

Rancang Bangun Aplikasi QuickReport Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Tim Infrastruktur Jaringan dengan Metode Scrum

Armanda Yasir Danuarsa^{*1}, Nur Latifah Dwi Mutiara Sari²

^{1,2}Informatika, Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang

*danuarsayasir@gmail.com

Abstract.

Along with the increasing need for efficiency and accountability in the process of monitoring and evaluating activities in government agencies, an information system is needed that is able to manage reporting data quickly, accurately, and in a structured manner. This project produced a system called QuickReport, which was specifically designed to assist the Pekalongan City Communication and Information Service (Diskominfo), especially in the Infrastructure and Network Sector, in recording, verifying, and evaluating activities carried out by the implementing team. This system was developed using the Laravel framework with MySQL database support and a responsive Bootstrap-based interface. The development methodology used is Scrum, which consists of the stages of needs analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. QuickReport provides a multi-level login feature (admin and officer), management of incoming reports via mail or telephone, uploading evidence of activities, setting report status (pending and completed), exporting reports to CSV, and searching reports based on date and type of activity. The test results show that this system is able to assist the monitoring and evaluation process more systematically, improve reporting accuracy, and accelerate the delivery of information to policy makers. In addition, the development of QuickReport also provides real experience for students in applying programming and software engineering concepts in a government work environment.

Keywords: QuickReport, Laravel, Information System, Activity Monitoring, Evaluation, Diskominfo, Network Infrastructure.

Abstrak

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan efisiensi dan akuntabilitas dalam proses monitoring dan evaluasi kegiatan di instansi pemerintahan, diperlukan sebuah sistem informasi yang mampu mengelola data pelaporan secara cepat, tepat, dan terstruktur. Proyek ini menghasilkan sebuah sistem bernama QuickReport, yang dirancang khusus untuk membantu Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Pekalongan, khususnya pada Bidang Infrastruktur dan Jaringan, dalam mencatat, memverifikasi, dan mengevaluasi kegiatan yang dilakukan oleh tim pelaksana. Sistem ini dikembangkan menggunakan framework Laravel dengan dukungan basis data MySQL dan antarmuka responsif berbasis Bootstrap. Metodologi pengembangan yang digunakan adalah Scrum, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. QuickReport menyediakan fitur login multi-level (admin dan petugas), pengelolaan laporan masuk melalui surat atau telepon, unggah bukti kegiatan, pengaturan status laporan (pending dan selesai), ekspor laporan ke CSV, serta pencarian laporan berdasarkan tanggal dan jenis kegiatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu membantu proses monitoring dan evaluasi secara lebih sistematis, meningkatkan akurasi pelaporan, serta mempercepat penyampaian informasi kepada pemangku kebijakan. Selain itu, pengembangan QuickReport juga memberikan pengalaman nyata bagi mahasiswa dalam menerapkan konsep pemrograman dan rekayasa perangkat lunak di lingkungan kerja pemerintahan.

Kata kunci: QuickReport, Laravel, Sistem Informasi, Monitoring Kegiatan, Evaluasi, Diskominfo, Infrastruktur Jaringan.

1. Pendahuluan

Monitoring dan evaluasi (monev) memegang peranan krusial dalam pelaksanaan program kerja pada instansi pemerintahan. Tujuan utamanya adalah memastikan seluruh kegiatan terlaksana sesuai rencana serta mengukur tingkat efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya [1]. Namun, dalam praktiknya, pelaksanaan monev masih sering dilakukan secara manual, seperti yang terjadi di Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Pekalongan.

Perkembangan teknologi informasi memberikan dorongan signifikan terhadap digitalisasi proses monev agar lebih efisien, transparan, dan terdokumentasi secara sistematis. Sejumlah sistem informasi berbasis web telah dibangun untuk mendukung hal ini, karena memungkinkan akses real-time oleh berbagai pihak serta memfasilitasi dokumentasi digital yang terorganisir [2]. Laravel menjadi salah satu framework populer dalam pengembangan sistem tersebut karena mendukung pola arsitektur Model-View-Controller (MVC), menawarkan fitur keamanan yang memadai, dan mempermudah proses pembuatan aplikasi web modern [3]. Dengan dukungan teknologi ini, kegiatan monev dapat dilakukan secara lebih cepat, akurat, dan terbuka.

Walau demikian, berbagai sistem monev yang sudah ada belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan operasional di lapangan. Beberapa kelemahan yang masih ditemukan antara lain belum tersedianya fitur untuk menerima laporan dari berbagai sumber (seperti surat atau telepon), belum adanya manajemen status dan verifikasi berbasis bukti digital, serta keterbatasan dalam fungsi pencarian dan ekspor laporan. Menjawab permasalahan tersebut, dikembangkanlah QuickReport, sebuah sistem informasi berbasis Laravel yang dirancang untuk mendukung proses monitoring dan evaluasi kegiatan pada Bidang Infrastruktur dan Jaringan Diskominfo Kota Pekalongan.

QuickReport dilengkapi dengan fitur-fitur utama seperti input laporan berdasarkan kanal sumber, penugasan petugas, unggahan bukti laporan dalam bentuk gambar atau PDF, verifikasi serta pembaruan status laporan (pending/selesai), pencarian berdasarkan jenis laporan dan tanggal, serta ekspor data ke dalam format CSV. Sistem ini tidak hanya memberikan solusi konkret terhadap kebutuhan instansi, tetapi juga menjadi media pembelajaran aplikatif bagi mahasiswa dalam pengembangan solusi teknologi informasi untuk sektor pemerintahan.

Proses pengembangan QuickReport menggunakan metodologi Scrum, yang memungkinkan pengembangan perangkat lunak secara iteratif dan fleksibel [4]. Sistem ini dibangun dengan memanfaatkan Laravel versi terbaru, menggunakan basis data MySQL, serta antarmuka responsif berbasis Bootstrap untuk mendukung akses dari berbagai perangkat [5]. Harapannya, sistem ini dapat mendorong efisiensi birokrasi, meningkatkan akuntabilitas dalam pelaporan, serta memperkuat implementasi e-Government di tingkat daerah.

2. Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi monitoring dan evaluasi kegiatan pada instansi pemerintahan secara digital, efisien, dan terstruktur. Untuk menjawab permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian dilakukan menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak dengan metode Scrum, serta menerapkan model MVC (Model-View-Controller) berbasis framework Laravel. Tahapan metode disusun secara sistematis agar proses dapat direplikasi dan hasil dapat dipertanggungjawabkan. Dengan perangkat lunak yang digunakan *Backend* Laravel 11 (PHP 8.1), MySQL, *Frontend* HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, *Editor* Visual Studio Code, *Server lokal* Laragon (Apache + MySQL), *Browser*: Google Chrome, Firefox, Edge. Serta perangkat keras yang digunakan diantaranya, laptop dengan spesifikasi minimum: Intel Core i3, RAM 8GB, SSD 512GB, koneksi internet stabil, printer untuk cetak laporan (opsional).

2.1. Prosedur Pengembangan

Pengembangan sistem dilakukan melalui empat tahapan utama sesuai metodologi Scrum, yaitu:

1. Analisis Kebutuhan

Tim melakukan observasi dan wawancara langsung dengan staf dan petugas dari Bidang Infrastruktur dan Jaringan Diskominfo Kota Pekalongan. Kebutuhan pengguna diklasifikasikan menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan utama meliputi fitur input laporan (via surat atau telepon), pengunggahan bukti kegiatan, penunjukan petugas, pengaturan status, serta pencarian dan ekspor laporan.

2. Perancangan Sistem

Desain sistem dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*, yang mencakup *Use Case Diagram* untuk memodelkan interaksi antara pengguna dan sistem, *Activity Diagram* untuk menggambarkan alur proses, *Class Diagram* untuk mendeskripsikan entitas seperti User, Laporan, dan Aktivitas, beserta relasinya. Desain antarmuka pengguna dilakukan dalam bentuk wireframe agar tampilan sistem konsisten, responsif, dan mudah digunakan oleh pengguna non-teknis.

3. Implementasi

Implementasi sistem dilakukan dengan Laravel 11 dan database MySQL menggunakan pendekatan arsitektur MVC [6]. *Model* mengelola interaksi data (ORM Eloquent), *View* mengatur tampilan berbasis Bootstrap, *Controller* mengatur logika aplikasi dan interaksi antar komponen.

Fitur login multi-level (admin dan petugas) dikembangkan menggunakan autentikasi Laravel bawaan, serta fitur upload file dibatasi pada format JPG, PNG, dan PDF.

4. Pemeliharaan dan Evaluasi

Setelah implementasi, dilakukan sesi pelatihan terbatas kepada pengguna (admin dan petugas) dan pengumpulan umpan balik. Masukan pengguna menjadi dasar iterasi pengembangan berikutnya, misalnya untuk rencana integrasi notifikasi email dan pengembangan versi mobile.

2.2. Konsep Perancangan Sistem

Dalam pengembangan sistem QuickReport: Sistem Informasi Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Tim Infrastruktur Jaringan Berbasis Laravel, pendekatan perancangan sistem yang digunakan adalah Unified Modeling Language (UML) [7]. UML merupakan bahasa pemodelan standar yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak-artefak dari sistem perangkat lunak [8]. Dalam dokumentasi UML, pendekatan ini menyediakan seperangkat notasi grafis yang efektif untuk membantu memahami dan merancang sistem perangkat lunak yang kompleks [9], sehingga sangat relevan dalam konteks pengembangan sistem informasi berskala instansi seperti QuickReport.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penyajian Hasil

3.1.1. Input

Input pada sistem QuickReport dimasukkan oleh admin atau petugas melalui form laporan, mencakup data kegiatan monitoring dan evaluasi tim infrastruktur jaringan Diskominfo Kota Pekalongan. Setiap laporan memiliki status (Pending/Selesai) untuk memudahkan pengelolaan, tindak lanjut, dan dokumentasi secara terstruktur.

3.1.2. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan menjadi tahap pertama sebelum pembuatan sistem, seperti penggunaan perangkat lunak atau data yang berhubungan dengan sistem tersebut.

a. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah fitur utama yang harus dimiliki sistem untuk dapat berfungsi sesuai tujuan.

Sistem QuickReport memiliki kebutuhan fungsional sebagai berikut:

- 1) Sistem menyediakan form input untuk menambahkan laporan masuk melalui surat masuk maupun telepon.

- 2) Sistem menampilkan data laporan yang telah di input serta menampilkan status laporan.
- 3) Sistem menyediakan fitur untuk mengedit status laporan serta menambahkan bukti laporan setelah selesai.
- 4) Sistem menyediakan fitur untuk menghapus data yang laporan yang salah.
- 5) Sistem menyediakan tombol untuk cetak ke pdf serta *export CSV*.
- 6) Sistem menampilkan hasil laporan pada tampilan utama.

Tabel 3. 1 User Activity

No.	Actor	Keterangan
1.	Admin	1. Tambah data 2. Edit data 3. Hapus data 4. Lihat data 5. <i>Edit Deadline</i> 6. <i>Register user</i> 7. <i>Settings profile</i>
2.	Petugas	1. Upluad bukti 2. <i>Change status</i> 3. <i>Settings profile</i>

b. Kebutuhan Non-Fungsional

Berikut adalah ringkasan kebutuhan sistem untuk Sistem Prediksi Kepadatan Penduduk Berbasis Machine Learning:

- 1) Sistem hanya bisa diakses oleh pengguna terdaftar.
- 2) Sistem harus mampu menangani input dan pencarian data dengan cepat untuk ratusan laporan.
- 3) Antarmuka pengguna harus responsif dan mudah dipahami oleh admin dan petugas yang awam teknologi.
- 4) Sistem dapat diakses dari berbagai browser seperti Chrome, Firefox, maupun Microsoft Edge.

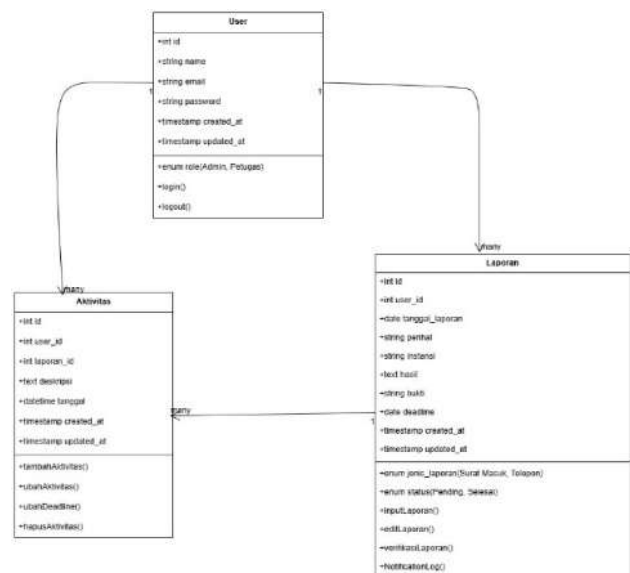
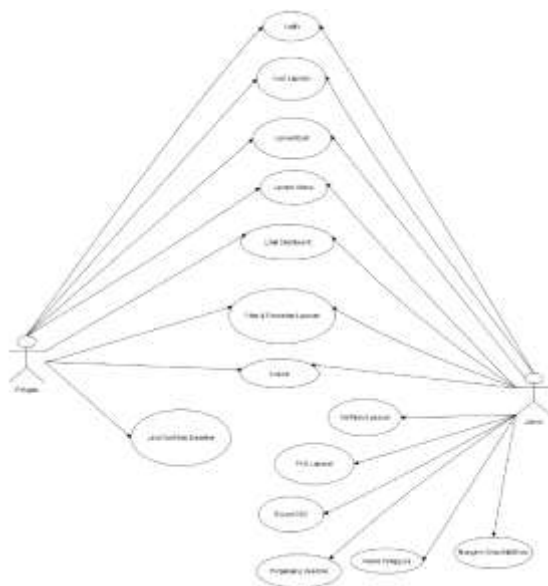
3.1.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan untuk memastikan sistem mampu menjawab permasalahan secara efektif dan mempermudah proses implementasi. Pendekatan yang digunakan adalah Unified Modeling Language (UML), meliputi use case diagram, activity diagram, dan class diagram guna menggambarkan kebutuhan fungsional, alur kerja, serta struktur data sistem.

Selain itu, antarmuka pengguna dirancang menggunakan wireframe sebagai rancangan awal tata letak elemen utama (menu, form, tabel, tombol) agar tampil konsisten, responsif, dan mudah digunakan. Wireframe juga berfungsi sebagai alat komunikasi visual antara pengembang dan pengguna sebelum proses coding dimulai. Perancangan yang sistematis dan modular ini menjadi landasan kuat dalam pengembangan sistem QuickReport berbasis Laravel, sehingga mendukung efisiensi implementasi, kemudahan pemeliharaan, serta fleksibilitas pengembangan lanjutan sesuai kebutuhan instansi di masa depan.

3.1.4. Use Case Diagram dan Class Diagram

Use Case Diagram sistem monitoring dan evaluasi bidang infrastruktur dan jaringan, ditunjukkan pada gambar 3.1, dan Class diagram pada gambar 3.2

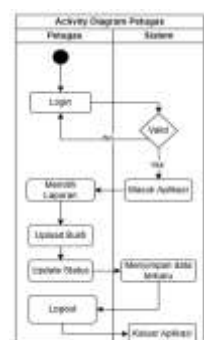
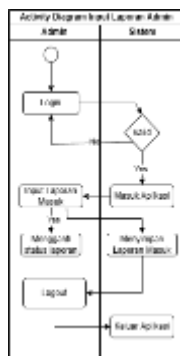


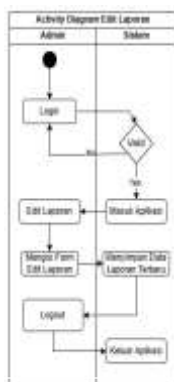
Gambar 3.1 menunjukkan dua aktor utama dalam sistem: Admin dan Petugas. Admin memiliki delapan fungsi, mulai dari login, input dan verifikasi laporan, unggah bukti, ubah status, perpanjang deadline, hingga ekspor laporan dan logout. Petugas memiliki lima fungsi utama, yaitu login, melihat laporan, unggah bukti, ubah status laporan, dan logout.

Gambar 3.2 menampilkan class diagram dengan tiga kelas utama: User (admin/petugas) yang memiliki akses sesuai perannya, Laporan untuk mencatat laporan berdasarkan jenis, tanggal, instansi, status, dan bukti, serta Aktivitas untuk mencatat tindak lanjut dan waktu pelaksanaan oleh petugas.

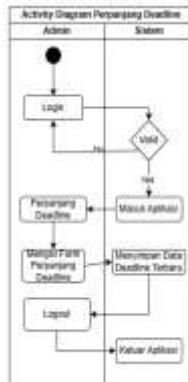
3.1.5. Activity Diagram

Diagram *Activity* digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau proses bisnis dalam sistem. Diagram ini menunjukkan urutan aktivitas dan keputusan yang terjadi dalam proses tertentu. Dalam sistem QuickReport, diagram ini menggambarkan alur proses mulai dari input laporan oleh petugas, verifikasi oleh admin, hingga monitoring dan evaluasi kegiatan. Diagram ini membantu dalam memahami logika proses dan pengambilan keputusan dalam sistem [11]. Sehingga dengan adanya diagram ini pengguna menjadi paham alur kerjanya.

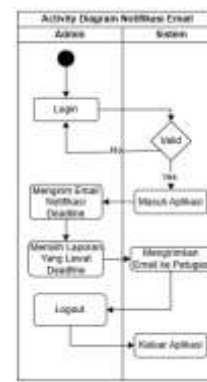




Gambar 3.6. Input Laporan



Gambar 3.7 Perpanjang Deadline



Gambar 3.8 Notifikasi Email

a. Input Laporan Admin

Pada gambar 3.3 diatas dijelaskan bahwa fitur input laporan diawali dengan Admin dapat login, jika login valid admin masuk ke halaman dashboard admin, admin menginput laporan yang masuk melalui telepon atau surat masuk, jika laporan masuk sudah di laksanakan admin mengganti status laporan, setelah berhasil input laporan admin logout.

b. Create User Petugas

Pada gambar 3.4 diatas, dijelaskan bahwa Admin dapat melakukan login ke dalam sistem. Jika login yang dimasukkan valid, maka admin akan diarahkan masuk ke dalam aplikasi atau dashboard. Setelah berhasil login, admin dapat memilih menu register untuk membuat akun user petugas. Admin kemudian mengisi form registrasi dengan data-data petugas yang ingin ditambahkan. Setelah form registrasi diisi, sistem akan menyimpan data user petugas ke dalam database. Setelah proses registrasi selesai, admin dapat melakukan logout, dan sistem akan mengeluarkan admin dari aplikasi.

c. Activity Diagram Petugas

Pada Gambar 3.5, ditunjukkan bahwa, petugas dapat melakukan login ke dalam sistem. Jika login yang dimasukkan valid, maka petugas akan masuk ke dalam aplikasi. Setelah berhasil masuk, petugas memilih laporan yang tersedia. Setelah laporan dipilih, petugas mengunggah bukti pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan laporan tersebut. Setelah bukti berhasil diunggah, petugas kemudian mengupdate status laporan menjadi selesai atau sesuai kondisi terkini. Sistem kemudian menyimpan data terbaru hasil perubahan tersebut. Setelah semua proses selesai, petugas melakukan logout dan sistem mengeluarkan admin dari aplikasi.

d. Activity Diagram Edit Laporan

Penjelasan dari Gambar 3.6 diatas sebagai berikut. Admin dapat melakukan login ke dalam sistem. Jika login yang dimasukkan valid, maka admin akan masuk ke dalam aplikasi. Setelah berhasil masuk, admin memilih edit laporan di bagian tabel laporan. Setelah edit laporan dipilih, admin mengedit laporan yang salah dan admin bisa mengunggah bukti pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan laporan tersebut. Setelah laporan di edit dan bukti berhasil diunggah, admin kemudian mengupdate status laporan menjadi selesai jika laporan sudah selesai atau sesuai kondisi terkini. Sistem kemudian menyimpan data terbaru hasil perubahan tersebut. Setelah semua proses selesai, admin melakukan logout dan sistem mengeluarkan admin dari aplikasi.

e. Activity Diagram Perpanjang Deadline

Penjelasan Gambar 3.7 sebagai berikut. Admin dapat melakukan login ke dalam sistem. Jika login yang dimasukkan valid, maka admin akan masuk ke dalam aplikasi. Setelah berhasil masuk, admin memilih perpanjang deadline di bagian tabel laporan. Setelah perpanjang deadline dipilih, admin

mengedit deadline terbaru, edit deadline berlaku jika deadline sudah terlambat dan kemungkinan laporan tersebut dalam tahap observasi. Setelah laporan yang sudah melewati deadline diganti dengan deadline terbaru. Sistem kemudian menyimpan data terbaru hasil perubahan tersebut. Setelah semua proses selesai, admin melakukan logout dan sistem mengeluarkan admin dari aplikasi.

f. Activity Diagram Notifikasi ke Email Petugas

Gambar 3.8 menggambarkan bahwa salah satu fitur dari admin adalah memberi notifikasi keterlambatan ke email petugas, dengan cara kerja. Admin dapat melakukan login ke dalam sistem. Jika login yang dimasukkan valid, maka admin akan masuk ke dalam aplikasi. Setelah berhasil masuk, admin melihat laporan yang melebihi deadline. Setelah itu, admin ke bagian notification log untuk mengirimkan email bahwa ada laporan yang terlambat. Setelah itu sistem mengirimkan notifikasi email ke petugas. Setelah semua proses selesai, admin melakukan logout dan sistem mengeluarkan admin dari aplikasi.

3.2. Pembahasan

Proyek yang dikembangkan merupakan sistem informasi monitoring dan evaluasi yang difokuskan pada Bidang Infrastruktur dan Jaringan. Hasil dari proyek ini berupa sistem bernama QuickReport, yang dirancang secara khusus untuk mendukung kinerja Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Pekalongan, terutama dalam membantu proses pencatatan, verifikasi, serta evaluasi terhadap berbagai kegiatan yang dilakukan oleh tim pelaksana.

Pengembangan sistem ini menggunakan framework Laravel sebagai fondasi utama, didukung oleh database MySQL, dan dirancang dengan antarmuka responsif berbasis Bootstrap untuk memastikan kenyamanan pengguna di berbagai perangkat. Metode pengembangan yang diterapkan adalah Scrum, yang mencakup tahapan seperti analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan sistem. QuickReport dilengkapi dengan berbagai fitur, antara lain: autentikasi login multi-level (untuk admin dan petugas), manajemen laporan masuk baik dari surat maupun panggilan telepon, unggah bukti kegiatan dalam bentuk file, pengaturan status laporan (pending atau selesai), ekspor data laporan ke format CSV, serta fungsi pencarian berdasarkan tanggal maupun kategori kegiatan.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini terbukti mampu mendukung proses monitoring dan evaluasi secara lebih terstruktur, meningkatkan keakuratan data laporan, dan mempercepat alur informasi kepada pihak pengambil keputusan. Keberadaan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keteraturan, transparansi, dan efisiensi dalam kegiatan monev di lingkungan Diskominfo Kota Pekalongan. Selain itu, QuickReport juga diposisikan sebagai solusi digital yang mendukung implementasi e-Government di tingkat daerah secara lebih optimal.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengembangan sistem monitoring dan evaluasi bernama QuickReport, telah berhasil diwujudkan sebuah aplikasi berbasis web dengan pendekatan pemodelan UML serta metode pengembangan Scrum. Sistem ini mampu menjawab kebutuhan Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Pekalongan dalam mencatat serta memantau laporan kegiatan yang masuk melalui media surat maupun telepon, serta memudahkan proses pemantauan terhadap laporan yang belum ditindaklanjuti. Diharapkan, keberadaan sistem ini dapat meningkatkan efektivitas dalam pelaporan serta mempercepat tindak lanjut terhadap kegiatan di bidang infrastruktur dan jaringan.

Untuk pengembangan ke depan, disarankan penambahan fitur seperti visualisasi alur laporan bulanan (flowchart), pengembangan versi mobile guna mendukung akses di lapangan, serta penyelenggaraan pelatihan bagi pengguna sistem. Selain itu, penerapan fitur notifikasi otomatis dan mekanisme autentikasi dua faktor juga direkomendasikan guna meningkatkan kecepatan respons serta keamanan dalam penggunaan sistem.

5. Referensi

- [1] A. F. Rahmawati, H. Tolle, and R. I. Rokhmawati, "Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Dan Evaluasi Hasil Kegiatan Pengawas Berbasis Web (Studi Kasus: Dinas Pendidikan Kota Malang)," 2019. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [2] T. Hamdala and S. Esabella, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring dan Evaluasi Penyaluran Dana Sosial di Dinas Sosial Kabupaten Sumbawa Berbasis Web," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 105–111, 2020, doi: 10.51401/jinteks.v2i2.591.
- [3] L. Rahmawati and S. Sumarsono, "Desain Pengembangan Website dengan Arsitektur Model View Controller pada Framework Laravel," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, pp. 785–790, Oct. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i4.1497.
- [4] Laravel, "The PHP Framework For Web Artisans," <https://laravel.com/>.
- [5] A. Apriliando, "Implementasi framework laravel pada rancang bangun website iakn palangka raya dengan metode prototype: implementation of the laravel framework in the website design of iakn palangka raya with the prototype method," *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 87–96, 2021.
- [6] S. K., "Scaling Relational Database for Medium Scale Applications — PART," <https://medium.com/@kinisanketh/scaling-relational-database-for-medium-scale-applications-part-1-7f603728acaa>.
- [7] S. W. Ramdany, S. Aulia Kaidar, B. Aguchino, C. Amelia, A. Putri, and R. Anggie, "Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web."
- [8] R. Deshmukh and S. Kumar, "Unified Modeling Language (UML) and Its Contribution to Software Maintenance Efficiency." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/389585787>
- [9] S. W. Ramdany, S. Aulia Kaidar, B. Aguchino, C. Amelia, A. Putri, and R. Anggie, "Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web."
- [10] Laragon, "Laragon - Portable, Isolated, Fast & Powerful Universal Development Environment," <https://laragon.org/index.html>.
- [11] M. Gedam and B. Meshram, "Proposed Secure Activity Diagram for Software Development," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 14, Jan. 2023, doi: 10.14569/IJACSA.2023.0140671.