

PENGEMBANGAN WEBSITE ONLINE COURSE MENGGUNAKAN METODE AGILE

Yanuar Noor Wicaksono^{*1}, Ramadhan Renaldy²

¹Program Studi Informatika, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang, Kota Semarang

²Program Studi Informatika, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang, Kota Semarang

*Email: christianusyanuar@gmail.com

Abstract.

This study aims to design and implement a web-based online learning system using an iterative approach based on the Agile methodology. The system provides course management features, user registration with multiple roles (admin, instructor, and student), and structured content delivery through sections and modules. Development was carried out using Node.js as the backend, PostgreSQL as the database system, and Sequelize as the ORM to manage data efficiently. The Agile workflow was applied through initial feature planning and daily evaluations to ensure a gradual and responsive development process. Test results show that the system successfully performs its core functionalities with stability, responsiveness, and adherence to modular principles based on the Model-View-Controller (MVC) architecture.

Keywords: Website; Agile; Node.js; PostgreSQL; Online Course.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pembelajaran daring berbasis website dengan pendekatan iteratif menggunakan metode Agile. Sistem yang dibangun menyediakan fitur manajemen kursus, registrasi pengguna dengan peran berbeda (admin, instruktur, dan peserta), serta pengelolaan materi pembelajaran dalam struktur modul dan section. Pengembangan dilakukan menggunakan Node.js sebagai backend, PostgreSQL sebagai sistem basis data, serta Sequelize sebagai ORM untuk pengelolaan data secara efisien. Proses kerja Agile diterapkan dengan perencanaan fitur di awal proyek dan evaluasi harian untuk memastikan pengembangan berjalan secara bertahap dan responsif terhadap kebutuhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menjalankan fungsionalitas utamanya secara stabil, responsif, dan memenuhi prinsip modularitas sesuai dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC).

Kata kunci: Website; Agile; Node.js; PostgreSQL; Pembelajaran Daring.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah memberikan dampak signifikan dalam sektor pendidikan, salah satunya melalui pemanfaatan sistem pembelajaran daring yang kini menjadi alternatif sekaligus pelengkap pembelajaran konvensional. Melalui platform online, peserta didik dapat mengakses materi secara fleksibel, terstruktur, dan sesuai dengan kebutuhannya, sehingga mendukung peningkatan efektivitas dan mutu proses belajar [1]. Kendati demikian, tidak sedikit sistem pembelajaran daring yang masih menghadapi tantangan, terutama terkait fleksibilitas dalam pengelolaan konten, struktur manajemen kursus, dan pengaturan hak akses pengguna yang belum optimal [2]. Hal ini menciptakan kesenjangan antara harapan pengguna dengan kemampuan sistem, khususnya dalam aspek skalabilitas dan kemudahan pengembangan.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, digunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang adaptif, yaitu metode Agile [3]. Metode ini memungkinkan proses pembangunan aplikasi dilakukan secara bertahap dan responsif terhadap perubahan kebutuhan, sehingga sangat cocok diterapkan dalam proyek berbasis web yang dinamis. Pada

pengembangan sistem ini, digunakan Node.js sebagai platform backend [5], PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data, serta Sequelize sebagai ORM untuk memudahkan interaksi antara aplikasi dan database. Arsitektur Model-View-Controller (MVC) diimplementasikan untuk menjaga modularitas sistem dan mendukung proses pemeliharaan jangka panjang. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pembelajaran daring yang terorganisir, fleksibel, serta dapat dikembangkan secara berkelanjutan, dengan dukungan fitur manajemen kursus dan materi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran *modern* [6].

2. Metode

Pengembangan sistem pembelajaran daring dalam proyek ini dilakukan menggunakan metode Agile, yaitu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan proses bertahap dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan. Pendekatan ini membagi pekerjaan ke dalam siklus pengembangan singkat (sprint) yang memungkinkan pengembangan fitur secara berurutan, disertai evaluasi rutin dan perbaikan berdasarkan masukan dari pembimbing. Dalam pelaksanaannya, tim mengikuti tahapan seperti perencanaan sprint, diskusi terjadwal, serta penyampaian hasil secara bertahap agar setiap komponen inti, seperti autentikasi pengguna, manajemen kursus, dan penyajian materi, dapat diselesaikan secara efisien dan terstruktur. Metode ini tidak hanya mendukung efektivitas dalam pembagian tugas dan waktu, tetapi juga mendorong kolaborasi, pengambilan keputusan cepat, serta kemampuan beradaptasi terhadap tantangan teknis yang muncul selama proses pengembangan. Pada gambar 1 di bawah ini menunjukkan tahapan metode agile [7].



Gambar 1. Agile Method

a. Requirements Analysis

Tahap requirements analysis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem secara fungsional dan non-fungsional sebelum masuk ke proses perancangan dan implementasi. Analisis dilakukan dengan cara mengobservasi karakteristik sistem pembelajaran daring yang ideal, melakukan studi terhadap platform serupa, serta merancang alur interaksi pengguna berdasarkan peran yang berbeda (admin, instruktur, dan peserta). Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem harus memiliki fitur utama berupa registrasi dan autentikasi multi-peran, manajemen kursus, pengelolaan modul pembelajaran, serta penyajian materi secara hierarkis melalui section dan module[8].

Dari sisi non-fungsional, sistem dituntut untuk bersifat modular, responsif, aman, dan mudah dikembangkan. Oleh karena itu, arsitektur Model-View-Controller (MVC) dipilih sebagai dasar perancangan aplikasi untuk memisahkan logika bisnis, antarmuka pengguna, dan pengelolaan data. Selain itu, kebutuhan keamanan seperti validasi input dan proteksi terhadap serangan CSRF juga dirancang sejak awal agar sistem dapat beroperasi secara andal dalam lingkungan web terbuka. Teknologi yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan performa

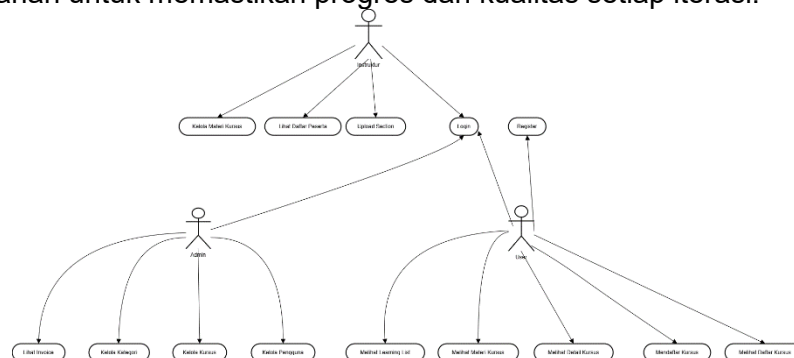
dan skalabilitas, yaitu Node.js untuk backend server, PostgreSQL sebagai sistem basis data relasional, dan Sequelize ORM sebagai penghubung data model dan database[9].

b. Design

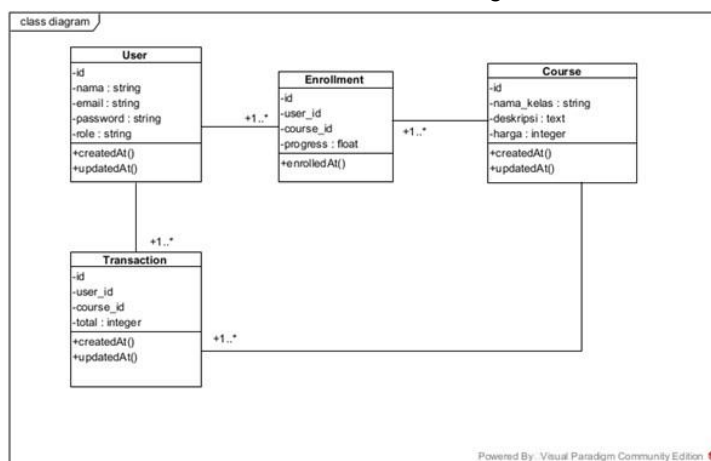
Tahap desain dilakukan untuk memvisualisasikan arsitektur dan alur kerja sistem sebelum diimplementasikan. Perancangan dilakukan menggunakan pendekatan Model-View-Controller (MVC), di mana model menangani struktur dan relasi data, view bertanggung jawab untuk tampilan antarmuka, dan controller mengelola logika bisnis serta alur permintaan pengguna. Beberapa diagram digunakan untuk mendukung proses desain, termasuk Use Case Diagram untuk menggambarkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna, Class Diagram untuk mendefinisikan struktur entitas dan relasinya, serta Activity Diagram untuk menjelaskan alur proses sistem. Desain antarmuka dibuat dengan prinsip user-friendly dan responsif agar sistem dapat digunakan secara optimal pada berbagai perangkat. Seluruh desain difokuskan untuk mendukung modularitas, skalabilitas, serta integrasi fitur secara efisien dalam satu platform pembelajaran daring [10].

c. Development

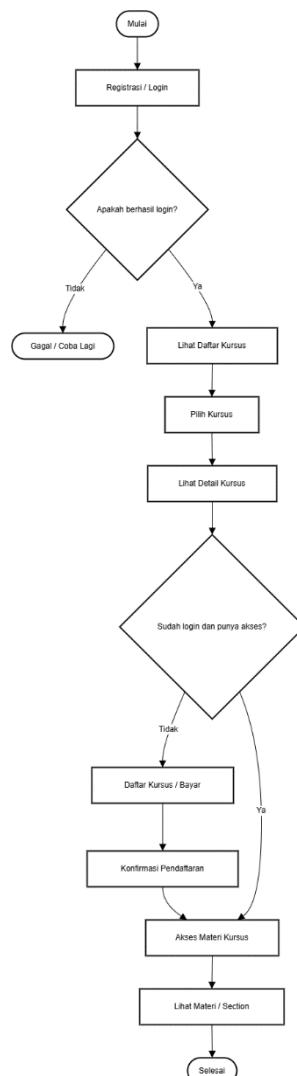
Tahap pengembangan sistem dilakukan berdasarkan rancangan yang telah disusun sebelumnya. Pada gambar 2, 3, dan 4 di bawah memperlihatkan use case, activity diagram dan class diagram yang penulis gunakan dalam pengembangan website. Proses implementasi dimulai dengan pembuatan model data menggunakan Sequelize, termasuk pendefinisian entitas seperti pengguna, kursus, section, dan modul. Backend sistem dikembangkan menggunakan Node.js dan Express untuk menangani routing [11], logika bisnis, serta middleware yang dibutuhkan seperti autentikasi dan validasi input. Untuk interaksi database, digunakan PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data relasional yang dihubungkan melalui ORM Sequelize. Setiap fitur utama seperti login, registrasi, manajemen kursus, dan penambahan materi dikembangkan secara modular mengikuti pola kerja metode Agile, dengan evaluasi harian untuk memastikan progres dan kualitas setiap iterasi.



Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Class Diagram



Gambar 4. Activity Diagram

d. *Testing*

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur sistem berfungsi sesuai dengan tujuan yang dirancang. Pengujian dilakukan dengan melibatkan pemeriksaan langsung terhadap source code (*white-box testing*) oleh mentor, sekaligus mengevaluasi keluaran dari setiap fitur berdasarkan input tertentu. Fitur-fitur yang diuji meliputi proses registrasi dan login, pengelolaan kursus dan modul, serta akses materi sesuai peran pengguna. Selama pengujian, mentor memberikan umpan balik tidak hanya berdasarkan hasil tampilan sistem, tetapi juga dengan mengevaluasi efisiensi dan struktur logika pada kode program. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem tidak hanya berjalan sesuai fungsi, tetapi juga dikembangkan dengan praktik pengkodean yang baik dan dapat dipelihara dalam jangka panjang [12].

e. *Deploy*

Setelah proses pengembangan dan pengujian selesai, sistem kemudian dijalankan (deploy) di lingkungan lokal untuk memastikan seluruh fungsionalitas berjalan sebagaimana mestinya secara menyeluruh. Deployment dilakukan menggunakan environment Node.js yang telah dikonfigurasi sesuai kebutuhan aplikasi, termasuk koneksi ke database PostgreSQL dan pengaturan session serta middleware. Selama proses ini, dilakukan penyesuaian terhadap struktur folder, dependency package, dan konfigurasi .env agar aplikasi dapat berjalan stabil dalam simulasi produksi. Pengujian ulang juga dilakukan setelah deployment untuk memastikan tidak ada fitur yang gagal akibat perbedaan lingkungan antara pengembangan dan produksi. Tahap ini menjadi dasar bagi validasi akhir sebelum sistem benar-benar digunakan atau dipublikasikan ke server [13].

f. *Review*

Sesuai prinsip metode Agile, tahapan akhir dalam setiap iterasi pengembangan adalah review atau evaluasi bersama. Review dilakukan secara rutin setiap hari bersama mentor untuk menilai progres, mengevaluasi hasil kerja, serta mendiskusikan kendala atau perubahan yang perlu dilakukan pada fitur berikutnya. Setiap fitur yang telah selesai dikerjakan langsung ditinjau dari segi tampilan, fungsionalitas, serta struktur kode, sehingga memungkinkan adanya perbaikan langsung sebelum melanjutkan ke tahap selanjutnya. Proses ini membantu menjaga kualitas sistem secara menyeluruh, sekaligus melatih pengembang dalam menyikapi masukan teknis secara terbuka dan cepat tanggap. Review harian juga berfungsi sebagai kontrol proyek agar pengembangan tetap sesuai target waktu dan spesifikasi kebutuhan pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan diskusi yang penulis dapatkan dari pengembangan website ini antara lain.

3.1. **Penyajian Hasil**

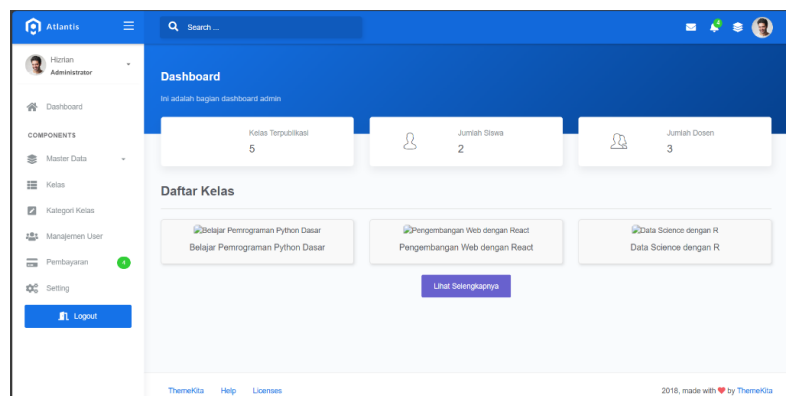
Hasil pengembangan sistem pembelajaran daring berbasis web dilakukan melalui pendekatan bertahap sesuai prinsip Agile, yang memungkinkan perencanaan dan evaluasi dilakukan secara kontinu[14]. Selama proses pengembangan, sistem berhasil membentuk fitur utama seperti autentikasi multi-peran, manajemen kursus, pengelompokan materi berdasarkan section dan modul, serta tampilan konten yang terstruktur. Setiap peran pengguna memiliki hak akses berbeda yang disesuaikan dengan kebutuhan fungsionalnya, misalnya instruktur dapat membuat dan mengelola kursus, sedangkan peserta hanya dapat mendaftar dan mengikuti materi. Pada Tabel 1 menjelaskan fitur halaman inti pada website pembelajaran daring.

Tabel 1. Fitur Halaman

Halaman	Keterangan
Landing Page Siswa	Halaman setelah login sebagai siswa, dimana terdapat kelas unggulan, alasan mengapa harus memilih website kami dan kerja sama yang sedang atau telah dilakukan.
Dashboard Admin	Halaman untuk admin mengolah data, baik siswa maupun dosen. Melihat jumlah yang telah terpublikasi, jumlah siswa dan dosen, dan daftar kelas.
Halaman Detail Kelas	Halaman yang dapat digunakan siswa untuk memesan kelas. Terdapat beberapa informasi terkait kelas yang ingin diikuti oleh siswa.
Halaman Tambah Kelas	Halaman untuk menambahkan kelas yang hanya dapat diakses oleh admin.

Sistem backend dikembangkan menggunakan Node.js dengan struktur folder modular yang mendukung prinsip pemisahan tanggung jawab. Model data dirancang menggunakan Sequelize ORM dan dikaitkan dengan basis data PostgreSQL. Pengelolaan relasi antar entitas seperti User, Course, Section, dan Module dilakukan dengan baik, termasuk penanganan validasi input dan proteksi keamanan dasar seperti CSRF token dan middleware otorisasi. Frontend menggunakan template berbasis Pug dan disusun dengan elemen responsif agar tampil optimal di berbagai ukuran layar, baik pada desktop maupun perangkat mobile[15]. Selama tahapan deployment, sistem dijalankan secara lokal dan diuji melalui berbagai skenario penggunaan umum. Fitur login, registrasi, pengelolaan kursus, serta penyajian materi terbukti dapat dijalankan tanpa error signifikan. Hasil review harian yang dilakukan bersama mentor mempercepat proses perbaikan dan penyempurnaan logika program. Dengan seluruh fitur inti berjalan sebagaimana mestinya, sistem dinyatakan siap untuk digunakan dan

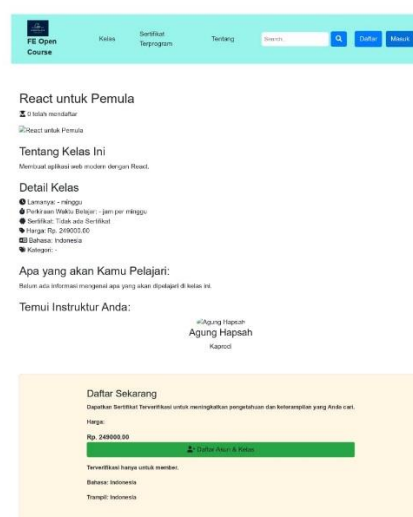
dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan pengguna akhir. Pada gambar 5, 6, 7, dan 8 di bawah menunjukkan implementasi hasil dari pengembangan website pembelajaran daring.



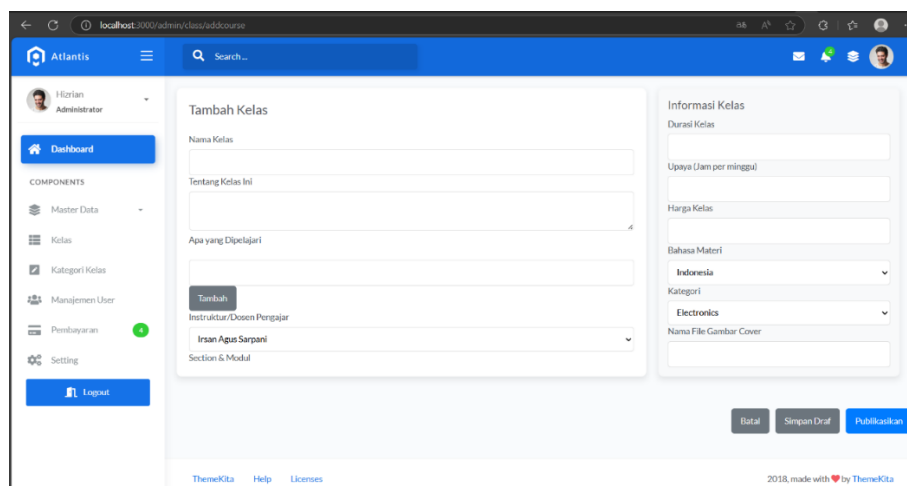
Gambar 5. Dashboard Admin



Gambar 6. Landing Page Siswa



Gambar 7. Halaman Detail Kelas



Gambar 8. Add Course Page

3.2. Pembahasan

Integrasi Hasil yang dicapai dalam pengembangan sistem ini menunjukkan bahwa pendekatan Agile sangat efektif dalam menjaga progres dan kualitas pengembangan aplikasi

secara keseluruhan. Evaluasi harian bersama mentor memungkinkan penyesuaian fitur dan penyelesaian kendala secara cepat, tanpa harus menunggu akhir fase proyek. Metode ini mendorong mahasiswa untuk lebih aktif beradaptasi, menyelesaikan masalah teknis, dan belajar dari masukan yang diberikan secara langsung selama proses berjalan. Penerapan arsitektur Model-View-Controller (MVC) menjadi elemen penting dalam mendukung keteraturan dan kemudahan pengembangan. Pemisahan logika bisnis (controller), struktur data (model), dan antarmuka pengguna (view) membuat sistem lebih mudah dikembangkan, diuji, dan dipelihara. Penggunaan ORM Sequelize juga memberikan fleksibilitas dalam pemetaan relasi antar tabel serta efisiensi saat melakukan migrasi data dan query terhadap database. Hal ini membuktikan bahwa pemilihan arsitektur dan teknologi yang tepat memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi dan skalabilitas sistem.

Selain aspek teknis, sistem ini juga berhasil memenuhi aspek fungsionalitas dan usability. Setiap fitur diuji berdasarkan kebutuhan pengguna nyata dalam konteks pembelajaran daring, dan hasilnya menunjukkan sistem mampu menyediakan pengalaman yang konsisten dan mudah digunakan. Meski masih dapat dikembangkan lebih lanjut, sistem sudah mencakup pondasi utama yang solid dan siap diintegrasikan dengan fitur tambahan seperti forum diskusi, sistem evaluasi peserta, dan integrasi pembayaran. Secara keseluruhan, sistem ini memberikan solusi digital yang adaptif, efisien, dan layak digunakan untuk mendukung proses belajar-mengajar secara daring.

4. Kesimpulan

Pengembangan sistem pembelajaran daring berbasis web yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa metode Agile efektif diterapkan dalam proyek skala kecil hingga menengah. Proses kerja yang iteratif memungkinkan perencanaan, pengembangan, pengujian, dan evaluasi dilakukan secara bertahap dan terstruktur. Evaluasi harian bersama mentor membantu tim pengembang untuk segera menyesuaikan fitur, memperbaiki kesalahan, serta menjaga kualitas dan konsistensi sistem sepanjang proses pembangunan. Sistem yang dibangun berhasil menjalankan fungsionalitas utama seperti autentikasi pengguna multi-peran, manajemen kursus dan materi, serta penyajian konten dalam struktur section dan modul. Pemanfaatan Node.js, PostgreSQL, dan Sequelize ORM memberikan efisiensi dalam pengelolaan data serta mendukung arsitektur MVC yang modular dan mudah dikembangkan.

Sistem juga diuji secara fungsional dan struktural, dengan hasil yang menunjukkan stabilitas dan keandalan pada berbagai perangkat, baik desktop maupun mobile. Secara keseluruhan, sistem ini telah memenuhi tujuan pengembangan sebagai platform pembelajaran daring yang terstruktur, fleksibel, dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Dengan pondasi sistem yang solid, pengembangan lanjutan dapat difokuskan pada penambahan fitur seperti forum diskusi, kuis interaktif, dan integrasi pembayaran. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan teknologi yang tepat dan metode kerja yang kolaboratif dapat menghasilkan solusi digital yang bermanfaat dalam dunia pendidikan modern.

5. Referensi

- [1] A. P. Imawan and D. Prasongko, "Inovasi Pembelajaran daring: Analisis multi-level perspective Dalam Platform Digital pembelajaran daring di Indonesia," *Matra Pembaruan*, vol. 6, no. 2, pp. 147–158, Nov. 2022. doi:10.21787/mp.6.2.2022.147-158
- [2] I. Nurfalah, Y. Syahidin, and A. I. Suryani, "Desain Sistem informasi Manajemen Aset Rekam medis dalam menunjang kebutuhan unit Pelayanan Dengan metode agile," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 7, no. 2, pp. 612–620, Apr. 2024. doi:10.32493/jtsi.v7i2.39236
- [3] F. Mumtas and M. Nugraheni, "Pengembangan Sistem informasi monitoring Dan Evaluasi dosen menggunakan metode agile feature," *Insect (Informatics and Security): Jurnal Teknik Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 21–29, Mar. 2024. doi:10.33506/insect.v10i1.3648
- [4] S. Liu, *Agile-SOFL*, 2024. doi:10.1007/978-981-97-2285-3

- [5] D. Wintana, D. Pribadi, and M. Y. Nurhadi, "Analisis Perbandingan Efektifitas white-box testing Dan Black-box testing," *Jurnal Larik: Ladang Artikel Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 8–16, Jul. 2022. doi:10.31294/larik.v2i1.1382
- [6] C. Buckler, *Node. JS*. Sebastopol: SitePoint Pty, Limited, 2022.
- [7] S. Laoyan, "What is Agile methodology? (A beginner's guide)," [Online]. Available: <https://asana.com/id/resources/agile-methodology>.
- [8] A. Sarasa-Cabezuelo, "Development of a management system for Short Online Learning Courses," *Education Sciences*, Vols. vol. 11, no. 9, p. 465, 2021.
- [9] D. A. a. M. D. Hasanun, "Pengembangan Sistem E-Learning politeknik Negeri lhokseumawe dengan model vark," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, p. 222–228, Dec. 2023.
- [10] "Customized framework for backend using Node JS," *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 2023.
- [11] D. U. B. a. C. F. F. Martin, "Design matters: Development and validation of the online course design elements (OCDE) instrumen," *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vols. vol. 22, no. 2, p. 46–71, Jan. 2021.
- [12] "Black-box and white-box testing," *Essentials of Software Testing*, pp. 141–164, Aug. 2021. doi:10.1017/9781108974073.011
- [13] M. J. P. a. K. Shelton, "A model for developing high-quality online courses: Integrating A Systems Approach with learning theory," *Online Learning*, Vols. vol. 12, no. 3, Dec. 2008.
- [14] "Customized framework for backend using Node JS," *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, Feb. 2023. doi:10.56726/irjmets33322
- [15] D. P. Putri, "Implementasi e-learning Sebagai media Pembelajaran Pada era milenial," *Tarbawy: Jurnal Pendidikan Islam*, Vols. vol. 6, no. 2, p. 86–92, Dec. 2019.