

Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Infrastruktur Jalan Berbasis Website

Rizal Aprianto¹, Ziadatul Azza², Putri Ayu Lestari³

^{1,2,3} Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Email: ^{1*}Azamaulina21@gmail.com , ²putriayulestari040@gmail.com , ³rizal@pktj.ac.id

Email Penulis Korespondensi: azamaulina21@gmail.com

Abstrak

Sarana jalan yang baik memiliki peran krusial sebagai dasar dalam mendukung kegiatan sosial dan ekonomi komunitas di suatu area. Namun pada kenyataannya, kerusakan dan ketidaksesuaian infrastruktur jalan telah menjadi permasalahan umum di setiap ruas jalan. Selain itu, keterbatasan sumber daya dan wilayah yang cukup luas menjadi penghambat proses deteksi dini dan penanganan kerusakan infrastruktur jalan menjadi kurang maksimal. Website untuk melaporkan kerusakan jalan yang mencakup seluruh jalan di Kota Tegal dan Kabupaten Tegal diharapkan dapat membantu pemerintah dalam memperbaiki kualitas layanan publik, terutama dalam pengelolaan infrastruktur jalan yang menjadi tugas daerah. Sistem pelaporan ini merupakan sebuah sistem informasi berbasis web yang dibangun menggunakan PHP, MySQL, dan XAMPP. Sistem ini memiliki dua jenis peran, yaitu sebagai pengguna umum seperti masyarakat (user) dan pihak penyelenggara dari instansi terkait seperti Dinas Perhubungan serta DPUPR (admin). Pengembangan sistem ini melibatkan langkah-langkah desain dengan memanfaatkan pendekatan Unified Modeling Language (UML), yang mencakup pembuatan Diagram Kasus Penggunaan dan Diagram Aktivitas sebagai sarana untuk memvisualisasikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh alur proses dari pendaftaran pengguna (user), pengisian laporan, penyimpanan data, penampilan laporan ke pengguna, hingga perubahan status oleh admin dapat berjalan secara baik. Keunggulan sistem ini adalah adanya *feedback* dari admin secara langsung, sehingga pengguna tidak hanya dapat mengirim laporan, tetapi juga mendapatkan informasi terkait tindakan penanganan laporan sebagai respon yang diberikan dari pihak terkait.

Kata Kunci: Infrastruktur, Jalan, Kerusakan, Laporan, Sistem

Abstract

Good road infrastructure plays a crucial role in supporting social and economic activities in a community within an area. However, in reality, damage and inadequacy of road infrastructure have become a common problem on every road section. Therefore, limited resources and a large area have hampered the early detection process and the handling of road infrastructure damage is less than optimal. A website for reporting road damage that covers all roads in Tegal City and Tegal Regency is expected to assist the government in improving the quality of public services, especially in the management of road infrastructure, which is a regional responsibility. This reporting system is a web-based information system built using PHP, MySQL, and XAMPP. This system has two types of roles: general users such as the public (users) and implementing institutions from related agencies such as the Transportation Agency and the Public Works and Housing Agency (DPUPR) (admins). The development of this system involved design steps utilizing the Unified Modeling Language (UML) approach, which included the creation of Use Case Diagrams and Activity Diagrams as a means of visualization. Test results showed that the entire process flow from user registration, report completion, data storage, report display to users, to status changes by admins can run smoothly. The advantage of this system is that there is direct feedback from the admin, so that users can not only send reports, but also get information regarding the actions taken to handle the report as a response given by the relevant party.

Keywords: Infrastructure, Road, Damage, Report, System

1. PENDAHULUAN

Jaringan jalan merupakan bagian penting dari infrastruktur dalam sistem transportasi dan memberikan peranan besar dalam menunjang berbagai aktivitas kehidupan manusia[1]. Dalam konteks pelayanan publik, jalan merupakan infrastruktur yang sangat penting [2]. Ketersediaan sarana jalan yang cukup adalah salah satu elemen penting yang mendukung berbagai kegiatan masyarakat di suatu daerah, baik yang berkaitan dengan sosial maupun ekonomi [3]. Tidak hanya untuk menunjang kelancaran mobilitas, kondisi infrastruktur jalan yang memadai seharusnya dapat memberikan kenyamanan dan keselamatan para pengguna jalan. Namun pada kenyataannya, kerusakan dan ketidaksesuaian infrastruktur jalan telah menjadi permasalahan umum di setiap ruas jalan.

Kerusakan infrastruktur jalan bisa disebabkan oleh berbagai hal, termasuk material berkualitas rendah, cuaca yang ekstrem, tanah yang tidak stabil, perencanaan dan pelaksanaan pembangunan yang tidak memenuhi standar, serta kurangnya perawatan secara rutin [4]. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kualitas pelayanan publik, tetapi juga mempengaruhi tingkat keselamatan pengguna jalan dan beresiko terjadinya kecelakaan lalu lintas apa bila tidak ditindaklanjuti secara serius oleh stakeholder terkait. Dalam hal ini, Dinas Perhubungan dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) sebagai instansi pemerintah daerah yang bertanggung jawab dalam menjalankan perencanaan, pengawasan, dan pelaksanaan program pemeliharaan jalan dan perlengkapan jalan. Upaya tersebut dilakukan untuk memastikan infrastruktur jalan tetap layak guna, aman, dan nyaman bagi pengguna jalan, akan tetapi keterbatasan sumber daya dan wilayah yang cukup luas menjadi penghambat proses deteksi dini dan penanganan kerusakan infrastruktur jalan menjadi kurang maksimal [5]. Selain itu, banyaknya dokumen dan lambatnya data yang diperoleh mengakibatkan

penanganan infrastruktur yang rusak menjadi lebih lama dan tidak segera teratasi [6].

Dalam permasalahan ini, masyarakat memiliki peluang untuk berperan aktif sebagai bentuk respon, seperti pelaporan, pengaduan, kritik, dan saran kepada stakeholder terutama di zaman digital sekarang. Perkembangan era digital, menumbuhkan berbagai inovasi publik/lyang dapat membantu memudahkan aktivitas setiap lapisan masyarakat dalam berbagai hal. Oleh karena itu, layanan sistem pelaporan kerusakan jalan berbasis website harapannya mampu menjadi solusi untuk membantu masyarakat dalam melaporkan masalah terkait kerusakan infrastruktur jalan [7]. Data yang didapat dari laporan masyarakat selanjutnya dapat dimasukkan ke dalam sistem navigasi lalu lintas untuk memberikan informasi secara langsung kepada pihak-pihak yang relevan [8]. Perancangan sebuah sistem informasi digunakan sebagai media pelaporan dan pemantauan yang dapat diakses oleh masyarakat dan dapat dengan mudah diterima oleh stakeholder terkait sehingga selanjutnya dapat dilakukan tindakan penanganan segera.

Dari penelitian sebelumnya tentang pengembangan aplikasi pengaduan kerusakan jalan yang berbasis Android menunjukkan bahwa pengguna dapat menyampaikan rincian lengkap tentang kerusakan yang terjadi, mengupload gambar sebagai bukti tambahan, serta menyertakan informasi lain yang terkait, setelah laporan diajukan, sistem akan menerima sebuah pemberitahuan sebagai tanda bahwa laporan telah diterima sehingga pengguna dapat mengikuti perkembangan status laporannya [7]. Selain itu, hasil evaluasi terhadap Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS) berbasis web dan android menghasilkan persentase sebesar 92% menunjukan bahwa sistem ini sangat efisien dan dapat mendukung Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) dalam mendeteksi kerusakan jalan dengan cepat dan efektif[9].

Penelitian lain, dalam perancangan dan pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Website mengumpulkan dan menggambarkan aduan kerusakan jalan dari masyarakat menggunakan pendekatan Crowdsourcing menunjukkan bahwa sistem yang diciptakan mampu mendukung pengumpulan data kerusakan jalan dari masyarakat, tersedianya fitur tinjauan untuk memvalidasi data pelaporan, dan mampu memberikan peringatan dini kepada pengguna yang mendekati area kerusakan jalan saat melakukan navigasi. Selain itu, sistem informasi yang mengelola laporan kerusakan jalan secara daring juga memiliki kontribusi untuk memperbaiki mutu infrastruktur jalan di Kota Banjarbaru. Setiap laporan kerusakan yang diterima akan diolah oleh staf Dinas Pekerjaan Umum, dimasukkan ke dalam sistem, dan akan ditindaklanjuti melalui proses pemilihan penyedia layanan perbaikan. Sistem ini juga memungkinkan pengawasan kemajuan proyek secara langsung, serta dilengkapi dengan dokumentasi foto sebagai bukti awal kerusakan sebelum dilakukan pengecekan di lapangan [3]. Tidak hanya itu, pembuatan Sistem Pelaporan Kerusakan Jalan Raya Berbasis Android dengan pendekatan Metode Item Collaborative Filtering, menunjukkan bahwa sistem mampu menemukan dan mengatasi kerusakan jalan dengan lebih cepat dan efisien serta memberikan rekomendasi prioritas perbaikan yang lebih akurat.

Berdasarkan tinjauan literatur penelitian terdahulu, ditemukan perbedaan atau gap dengan penelitian ini, yaitu terdapat pada objek penelitian dan konsep perancangan sistem website ini. Keberhasilan pelaksanaan pemerintahan terbuka di suatu daerah dapat dilihat dari adanya fasilitas yang memudahkan warga untuk menyampaikan pendapat dengan cepat, akurat, dan efektif. Sarana ini memiliki peran vital dalam mengakomodasi berbagai keluhan dan saran untuk pemerintah daerah agar dapat ditanggapi dengan baik [10]. Studi ini bertujuan meningkatkan keselamatan dan keamanan berkendara dan mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam pemeliharaan infrastruktur jalan

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Objek Penelitian

Dalam sebuah penelitian diperlukan sebuah objek yang akan diteliti dan metode yang digunakan. Maka dari itu, penulis akan menjabarkannya seperti berikut. Menentukan objek penelitian adalah langkah penting yang pertama dalam proses penelitian dan harus terhubung secara jelas dengan batasan masalah yang sedang diteliti [11]. Berdasarkan permasalahan yang telah tertuang dalam latar belakang, maka objek penelitian ini, yaitu memilih Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR). Website pelaporan kerusakan jalan yang ada di seluruh jaringan jalan di Kota Tegal dan Kabupaten Tegal diharapkan dapat membantu pemerintah dalam peningkatan pelayanan kepada masyarakat di bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang yang menjadi kewenangan daerah.

2.2 Tahapan Penelitian

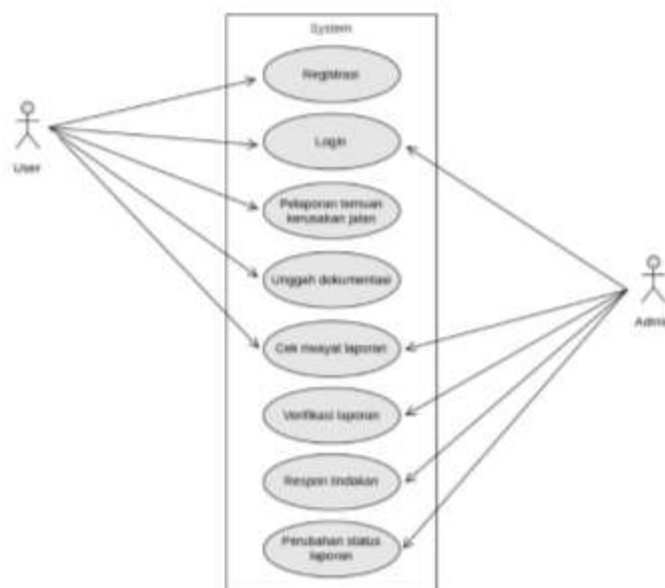
Untuk menyelesaikan penelitian ini, maka penulis menggunakan metode penelitian dengan alur yang akan dibuat sebagai acuan dalam tahapan penelitian ini seperti gambar dibawah ini:



Gambar 1. Alur Penelitian

2.3 Use Case Diagram

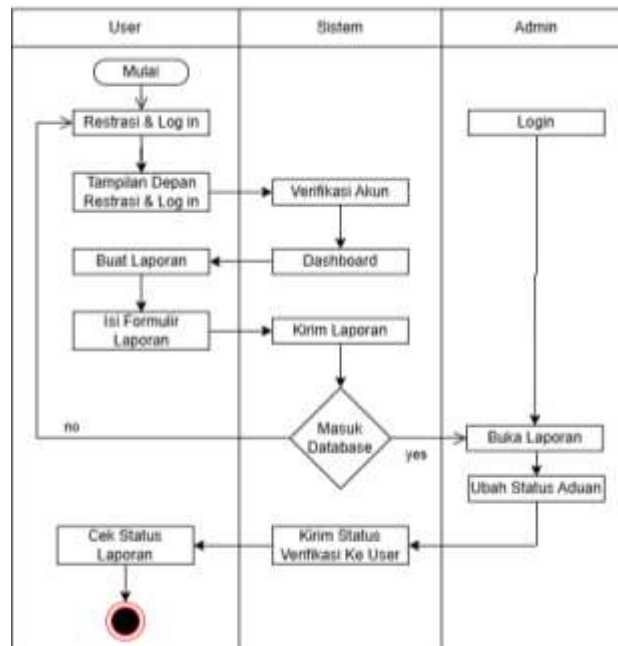
Pemahaman proses kerja sistem secara ringkas disajikan menggunakan UML (Unified Modeling Language) yang dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 2. Use Case Diagram

2.3 Activity Diagram

Berikut ini disajikan diagram aktivitas Pengguna/*User*, Pihak Pengelola/*Admin*, dan Sistem itu sendiri dalam proses kerja website yang dirancang.



Gambar 3. Activity Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

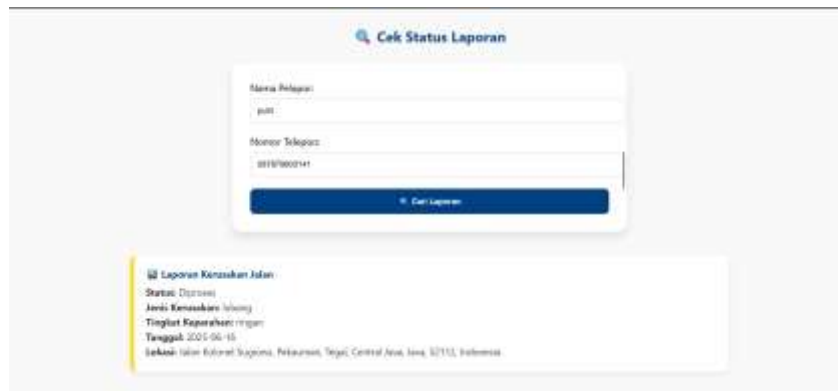
Sistem pelaporan kerusakan infrastruktur jalan merupakan sebuah sistem informasi berbasis *website* yang dirancang menggunakan *software* PHP, MYSQL, dan XAMPP. Perancangan sistem ini bermaksud untuk memudahkan masyarakat dalam menyampaikan informasi, aduan, kritik, dan masukan mengenai kerusakan infrastruktur jalan kepada instansi terkait secara cepat dan efisien. Sistem ini memiliki dua jenis peran, yaitu sebagai pengguna umum seperti masyarakat (user) dan pihak penyelenggara dari instansi terkait seperti Dinas Perhubungan serta DPUPR (admin).

3.1 Tampilan Awal



Gambar 4. Tampilan Awal Website

Pada tampilan awal, menyajikan fitur pelaporan “Laporkan Sekarang”, Cek Statistik, Fitur, Edukasi, Tutorial, Peta Laporan, dan *Log In*. Apabila fitur-fitur yang telah disajikan pada tampilan awal website dipilih, maka akan tampil seperti gambar-gambar di bawah ini.



Gambar 5. Fitur Cek Status Laporan

Pada fitur ini, pengguna atau *User* yang telah Log In dan pernah membuat laporan dapat melihat status laporan yang pernah dilaporkan sebelumnya dengan lebih cepat, hanya dengan *input* nama pelapor dan nomor telepon yang sudah pernah dimasukan ketika melakukan registrasi.

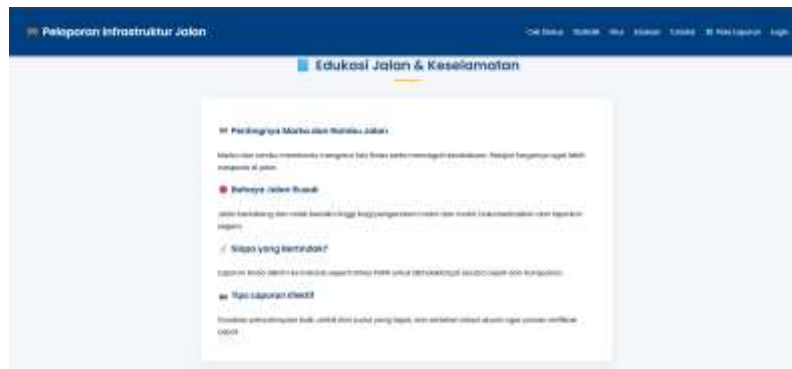


Gambar 6. Statistik Laporan

Pada fitur ini menyajikan hasil laporan para pengguna atau masyarakat berbentuk statistik pengelompokan kerusakan berdasarkan jenis dan wilayah pelaporan.



Gambar 7. Fitur-Fitur Unggulan

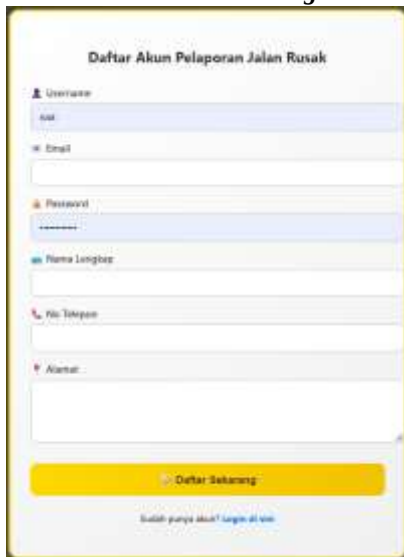


Gambar 8. Fitur Edukasi



Gambar 9. Fitur Tutorial Pelaporan

3.2 Halaman Daftar Akun dan Log in



Gambar 10. Halaman Registrasi



Gambar 11. Halaman Log in

Setelah membuka website dan disajikan tampilan awal, berikutnya pengguna diarahkan ke halaman Daftar Akun dan log in. Pengguna yang belum memiliki akun dapat memilih menu registrasi. Pada halaman Daftar Akun, pengguna diminta mengisi data berupa *username*, *email*, *password*, nama lengkap, No. telepon, dan Alamat. Setelah berhasil mendaftar, pengguna dapat langsung login ke dalam sistem. Halaman log in dilengkapi dengan validasi data. Jika pengguna memasukkan informasi yang salah, sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Proses ini memastikan keamanan dan keabsahan akses pengguna ke dalam sistem.

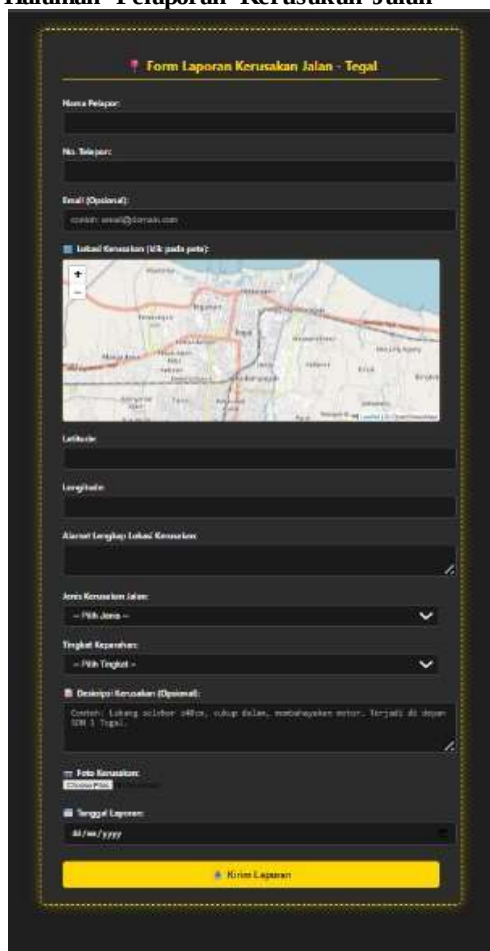
3.3 Halaman Beranda Pengguna (User)



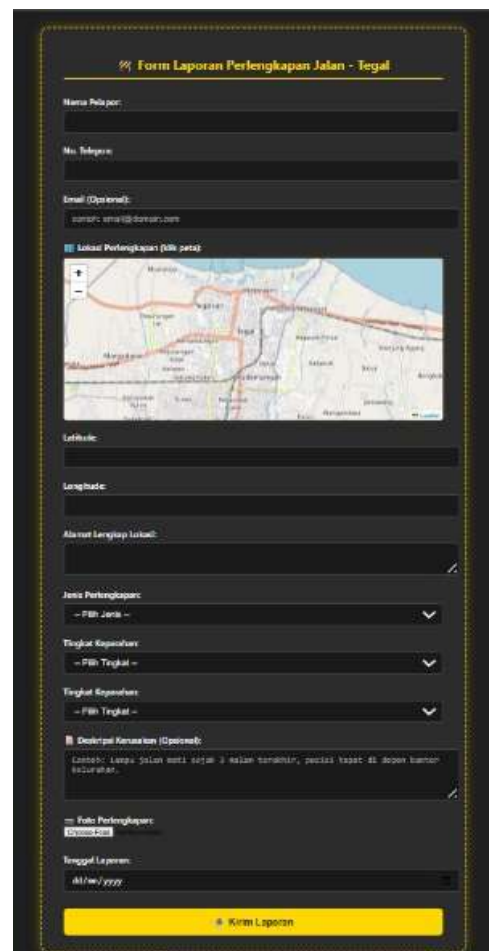
Gambar 12. Halaman Beranda Pengguna (User)

Setelah berhasil *log in*, pengguna akan diarahka ke halaman beranda. Terdapat empat menu utama yang tersedia, yaitu “Lihat Laporan Kerusakan Jalan”, “Buat Laporan Kerusakan Jalan”, “Buat Laporan Kerusakan Perengkapan Jalan”,/1“Lihat Laporan Kerusakan Perengkapan Jalan”, dan *log out*. Tampilan menu ini disusun secara sederhana dan responsif agar mudah digunakan oleh semua kalangan.

3.4 Halaman Pelaporan Kerusakan Jalan



Gambar 13. Halaman Pelaporan Kerusakan Jalan



Gambar 14. Halaman Pelaporan Kerusakan Perengkapan Jalan

Menu “Buat Laporan Kerusakan Jalan” dan “Buat Laporan Perengkapan Kerusakan Jalan”/1memungkinkan pengguna untuk mengisi data terkait kerusakan jalan dan kerusakan perlengkapan jalan sesuai hasil temuan di lapangan. Setelah laporan dikirimkan, data akan disimpan ke dalam basis data dan otomatis diberi status “Menunggu Verifikasi”.

Laporan ini selanjutnya dapat dilihat kembali oleh pengguna (user) melalui menu “Lihat Laporan Kerusakan Jalan” atau “Lihat Laporan Kerusakan Perlengkapan Jalan”.

3.5 Halaman “Lihat Laporan” User



Gambar 15. Halaman *Dashboard* Laporan Kerusakan Jalan



Gambar 16. Halaman *Dashboard* Laporan Kerusakan Perlengkapan Jalan

Menu “Lihat Laporan Kerusakan Jalan” dan “Lihat Laporan Kerusakan Perlengkapan Jalan” menampilkan daftar laporan yang telah dikirim oleh pengguna. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat detail laporan yang pernah dibuat, meliputi:

- Tanggal
- Nama Pelapor
- Jenis kerusakan
- Keparahan
- Deskripsi
- Foto Kerusakan
- Status
- Catatan Admin
- Foto Perbaikan
- Tanggal Perbaikan
- Lokasi

Status laporan dapat berupa sesuai proses yang dilakukan oleh pihak admin. Status yang digunakan dalam sistem terdiri dari :

- Menunggu Verifikasi dari admin (Belum di verifikasi)
- Diproses (Sedang ditindaklanjuti)
- Selesai (Sudah diperbaiki)

Catatan dari admin juga ditampilkan secara langsung di halaman ini, agar pengguna mengetahui perkembangan dari laporan yang telah dibuat.

3.6 Halaman Admin



Gambar 17. Halaman *Admin* Laporan Kerusakan Jalan



Gambar 18. Halaman *Admin* Laporan Kerusakan Perlengkapan Jalan

Admin memiliki akses ke seluruh laporan yang masuk ke sistem. Fitur utama pada halaman admin adalah:

- Melihat data laporan pengguna
- Mengubah status laporan (Menunggu Verifikasi, Diproses, Selesai)
- Memberikan catatan atau keterangan sebagai umpan balik
- Menambahkan foto perbaikannya berikut tanggal perbaikannya
- Statistik hasil pelaporan dari masyarakat
- Export* hasil laporan dalam bentuk dokumen excel untuk rekapitulasi dan arsip data.

[illegible]

Gambar 19. Hasil Rekapitulasi Data Kerusakan di Excel

Dengan fitur ini, admin dapat memberikan tindak lanjut terhadap setiap laporan secara cepat dan terstruktur, mendukung transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan pengaduan masyarakat.

3.7 Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi adalah tahap yang dilakukan untuk menentukan, apakah iterasi yang dilakukan sudah cukup untuk memenuhi seluruh kebutuhan sistem, atau perlu dilakukannya iterasi berikutnya [12]. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Seluruh alur proses dari pendaftaran pengguna (user), pengisian laporan, penyimpanan data, penampilan laporan ke pengguna, hingga perubahan status oleh admin dapat berjalan secara baik. Keunggulan sistem ini adalah adanya *feedback* dari admin secara langsung, sehingga pengguna tidak hanya dapat mengirim laporan, tetapi juga mendapatkan informasi terkait tindakan penanganan laporan sebagai respon yang diberikan dari pihak terkait. Dengan demikian, komunikasi antara masyarakat dan pihak pengelola jalan menjadi lebih efektif dan terpancang.

4. KESIMPULAN

Sistem informasi pelaporan kerusakan infrastruktur jalan berbasis website ini telah berhasil dirancang dengan berbagai fitur yang tersedia dan dapat dengan mudah digunakan oleh semua kalangan masyarakat. Website ini mampu menerima laporan kerusakan perlengkapan jalan dan kerusakan perkerasan jalan lengkap dengan titik lokasi secara *real-time*, bukti foto, jenis kerusakan, tingkat keparahan, dan *feedback* yang diberikan dari pihak pengelola (admin) berupa penggantian “status” sebagai bentuk respon tindakan penanganan lanjutan dari instansi pengelola, yaitu Dinas Perhubungan dan Dinas PUPR Kota Tegal dan Kabupaten Tegal. Hal ini menjadikan website memiliki keunggulan yang sangat bermanfaat bagi masyarakat. Karena sebagai pengguna (user), mereka dapat memantau secara mandiri dimanapun dan kapanpun terkait laporan yang mereka kirim, mulai dari statusnya (Menunggu Verifikasi dari admin (Belum di verifikasi), Diproses (Sedang ditindaklanjuti), atau Selesai (Sudah diperbaiki)) hingga bukti foto terbaru yang telah di *update* oleh pengelola (admin) jika telah dilakukan tindakan penanganan kerusakan.

Hal tersebut membuktikan jika sistem pelaporan menjadi lebih transparan sehingga mampu membangun kepercayaan masyarakat untuk dapat ikut serta dalam proses pemeliharaan infrastruktur jalan. Dengan hadirnya website ini yang ditujukan untuk instansi Dinas Perhubungan dan Dinas PUPR Kota Tegal dan Kabupaten Tegal, diharapkan mampu memudahkan instansi dalam menentukan prioritas pemeliharaan atau perbaikan infrastruktur jalan dengan tepat untuk meningkatkan kualitas pelayanan jalan dan mendorong partisipasi aktif masyarakat untuk berperan dalam pemeliharaan infrastruktur jalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada para pihak yang telah terlibat dalam proses penyusunan jurnal ini. Khususnya kepada dosen pengampu, keluarga, dan rekan yang telah membantu membimbing, mengarahkan, dan support untuk penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak terkait dan untuk penulis sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Asjhari, W. N. Sulasdi, And D. Kusumadewi, “Pengembangan Infrastruktur Jaringan Jalan Dalam Mendukung Pengembangan Wisata Budaya Di Daerah Sekitar Candi Borobudur,” *J. Stud. Pembang.*, No. 1, Pp. 1–20, 2021.
- [2] M. Fajar, A. Farissi, F. Kurnia Wijaya, U. Raden, And F. Palembang, “Rancangan Sistem Informasi Pelayanan Pengaduan Kerusakan Jalan Di Dinas Perkintan Palembang,” *J. Ilm. Multidisiplin*, Vol. 2, No. 9, Pp. 576–582, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/Zenodo.13885432>
- [3] S. Patmawati, “Sistem Informasi Geografis Pelaporan Kerusakan Jalan Kota Banjarbaru Berbasisweb,” 2021, [Online]. Available: <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/6115/>
- [4] Udiana I., “Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Jalan,” *J. Tek. Sipil*, Vol. 3, No. 1, Pp. 13–18, 2014.
- [5] N. Agustin, A. Mulyadi, And M. R. Amirulloh, “Peran Dinas Pekerjaan Umum Dalam Pemeliharaan Dan Perbaikan Infrastruktur Jalan Di Ruas Jalan Pangleseran-Cibatu Kabupaten Sukabumi,” Vol. 5, 2025.
- [6] Hanif Irfan Syah, “Pengembangan Sistem Pelaporan Keusakan Jalan Otomatis Berbasis Sistem Embedded.”
- [7] R. S. Falasyfa And D. Avianto, “Perancangan Aplikasi Layanan Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Android,” *J. Indones./1Manaj. Inform. Dan Komun.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 944–953, 2024, Doi: 10.35870/Jimik.V5i1.569.
- [8] A. Walad, E. P. Mandyartha, And A. M. Rizki, “Sistem Informasi Geografis Pelaporan Kerusakan Jalan Menggunakan Crowdsourcing Berbasis Web Pada Peta Navigasi Berlalu Lintas,” Vol. 12, No. 3, 2024.
- [9] Y. P. A Naufal, Idas Hikmah, Hj Prakoso, “Laporan Magang 1 Dinas Perhubungan Kabupaten Karawang,” *Galang Tanjung*, No. 2504, Pp. 1–9, 2023.
- [10] W. Warjiyono, H. Faiqoturrohman, And S. Aji, “Sistem Informasi Layanan Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Geographic Information System,” *J. Inov. Inform.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 1–10, 2020, Doi: 10.51170/Jii.V5i1.29.
- [11] Rauf Fauzan And A. Triadi, “Perancangan Aplikasi Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Geografic Information System (Gis),” *J. Ilm. Tek. Ind. Dan Inov.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 26–34, 2023, Doi: 10.59024/Jisi.V1i2.420.
- [12] A. Wicaksono, F. Pradana, And F. Abdurachman Bachtiar, “Pengembangan Sistem Pelaporan Kerusakan Jalan Berbasis Android Untuk Daerah Kota Malang Menggunakan Konsep Crowdsourcing,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, Vol. 3, No. 4, Pp. 3825–3831, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>