatakan bahwa masih banyak permasalahan yang dialami terkait dengan kesulitan siswa dalam memahami teknologi layanan jaringan khususnya pada materi instalasi trixbox. Salah satu permasalahannya yang dialami yaitu, dimana siswa cenderung lebih menyukai pembelajaran yang disampaikan melalui media pembelajaran yang bervariasi seperti materi pembelajaran yang di kemas dalam media gambar atau media aplikasi. Namun, di SMK Purnama 1 Sendawar materi pembelajaran instalasi trixbox masih sering disampaikan menggunakan metode ceramah dan menggunakan media papan tulis atau buku paket saja, sehingga siswa di SMK Purnama 1 Sendawar khususnya pada kelas XI TKJ merasa bosan dan sulit untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan penulis sebelum penelitian, sebanyak 95% siswa kelas XI jurusan TKJ SMK Purnama 1 Sendawar memiliki smartphone android maka perlu diterapkan suatu media belajar yang dapat meningkatkan keaktifan, kreativitas, serta kemampuan siswa dalam belajar, yang diharapkan dapat menarik minat dan motivasi siswa untuk belajar serta memberi kemudahan dalam mempelajari materi dengan media yang interaktif.

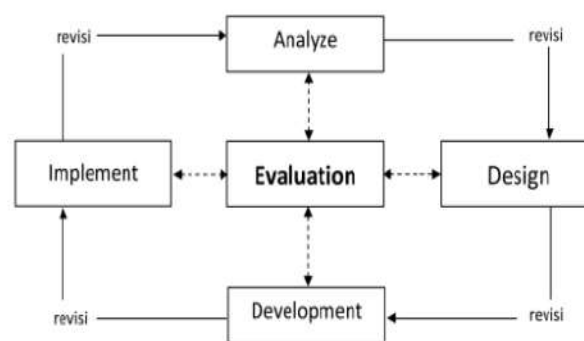
Aplikasi ini diberi nama e-learning singkatan dari elektronik learning merupakan proses belajar mengajar media elektronik internet sebagai sistem pembelajaran teknologi layanan jaringan khususnya materi instalasi trixbox. Mengingat disekolah SMK Purnama 1 Sendawar yang penulis observasi masih kurangnya sarana pembelajaran berbasis komputer untuk menunjang media pembelajaran dan sehingga penulis mencoba mengembangkan aplikasi e-learning melalui media yang ada yaitu melalui smartphone android. Keunggulan aplikasi ini dapat digunakan dimana saja siswa berada baik di sekolah maupun dirumah, karena aplikasi ini bisa bersifat offline, ukuran aplikasi ini hanya 7,6 megabyte (MB), dan aplikasi ini menyediakan materi khusus instalasi trixbox.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Model pengembangan ADDIE yang digunakan dapat digambarkan dalam diagram di bawah ini (Branch,2020). Tahap pertama, analisis kebutuhan siswa. Tahap kedua, mendesain media pembelajaran dengan storyboard media android yang telah disusun. Tahap ketiga, pengembangan media android kemudian validasi ahli media dan ahli materi/praktisi pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) yaitu guru SMK Purnama 1 Sendawar. Tahap keempat, implementasi kepada 20 siswa di kelas XI.

Model ADDIE

Pendapat (Hidayat & Nizar, 2021) ADDIE merupakan akronim untuk Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluate. Konsep model ADDIE ini menerapkan untuk membangun kinerja dasar dalam pembelajaran, yakni konsep mengembangkan sebuah desain produk pembelajaran. ADDIE merupakan desain instruksional berpusat pada pembelajaran individu, memiliki fase langsung dan jangka panjang, sistematis, dan menggunakan pendekatan sistem tentang pengetahuan dan pembelajaran manusia. Desain instruksional ADDIE yang efektif berfokus pada pelaksanaan tugas otentik, pengetahuan kompleks, dan masalah asli. Dengan demikian, desain instruksional yang efektif mempromosikan kesetiaan yang tinggi antara lingkungan belajar dan pengaturan kerja yang sebenarnya. Model pembelajaran ADDIE berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif antara siswa dengan guru dan lingkungan. Hasil evaluasi setiap langkah pembelajaran dapat membawa pengembangan pembelajaran ke langkah atau fase selanjutnya.



Gambar 1. Model ADDIE

Tabel 1. Instructional Design: The ADDIE Approach

Konsep	Prosedur umum	Ket
Analyze	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validasi 2. Menentukan tujuan instruksional 3. Menganalisis pelajar 4. Mengaudit sumber yang memungkinkan 5. Mengubah sebuah rencana pengelolaan proyek 	Ringkasan Analisis



Design	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan inventarisasi tugas 2. Membuat tujuan kinerja 3. Menghasilkan strategi pengujian 4. Menghitung kembali atas investasi 	Desain Singkat
Development	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghasilkan isi 2. Memilah dan mengembangkan media pendukung 3. Mengembangkan bimbingan untuk Siswa 4. Mengembangkan bimbingan untuk Guru 5. Melakukan Revisi Formatif 6. Melakukan Uji Coba 	Sumber belajar
Implementation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melibatkan siswa 2. Melibatkan guru 	Strategi pelaksanaan
Evaluation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan kriteria evaluasi 2. Memilih alat evaluasi 3. Melakukan revisi 	Rencana Evaluasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pengembangan ini adalah media pembelajaran berupa aplikasi android yang dikembangkan dari situs <https://creator.kodular.io/> yang berisi materi Instalasi Trixbox kelas XI SMK Purnama 1 Sendawar. Aplikasi yang dihasilkan yaitu berbentuk file dengan ekstensi apk dan dapat di install di smartphone dengan sistem operasi android. Pengembangan yang dihasilkan melalui tahapan-tahapan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Berikut ini adalah hasil dari tahapan-tahapan tersebut:

Analyze



Untuk mengetahui kebutuhan awal dalam mengembangkan media pembelajaran diperlukan: (1) Analisis kebutuhan pengguna, (2) Analisis konten atau isi, dan (3) Analisis kebutuhan hardware dan software. Sebelum melalui tahap analisis kebutuhan pengguna, dilakukan identifikasi masalah dan menentukan solusi yang diperlukan. Berdasarkan observasi pembelajaran di sekolah, dan wawancara ditemukan, khususnya di kelas XI SMK Purnama 1 Sendawar jurusan TKJ ditemukan permasalahan antara lain siswa masih kesulitan dalam mempelajari materi instalasi trixbox kelas XI. Hal tersebut dikarenakan beberapa faktor, salah satunya adalah belum adanya alat atau media belajar mandiri dan penggunaan media pembelajaran yang kurang bervariasi. Pembuatan media pembelajaran dapat dijadikan solusi untuk mengatasi permasalahan di atas.

Analisis kebutuhan pengguna

Penelitian ini berawal dari observasi ke sekolah yaitu SMK Purnama 1 Sendawar Kutai Barat. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, sebagian besar siswa mengalami kejenuhan dalam belajar karena masih banyak guru yang menggunakan metode mengajar konvensional yaitu ceramah dan kurang memanfaatkan media pembelajaran. Hal – hal tersebut mengakibatkan siswa kurang memahami materi yang diajarkan, tidak memperhatikan penjelasan guru, dan siswa hanya fokus pada handphone masing – masing. Seiring dengan perkembangan teknologi, siswa memiliki kecenderungan berhubungan dengan alat komunikasi smartphone. Hasil Pengamatan peneliti penggunaan smartphone dapat menyita waktu belajar siswa, misalnya hanya memutar musik, bermain games, dan mengakses berbagai macam media sosial. Siswa yang merasa jenuh saat melakukan pembelajaran akan lebih tertarik untuk melakukan hal – hal lain seperti bercengkrama dengan teman atau melakukan kegiatan lain dengan smartphonanya.

Analisis kebutuhan konten

Setelah identifikasi kebutuhan pengguna, selanjutnya dilakukan tahap analisis konten atau isi. Analisis konten berkaitan dengan isi dari aplikasi pembelajaran ini, yaitu materi yang relevan dengan kompetensi dasar yang ditentukan. Untuk menyusun media pembelajaran instalasi trixbox dibutuhkan kompetensi dasar dan tujuan/indikator yang sesuai dengan buku pembelajaran. Dalam tahap ini materi yang disusun berpedoman pada beberapa sumber seperti buku, modul, dan sumber lain yang mendukung. Buku yang digunakan sebagai referensi dalam penyusunan materi adalah buku Teknologi Layanan Jaringan, diterbitkan Erlangga tahun 2018.

Analisis kebutuhan hardware dan software

Dalam rangka mengembangkan media pembelajaran berbasis android diperlukan alat pembuatan media. Oleh karena itu dibutuhkan analisis kebutuhan hardware dan software guna mendukung keberhasilan pembuatan media pembelajaran. Sebagai alat untuk mengembangkan aplikasi yang sesuai spesifikasi media pembelajaran tersebut dibutuhkan software atau perangkat lunak. Software yang digunakan adalah kodular creator berbentuk situs sebagai software utama dalam pembuatan media pembelajaran. Software lain yang digunakan adalah Canva untuk mengelola grafis dan gambar yang akan ditampilkan dalam media pembelajaran. Untuk menjalankan software tersebut diperlukan hardware atau perangkat keras. Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran berbasis android ini adalah handphone Oppo A5 2020.

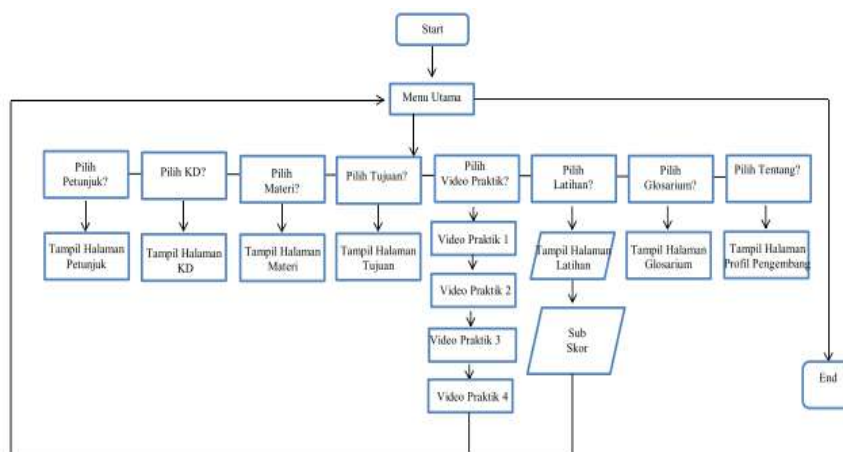
Design

Design merupakan tahap kedua dalam pengembangan media pembelajaran. Hasil dari tahap desain adalah flowchart yang menggambarkan urutan dan struktur media pembelajaran, storyboard yang meliputi rencana desain template, dan juga desain interface. Flowchart yang telah dibuat kemudian dijadikan pedoman untuk



merancang storyboard sehingga dihasilkan rancangan perencanaan yang sesuai dengan struktur media. Storyboard merupakan kasaran dari tampilan media pembelajaran yang akan dikembangkan, meliputi apa saja isi dari media, tata letak, dan sebagian besar unsur yang dimasukkan di dalamnya. Adapun storyboard yang telah dibuat kemudian dijadikan pedoman dalam membuat desain interface. Pada desain interface dihasilkan penggambaran storyboard secara nyata yaitu dengan memperhatikan unsur dan karakteristik media pembelajaran yang telah dianalisis sebelumnya, meliputi keseimbangan, warna, teks, grafis, dan lain-lain.

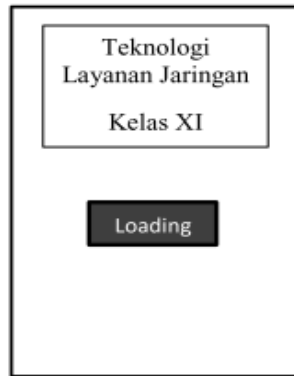
Flowchart menggambarkan visualisasi runtutan konten yang terdapat dalam aplikasi. Pada awal dibukanya aplikasi, pengguna akan masuk ke halaman intro yang berisi judul media pembelajaran. Kemudian pengguna akan diarahkan untuk masuk ke halaman menu utama, dimana terdapat berbagai macam tombol menu untuk menuju halaman tertentu. Halaman- halaman tersebut antara lain halaman petunjuk, halaman kompetensi dasar, halaman tujuan, halaman materi, halaman video yang berisi sub-sub video, halaman latihan yang berisi latihan pilihan ganda, halaman glosarium, dan halaman untuk menampilkan profil pengembang. Berikut adalah hasil pertama tahap desain yaitu flowchart media pembelajaran seperti pada gambar 2. Flowchart media pembelajaran:



Gambar 2. Flowchart

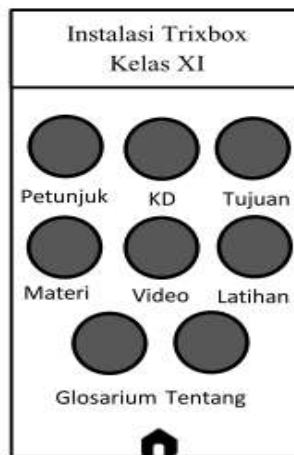
Tahap desain yang kedua adalah desain storyboard memuat rancangan awal dari tampilan, tata letak, dan penentuan konten dalam media pembelajaran, seperti tombol navigasi, layout halaman, penempatan teks, dan hal-hal yang dimuat dalam media pembelajaran.

Desain storyboard halaman awal



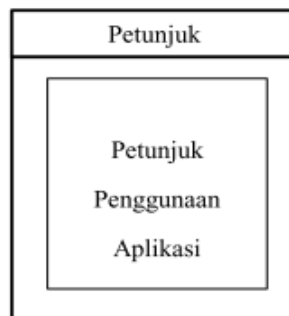
Gambar 3. Halaman awal

Desain storyboard halaman menu utama



Gambar 4. Halaman menu utama

Desain storyboard halaman petunjuk



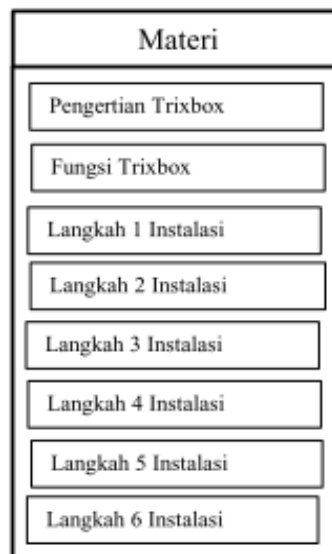
Gambar 5. Halaman petunjuk

Desain storyboard halaman KD dan tujuan



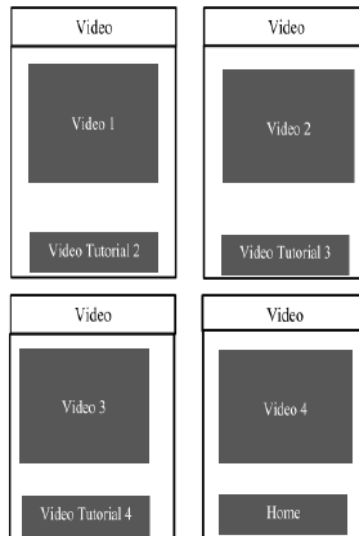
Gambar 6. Halaman KD

Desain storyboard halaman materi



Gambar 7. Halaman materi

Desain storyboard halaman video



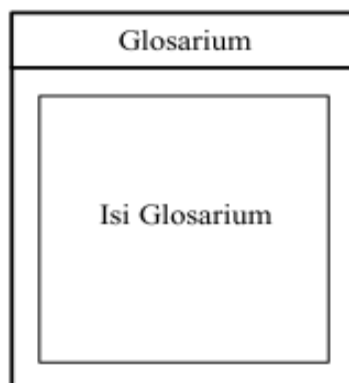
Gambar 8. Halaman video

Desain storyboard halaman latihan



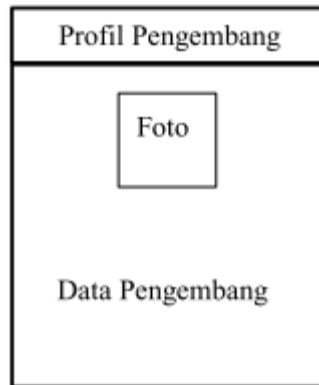
Gambar 9. Halaman latihan

Desain storyboard halaman glosarium



Gambar 10. Halaman glosarium

Desain storyboard halaman tentang



Gambar 11. Halaman profil

Development

Development merupakan tahap pengembangan dan pengujian produk, dimana hasil dari analisis dan desain dikembangkan menjadi produk jadi. Berikut ini tahap pengembangan yang dilakukan:

Pengembangan produk dan kode program



Gambar 12. *Interface* halaman awal



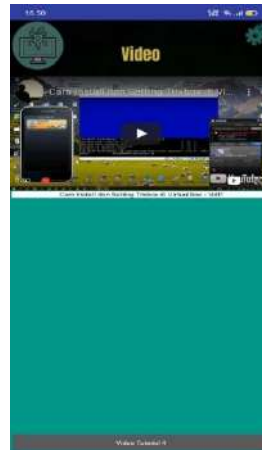
Gambar 13. *Interface* halaman petunjuk



Gambar 14. *Interface* halaman tujuan



Gambar 15. *Interface* halaman video tutorial 1



Gambar 16. *Interface* halaman video tutorial 3



Gambar 17. *Interface* halaman latihan



Gambar 18. *Interface* halaman glosarium



Tabel 2. *Block Programming* pada semua halaman

No.	Halaman	Block Programming
1.	Splash screen	
2.	Petunjuk	
3.	Kompetensi Dasar	
4.	Tujuan	
5.	Materi	
6.	Video tutorial 1	

7.	Video tutorial 2	
8.	Video tutorial 3	
9.	Video tutorial 4	
10.	Latihan	
11.	Glosarium	
12.	Tentang	
13.	Tombol home	

Pengujian Produk

Produk yang dikembangkan kemudian dilakukan uji coba terbatas untuk memastikan media pembelajaran berjalan baik sesuai fungsinya. Pengujian terbatas menggunakan smartphone Oppo A5 2020 terhadap fungsi-fungsi yang dijalankan.

Tabel 3. Hasil uji fungsi navigasi halaman awal dan menu utama

No.	Fungsi yang di uji	Keterangan	Hasil pengujian	
			Sesuai	Tidak
1.	Splash screen	Menuju menu utama	✓	
2.	Tombol “Petunjuk” Menuju	Menuju halaman petunjuk	✓	



3.	Tombol “KD”	Menuju halaman kompetensi dasar	✓	
4.	Tombol “Tujuan”	Menuju halaman tujuan	✓	
5.	Tombol “Materi”	Menuju halaman materi	✓	
6.	Tombol “Video”	Menuju halaman video	✓	
7.	Tombol “Latihan”	Menuju halaman latihan soal	✓	
8.	Tombol “Glosarium”	Menuju halaman glosarium	✓	
9.	Tombol “Tentang”	Menuju halaman profil pengembang	✓	
10.	Tombol home	Keluar aplikasi	✓	

Penilaian ahli media dan ahli materi

Penilaian media dilakukan untuk menilai produk media pembelajaran berbasis android yang dilihat dari aspek kemudahan penggunaan dan navigasi, aspek aesthetic, aspek integrasi media, dan aspek kualitas teknis. Penilaian segi media dilakukan oleh expert judgement, yaitu ahli yang kompeten dalam bidang media pembelajaran yang merupakan 2 dosen jurusan Pendidikan Komputer. Ahli tersebut diberikan angket untuk menilai kelayakan media pembelajaran. Angket yang dibagikan berisi 20 butir pertanyaan untuk mengukur kualitas media. Berikut merupakan data perolehan skor hasil penilaian ahli media:

Tabel 4. Data hasil penilaian ahli media

No	Aspek penilaian	Ahli media 1	Ahli media 2	Total
1.	Kemudahan penggunaan dan navigasi	22	21	32
2.	Aesthetic atau keindahan	26	27	57
3.	Integrasi media	15	17	32
4.	Kualitas teknis	17	16	33

Selain itu berdasarkan proses pengujian media dalam media pembelajaran berbasis android diperoleh beberapa saran untuk memperbaiki media. Adapun saran dari dua ahli media adalah sebagai berikut:

1. Perbaiki ukuran teks, pada menu tujuan merupakan tujuan pembelajaran bukan tujuan membuat media.
2. Pada halaman video akan lebih baik apabila tidak diletakkan dalam satu page yang sama.

Penilaian ahli materi diperlukan untuk menilai kelayakan materi yang dilihat dari aspek kesesuaian, kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional. Expert judgement dalam penilaian materi ini adalah guru jurusan Teknik Komputer dan Jaringan SMK Purnama 1 Sendawar. Data diperoleh dari angket yang telah dibagikan sejumlah 21 butir pertanyaan yang terkandung dalam angket tersebut. Berikut hasil perolehan skor dari penilaian ahli materi:

Tabel 5. Data hasil penilaian ahli materi

No.	Aspek penilaian	Perolehan skor	Total
-----	-----------------	----------------	-------



1.	Kesesuaian	18	18
2.	Kualitas isi dan tujuan	39	39
3.	Kualitas instruksional	38	38

Setelah media dilakukan revisi berdasarkan saran dari ahli media dan ahli materi, selanjutnya media pembelajaran berbasis Android dilakukan uji coba kelompok kecil untuk mengetahui kekurangan dari media tersebut. Uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap 8 siswa yang merupakan siswa kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Berdasarkan uji coba kelompok kecil didapatkan tanggapan positif terhadap media pembelajaran dan beberapa saran sebagai acuan revisi selanjutnya. Berikut tanggapan siswa pada uji coba kelompok kecil:

Tabel 6. Tanggapan dan saran uji coba kelompok kecil

Subjek uji coba kelompok kecil	Tanggapan Siswa
Siswa 1	Saya menjadi lebih paham menggunakan aplikasi ini dan membuat saya menyukai materi instalasi trixbox
Siswa 2	Aplikasi yang mudah dipahami, dan mudah dipergunakan.
Siswa 3	Aplikasi ini sangat membantu dalam pembelajaran dan terdapat video tutorial jika kurang memahami materi.
Siswa 4	Aplikasi ini sangat sederhana, mudah dipahami.
Siswa 5	Bagus dan bisa untuk belajar mandiri

Berdasarkan respon pada uji coba kelompok kecil di atas diketahui bahwa secara keseluruhan siswa memberikan respon positif pada aplikasi pembelajaran, sehingga hanya perlu sedikit revisi yang harus dilakukan terhadap media pembelajaran.

Implementation

Implementasi adalah tahapan yang dilakukan setelah mengembangkan media pembelajaran. Media Pembelajaran yang telah dikembangkan dan mendapat persetujuan dari ahli validator dapat digunakan disekolah sesuai dengan tujuan pengembangan. Implementation adalah tahap dimana media pembelajaran yang telah dikembangkan dan divalidasi untuk digunakan disekolah pada proses pembelajaran. Media pembelajaran berbasis android yang telah melalui proses validasi ahli media, ahli materi dan pengujian kelompok kecil dilakukan revisi sampai menghasilkan produk akhir, yang selanjutnya diimplementasikan kepada siswa kelas XI di SMK Purnama 1 Sendawar. Media pembelajaran berbasis android pada materi instalasi trixbox kelas XI ini berbentuk aplikasi, yang peneliti unggah ke dalam google drive. Pada tahap ini juga digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan aplikasi android pada media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan diberikannya angket kepada siswa.



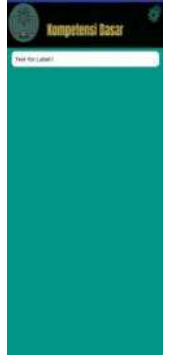

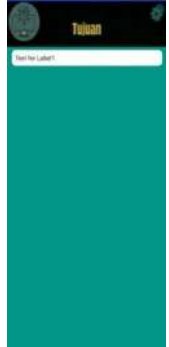

Evaluation

Evaluasi bertujuan untuk mengetahui kualitas pengembangan media pembelajaran berbasis android ini. Evaluasi yang sebagian besar dilakukan adalah evaluasi formatif. Evaluasi ini dilakukan pada setiap tahap yang disebutkan sebelumnya. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memperbaiki produk yang dibuat sebelum produk akhir diterapkan. Salah satu tahap evaluasi adalah memperbaiki media pembelajaran yang dihasilkan dari tahap development, yaitu setelah dilakukan pengujian oleh ahli media, ahli materi, dan oleh kelompok kecil. Pada tahap ini dilakukan revisi media pembelajaran berbasis android sesuai dengan saran-saran yang








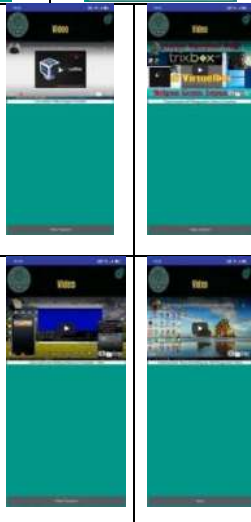


diperoleh supaya menghasilkan produk akhir yang baik. Berikut ini adalah revisi terhadap media dan materi dalam media pembelajaran berbasis android sebagai evaluasi tahap pengembangan:

Tabel 7. Evaluasi

No.	Revisi yang dilakukan	Sebelum revisi	Setelah revisi
1.	Melengkapi gambar dan teks di halaman petunjuk.		
2.	Menambahkan kompetensi dasar materi <i>instalasi trixbox</i> di halaman KD.		
3.	Menambahkan tujuan materi <i>instalasi trixbox</i> di halaman tujuan.		



4.	Menambahkan materi <i>instalasi trixbox</i> di halaman materi.		
5.	Menambahkan pertanyaan dan pilihan jawaban di halaman latihan.		
6.	Menambahkan pengertian dari istilah – istilah bahasa program <i>command prompt</i> di halaman glosarium.		
7.	Video diletakkan didalam <i>page</i> yang berbeda		

KESIMPULAN



Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi instalasi trixbox untuk siswa kelas XI SMK Purnama 1 Sendawar dilakukan dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) dengan menggunakan situs <https://creator.kodular.io/>. Produk yang berhasil dikembangkan dalam pengembangan ini adalah aplikasi android yang mendukung pembelajaran di kelas maupun pembelajaran mandiri, dengan memanfaatkan smartphone berbasis android dan telah teruji kompatibel pada berbagai versi android. Dalam aplikasi ini terdapat fitur yang telah disesuaikan dengan kebutuhan yaitu fitur petunjuk penggunaan, tujuan dari materi instalasi trixbox, materi pembelajaran, video tutorial penginstalan trixbox, latihan soal, dan glosarium.

Media pembelajaran berbasis android pada Materi Instalasi Trixbox untuk siswa kelas XI SMK Purnama 1 Sendawar telah teruji kelayakannya oleh ahli media diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 82,4% dengan kategori “Sangat Layak”. Sedangkan hasil pengujian oleh ahli materi diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 94% dengan kategori “Sangat Layak”. Adapun hasil uji kelayakan oleh siswa adalah 89,3% yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sangat layak digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arsyad, A. (2019). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Arsyad, Arsyad, Azhar. (2019). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, R. (2019). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi. Bahri, Syamsul. (2019). *Model Penelitian Kuantitatif Berbasis SEM-Amos*. Yogyakarta: Deepublish Budi Utama.
- Branch, R. M. (2019). *Instructional Design: The ADDIE Aproach*. London: Springer.
- Darmawan, D. (2019). *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Daryanto. (2019). *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media. Daryanto.(2020). *Media Pembelajaran*. (Bandung: PT.Sarana Tutorial Sejahtera). Dendy Sugiono. (2020). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Deni Hardianto. (2020). *Media Pendidikan sebagai Sarana Pembelajaran yang Efektif*. *Majalah Ilmiah Pembelajaran 1*, Vol. 1. Hlm 95-104
- Dimiyati dan Mudjiono. (2020). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Dixit, P. K. (2019). *Android*. India: Vikas. Djaka. 2021. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Masa Kini*,(Surakarta : Pustaka Mandiri).
- Eko Putro Widoyoko. (2021). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Hamalik, O. (2021). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamdi, Asep Saeful. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish. Kustandi, Cecep. (2020). *Media Pembelajaran: Manual dan Digital* (Jakarta: Ghalia Indonesia).
- Leong, Mulyanta Dan Marlon. (2020). *Tutorial Membangun Multimedia Interaktif Media Pembelajaran*, (Yogyakarta: Universitas Atma Jaya).
- Munir. (2019). *Multimedia: Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.



- Rudi Susilana, Cepi Riana. (2021). Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian. Bandung: CV Wacana Prima
- Sudjana, N. & Rivai, A. (2021). Media Pengajaran (Penggunaan dan Pembuatannya). Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, Nana. (2021). Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2021). Metode Penelitian & Pengembangan: Research and Development (3rd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2021). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susilana, R., & Riyana, C. (2020). Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian. Bandung: CV Wacana Prima.
- Zainal Arifin. (2020). Evaluasi Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Zainal Arifin. (2020). Evaluasi Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.



Klasifikasi Penentuan Proposal Penelitian Menggunakan Metode Naïve Bayes dan Decision Tree

Saifuddin ¹⁾, EIH Ujianto ²⁾

¹⁾ Jurusan Magister Teknologi Informasi Universitas Teknologi Yogyakarta Sleman, DI Yogyakarta

²⁾ Jurusan Magister Teknologi Informasi Universitas Teknologi Yogyakarta Sleman, DI Yogyakarta

¹⁾Email : saifuddin@student.uty.ac.id

²⁾Email : erik.iman@uty.ac.id

Abstrak – Universitas melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) menyelenggarakan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat bagi dosen secara profesional dan proporsional. Dalam melakukan review kegiatan wajib menyesuaikan dengan strategi yang telah ditentukan dengan pendampingan LPPM. Pelaksanaan yang dilakukan adalah evaluasi proposal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang dapat dinyatakan layak atau tidak layak untuk dilaksanakan dan dibiayai dengan dana perguruan tinggi. Setiap gagasan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang diajukan oleh seorang dosen harus melalui seleksi substansi, yaitu pemilihan proposal penelitian yang diajukan dan diseleksi oleh tim reviewer yang ditunjuk oleh LPPM. Hal ini juga dilakukan oleh LPPM Universitas Tunas Pembangunan (UTP) dalam memutuskan proposal tanpa bantuan mesin. Hasil penelitian yang dilakukan mulai dari tingkat pendahuluan hingga uji coba dengan menggunakan metode tipe Naïve Bayes diperoleh akurasi sebesar 96%, dan pendekatan Choice Tree diperoleh akurasi sebesar 64%.

Kata Kunci : *klasifikasi, penelitian, data mining, dosen, penilaian.*

PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi adalah jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang meliputi program pendidikan diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktoral yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi. Setiap perguruan tinggi, melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) menyelenggarakan aktivitas penelitian dan pengabdian kepada masyarakat bagi dosen dengan pengelolaan, penilaian serta pendanaan sepenuhnya yang dilaksanakan secara profesional dan proporsional. LPPM dalam melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat wajib sesuai prosedur yang telah ditetapkan salah satunya adalah penilaian proposal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dapat dinyatakan layak atau tidak layak untuk dilaksanakan dan didanai oleh perguruan tinggi. Setiap proposal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang diajukan oleh dosen wajib melalui tahap seleksi, baik seleksi tahap administrasi maupun seleksi substansi dalam penyeleksian proposal penelitian yang masuk akan diseleksi oleh tim reviewer yang ditetapkan oleh LPPM. Hal ini pun juga dilakukan oleh LPPM Universitas Tunas Pembangunan (UTP) dalam melakukan seleksi proposal tanpa adanya sistem yang membantu. Dalam penelitian kami, algoritma klasifikasi diterapkan pada data dan diminta untuk memperkirakan diagnosis penyakit. Kinerja klasifikasi jaringan saraf tiruan dan pengklasifikasi Naïve Bayes yang diterapkan pada data dengan 9 input dan satu output dihitung dan hasil kinerjanya dibandingkan. Artikel ini menyoroti evaluasi kinerja berdasarkan contoh klasifikasi data yang benar dan salah menggunakan algoritma klasifikasi ANN dan Naïve Bayes (Saritas & Yasar, 2019).

Decision Tree dan Naive Bayes untuk membandingkan kinerja klasifikasi kumpulan data kami. Kami telah mengambil dataset kinerja siswa yang memiliki 480 pengamatan. Kami telah mengklasifikasikan siswa ini ke



dalam kelompok yang berbeda dan kemudian menghitung keakuratan klasifikasi kami dengan menggunakan bahasa R. Decision tree menggunakan metode Divide and Conquer termasuk beberapa aturan yang memudahkan manusia untuk memahaminya (Yadav & Thareja, 2019), Kemudian algoritma klasifikasi Naïve Bayes (NB) dan Decision Tree (DT) digunakan untuk mengklasifikasikan aktivitas manusia seperti: duduk, berdiri, berjalan, duduk turun dan berdiri. Dari hasil, terlihat bahwa akurasi maksimum 89,5% dan 99,9% dicapai dengan menggunakan pengklasifikasi NB dan DT dengan filter Gaussian. Selain itu, kami juga telah membandingkan hasil yang diperoleh dengan algoritme rekanannya untuk membuktikan keefektifannya (Maswadi et al., 2021).

Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil berbasis akurasi, presisi, recall, dan f1-score. Di antara ketiga pengklasifikasi tersebut, kami telah memilih Multinomial Naïve Bayes sebagai model *source best* yang kami gunakan mencapai akurasi 91,8% (Rahman & Akter, 2019) kredibilitas calon pelanggan. Hasil penelitian menunjukkan akurasi algoritma Naïve Bayes 77,29%, Decision Tree 89,02% dan Support Vector Machine (SVM) tertinggi 89,86% (Nurajijah & Riana, 2019).

Algoritma yang diusulkan dibandingkan dengan teknik ansambel dan klasifikasi tunggal seperti Random Forest, Bagged NB, Bagged DT, NB, dan DT. Hasil eksperimen atas 52 set data UCI dengan ukuran tas 100 menunjukkan bahwa algoritma yang diusulkan secara signifikan mengungguli algoritma yang ada (Singh & Singh, 2019). Oleh karena itu, dalam penelitian ini analisis sentimen pengguna KRL Commuter Line Jabodetabek pada data media sosial Twitter diambil secara acak sebanyak 127 data sehingga diolah melalui beberapa tahapan, salah satunya untuk menghindari duplikasi data. Pada penelitian ini menggunakan metode Naive Bayes Classifier, KNN dan Decision Tree dengan beberapa tahapan yaitu Convert Emoticon, Cleansing, Case Folding, Tokenizing, Stemming. Hasil pengujian menunjukkan perbedaan antara metode Naive Bayes adalah akurasi 80%, presisi 66,67%, sensitivitas 100%, spesifisitas 66,67% (Romadloni et al., 2019). Terdapat 11 atribut yang digunakan untuk Klasifikasi Data Mining yaitu NPM, Jenis Kelamin, Umur, Jurusan, Kelas, Jabatan, Indeks Prestasi Semester 1, Indeks Prestasi Semester 2, Indeks Prestasi Semester 3, Indeks Prestasi Semester 4 dan Informasi sebagai atribut hasil. Dari hasil evaluasi dan validasi yang telah dilakukan dengan menggunakan tools RapidMiner akurasi metode Decision Tree (C4.5) sebesar 98,04% pada pengujian ke-3. Akurasi Metode Naïve Bayes adalah 96,00% pada tes ke-4. Dan akurasi Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) sebesar 90,00% pada pengujian kedua (Budiyantara et al., 2020).

Pada teknik sebelumnya pendekatan pengklasifikasi SVM diterapkan untuk prediksi kinerja siswa. Pendekatan naive bayes diterapkan dalam karya yang diusulkan untuk analisis prediksi kinerja siswa (Tripathi et al., 2019). Hasil perbandingan dari ketiga model tersebut adalah sebagai berikut, K-NN memiliki tingkat akurasi sebesar 77%, Decision Tree memiliki tingkat akurasi sebesar 74%, dan Naive Bayes memiliki tingkat akurasi sebesar 89%. Oleh karena itu, untuk klasifikasi tingkat kelulusan mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Madura direkomendasikan model Naive Bayes karena memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan K-NN dan Decision Tree (Hozairi et al., 2021).

Analisis dilakukan dengan menggunakan dua algoritma klasifikasi data mining seperti Naive Bayes dan Support Vector Machine. Analisis ini bertujuan untuk memprediksi diabetes menggunakan catatan kesehatan dan membandingkan keakuratan kedua algoritma ini untuk menemukan algoritma yang lebih baik untuk memprediksi diabetes (Sindu & Prakash, 2021).

Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah Naive Bayes, K-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree. Ketiga algoritma tersebut dibandingkan untuk melihat akurasinya dengan menggunakan software Rapidminer. Berdasarkan akurasi tersebut, didapatkan bahwa algoritma K-NN paling baik dalam memprediksi kelulusan mahasiswa dengan akurasi sebesar 91,82% (Hardiani, 2021).

Machine Learning adalah ilmu (seni) pemrograman komputer, sehingga mereka bisa belajar dari data (Westphal et al., 2019). Pembelajaran mesin merupakan sistem yang dapat belajar dengan sendirinya untuk



memutuskan sesuatu tanpa harus berulang kali dilakukan pemrograman oleh manusia, sehingga computer menjadi lebih pintar dan dapat belajar dari data yang dimilikinya. Menurut (Retnoningsih & Pramudita, 2020) Machine learning bekerja apabila tersedia data sebagai input untuk dilakukan analisis terhadap kumpulan data besar sehingga menemukan pola tertentu. Data adalah bahan input yang digunakan untuk melakukan pembelajaran (training) sehingga mesin dapat menghasilkan analisis yang benar. Pada machine learning terdapat data training dan data testing, data training digunakan melatih algoritma didalam machine learning sedangkan data testing digunakan untuk mengetahui performa algoritma dalam machine learning. Sedangkan unsupervised learning merupakan teknik yang dilakukan dengan menarik kesimpulan berdasarkan input data labeled response (Buslim & Iswara, 2019). Model klasifikasi machine learning dibagi menjadi dua yaitu a) Melatih data lalu membedakannya kedalam class; b) Melakukan evaluasi terhadap objek yang tidak dikenal (Buslim & Iswara, 2019). Klasifikasi merupakan bagian unsupervised learning, yang memerlukan persiapan data yang baik serta pemilihan bahasa pemrograman yang mampu mendukung machine learning. Menurut (Aprilla et al., 2013), kata mining merupakan kiasan dari bahasa inggris, mine. Mine memiliki arti menambang sumber daya yang tersembunyi di dalam tanah, dimana berarti data mining merupakan penggalian makna yang tersembunyi dari kumpulan data yang sangat besar. Karena itu data mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (artificial intelligent), machine learning, statistik dan basis data. Naïve Bayes merupakan metode klasifikasi yang statistik berdasarkan teorema Bayes (Ahmed et al., 2018). Naïve Bayes berpotensi baik untuk mengklasifikasikan data karena kesederhanaannya (Panda et al., 2010). Naive Bayes Classifier merupakan metode klasifikasi yang berdasarkan teorema Bayes. Metode klasifikasi ini menggunakan probabilitas dan statistik yang pertama kali ditemukan oleh ilmuwan bangsawan Inggris bernama Thomas Bayes, yaitu suatu metode untuk memprediksi peluang di masa yang akan datang berdasarkan kejadian di masa sebelumnya, sehingga metode ini dikenal sebagai Teorema Bayes. Ciri utama dari Naive Bayes Classifier ini adalah asumsi yang sangat kuat terhadap kondisi atau kejadian (Mustafa et al., 2018). Keuntungan dari penggunaan metode Naïve Bayes adalah hanya membutuhkan sejumlah kecil data untuk memperkirakan parameter (sarana dan varians dari variabel-variabel) klasifikasi. Karena variabel yang diasumsikannya, hanya varian dari variabel untuk beberapa kelas yang ditentukan (Oktasari et al., 2016). Bayesian classification merupakan pengklasifikasi statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas isi dari suatu class. Bayesian classification didasarkan pada teorema Bayes yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan neural netrok dan decision tree. Bayesian classification terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam database dengan data yang besar (Jananto, 2013).

$$P(H | X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)}$$

Naïve Bayes memiliki persamaan seperti berikut ini :

X = Data dengan class yang belum diketahui

H = Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik

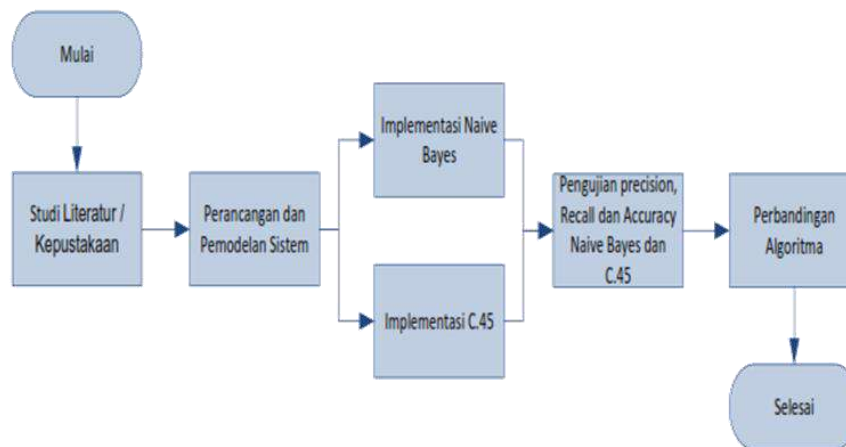
$P(H | X)$ = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi x (posteriori prob.)

$P(H)$ = Probabilitas hipotesis H (prior prb.)

$P(X | H)$ = Probabilitas X berdasarkan kondisi tersebut $P(X)$ = Probabilitas dari X

METODE

Metode Penelitian yang diusulkan seperti terlihat pada bagan dibawah ini:



Gambar 1. Metode Penelitian

Bahan penelitian yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah data preposisi, yaitu pengolahan data mentah dari penerimaan dana penelitian tahun 2015 sampai dengan tahun 2021 dengan jumlah dataset sebanyak 140. Data tersebut termasuk dalam pengumpulan data yang digunakan sebagai pemilihan data pelatihan. Setelah pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah pembersihan data yang memiliki tahapan menentukan data yang sesuai dengan kriteria dan menghilangkan data yang tidak diperlukan. Kemudian menentukan kriteria yang akan digunakan dalam menentukan nilai probabilitas pada metode Naive Bayes dan Decision Tree.

Secara umum, penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah persiapan atau preprocessing. Tahap pre-processing menyiapkan dataset asli berupa data excel di LPPM Universitas Tunas Pembangunan. Tahap kedua adalah proses, dimana pada tahap ini dilakukan pengolahan data untuk menemukan hasil yang diharapkan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

c. Implementasi Naive Bayes

Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah menerjemahkan desain yang telah terbentuk menjadi sistem yang menerapkan algoritma Naive Bayes yang menyatakan bahwa Naive Bayes Classifier merupakan model independen yang membahas klasifikasi sederhana berdasarkan teorema Bayes. Salah satu strategi yang dilakukan perusahaan adalah meningkatkan kualitas produk dan proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan. Dalam dunia industri, kualitas dan produktivitas produk merupakan kunci keberhasilan proses produksi. Naive Bayes adalah algoritma yang dapat mengklasifikasikan variabel tertentu dengan menggunakan metode probabilitas dan statistik. Secara garis besar, algoritma Naive Bayes dapat dijelaskan sebagai berikut:

d. Implementasi Decision Tree

Decision Tree adalah mengubah data menjadi aturan keputusan. Manfaat utama dari penggunaan Decision Tree adalah kemampuannya untuk memecah proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi sederhana sehingga pengambilan keputusan akan memudahkan penyelesaian suatu masalah. Decision Tree digunakan untuk pengenalan pola dan disertakan dalam pengenalan pola statistik. Decision Tree menggunakan 2 perhitungan, yang pertama perhitungan Gain pada Persamaan 2 dan perhitungan Entropy pada Persamaan 3.

e. Pengujian Precision, Recall, dan Accuracy Naive Bayes dan Decision Tree



Menguji suatu algoritma membutuhkan standar dan alat uji. Membandingkan 2 algoritma harus memiliki standar yang sama agar dapat diketahui algoritma terbaik dari perbandingan tersebut. Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menghitung nilai presisi, recall, dan akurasi dari Naive Bayes dan Decision Tree. Langkah awal dalam tahapan ini adalah membagi data pada setiap kasus menjadi 2 yaitu data latih atau data latih dan data uji atau data uji. Data training digunakan sebagai data acuan dalam perhitungan masing-masing algoritma, sedangkan data testing digunakan untuk menilai prediksi dan penentuan yang dibuat oleh masing-masing algoritma sudah benar atau belum. Dalam membagi data menjadi data training dan data testing dilakukan beberapa perbandingan. Pada tahap ini dilakukan beberapa proses untuk mengolah data sebelum dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma Naive Bayes. Tahapan ini dilakukan karena preprocessing dapat meningkatkan akurasi Naive Bayes

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan beberapa tahapan penelitian mulai dari pre-processing atau persiapan sampai dengan proses yang meliputi beberapa tahapan antara lain pembersihan data, pengumpulan data, penentuan kriteria, penentuan probabilitas, dan pengujian, berikut adalah hasil dari penelitian tersebut:

Metode Naive Bayes

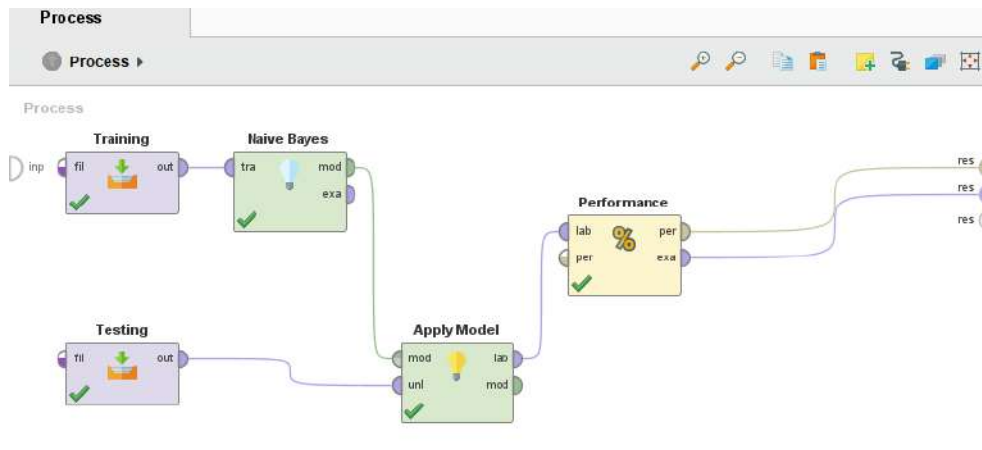
Tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah data preposisi, yaitu mengolah data mentah dari penerimaan dana penelitian tahun 2015 sampai dengan tahun 2021 dengan total dataset sebanyak 140. Pada metode Naive Bayes, data konstanta string atau kategorikal dibagi menjadi dua jenis, yaitu data numerik kontinu, sehingga akan terlihat perbedaannya pada saat menentukan nilai probabilitas dari setiap kriteria, baik kriteria dengan nilai data string maupun kriteria dengan data numerik.

Data tersebut kemudian siap untuk pelatihan dan pengujian dengan metode Naive Bayes Optimization dan pendekatan Diskritisasi Tanpa Pengawasan. Namun sebelum memasuki tahapan Naive Bayes Optimization menggunakan Rapidminer, terlebih dahulu metode Naive Bayes harus dilakukan dengan menggunakan rapidminer. Ada beberapa tahapan pengujian yang dilakukan yaitu mulai mengubah nilai Cross Validation dan Sampling Type yang dapat dilakukan dengan rapidminer. Untuk menguji dataset ini, dilakukan beberapa skenario penelitian seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Uji Coba Validasi

Testing	Method	Number of Cross Validation	Sampling Type	Accuracy
1	Naive Bayes	5	Automatic	89,53%
		5	Linear Sampling	87,39%
		5	Saffled Sampling	86,50%
		5	Stratified Sampling	82,60%
2	Naive Bayes	10	Automatic	89,60%
		10	Linear Sampling	84,80%
		10	Saffled Sampling	87,20%
		10	Stratified Sampling	89,60%
3	Naive Bayes	15	Automatic	89,81%
		15	Linear Sampling	85,60%
		15	Saffled Sampling	89,63%
		15	Stratified Sampling	89,81%

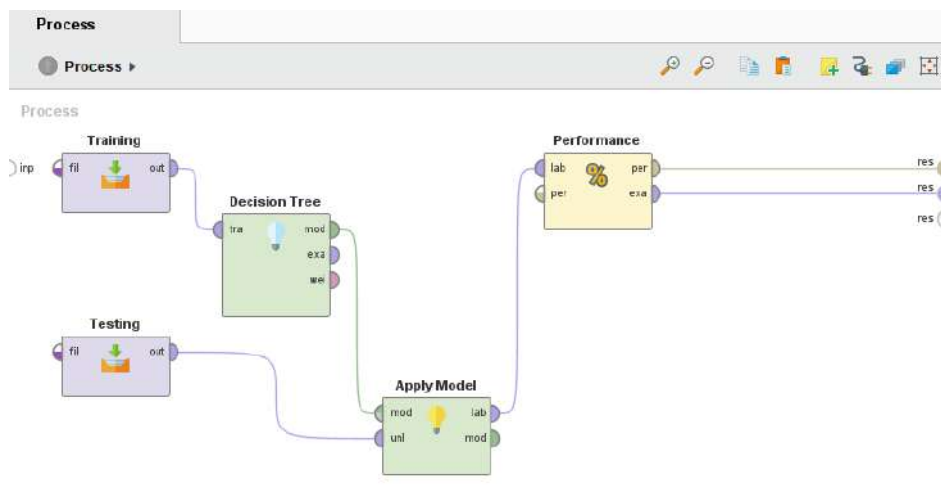
Dari beberapa pengujian diatas didapatkan nilai akurasi tertinggi yaitu 89,63%, nilai akurasi tersebut merupakan nilai yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, karena menggunakan nilai Number Of Cross Validation 20 dan jenis pengambilan sampel menggunakan Automatic .



Gambar 2. Desain Rapid Miner Naïve Bayes

Selanjutnya dataset yang digunakan dibagi menjadi dua bagian dengan perbandingan 70% digunakan untuk data training dengan 100 record data dan 30% untuk data testing dengan 25 record data dari total jumlah record dari 125 dataset. Dan hasil akurasi yang didapatkan dari desain eksperimen dengan menggunakan metode Naive Bayes adalah nilai akurasi sebesar 96%.

Rancangan eksperimen di atas menggambarkan bahwa dataset yang digunakan terbagi menjadi dua bagian dengan 70% digunakan untuk data training dengan 100 record data dan 30% data testing dengan 25 record data dari total jumlah record dari 125 dataset. Dan hasil akurasi yang didapatkan dari desain eksperimen di atas dengan menggunakan metode Naive Bayes adalah nilai akurasi sebesar 96%. Dalam pengujian dengan menggunakan metode Decision Tree, ada beberapa kriteria yang digunakan antara lain gain_ratio, information_gain, gini_index, dan akurasi. Kriteria ini adalah salah satu dari beberapa operator yang akan menghasilkan perkiraan seberapa akurat sebuah model akan terlihat. Rancangan pengujian dengan menggunakan metode Decision Tree adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Desain Rapid Miner Decision Tree

Rancangan eksperimen di atas menggambarkan bahwa dataset yang digunakan dibagi menjadi dua bagian dengan perbandingan 70% digunakan untuk data training dengan 100 record data dan 30% untuk data testing dengan 25 record data dari total jumlah record dari 125 dataset. Pengujian data training dan testing di atas dengan menggunakan metode Decision Tree diperoleh akurasi sebesar 64%. Nilai akurasi ini diperoleh dengan berbagai pengujian, diantaranya kriteria bernama gini_index dengan nilai kedalaman maksimal 20,



Apply Pruning Confidence 0.1 dan 0.2, serta Apply Prepruning 0.01 dan 0.02. Jika pengujian dilakukan dengan nilai diatas nilai kedalaman maksimal 20, misal 50 dan nilai Apply Pruning Confidence maka nilai Apply Prepruning sudah fix maka hasil yang didapat untuk nilai juga sama yaitu 64% .

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pembahasan di atas, dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Pengklasifikasian penentuan program studi untuk pendanaan proposal penelitian dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain metode Naïve Bayes dan Decision Tree.
2. Hasil penelitian yang dilakukan dari tahap awal hingga pengujian dengan menerapkan metode klasifikasi Naïve Bayes diperoleh akurasi sebesar 96%, dan metode Decision Tree diperoleh akurasi sebesar 64%.
3. Hasil akhir metode klasifikasi terbaik dalam penelitian ini untuk menentukan pendanaan proposal penelitian adalah metode Naïve Bayes, karena nilai akurasi yang diperoleh sebesar 96%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. S., Shahjaman, M., Kabir, E., & Kamruzzaman, M. (2018). Prediction of protein acetylation sites using kernel naive Bayes classifier based on protein sequences profiling. *Bioinformation*, 14(5), 213.
- Aprilla, D., Baskoro, D. A., Ambarwati, L., & Wicaksana, I. W. S. (2013). Belajar data mining dengan rapidminer. *Jakarta: Gramedia Pustaka Utama*.
- Budiyantara, A., Irwansyah, I., Prengki, E., Pratama, P. A., Wiliani, N., & others. (2020). Komparasi Algoritma Decision Tree, Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor Untuk Memprediksi Mahasiswa Lulus Tepat Waktu. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)*, 5(2), 265–270.
- Buslim, N., & Iswara, R. P. (2019). Pengembangan Algoritma Unsupervised learning technique pada big data analysis di media sosial sebagai media promosi online bagi masyarakat. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(1), 79–96.
- Hardiani, T. (2021). Comparison of Naive Bayes Method, K-NN (K-Nearest Neighbor) and Decision Tree for Predicting the Graduation of 'Aisyiyah University Students of Yogyakarta. *Int. J. Heal. Sci. Technol*, 2(1).
- Hozairi, H., Anwari, A., & Alim, S. (2021). Implementasi Orange Data Mining Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Dengan Model K-Nearest Neighbor, Decision Tree Serta Naive Bayes. *Network Engineering Research Operation*, 6(2), 133–144.
- Jananto, A. (2013). Algoritma Naive Bayes untuk Mencari Perkiraan Waktu Studi Mahasiswa. *Dinamik*, 18(1).
- Maswadi, K., Ghani, N. A., Hamid, S., & Rasheed, M. B. (2021). Human activity classification using Decision Tree and Naive Bayes classifiers. *Multimedia Tools and Applications*, 80(14), 21709–21726.
- Mustafa, M. S., Ramadhan, M. R., & Thenata, A. P. (2018). Implementasi Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Creative Information Technology Journal*, 4(2), 151–162.
- Nurajjah, N., & Riana, D. (2019). Algoritma naive Bayes, decision tree, dan SVM untuk klasifikasi persetujuan pembiayaan nasabah koperasi syariah. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 7(2), 77–82.
- Oktasari, L., Chrisnanto, Y. H., & Yuniarti, R. (2016). Text Mining Dalam Analisis Sentimen Asuransi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).
- Panda, M., Abraham, A., & Patra, M. R. (2010). Discriminative multinomial naive bayes for network intrusion detection. *2010 Sixth International Conference on Information Assurance and Security*, 5–10.



- Rahman, M. A., & Akter, Y. A. (2019). Topic classification from text using decision tree, K-NN and multinomial naive bayes. *2019 1st International Conference on Advances in Science, Engineering and Robotics Technology (ICASERT)*, 1–4.
- Retnoningsih, E., & Pramudita, R. (2020). Mengenal Machine Learning Dengan Teknik Supervised Dan Unsupervised Learning Menggunakan Python. *Bina Insani Ict Journal*, 7(2), 156–165.
- Romadloni, N. T., Santoso, I., & Budilaksono, S. (2019). Perbandingan Metode Naive Bayes, KNN dan Decision Tree Terhadap Analisis Sentimen Transportasi KRL Commuter Line. *Ikraith-Informatika*, 3(2), 1–9.
- Saritas, M. M., & Yasar, A. (2019). Performance analysis of ANN and Naive Bayes classification algorithm for data classification. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 7(2), 88–91.
- Sindu, V., & Prakash, M. (2021). Comparative Analysis Among Decision Tree vs. Naive Bayes for Prediction of Weather Prognostication. *Smart Intell. Comput. Commun. Technol*, 38, 94–100.
- Singh, N., & Singh, P. (2019). A novel Bagged Naive Bayes-Decision Tree approach for multi-class classification problems. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 36(3), 2261–2271.
- Tripathi, A., Yadav, S., & Rajan, R. (2019). Naive Bayes classification model for the student performance prediction. *2019 2nd International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICICT)*, 1, 1548–1553.
- Westphal, P., Böhmann, L., Bin, S., Jabeen, H., & Lehmann, J. (2019). SML-Bench—A benchmarking framework for structured machine learning. *Semantic Web*, 10(2), 231–245. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.3233/SW-180308>
- Yadav, K., & Thareja, R. (2019). Comparing the performance of naive bayes and decision tree classification using R. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 11(12), 11.



Strategi Pengembangan Kawasan Wisata di Ibu Kota Negara Baru (IKN) menuju Kota dan Komunitas yang Berkelanjutan

Lucy Yosita¹⁾, Yan Nurcahya²⁾, Riskha Mardiana³

¹⁾³⁾Prodi Arsitektur, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

²⁾Konsultan AR5 Bandung

Email : lucyyosita@upi.edu

Abstrak - Pemerintah Indonesia berencana memindahkan Ibu Kota Negara dalam hal ini Ibu Kota Negara Baru (IKN), dengan memindahkan Ibu Kota Negara ke Kalimantan. Pemerintah mengharapkan IKN Baru menjadi kota dengan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan, selain Jakarta sebagai pusat ekonomi utama di Indonesia. Sektor pariwisata di suatu kota baru penting untuk mendapat perhatian karena akan memberikan keseimbangan pengembangan kota baru dan potensi lokal setempat. Metoda penelitian dalam tulisan ini menggunakan metoda kualitatif deskriptif dengan pendekatan evaluasi dilakukan dengan mengkaji fenomena dan menganalisisnya dengan kajian program, teori dan studi banding. Dari hasil kajian ini diperoleh strategi yang dapat dikembangkan dalam pengembangan IKN yang mendukung fungsi wisata adalah : (1). Smart Workplace, (2). Smart Living (3). Smart Mobility and Transportation, (4). Smart Nature Preservation (5). Transformasi Cerdas Bangsa dan Budaya

Kata Kunci : Ibu Kota Negara Baru (IKN), Smart City, Sustainable City, Pengembangan Pariwisata

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia berencana memindahkan Ibu Kota Negara, dalam hal ini Ibu Kota Negara Baru (IKN) ke Kalimantan. Pemerintah mengharapkan IKN Baru menjadi kota dengan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan dengan alasan utama Jakarta sebagai pusat ekonomi utama di Indonesia saat ini sudah kurang menunjang karena penduduknya yang padat dan juga tingkat kemacetan dan kriminalitas yang tinggi. Pembangunan IKN yang baru diharapkan memiliki konsep kota yang berkelanjutan, karena membangun suatu kawasan menjadi kota tidak hanya untuk saat ini tetapi dapat digunakan untuk bangsa kita di masa yang akan datang.

Dalam konteks perencanaan dan pengembangan kota baru sangat penting untuk memperhatikan integralitas pembangunan kawasan terlebih dalam pengembangan kota baru akan terjadi pembauran antara masyarakat asli dan masyarakat pendatang yang sebelumnya bertugas di ibu kota negara baru. Dalam perencanaan kota juga selalu penting untuk memperhatikan pengembangan pariwisata karena Seymour M. Gold (1980) dalam bukunya *Recreation Planning and Design* menyebutkan bahwa kebutuhan masyarakat terdiri dari 3 jenis yakni : (1). *subsistence time*, dimana waktu yang digunakan untuk melakukan kebutuhan hidup sehari-hari seperti makan, minum, tidur. Lalu (2). *existance time*, yakni waktu yang digunakan untuk melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan profesi seperti bekerja atau belajar, lalu (3). *leisure time* yaitu waktu luang yang digunakan untuk melakukan aktivitas di luar aktivitas *existance* dan *subsistence* yakni lebih pada kegiatan beristirahat, hiburan atau berekreasi. Masyarakat yang memerlukan kebutuhan untuk berwisata akan bertambah pula seiring dengan pembentukan kota baru.

Menteri Investasi/Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) Bahilil Lahadalia mengatakan realisasi investasi di Kaltim pada triwulan IV-2021 mencapai Rp 16,4 triliun atau tumbuh 6,8%. Dia mengklaim banyak yang mengincar lokasi ibu kota baru tersebut. Investor tidak hanya mengincar kawasan inti pusat pemerintahan (KIPP) tetapi juga wilayah dengan fungsi pariwisata, pusat finansial dan ekonomi, pendidikan, hingga kesehatan.



Gambar 1 Master Plan IKN

Luas IKN di Kaltim menurut RUU adalah kurang lebih 256.142 ha, yang meliputi kawasan IKN atau Kawasan Inti Pemerintah Pusat (KIPP) seluas 56.180 ha dan kawasan pengembangan IKN seluas 199.962 ha. Kalimantan Timur adalah sebuah provinsi yang terletak di sisi timur laut Pulau Kalimantan dan berbatasan darat dengan negara Malaysia. Provinsi ini memiliki kekayaan sumber daya alam berupa tambang dan hasil hutan yang sebagiannya menyokong perolehan devisa negara. Luas wilayah Kalimantan Timur dengan beragam sumber daya alam yang dihasilkannya menjadikan provinsi ini menjadi provinsi terkaya kedua setelah DKI Jakarta menurut data tahun 2019. Kalimantan Timur dilihat dari potensinya sangat potensial bagi pengembangan sumber daya alam dari sektor perkebunan. Diantara hasil perkebunan utamanya adalah kelapa sawit, karet, kelapa, jagung, dan kakao. Adapun di sektor pertanian, padi masih menjadi komoditas andalannya. Kalimantan Timur adalah sebuah provinsi yang terletak di sisi timur laut Pulau Kalimantan dan berbatasan darat dengan negara Malaysia. Provinsi ini memiliki kekayaan sumber daya alam berupa tambang dan hasil hutan yang sebagiannya menyokong perolehan devisa negara. Luasnya wilayah Kalimantan Timur dengan beragam sumber daya alam yang dihasilkannya menjadikan provinsi ini menjadi provinsi terkaya kedua setelah DKI Jakarta menurut data tahun 2019. Menurut Menteri PUPR Basuki Hadimulyono, pembangunan Ibu Kota Negara Baru (IKN) sudah dimulai tahun 2022 ini dimulai dengan 40 proyek proyek konstruksi senilai Rp. 25,99 T. Dengan kondisi seperti ini diperlukan kecerdasan dan kecermatan untuk juga mengembangkan sector pariwisata di IKN ini.

Perpindahan ibu kota negara memang tidak mudah. Beberapa negara telah gagal untuk memindahkan ibu kotanya, diperlukan perencanaan yang baik: konsep pengembangan kota, fasilitas kota, akses kota memerlukan konsentrasi khusus yang tentu saja sudah dimiliki oleh pemerintah. Pertumbuhan suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang bersifat internal ataupun yang bersifat eksternal. Beberapa faktor yang bersifat internal diantaranya adalah penguatan diri sendiri (*self reinforce*), dan pembatasan pertumbuhan penduduk (*self limit*). Sedangkan faktor-faktor eksternal dapat disebabkan oleh adanya perdagangan inter-regional, migrasi, serta adanya penanaman modal (Muta'ali, 2011). Dari kajian ini bertujuan akan merumuskan mengenai strategi pengembangan Kawasan wisata di IKN dalam kerangka penguat diri tersebut (*self inforce*).

Perencanaan Kota dan Arsitektur Kota

Karakter-karakter yang perlu diperhatikan dalam Perencanaan Kota Modern menurut Carmona (2003) adalah meliputi : (1). Bangunan yang lebih sehat (*healthier buildings*) (2). Lingkungan yang lebih sehat



(*healthtier environments*) (3). Sarana transportasi yang lebih nyaman (*transportation facility*) (4). Filosofi desain arsitektur yang lebih baik (*architecture design philosophy*), dan (5). Perilaku yang berwawasan lebih jangka panjang (*attitude to the past*). Adapun *Geofrey Broadbent Broadbent* mengemukakan enam fungsi yang dapat dilaksanakan oleh arsitektur untuk menjawab pertanyaan: apa yang dituntut oleh arsitektur atau bangunan yakni meliputi 5 aspek berikut :

1. **Environmental Filter** (= *modifier of the physical climate*). Bangunan bisa mengontrol iklim. Bangunan berperan sebagai saringan atau filter antara lingkungan luar dengan kegiatan yang akan kita lakukan. Bangunan dapat membantu kita untuk membuat kondisi-kondisi agar kegiatan-kegiatan dapat dilaksanakan dengan menyenangkan dan dalam kenyamanan. Kita bisa menentukan ruang-ruang mana yang harus dekat satu sama lain dan yang mana yang bisa dijauhkan.
2. **Container of Activities**. Bangunan sebagai wadah kegiatan-kegiatan yang menempatkannya pada tempat yang khusus dan tertentu.
3. **Capital Investment** (= *changer of land value*). Dalam pengertian ini bangunan dapat memberikan nilai lebih pada tapak. Keduanya dapat menjadi sumber investasi yang baik. **Symbolic Function** (= *cultural implication*). Dalam pengertian ini bangunan dapat memberikan nilai-nilai simbolik terutama pada kegiatan-kegiatan yang bersifat keagamaan atau yang berimplikasi budaya.
4. **Behavior Modifier**. Pada fungsi *behavior modifier*, bangunan dapat mengubah perilaku dan kebiasaan, sesuai dengan suasana ruang.
5. **Aesthetic Function** (= *pursuit of delight*). Pada pengertian ini bangunan akan menyenangkan bila bangunan tampak bagus/cantik, sesuai dengan imajinasi yang fashionable saat ini, sesuai dengan asas-asas tertentu dari order visual dan lain-lain.

Dengan demikian dalam perencanaan suatu kota baru bagi masyarakat masa kini selain perlu memperhatikan aspek internal yakni kualitas dan kesehatan lingkungan bangunan, perlu pula memperhatikan aspek eksternal seperti: sarana transportasi yang nyaman, aspek filosofi dan pembentukan karakter perilaku yang terjadi. Selain sebagai wadah dan alokasi modal, perlu memperhatikan aspek lingkungan hidup, perilaku dan nilai-nilai estetika termasuk di dalamnya mengenai budaya. Dengan kata lain kota harus berwawasan lingkungan namun juga harus *smart* dan juga integral dalam pemenuhan fungsi. Jika perencanaan banyak melibatkan warga eksternal dari luar pulau Kalimantan, namun pertimbangan kaidah-kaidah lokal yang berwawasan nasional juga tetap diperlukan sehingga kaidah kearifan lokal dapat lestari dan memberi warna sendiri bagi perencanaan kota.

Teori Teori Perencanaan Kota Baru dan Kota yang Berkelanjutan

Advisory Commission on Inter-governmental Relations (Pei dan Verma, 1972) dalam Sujarto (1993) memberikan pengertian tentang kota baru sebagai “Permukiman yang mandiri dan berencana” dengan skala yang cukup besar sehingga kemudian dapat : a) Memungkinkan untuk menunjang kebutuhan berbagai jenis rumah tinggal dan kegiatan ekonomi sebagai lapangan kerja bagi penduduk di dalam permukiman itu sendiri; b) Dikelilingi oleh jalur hijau yang menghubungkan secara langsung dengan wilayah pertanian di sekitarnya dan juga sebagai pembatas perkembangan kota dari segi jumlah penduduk dan luas wilayahnya; c) Dengan mempertimbangkan kendala dan limitasi yang ada dapat menentukan suatu proporsi peruntukan lahan yang sesuai untuk kegiatan industri, perdagangan, perumahan, fasilitas dan utilitas umum serta ruang terbuka, pada proses perencanaannya; dan d) Dengan mempertimbangkan fungsi kota serta lahan yang tersedia dapat ditentukan pola kepadatan penduduk yang serasi.

Sementara itu, berdasarkan masa perencanaan dan perkembangannya, Osborn dan Whittick (1963) menekankan bahwa kota baru sebenarnya merupakan alternatif upaya untuk memecahkan dan mengatasi masalah pertumbuhan permukiman yang tersebar secara tidak terkendali serta kemacetan di kota-kota



besar yang disebabkan semakin berkembangnya kegiatan usaha dan penduduk kota besar akibat perkembangan industri secara besar-besaran pada awal abad ke-20.

Adapun Yudohusodo (1988) menjabarkan beberapa pengertian Kota Baru menurut beberapa ahli perencana kota sebagai berikut:

- a. Von Herten dan Spreiregen (1973), memberikan pengertian kota baru dari segi letak geografisnya adalah suatu kota yang direncanakan, didirikan, dan dibangun di atas suatu lahan perawan yang terlepas sampai suatu jarak tertentu yang jelas dari suatu kota induk yang lebih besar.
- b. Golany (1978) mengemukakan pengertian kota baru sebagai kota khusus yang dikembangkan sehubungan adanya upaya pengembangan fungsi tertentu seperti kota perusahaan industri, kota pertambangan, kota perkebunan, kota penunjang instalasi tertentu seperti instalasi militer. Selanjutnya dikemukakan dalam wawasan yang lebih luas suatu pengertian kota baru bahwa tidaklah selalu dibangun sama sekali baru di atas suatu wilayah lahan perawan, tetapi juga mungkin merupakan suatu pengembangan dan pembaharuan permukiman pedesaan atau kota kecil secara total menjadi kota lengkap yang mandiri.

Dengan melandaskan pada beberapa pengertian tentang kota baru di atas, maka secara umum kota baru dapat diartikan sebagai berikut (Sujarto dan Benedictus, 1989):

8. Ditinjau dari segi letak geografisnya, kota baru adalah kota yang mandiri yang direncanakan, didirikan atau dibangun di atas suatu lahan perawan pada suatu jarak tertentu yang jelas, terlepas dari kota induk yang lebih besar atau kota-kota lainnya sebagai alternatif mengatasi masalah perkotaan (pertumbuhan permukiman yang tidak terkendali, kekurangan perumahan, dan kemacetan lalu lintas), yang kemudian dikembangkan secara lengkap dengan pertimbangan proporsi peruntukan lahan yang sesuai.
9. Ditinjau dari segi fungsionalnya, kota baru adalah kota khusus yang dikembangkan sehubungan dengan adanya upaya pengembangan fungsi tertentu misalnya kota pemerintahan, kota industri, kota pertambangan, kota perkebunan, kota penunjang instalasi, dan lain-lain, sehingga kota tersebut tidak selalu dibangun di atas suatu wilayah lahan perawan, akan tetapi merupakan suatu pengembangan dan pembaharuan permukiman pedesaan atau kota kecil secara total.

Pengembangan dan perkembangan kota baru dalam berbagai kurun waktu dilandasi oleh berbagai motivasi yang berbeda. Perwujudan pengembangan kota-kota baru ini kemudian sangat dipengaruhi dan ditentukan oleh berbagai faktor. Secara deskriptif mengenai evolusi kota baru, maka dapat diidentifikasi bahwa sesuai dengan fungsi tujuannya kota baru sangat bervariasi dari segi lokasi, jenis, dan pola fisiknya. Golany (1978) menjelaskan bahwa ditinjau dari letak geografisnya, kota baru dibedakan menjadi 4 kategori, yaitu:

10. Kota baru dalam kota (*New Town in Town*), yaitu suatu lingkungan baru berskala besar yang dikembangkan pada wilayah kantong yang belum terbangun di dalam kota atau di wilayah pinggiran yang berbatasan langsung dengan kota induk.
11. Kota baru satelit (*Dormitory Town*), yaitu suatu lingkungan baru berskala besar yang dikembangkan sebagai tempat tinggal yang letaknya terpisah pada jarak tertentu dari kota induk, tetapi secara fungsional sangat tergantung pada kota induk.
12. Kota baru mandiri (*Independent New Town*), yaitu suatu kota baru yang dikembangkan dengan tujuan membentuk kota yang mandiri dalam memenuhi kebutuhan dan kegiatan usaha penduduknya. Contoh: kota baru pemerintahan
13. Kota baru khusus, yaitu kota baru yang dikembangkan sehubungan dengan kegiatan tertentu, seperti: kemiliteran, pertambangan, dan perkebunan. Kota baru khusus ini dapat bersifat mandiri ataupun satelit terhadap kota induknya.



Pengertian keberlanjutan (*continue*) menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah berkesinambungan; dan terus-menerus. “*Sustain*” : (1) *strengthen or support physically or mentally*, (2) *undergo or suffer (something unpleasant, especially an injury)*, (3) *uphold, affirm, or confirm the justice or validity of*, dalam terjemahan bahasa Indonesia “*sustain*” adalah menopang. Definisi menopang disini adalah mampu menahan, menopang, menyokong, menyangga, mengalami, meneruskan, menderita, memperpanjang, dan memungkinkan. Adapun terjemahan “*ability*”: (1) *possession of the means or skill to do something*, (2) *talent, skill, or proficiency in a particular area*, dalam terjemahan bahasa Indonesia adalah kemampuan, kesanggupan, bakat, kebolehan, kecakapan, kepandaian, kebiasaan, kearifan, kelihaihan, dan ketangkasan. Dengan demikian kota yang berkelanjutan (*sustainable city*) dapat didefinisikan sebagai kota yang mampu memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengabaikan kebutuhan generasi mendatang, bagaimana memperbaiki kehancuran lingkungan tanpa mengorbankan kebutuhan pembangunan ekonomi dan keadilan sosial. Selanjutnya Konsep kota berkelanjutan menurut Rogers (1998), harus mengakui bahwa kota perlu memenuhi tujuan sosial, lingkungan, politik dan budaya serta ekonomi dan fisik

Sementara itu, ditinjau dari segi pola perkembangannya kota menggambarkan pola perkembangan suatu kota dilihat dari aspek dimensi (ukuran) dan bentuk ruang yang berbeda-beda. Setiap pola merupakan hasil pembentukan dari fungsi-fungsi dan infrastruktur, yang telah ditetapkan pada lokasi tertentu. Gallion et al. (1992) menjelaskan bahwa terdapat 3 (tiga) pola dasar lokasi kota dalam ukuran dan bentuk, yaitu :

- a. Pola linier, yaitu pola perkembangan kota yang berjajar disepanjang jalur transportasi (misalnya : jalan, rel kereta api, sungai, dan garis pantai).
- b. Pola berkelompok, yaitu pola kota yang terbentuk akibat dari pemusatan aktivitas (misalnya: kota industri yang menyebabkan aktivitas penduduk terkonsentrasi pada kegiatan industri di kota tersebut).
- c. Pola hierarki, yaitu pola yang terbentuk dari kumpulan beberapa kota dengan ukuran yang berbeda dalam suatu wilayah, sehingga membentuk pola yang teratur.

Smart City (Kota Pintar) dan Pengembangan Pariwisata dalam Konteks Pengembangan Smart City dan Sustainable City

Smart city merupakan sebuah performansi yang baik untuk sebuah kota, yang didukung oleh kombinasi yang pintar (*smart*) dari segala aktivitas, kajian, penemuan, serta kesadaran dari masyarakat kota tersebut. *Smart city* diharapkan mampu memberikan dampak positif bagi pemerintahan, kehidupan sosial masyarakat, transportasi, kualitas hidup, persaingan yang sehat di segala bidang, dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi.

Berikut ini adalah 4 definisi dan pengertian *smart city* dari beberapa sumber buku:

14. Menurut Caragliu, Del Bo dan Nijkamp (2009), *smart city* adalah kota yang mampu menggunakan SDM, modal sosial dan infrastruktur telekomunikasi modern untuk mewujudkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dan kualitas kehidupan yang tinggi, dengan manajemen sumber daya yang bijaksana melalui pemerintahan berbasis partisipasi masyarakat.
15. Menurut Pratama (2014), *smart city* merupakan suatu konsep pengembangan, penerapan, dan implementasi teknologi yang diterapkan di suatu daerah sebagai sebuah interaksi yang kompleks di antara berbagai sistem yang ada di dalamnya.
16. Menurut Cohen (2014), *smart city* adalah sebuah kota yang menggunakan ICT secara pintar dan efisien dalam menggunakan berbagai sumber daya, menghasilkan penghematan biaya dan energi, meningkatkan pelayanan dan kualitas hidup, serta mengurangi jejak lingkungan, semuanya mendukung ke dalam inovasi dan ekonomi ramah lingkungan.



Menurut Muliarto (2015), *smart city* adalah cara menghubungkan infrastruktur fisik, infrastruktur sosial, dan infrastruktur ekonomi dalam sebuah kawasan dengan menggunakan teknologi ICT, yang dapat mengintegrasikan semua elemen dalam aspek tersebut dan membuat kota yang lebih efisien dan layak huni.

Dari berbagai definisi di atas dapat difahami bahwa hakikat *smart city* harus memperhatikan berbagai pencapaian keseimbangan dan juga memberikan dampak positif berkelanjutan secara sosial dan ekonomi. Mengintegrasikan konsep baru Ibu Kota Baru (IKN) yang memiliki sasaran menurut definisi di atas akan sangat tepat dengan mengupayakan keberlanjutan pengembangan sektor pariwisata karena sektor ini akan sangat memberdayakan potensi sosialnya.

Pengertian tentang perencanaan pariwisata menurut Hermantoro (2015) adalah sebagai berikut:

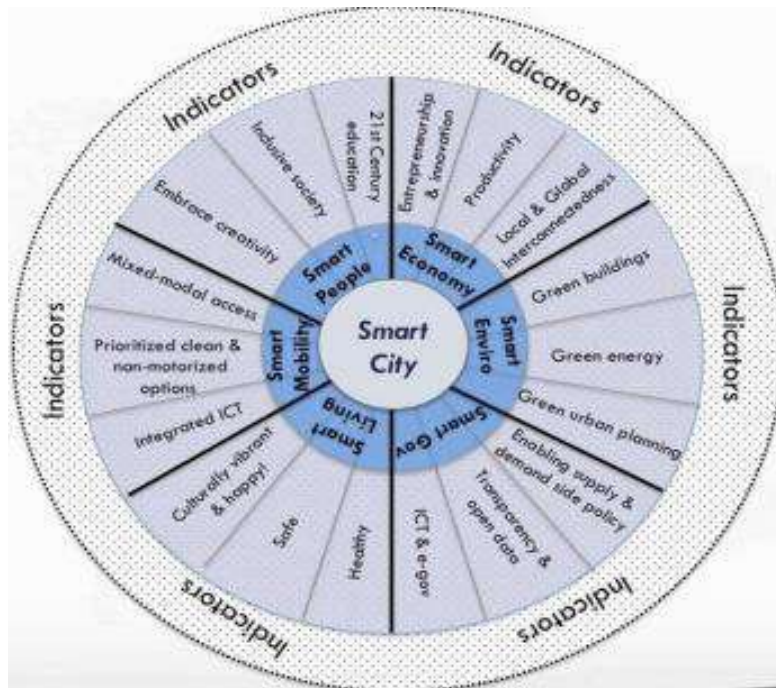
17. **Membangun kehidupan masa depan yang lebih baik yang mampu memberikan kesejahteraan pada masyarakat;**
18. **Memberikan keselarasan hasil pembangunan atas kepuasan wisatawan, masyarakat, dan lingkungan;**
19. **Memaksimalkan dampak positif dan meminimalkan dampak negatif; serta**
20. **Memberikan nilai lebih pada aset atau sumber daya lokal yang ada**

Pengembangan pariwisata sangat perlu dikembangkan termasuk di suatu kawasan baru karena hal ini tidak memerlukan investasi besar karena mendayagunakan sumber daya yang ada karena dapat mendayagunakan potensi lokal yang ada. Namun akan memberikan nilai tambah ekonomi pada sumber daya yang ada. Selain itu pengembangan pariwisata juga memberikan dampak ganda pada sektor lain dan pendapatan nasional. Termasuk di dalamnya produk pertanian dan produk industri lokal lain, seperti mebel, cendera mata, dan sebagainya. Dilihat dari indikator indikator smart city pula, unsur gunsur smart environment adalah salah satu indikator penting, dan hal ini salah satu strategi pentingnya adalah dengan pengembangan sektor pariwisata.

Pada sisi lain, menurut Hao, Lei dan Yan (2012), lebih jelasnya terdapat beberapa karakteristik yang menjadi ciri-ciri *smart city*, yaitu:

21. **Interkoneksi antara bagian perkotaan, *smart city* menggabungkan antara komunikasi, jaringan (*network*), internet, sensor dan penghargaan/pengakuan (*recognition*) untuk membantu komunikasi antar orang, dengan demikian interkoneksi antara bagian perkotaan akan terwujud.**
22. **Integrasi sistem informasi perkotaan, hal yang berkaitan dengan internet dan *cloud computing* akan digunakan dalam setiap bidang bisnis dan mengintegrasikan sistem aplikasi, data dan internet menjadi unsur-unsur inti yang mendukung operasi perkotaan dan manajemen.**
23. **Manajemen perkotaan dan kerjasama layanan, interkoneksi komponen perkotaan dan dukungan sistem aplikasi manajemen perkotaan serta layanan dengan koordinasi sistem kritikan perkotaan dan peserta untuk membuat menjalankan perkotaan terbaik.**
24. **Aplikasi ICT (*Information and Communication Technology*) terbaru, *smart city* teori manajemen kota modern sebagai panduan yang menekankan penerapan teknologi informasi canggih ke manajemen perkotaan dan pelayanan, sehingga memotivasi pemerintah, perusahaan dan orang-orang untuk membuat inovasi, gerakan pembangunan perkotaan.**

Selengkapnya mengenai indikator indikator *smart city* adalah sebagaimana diagram di bawah ini:



Gambar 2. Indikator indikator *smart city*

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan penelitian evaluasi, dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pelaksanaan suatu rencana atau seberapa jauh tujuan telah tercapai. Kajian ini juga dilakukan dengan mengkaji fenomena dan menganalisisnya dengan kajian teori dan studi banding. Dengan demikian, hasil penelitian evaluasi ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk meningkatkan kualitas perumusan, pelaksanaan, dan hasil suatu proyek, kebijakan, dan program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota merupakan sebuah solusi fisik dalam melengkapi, memfasilitasi, dan meningkatkan kebutuhan penduduk di suatu daerah. Rencana Pemerintah Republik Indonesia untuk memindahkan ibu kota negara dari Jakarta ke Kalimantan sebenarnya sudah direncanakan sejak lama oleh Presiden Republik Indonesia, Ir. Soekarno. Rencana implementasi pembangunan IKN pada Tahap 1 pada 2022-2024 dibagi ke dalam tiga alur kerja besar, yaitu pembangunan perkotaan, pembangunan infrastruktur, dan pembangunan ekonomi. Adapun alur kerja pengembangan kota terdiri dari kegiatan yang berkaitan dengan rencana tata kota dan relokasi pemerintahan. Dikutip dari lampiran II Undang-undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang IKN Pada tahun 2022-2023, akan dilakukan pembangunan tahap awal di sebagian Kawasan Induk Pusat Pemerintahan (KIPP) tahap 1A Sub-BWP I," yang diterima pada Ahad, 20 Februari 2022.

Adapun kluster di IKN direncanakan terdiri dari 2 bagian kluster yakni kluster ekonomi dan kluster pendukungnya, dengan rincian sebagai berikut :

25. 6 kluster ekonomi

- d. Kluster Industri Teknologi Bersih
- e. Kluster Farmasi Terintegrasi
- f. Kluster Industri Pertanian Berkelanjutan
- g. Kluster Ekowisata dan Wisata Kesehatan
- h. Kluster Bahan Kimia dan Produk Turunan Kimia
- i. Kluster Energi Rendah Karbon



26. 2 kluster pendukung :

- f. Kluster Pendidikan Abad ke-21
- g. *Smart City* dan Pusat Industri 4.0

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Basuki Hadimuljono mengungkapkan minat investasi di IKN Nusantara telah meningkat 25 kali lipat sejak Agustus 2022 lalu. Ini dilihat dari besaran lahan yang diminati oleh investor di Ibu kota baru. Basuki Hadimuljono mengungkapkan peningkatan ini terjadi cukup signifikan sejak penawaran pertama di Agustus 2022. Dari semula seluas 38 hektare, kini mencapai 965 hektare yang diminati. Dengan melihat 2 bagian kluster di atas, kluster kluster yang nantinya dapat dikembangkan menjadi kluster pariwisata meliputi: Kluster Ekowisata, Kluster Pertanian, Kluster *Smart City* dan Kluster Pendidikan. Sementara apabila mengingat pada potensi Kalimantan Timur khususnya pada lokasi IKN potensi potensi wisata yang dapat dikembangkan di sana meliputi :



- 27. Wisata Bangunan Bersejarah dan Bangunan Religi.
- 28. Wisata Hijau (Ekowisata) dengan melibatkan potensi pertanian dan kehutanan.
- 29. Wisata Pinggir pantai.
- 30. Wisata Seni dan Budaya setempat
- 31. Wisata Belanja dapat dipetakan di berbagai fungsi fungsi di atas.

Dengan adanya peminatan investor yang telah mencapai 965 hektar perlu diperhatikan perencanaan Kawasan Wisata yang integratif. Dalam perencanaan kota baru (*new town*) yang menunjang pariwisata dari bahasan di atas dapat dirumuskan bahwa harus memperhatikan aspek aspek berikut di bawah ini : (1). Zoning, (2). *Greenbelt*, (3). Perumahan (*housing*) (4). Bangunan umum (*public building*), (5). Pusat Rekreasi (*recreation center*), (6) Sistem jalan (*road system*), (7). Sistem transportasi (*transportation system*). Pada perkembangannya menyediakan *greenbelt* seringkali menemui kendala yakni pada masa mendatang alih fungsi menjadi rentan karena pesatnya perkembangan kota. Akan lebih efektif apabila perencanaan bangunan umum, perancangan perumahan, perancangan bangunan pendidikan maupun rekreasi mengoptimalkan penataan ruang hijau sedari perencanaan awalnya. Selain itu perencanaan transportasi juga perlu direncanakan dari awal dan bukan direncanakan kemudian setelah kota dan jumlah penduduknya berkembang pesat apalagi jumlah investor yang banyak akan membuat prediksi jumlah penduduk di masa mendatang di IKN ini akan berkembang pesat, tidak hanya penduduk asal namun juga masyarakat yang bermigrasi sebagai pendatang. Perencanaan tidak lagi dapat diselesaikan perkebutuhan fungsi namun perlu dalam analisis *Cost Benefit* yang terintegrasi.

Menurut Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN)/Bappenas Suharso Monoarfa dari 256,1 ribu hektare itu, hanya 20 persen lahan yang akan dijadikan area *built up* (area pembangunan). Sesuai dengan *masterplan*-nya, pemerintah akan menyiapkan 75 persen kawasan IKN sebagai area hijau. Sebanyak 28,5 persen akan menjadi kawasan konservasi; 21,7 persen sebagai lahan pertanian; 15,1 persen kawasan hutan produksi; 6,6 persen perlindungan terhadap kawasan bawahan; 3,9 persen ekosistem bakau; 3,5 persen perlindungan; dan 0,3 persen area perikanan. Dengan kondisi ini potensi potensi yang dapat dikembangkan adalah sejenis : Taman Hutan Raya, Desa-Desa Wisata Agrikultur, Ekowisata, atau Area area Wisata Pantai. Menindaklanjuti banyaknya investor yang tertarik namun adanya rencana peta *mapping* pembangunan seperti di atas diperlukan kehati hatian dalam pemberian izin membangun. Mengkaji dari kota kota di dunia yang berhasil menjadi kota kota sebagai destinasi wisata akan sangat baik untuk memperhatikan kaidah lokalitas bangunan dan juga pembangunan infrastruktur baik transportasi dan utilitas. Pada sisi lain diperlukan pula perencanaan partisipatif pada tataran fasilitas fasilitas public, selengkapnya menurut Yosita (2019) dalam jurnal *Our City is Our Responsibility: Improving the Quality of Bandung's City Open Space through Community Participation*, perlu penekanan pada perencanaan ruang publik (*open space*) dan peningkatan keahlian melalui pelatihan masyarakat.

Berikut di bawah ini adalah penelaahan terhadap 2 contoh ibu kota yang cukup berhasil dan berkelanjutan termasuk dalam pengembangan sektor pariwisatanya yakni Hong Kong dan Zurich.

Tabel 1 Analisis Aspek Aspek Perencanaan Kota terhadap Kota Hong Kong dan Zurich

Aspek Perencanaan	Kota Hong Kong	Kota Zurich, Swiss
Zoning	Kota Hong Kong terdiri dari 18 distrik, mulai dari distrik perdagangan, Pendidikan perdagangan maritim, distrik zona pusat dan area bersejarah, hingga zona kampung kampung tua yang dilestarikan. Kawasan kota modern ini uniknya adalah dapat mempertahankan kualitas lingkungannya dan pelestarian nilai nilai budaya yang sangat kental. Pada kawasan pendidikan atau komersial karakter budaya asli seperti bangunan asli China atau gazebo berbentuk pagoda atau gerbang gerbang bernuansa China sangat kuat mewarnai kota ini.	Kota Zurich, Swiss terdiri dari 12 provinsi. Negara ini mempunyai pendapatan domestik bruto mencapai US\$496 miliar dengan besarnya pendapatan per kapita mencapai US\$59.600. Perlu diketahui jika sektor utama perekonomian Swiss berasal dari sektor produksi. Produk utama yang dihasilkan berupa mesin, obat-obatan, produk kimia, jam, tekstil yang menggunakan peralatan pengukuran presisi. Selain dari sektor produksi, sektor industri juga memiliki peran penting dalam pergerakan roda ekonomi di Swiss. Kegiatan perekonomian tersebar di berbagai penjuru negara Swiss.
Greenbelt	<p>Lebih dari 1100 km² luas lahan atau 75% dari wilayah Hong Kong adalah merupakan area hijau sehingga udaranya masih terasa bersih dan segar meski kotanya telah menjadi kota modern. Hal ini selain menunjang pula kondisi wilayahnya yang memiliki cukup banyak perbukitan dan pegunungan.</p> 	<p>Swiss memiliki skor (<i>The Environmental Performance Indeks</i>) EPI atau indeks kinerja lingkungan mencapai angka 87.42, pada tahun 2018 menempatkan Swiss sebagai negara paling ramah lingkungan di Dunia. Tak hanya itu, pada tahun 2017 Swiss dinobatkan sebagai negara nomor satu dari lima negara yang menerima <i>Sustainable Development Goals</i> (SDGs) oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa. Pencapaian Swiss dalam menjaga lingkungan, tak lepas dari berbagai usaha yang dilakukan sangat baik, seperti sistem pemilihan limbah yang sangat baik, dan upaya meminimalisir emisi karbon bahkan mengupayakan sampai nilai 0.</p> 
Perumahan (Housing)	Perumahan di Hong Kong mayoritas merupakan hunian berlantai banyak (apartemen) yang dibangun melalui berbagai program public housing dari masa ke masa. Yang kemudian apartemen ini digunakan secara haksewa atau hak milik.	Perumahan di Zurich atau di Swiss pada umumnya ada yang merupakan hunian <i>landed house</i> dan ada pula yang berupa apartemen baik milik atau sewa. Terdapat banyak pula rumah pedesaan yang sangat artistic namun permanen yang kebanyakan berada di wilayah perbukitan di sudut sudut wilayahnya memberikan citra lokal yang sangat kuat di negara Swiss ini.
Bangunan Umum (Public Building)	Terdapat zona Kawasan bersejarah di Hong Kong yang dilestarikan misalnya : Western District, Kowloon District, Aberdeen, Shanghai Street dan Kat Hing Wai Castle. Selain tersebut bangunan bangunan lain kebanyakan merupakan bangunan modern dan post	Terdapat zona Kawasan bersejarah di yang dilestarikan pula di Kota Zurich misalnya Old Town, Schanzengraben, Town Hall Heritage Building, Ulrich Zwingli Monument, dan sebagainya. Bangunan bangunan ini dilestarikan dengan baik dan berdampak

modern. Berikut adalah contoh bangunan legislatif di HK dan perpaduan dengan sekitarnya.



dengan bangunan modern yang dibangun sebelumnya. Namun yang menarik di kota ini, kontekstualitas bangunan baru dengan bangunan lama terjaga dengan baik sehingga memiliki menciptakan karakter kota yang menarik. Berikut adalah contoh Gedung Parlemen di *Old Town* yang menjadi salah satu destinasi wisata, bangunan mencerminkan salah satu peradaban sesuai dengan zamannya.



**Pusat rekreasi
(Recreation Center)**

Terdapat aneka pusat wisata di Hong Kong dengan tema yang berbeda beda misalnya : Disneyland dengan tema hiburan keluarga, Victoria Harbour dengan tema wisata Pelabuhan pinggir pantai, Victoria Peak berupa destinasi pegunungan yang dapat memandangi view sekeliling Hong Kong, Ngong Ping yakni wisata dengan tema view alam dan Patung Budha dan lain sebagainya. Kota Hong Kong yang maju namun masih asri menjadikannya Hong Kong selalu diminati wisatawan dari berbagai negara. Berikut adalah contoh gambar situasi sekitar kawasan wisata The Peak Tram.



Destinasi wisata di Swiss terdapat bermacam macam jenis mulai dari Kawasan historis Kota Zurich, Lauterbrunnen yakni Kawasan pedesaan di lembah di Kota Zurich, Air Terjun Rhein yang terdapat di perbatasan kota Zurich dan Kota Schaffhausen, Kota Bern yakni kota dengan suasana abad pertengahan dan sebagainya. Berikut adalah contoh gambar situasi sekitar kawasan wisata kota Zurich di waktu malam.



**Sistem jalan
(Road System)**

Jalan jalan cukup baik di kota ini, dilalui oleh kendaraan pribadi, taxi dan bus. Kedisiplinannya sangat tinggi karena diberlakukannya sanksi yang cukup berat bagi pelanggaran lalu lintas atau bagi yang membuang sampah sembarangan.

Hampir sama halnya dengan di kota Hong Kong, jalan jalan di kota Zurich tidak terlalu didominasi dengan kendaraan pribadi, namun oleh bus atau taxi. Masyarakat tidak terlalu tergantung pada transportasi pribadi, namun lebih nyaman menggunakan kereta.

**Sistem Transportasi
(Transportation System)**

MRT menjadi alat transportasi utama di Hong Kong sehingga dapat dikatakan pencemaran udara oleh karbon dioksida dari kendaraan di kota ini sangat rendah. Hampir semua wilayah dapat dijangkau dengan MRT, dan dilengkapi juga dengan bis dan taxi. Masyarakat setempat sangat gemar berjalan kaki dan jarang menggunakan kendaraan pribadi karena sudah terbiasa dengan transportasi massal.

Kereta menjadi alat transportasi yang paling banyak dipilih oleh penduduk di Swiss termasuk di Zurich. Bahkan CEO dari perusahaan besar sekalipun tetap memilih transportasi ini. Jadwal kereta yang tepat waktu menjadi kelebihan dari kereta yang berada di Swiss.

Sumber : Hasil analisis peneliti (2022)



Adapun prinsip perencanaan IKN memiliki dasar panduan prinsip meliputi prinsip pemenuhan kebutuhan pangan, kualitas udara, kualitas hidup, kualitas aksesibilitas, dan peluang ekonomi. Selengkapnya prinsip tersebut adalah seperti di bawah ini :

8 prinsip Ibu Kota Negara (IKN) :

1. Mendesain sesuai kondisi alam
 - Lebih dari 75 % Kawasan hijau di Kawasan Pemerintahan IKN
 - 100 % penduduk dapat mengakses ruang terbuka hijau rekreasi dalam 10 menit
 - 100 % konstruksi ramah lingkungan untuk setiap bangunan bertingkat, institusional, komersial dan hunian.
2. Bhineka Tunggal Ika
 - 100 % integrasi seluruh penduduk baik penduduk lokal maupun penduduk pendatang.
 - 100 % warga dapat mengakses layanan sosial atau masyarakat dalam 10 menit.
 - 100% tempat umum dirancang menggunakan prinsip aksesuniversal, kearifan lokal dan desain inklusif.
3. Terhubung, Aktif dan Mudah Diakses
 - 80% perjalanan dengan transportasi umum atau mobilitas aktif.
 - 10 menit ke fasilitas penting dan simpul transportasi umum
 - < 50 menit koneksi transit ekspres dari Kawasan Inti Pusat Pemerintahan ke bandara strategis 2030
4. Rendah Emisi karbon
 - Instalasi kapasitas energi terbarukan akan memenuhi 100 % kebutuhan energi IKN
 - 60 % peningkatan efisiensi energi dalam bangunan umum yang baru di 2045
 - Net Zero Emission di IKN pada 2045
5. Sirkuler dan Tangguh
 - 10 % dari lahan seluas Kawasan Pemerintahan IKN tersedia untuk kebutuhan produksi pangan
 - 60 % daur ulang semua timbunan sampah di 2045
 - 100 % air limbah akan diolah melalui sistem pengolahan pada 2035
6. Aman dan Terjangkau
 - 10 kota terbaik menurut *Global Liveability Index* pada 2045
 - Semua Pemerintahan IKN memiliki akses terhadap infrastruktur penting di 2045
 - Perumahan yang adil dengan perbandingan 1:3:6 untuk jenis perumahan mewah, menengah dan sederhana
7. Kenyamanan dan Efisiensi melalui Teknologi
 - Memperoleh peringkat *Very High* dalam perangkat *e-Gov Development Index* oleh PBB
 - 100 % konektivitas digital dan TIK untuk semua penduduk dan bisnis
 - Lebih dari 75% kepuasan bisnis dengan peringkat layanan digital
8. Peluang Ekonomi untuk Semua
 - Kemiskinan di IKN pada 2035
 - PDB perkapita negara berpendapatan tinggi.
 - Rasio Gini regional terendah pada 2045

Mengkaji dari prinsip prinsip di atas dan mengkaji pula pada kota kota di negara maju yang memiliki konsep *smart city* dan berhasil sebagai destinasi wisata di atas dapat disimpulkan bahwa keberhasilan perencanaan suatu kota ditentukan dari perencanaan awalnya, seperti (1). Kejelasan dan ketegasan regulasi ruang hijau, (2). Perencanaan detail kawasan perumahan dan (3). Pengkajian dan penyusunan konsep pariwisata menurut potensi alam, potensi budaya dan kreativitas atraksi yang akan terjadi (3). Perencanaan sistem transportasi dan (4). Perencanaan infrastruktur utilitas lingkungan dan perkotaan.

Tanpa pengkajian dan perencanaan awal yang integral dan optimal dapat terjadi dampak dampak yang kurang baik di kemudian hari. Untuk pencapaian kota yang lebih global, perlu untuk diperhatikan untuk menghindari kemungkinan konflik konflik sosial yang terjadi. Menurut (Enyedi : 2004), faktor-faktor penghambat pencapaian kota yang lebih global meliputi: (1). Kemiskinan di perkotaan, (2). Fenomena migrasi dan kelompok- kelompok minoritas (3). Perkembangan perumahan dan pengembangan kota (*urban renewal*) (4). Fenomena segregasi ruang (*spatial segregation*). Dengan terjadinya migrasi di ibu



kota baru akan rentan dengan fenomena segregasi sosial dan persaingan sosial, untuk mengatasi hal ini maka pemetaan pembangunan dan serapan investor harus memperhatikan perkembangan kota dan komunitasnya secara jangka panjang untuk mencapai “*world city for all*” yang dibangun dan dikelola dengan tujuan menjadi salah satu kota yang berkelanjutan di dunia dan penggerak perekonomian Indonesia di masa depan.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas dengan mengkaji program, teori dan studi banding kasus dapat disimpulkan bahwa strategi perencanaan Ibu Kota Negara (IKN) yang menunjang pengembangan sektor dan kawasan pariwisata di Kawasan tersebut dapat diterapkan strategi perencanaan dan transformasi sebagai berikut di bawah ini :

Pertama, *Smart Workplace* (transformasi kerja), yaitu kota yang menjunjung tinggi kolaborasi dan keterhubungan antar semua pihak. Dengan menerapkan desain kompleks pemerintahan yang terkonsolidasi dan terhubung antar gedung, sehingga menciptakan ruang kolaborasi dengan bisnis, menciptakan lingkungan kerja dan perkantoran yang sehat dan berorientasi pada masyarakat dengan konsep hijau yang memiliki kulit ekologis tinggi dan juga kinerja komunitas yang baik.

Kedua, *Smart Living* (transformasi hidup), yaitu kota yang mengutamakan kehidupan yang kompak, berkinerja tinggi, efisien dan layak huni sehingga terwujud perumahan inklusif berbasis masyarakat. Pembangunan perumahan tidak dapat dibiarkan terjadi secara alami begitu saja, namun harus memperhatikan menjaga kualitas dan kuantitas ruang hijau, investor yang diberikan akses harus benar benar dipilih untuk menunjang kota yang kompak seperti dengan pembangunan *mixed use*, hunian vertikal dan sebagainya selain dari *landed house*.

Ketiga, *Smart Mobility and Transportation* (transformasi mobilitas) yang merupakan modal berbasis transit, mengutamakan pergerakan penduduk kota yang cepat, efisien dan sehat yang didukung oleh 80% angkutan umum seperti kereta, bus dan atau angkutan umum, iklim yang kondusif bagi pejalan kaki, serta mengadaptasi Smart Transport dan Sistem Otonom. Hal ini sangat penting direncanakan sedari awal bukan direncanakan kemudian hari seperti di Kota Jakarta, untuk keberlanjutan sebuah kota yang ramah lingkungan.

Keempat, *Smart Nature Preservation* (transformasi kelestarian lingkungan) adalah kota yang menjaga ekosistem alam dan hidup bersinergi dengan alam, misalnya meningkatkan kekayaan dan keanekaragaman flora dan fauna serta mengembangkan kebun raya dan *International Center for Tropical Forestry* dan desa wisata yang produktif dan memiliki konsep *local wisdom* yang kuat. Dengan strategi ini diharapkan dapat menjadikan IKN kota yang ramah lingkungan dan berkelanjutan sebagaimana contoh studi banding yang ada pada bahasan sebelumnya.

Kelima, Transformasi Cerdas Bangsa dan Budaya, yaitu kota dengan mengutamakan kehidupan berbangsa dan berbudaya melalui ruang simbolik bersama untuk merayakan persatuan dan keragaman Nusantara. Hal ini dapat dilakukan dengan tidak hanya pada paktek perencanaan ruang publik atau bangunan cagar budaya, tetapi dapat diterapkan pada bangunan bangunan umum seperti komersial atau pendidikan sehingga kaidah lokal yang kuat akan mendukung keberlanjutan budaya

DAFTAR PUSTAKA

- Benfield, F. K. et al. (1999). Once there were green fields: How urban sprawl is undermining America's environment, economy and social fabric. New York: Natural Resources Defense Council
- Case, G., Highlighting, S., Approaches, I., & Areas, U. (n.d.). What Makes a Sustainable City ?
- Desain Ibu Kota Negara. (2022). PUPR
- Dongchang, Dai. (2021). United Nation Thematic session 6: Sustainable transport and sustainable cities.



Vice Minister of Transport, China

- Egger, S. (2006). Determining a sustainable city model. *Environmental Modelling & Software*, 21(9), 1235–1246. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2005.04.012>
- Hermantoro Henky (2015), Modul Perencanaan Pariwisata, Universitas Trisakti (2015), Jakarta
- Hershey Foods Corporation. (2001, March 15). 2001 Annual Report. Retrieved from <http://www.hersheysannualreport.com/2000/index.htm>
- Septia Tira, Tri(2020). Proses Pemindahan Ibu Kota Negara: Analisis Multi-Kasus. Universitas Gadjara Mada. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/186113>
- Seymour M. Gold (1980) *Recreation Planning and Design*, Mc Graw Hill, United States
- Torrens, Paul M. and Alberti, Marina. (2000). *Measuring sprawl*. Paper 27 ed. London: Center for Advanced Spatial Analysis, University College London.
- Tsai, Yu-Hsin. (2005). Quantifying urban form: compactness versus 'sprawl'. *Urban Studies* 42, 141-161
- United Nations. (2021). *Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient*.
- Yosita, L kk (2019) *Our City is Our Responsibility: Improving the Quality of Bandung's City Open Space through Community Participation*, Journal JARE, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Tari Budayanti Usop (2019) *Menelusuri Teori Kota yang Berkelanjutan*, Artikel: https://www.researchgate.net/publication/334732358_MENELUSURI_TEORI_KOTA_YAN_G_BERKELANJUTAN/link/5d3dcd8192851cd0468e2ff1/
- Kompas.com dengan judul "Mengenal 5 Prinsip dalam Konsep Desain IKN Nusantara", Klik untuk baca: <https://www.kompas.com/properti/read/2022/02/21/163000821/mengenal-5-prinsip-dalam-konsep-desain-ikn-nusantara?page=2>. Penulis : Aisyah Sekar Ayu Maharani
- <https://www.kajianpustaka.com/2020/01/smart-city-pengertian-karakteristik-indikator-dan-penerapan.html>
- <https://bisnis.tempo.co/read/1562889/pembangunan-ikn-tahap-pertama-2022-2024-perkotaan-infrastruktur-dan-ekonomi>
- <https://www.liputan6.com/bisnis/read/5138411/minat-investor-bangun-ikn-nusantara-membeludak-semula-38-ha-jadi-965-ha>
- https://eppid.pu.go.id/page/kilas_berita/2897/Menteri-Basuki-Pembangunan-IKN-Tantangan-dan-Peluang-Besar-Bagi-Para-Arsitek



Kajian Kenyamanan Thermal Pada Rumah Ulu DI Desa Menanga , Ogan Komering Ulu

Adryanto Ibnu Wibisono ¹⁾, Harry Mufrizon ²⁾

¹ Prodi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila

² Prodi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila

¹adryanto.ibnu@univpancasila.ac.id

²harry.mufrizon@univpancasila.ac.id

Abstrak – Rumah Tradisional adalah salah satu wujud dari karya arsitektur vernakular yang secara tradisi diwariskan secara turun-temurun oleh suatu kelompok budaya masyarakat. Penghuni dari rumah tradisional sejak nenek moyang mereka bermukim telah melakukan adaptasi terhadap lingkungan. Bentuk dari adaptasi tersebut diantaranya adalah adaptasi terhadap rancang bangun, orientasi bangunan serta penggunaan bahan bangunan lokal yang dapat merespon kondisi lingkungan setempat utamanya terhadap kondisi iklim setempat.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan dari kondisi thermal yang dirasakan penghuni rumah dengan objek penelitian adalah bangunan tradisional “Rumah Ulu” di Desa Menanga , Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan.

Metode yang dilakukan adalah dengan melakukan identifikasi aspek-aspek yang berpengaruh terhadap kenyamanan thermal yaitu dengan pengambilan data fisik thermal pada lokasi objek penelitian. Variabel dari kondisi thermal pada lokasi objek penelitian meliputi : temperature udara, kelembaban Udara, kecepatan angin dan lainnya .

Objek penelitian yang berupa bangunan tradisional Rumah Ulu ini berlokasi di daerah beriklim tropis , maka pendekatan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengacu pada analisis arsitektur tropis lembab

Kata Kunci : *Rumah tradisional, kenyamanan thermal , arsitektur lembab*

PENDAHULUAN

Rumah tradisional adalah bangunan hunian yang didirikan dan dibangun oleh masyarakat dengan cara dan metode yang sama dari generasi ke generasi dengan sedikit perubahan. Walaupun masyarakat tradisional tidak selalu memiliki sifat identik antara satu masyarakat dengan masyarakat lainnya, tetapi dalam hal tata cara membangun hunian, mereka mengacu pada pada kesepakatan yang merupakan tradisi adat yang dipatuhi oleh seluruh anggota masyarakat tersebut. Pada sisi lainnya ,aspek yang mempengaruhi dari bentuk dan konstruksi rumah tradisional adalah aspek geografis.

Objek penelitian adalah “Rumah Ulu” , yaitu bangunan hunian yang merupakan bangunan rumah tradisional didaerah Kabupaten Ogan Komering Ulu Sumatera Selatan, dimana objek kajian terletak didaerah tropis yang mengalami dua musim sepanjang tahunnya yaitu musim panas dan musim hujan. Kondisi iklim seperti ini akan mempengaruhi bentuk gubahan serta konstruksi serta arsitektur yang akan merespon faktor-faktor fisis akibat pengaruh iklim nya. Aspek-aspek fisis yang paling berpengaruh diantaranya adalah aspek thermal.

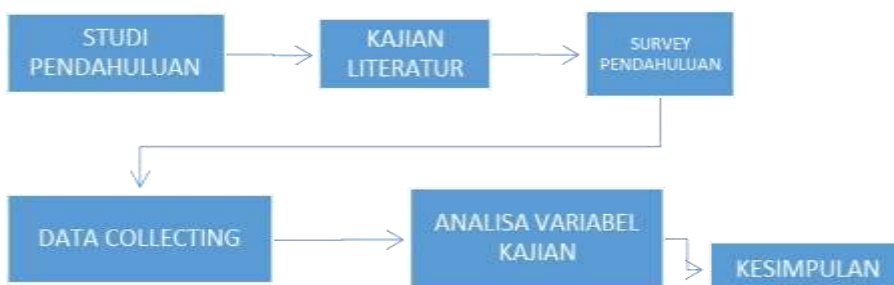
Kenyamanan thermal merupakan suatu kondisi thermal yang diterima oleh indera peraba manusia dan juga dikondisikan oleh benda-benda yang ada disekitar ruang atau lingkungan sekitar.

METODE

Metode Kajian mengenai identifikasi kenyamanan thermal pada Rumah Ulu , di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur dengan data yang diperoleh dari data lapangan melalui kegiatan pengukuran di lokasi objek penelitian ,serta didukung oleh data sekunder. Dari data pengukuran menjadi variable-variabel penelitian mengenai kenyamanan thermal ini , dilakukan analisis untuk memperoleh tingkat kenyamanan thermal pada objek penelitian yaitu Rumah Ulu yang berlokasi di Desa Menanga Besar , Kecamatan Cempaka Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan.

Variabel penelitian mengacu pada varaibel iklim yang akan mempengaruhi kondisi thermal objek penelitian yaitu bangunan rumah Ulu tersebut. Untuk tingkat kenyamanan mengacu pada variable-variabel yang mempengaruhi kondisi thermal menurut PO Fanger (1970) , yaitu temperatur udara ,temperature radiasi ,kecepatan angin , kelembaban udara relative , tingkat metabolisme penghuni dan insulasi pakaian penghuni [3].menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis.

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap yaitu :





HASIL DAN PEMBAHASAN

Titik berat dan fokus kajian adalah pada tingkat kenyamanan pada objek kajian, yaitu berupa kajian evaluasi terhadap hubungan antara lokasi bangunan dan lingkungan setempat ditinjau dari aspek thermal. Dengan mengacu pada tujuan dasar perancangan karya arsitektur yaitu sebagai naungan bagi manusia untuk bertahan hidup serta melaksanakan kegiatan hidupnya, hal tersebut seperti yang disampaikan Prof VR Van Romondt (1920), “arsitektur adalah ruang yang menjadi tempat hidup secara bahagia, pengertian ruang disini adalah sesuatu yang terjadi akibat dibuat manusia atau peristiwa alam, apapun itu wujudnya mulai berupa naungan pohon, gua sampai manusia mampu menciptakan rumah, seyogyanya diupayakan harus memberikan kenyamanan bagi penghuninya [1].

Ada dua aspek kenyamanan yang yang perlu dipenuhi oleh suatu karya arsitektur yang ideal, yaitu kenyamanan psikis dan kenyamanan fisik. Kenyamanan psikis adalah kenyamanan yang dirasakan secara psikologis yaitu kondisi nyaman secara kejiwaan, misalnya tercapainya rasa aman, tenang, bahagia dan lainnya, parameter ketercapaiannya subyektif terukur secara kualitatif. Sedangkan kenyamanan fisis yang dapat terukur secara obyektif kualitatif meliputi kenyamanan visual, audial dan thermal [2].

Pembahasan kajian adalah pada evaluasi dari kondisi thermal pada lokasi objek kajian seperti yang sudah disampaikan sebelumnya, yaitu dengan mencari korelasi hubungan antara aspek bangunan dan aspek lingkungan sekitarnya

Kenyamanan thermal yang dirasakan oleh tiap orang (individu) adalah beragam pada kondisi thermal yang sama, hal tersebut karena situasi serta kondisi dari individu yang merasakannya juga beragam, terdapat beberapa faktor keragaman yang menyebabkan perbedaan tersebut, diantaranya adalah karena adanya perbedaan faktor usia, jenis kelamin, aktifitas yang sedang berlangsung, jenis pakaian yang dikenakan dan lain-lain. [3]

Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut maka rentang kenyamanan ataupun acuan terhadap ketetapan untuk menyatakan suatu kondisi thermal yang nyaman, tidak dapat hanya diukur dan ditunjukkan dari sekelompok individu yang sama atau serupa kondisinya. Maka harus ada pengukuran dari individu yang beragam kondisi dan situasinya

Faktor utama fisis yang dapat menentukan kenyamanan thermal adalah

1. Suhu Udara
2. Kelembaban Udara
3. Radiasi matahari
4. Kecepatan Udara

Serta dapat ditentukan pula dari faktor individu yaitu

1. Aktifitas Kegiatan
2. Jenis pakaian yang dikenakan

Teori dan Parameter dan Evaluasi Terhadap Kenyamanan Thermal

Faktor kenyamanan dalam ruang menurut Povl Ole Fanger (1971) dipengaruhi oleh angin iklim lingkungan dan angin individu. Faktor iklim yang mempengaruhi tercapainya kenyamanan thermal adalah: suhu udara, radiasi matahari, kelembaban udara relative, kecepatan angin (pergerakan udara dalam ruang). Sedangkan faktor individu yang turut menentukan tingkat kenyamanan thermal adalah jenis aktifitas serta jenis pakaian yang digunakan oleh individu tersebut [3]

Parameter yang digunakan sebagai acuan evaluasi Kenyamanan Thermal dalam kajian ini adalah SNI No. T 03 – 6572 2001 yang merupakan acuan Standard Perancangan Bangunan Gedung Untuk Kenyamanan Thermal [5]. Rentang Kenyamanan Thermal di daerah tropis yaitu :

1. Sejuk nyaman TE 20,5 °C - 22,8 °C
2. Nyaman Optimal TE 22,8 °C – 25,8 °C
3. Hangat Nyaman TE 25,8 °C – 27,1 °C

Objek kajian berlokasi di desa Minanga, kecamatan Cempaka, kabupaten Ogan Komering Ulu. Objek kajian berlokasi di kawasan tropis basah dengan variasi curah hujan antara 2.554 - 3.329 mm/tahun. Topografi di wilayah Kabupaten OKU Timur dapat digolongkan ke dalam wilayah datar (Peneplain Zone), bergelombang (Piedmont Zone) dan berbukit (Hilly Zone) Sumber : ©weatherspark.com.

pada periode waktu musim panas dengan variable waktu harian . Metode analisis yang digunakan adalah analisa deskriptif, secara kualitatif yaitu dengan mengupayakan objek sesuai dengan fakta dengan observasi, sedangkan secara kualitatif pendekatan diupayakan dengan perangkat alat ukur baik alat ukur fisik (hardware instrument) *digital environment meter* maupun alat ukur perangkat lunak online (instrument pengukur online), pada penelitian ini kami menggunakan *CBE Thermal Comfort Tool*. Dari Center of Build Environment , Berkeley ,University of California.



Gambar.1. Interface alat ukur Kenyamanan thermal “Thermal Comfort Tool”

Sumber : <https://comfort.cbe.berkeley.edu/>

Lokasi objek kajian adalah salah satu bangunan hunian yang merupakan Rumah Tradisional “Rumah Ulu” yang terletak di Desa Menanga Besar , Kecamatan Cempaka Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan. Secara geografis objek kajian berada koordinat LS -3.8548538,BT 104.6137324,17 , berada disekitar ketinggian 46 m DPL



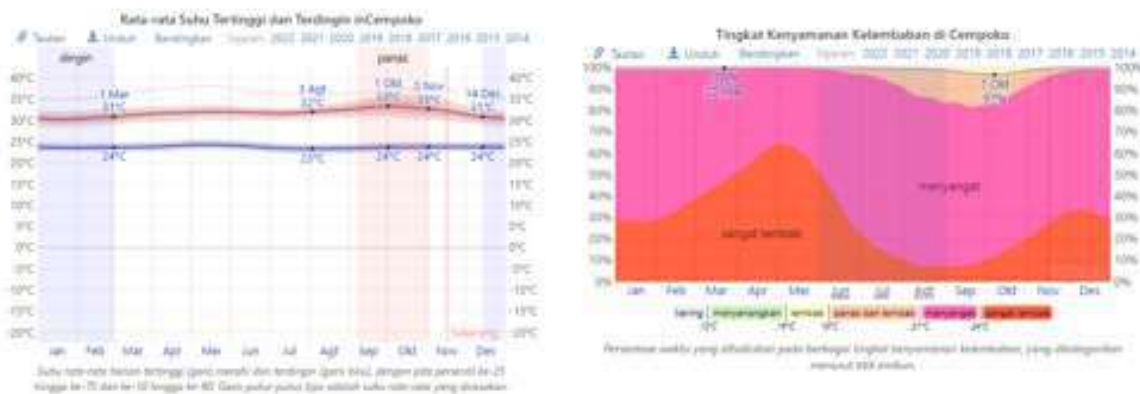
Gambar.2. Lokasi Desa Menanga Besar, Kab. Ogan Komering Ulu Timur

Foto satelit Google earth diakses pada; Oktober 2022



Gambar 3. Lokasi Objek Kajian spot kuning
 Sumber Google Maps diakses pada Oktober 2022

Berikut adalah data yang diambil pada website stasiun cuaca dan klimatologi dari MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis NASA Catatan stasiun dikoreksi untuk perbedaan ketinggian antara stasiun dan Kecamatan Cempoko Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur menurut International Standard Atmosphere, dan dengan perubahan relatif yang ada di Analisis ulang era satelit MERRA-2 antara dua lokasi.



Gambar. 4. Data Suhu rata-rata dan Tingkat Kenyamanan Kelembaban tahunan ,Kec.Cempoka Kab.Ogan Komering Ulu Timur ,Sumatera Selatan (Januari – November 2022)
 Sumber : ©weatherspark.com

Objek observasi sebagai bahan kajian adalah salah satu dari bangunan Rumah Ulu yang terletak di Desa Menanga Besar, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan.

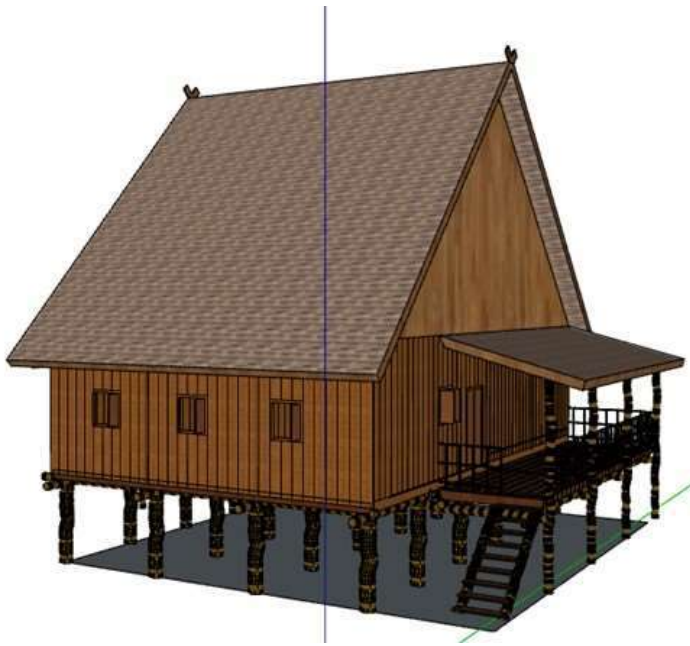
Pola ruang pada rumah Ulu sifatnya terbuka yang disebut sebagai Kutaq pasagi pak dengan ruang-ruang yang terdiri dari jambur/Jumbai sebagai selasar, muka Kakuden dan Haluan sebagai ruang tengah jambur sisi sebagai selasar samping, lalu ruang tidur adalah ambin pada bagian tengah, yang diapit oleh 2 ruangan sejajar dengan ambin adalah pangking pada bagian belakang untuk masak dan penyimpanan adalah pawon/parumpu. Tempat untuk mencuci disebut garang



Gambar 5 : Rumah Ulu, Desa Meanga
Sumber : Foto dokumentasi Adryanto



Gambar.6 Denah Pola Ruang Rumah Ulu
Sumber : Draft Sketsa Adryanto



Gambar 7. Rumah Ulu , di Ogan Komering Ulu Timur
Sumber : redrawing by Harry Mufrizon

Tujuan penelitian adalah untuk mengukur ketercapaian kenyamanan thermal pada daerah objek obesrvasi yaitu di Rumah Ulu , dengan mengambil sampel pengukuran dari beberapa ruang pada objek penelitian tersebut.

Acuan Kenyamanan Thermal yang dirujuk adalah SNI. No T-03-6572 2001 serta ASHRAE (1992) Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy Standard 55-1992. Metoda yang dilakukan adalah dengan pengumpulan data pada objek kajian , daintaranya data lokasi , data klimatologi dan data fisik dari bangunan (rumah) yang dijadikan objek observasi. Perangkat ukur yang digunakan adalah Thermometer bola basah/bola kering , Thermometer digital , Hygrometer serta pengukur CBE Thermal Comfort Tool. (Center of Build Environment , Berkeley ,University of California)

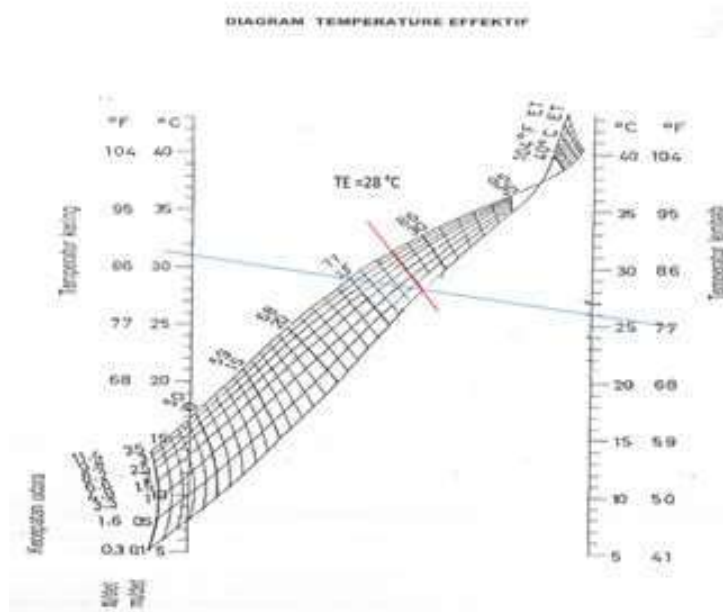


Gambar 8.
Thermometer Bola basah/kering
Sumber. Id.aliexpress.com

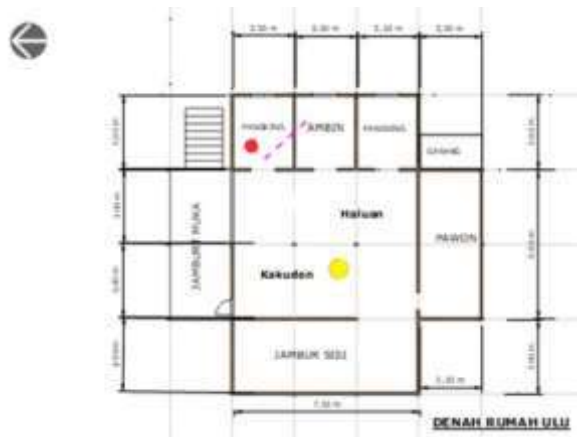
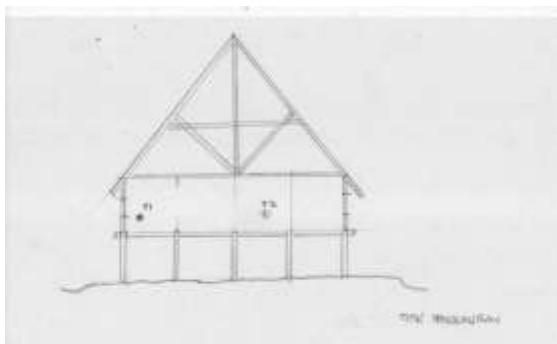


Gambar.9
Thermometer/Hygrometer digital
Sumber. Id.aliexpress.com

Penunjang lain sebagai pelengkap juga dipergunakan diagram Temperatur Efektif , dan lembar kerja data , untuk menyajikan data rocord sebagai dasar analisa kajian



Gambar.10 Diagram Temp Efektif
 Sumber : Lipsmeier, Georg 1994



Gambar 11. Posisi pengukuran Thermal
 Sumber : Sketsa Adryanto

- = titik 1 (pangking)
- = titik 2 (Kakuden)

Penentuan parameter awal adalah mengukur temperature efektif (TE) pada lokasi dengan thermometer bola basah/kering pada titik ukur 1 (titik merah) dan Titik ukur 2 (Titik kuning) pada lokasi dengan variable waktu pagi dan malam , lalu data pengukuran diinput pula pada CBE Comfort Thermal Tool , sehingga didapat hasil pengukuran perbandingan

Hasil Pengukuran

TABEL 1 HASIL PENGUKURAN TITIK UKUR 1

Ruang : Pangking (ruang tidur)

No	Variabel Ukur	Siang (13.00)	TE	Malam (19.00)	TE
	Temp.Kering	30 °C	28 °C	29 °C	26,5 °C
	Temp Basah	26 °C		26 °C	
	Kecapatan Udara	0,20 m/det		0,20 m/det	
	Skala Aktifitas Penghuni	1,2 Met		1,2 Met	
	Insulasi Pakaian Penghuni (kaos, celana pendek , sandal)	0,36 Clo		0,36 Clo	

TABEL 2.HASIL PENGUKURAN TITIK UKUR 2

Ruang : Kakuden (ruang tengah)

No	Variabel Ukur	Siang (13.00)	TE	Malam (19.00)	TE
	Temp.Kering	30 °C	26 °C	28,7 °C	26,1 °C
	Temp Basah	27,8 °C		26 °C	
	Kecapatan Udara	0,2 m/det		0,2 m/det	
	Skala Aktifitas Penghuni	1,2 Met		1,2 Met	
	Insulasi Pakaian Penghuni (kaos, celana pendek , sandal)	0,36 Clo		0,36 Clo	

Sebagai pengukuran perbandingan adalah dengan menginput data pelengkap yaitu data skala aktifitas penghuni dan nilai insulasi pakaian dengan menggunakan perangkat penghitung online CBE Thermal comfort Tool



Gambar 12 , CBE Thermal Comfort Tool
 Sumber : <https://comfort.cbe.berkeley.edu/>



KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa ketercapaian kenyamanan thermal berdasarkan acuan SNI T- 03 6572 2001 , adalah pada pengukuran Titik 1 (pangking) malam hari , dan Titik 2 (kakuden) siang dan malam hari yaitu sebesar $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$,termasuk rentang hangat nyaman ($25,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $27,1\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Dengan tambahan variable pengukuran yaitu skala aktifitas penghuni (metabolic rate) dan insulasi pakaian (clothing level), yang ditunjukkan oleh CBE Thermal Comfort Tool , pada 2 titik pengukuran dan kondisi Siang dan malam , Sensasi Kenyamanan yang dicapai berdasarkan Indeks Kenyamanan PMV (Predicted Mean Vote) , adalah Netral , dengan nilai indeks – 0,04 sampai 0,36

Atas dasar pengukuran dengan metoda-metoda kuantitatif yang telah diuraikan dan dinalisa berdasarkan data pengukuran dan simulasi diatas diperoleh simpulan utama yang dapat ditetapkan bahwa kondisi thermal pada Rumah Ulu yang terletak di Desa Menanga Besar , Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan. merepresentasikan tingkat kenyamanan thermal di wilayah sekitarnya ,hasil evaluasi terhadap kondisi thermal pada objek observasi , seperti yang diuraikan diatas adalah rentang “hangat nyaman” , artinya batas dimana kondisi diatasnya sudah memasuki kondisi yang kurang nyaman secara thermal, hal tersebut dapat diperbaiki dengan pengkondisian thermal dengan mengubah nilai dari variable-variabel terkait untuk ketercapaian kondisi thermal yang ideal.namun penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan dengan memperluas titik fokus kajian yang lebih mendalam , misalnya dari aspek konstruksi bangunan, aspek perencanaan bangunan ,aspek thermal pada bahan bangunan dan aspek-aspek lain yang akan melengkapi kajian awal ini.

Pustaka

- [1] Van Romndt,VR Ir “ Menuju Ke Sesuatu Arsitektur Indonesia” , Pidato Pengukuhan Guru Besar di Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 26 Mei 1954.
- [2] O.H. Koenigsberger, T.G. Ingersoll, Alan Mayhew and S.V. Szokolay , “ Manual of Tropical Housing & Building , Universities Press (India) Private Limited, 1973
- [3] Fanger, Povl Ole , “Thermal comfort. Analysis and applications in environmental engineering” , Copenhagen: Danish Technical Press., 1970
- [4] Lipsmeier,Georg, Dr Ing , Bangunan Tropis , Erlangga 1992
- [5] SNI T-03 6572 2001, Standard Perancangan Bangunan Gedung Untuk Kenyamanan Thermal
- [6] ASHRAE (1992) Thermal Environmental Condition for Human Occupancy Standard 55-1992 Atlanta USA American Society of Heating



Profil Penulis 1



Nama : Adryanto Ibnu Wibisono,ST,MT
Institusi :Universitas Pancasila
Email : adryanto.ibnu@univpancasila.ac.id
Pendidikan :Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro 1999

Adryanto Ibnu Wibisono, dilahirkan di Jakarta, Januari 1971 dan menyelesaikan pendidikan sarjana dari Universitas Pancasila, Jurusan Arsitektur, pada 1995, kemudian melanjutkan pendidikan magister, pada Magister Teknik Arsitektur, Pada alur Arsitektur Bangunan Tropis di Universitas Diponegoro hingga lulus tahun 1999. Memiliki pengalaman kerja beragam, pada PT Utama Karya (Persero) sebagai Administration Engineer, Quality Control Manager, Health and Safety Manager hingga saat ini masih aktif sebagai Dosen Tetap pada Prodi Arsitektur Universitas Pancasila, Jakarta.



Profil Penulis 2

Nama : Harry Mufrizon,ST,MT MSAE.M.Ars, I.A.I
Institusi :Universitas Pancasila
Email : harry.mufrizon@univpancasila.ac.id
Pendidikan :Magister Teknik Arsitektur Universitas Indonesia.

Menempuh pendidikan Sarjana Arsitektur pada FTSP Universitas Trisakti , Lulus pada 1996, melanjutkan Pendidikan Program Studi Pembangunan PPs ITB Kekhususan: Lingkungan dan Perumahan lulus 2001, Melanjutkan Pendidikan Magister Sains Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia tahun 2003, Melanjutkan Pendidikan Magister Teknik Arsitektur pada Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Arsitektur pada tahun 2011, aktif sebagai anggota professional IAI DKI Jakarta sejak tahun 1996. Hingga saat ini sebagai dosen tetap pada Prodi Arsitektur pada Fakultas Teknik Universitas Pancasila.

