

Rancang Bangun Sistem Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Provinsi Jawa Barat

Fajar Rizki Nugraha^{1*}, Patah Herwanto²

Teknik Informatika, STMIK Indonesia Mandiri, Bandung, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: fajarrizki2203@gmail.com

Abstract

The SIPELAJAR application was developed to support the Technical Implementation Units (UPTD) I to VI at the West Java Province Department of Highways and Spatial Planning in conducting Sapu Lobang surveys and inputting Routine Work data. This study aims to design and develop a mobile-based application that enhances the efficiency of information management related to road and bridge maintenance. The system development method follows the System Development Life Cycle (SDLC) prototyping model, which includes stages such as requirements analysis, system design, application development, testing, implementation, and maintenance. The application features Geographic Information System (GIS) integration, enabling real-time visualization of pothole data. System testing was conducted using the Black Box Testing method to evaluate functionality, including data input validation, GIS visualization accuracy, and reporting and notification effectiveness. The findings indicate that SIPELAJAR enhances damage detection accuracy, speeds up the reporting process, and supports transparency in infrastructure management. The implementation of this application is expected to optimize the use of information technology in road and bridge maintenance, ultimately improving public services.

Keywords: SIPELAJAR; Road and Bridge Infrastructure; Infrastructure Maintenance; GIS

Abstrak

Aplikasi SIPELAJAR dikembangkan untuk mendukung Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) I hingga VI di Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat dalam pelaksanaan survei Sapu Lobang serta penginputan data Pekerjaan Rutin. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis mobile yang dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi pemeliharaan jalan dan jembatan. Metode pengembangan sistem menggunakan *System Development Life Cycle (SDLC)* model prototyping, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan aplikasi, pengujian, serta implementasi dan pemeliharaan. Aplikasi ini dilengkapi fitur *Geographic Information System (GIS)* yang memungkinkan visualisasi data lubang secara real-time. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem, termasuk validasi input data, ketepatan visualisasi GIS, serta efektivitas pelaporan dan notifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SIPELAJAR mampu meningkatkan akurasi deteksi kerusakan, mempercepat proses pelaporan, dan mendukung transparansi dalam pengelolaan infrastruktur. Implementasi aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan teknologi informasi dalam pemeliharaan jalan dan jembatan guna memberikan pelayanan yang lebih baik kepada masyarakat.

Kata kunci: SIPELAJAR; Infrastruktur Jalan dan Jembatan; Pemeliharaan Infrastruktur; GIS

1. Pendahuluan

Infrastruktur jalan dan jembatan menjadi tulang punggung bagi mobilitas dan pertumbuhan ekonomi[1]. Keberlanjutan, keamanan, dan kualitas akses transportasi menjadi prioritas utama, mengingat infrastruktur ini adalah tulang punggung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Dengan meningkatnya kebutuhan akan transportasi yang efisien, penelitian mengenai manajemen dan pemeliharaan infrastruktur menjadi sangat relevan [2].

Saat ini, Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat menghadapi tantangan dalam pemeliharaan aset infrastruktur jalan dan jembatan. Meskipun terdapat berbagai upaya, masih ada kesenjangan antara kondisi riil yang ada dan kondisi ideal yang diharapkan. Misalnya, banyak jalan dan jembatan yang memerlukan perbaikan, namun pelaporan dan

pemantauan kondisi infrastruktur seringkali tidak akurat dan tidak tepat waktu, menyebabkan penundaan dalam tindakan perbaikan [3][4].

Sebagai solusi, pengenalan Sistem Informasi Pemeliharaan Jalan dan Jembatan (SIPELAJAR) diharapkan dapat menjembatani kesenjangan tersebut. Sistem ini memungkinkan pemantauan infrastruktur secara *real-time*, sehingga mempercepat identifikasi area yang memerlukan perhatian. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi informasi dalam manajemen infrastruktur dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pemeliharaan [5][6].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi SIPELAJAR dan manfaatnya dalam meningkatkan pengelolaan pemeliharaan jalan dan jembatan. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berguna bagi Dinas Bina Marga dalam merencanakan anggaran dan tindakan pemeliharaan, serta berkontribusi pada peningkatan kualitas infrastruktur di Jawa Barat.

2. Tinjauan Pustaka

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi penerapan teknologi dalam pemantauan dan pemeliharaan infrastruktur jalan dan jembatan.

Lauryn dan Ibrohim [7] meneliti implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk mempercepat proses identifikasi dan pelaporan kerusakan jalan secara *real-time*. Sistem ini memungkinkan pemangku kepentingan untuk mengambil keputusan lebih cepat dalam perencanaan pemeliharaan infrastruktur.

Wati dan Garside [2] memperkenalkan pemanfaatan ArcGIS sebagai alat pemetaan infrastruktur yang memungkinkan visualisasi data spasial secara komprehensif. Teknologi ini membantu mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan dengan lebih akurat.

Rizky et al. [6] mengembangkan sistem manajemen pemeliharaan jalan berbasis GIS yang mengintegrasikan data kondisi jalan dengan lokasi geografis secara *real-time*. Sistem ini meningkatkan akurasi pemantauan kondisi jalan dan memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih tepat.

Dalam aspek evaluasi sistem, Febriyanti et al. [8] menerapkan metode *black box testing* untuk menguji keandalan perangkat lunak dalam mendeteksi kesalahan pada pengolahan data. Sedangkan Sari [9] mengaplikasikan metode *Active Contour Model* dalam analisis citra untuk mendeteksi kerusakan jalan secara otomatis, menunjukkan bahwa integrasi pengolahan data visual dengan sistem informasi dapat meningkatkan akurasi pemantauan kondisi jalan.

Namun, beberapa penelitian juga menyoroti tantangan dalam implementasi sistem informasi pemeliharaan infrastruktur. Nur dan Maarif [13] mencatat bahwa sistem yang telah diterapkan sering kali terfragmentasi dan kurang mampu memperbarui data kondisi jalan secara *real-time*, yang menyebabkan ketidaksesuaian antara data yang dilaporkan dengan kondisi aktual. Adhar et al. [4] menyoroti kendala dalam integrasi sistem berbasis web dengan data lapangan yang dikumpulkan secara manual.

Rahmat et al. [2] menekankan pentingnya penggunaan perangkat lunak berbasis SIG yang mendukung pemetaan area secara dinamis, terutama dalam kasus pemetaan kondisi infrastruktur di kawasan perkotaan. Tashildar et al. [11] mengembangkan aplikasi berbasis *mobile* menggunakan framework Flutter untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan infrastruktur.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, penelitian ini mengembangkan **SIPELAJAR**, sebuah Sistem Informasi Pemeliharaan Jalan dan Jembatan yang menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif dan inovatif. Perbedaan utama dan kontribusi kebaruan dalam penelitian ini meliputi:

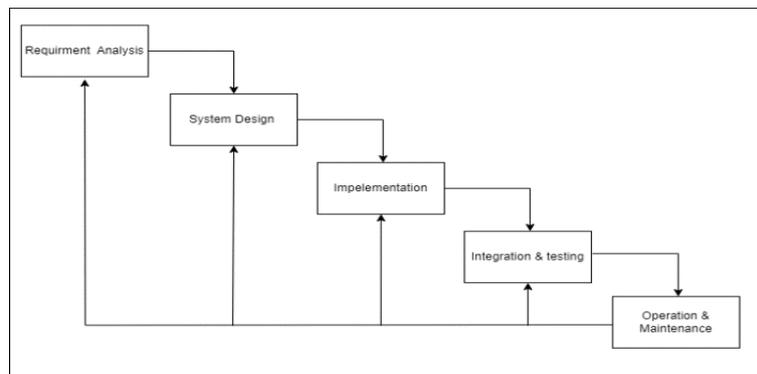
- 1) Integrasi Real Time GIS dan Pengolahan Data Visual
Berbeda dengan penelitian Rizky et al. [6] dan Wati dan Garside [2] yang hanya mengandalkan GIS sebagai alat pemetaan, SIPELAJAR mengintegrasikan data kondisi jalan secara *real-time* dengan pengolahan data visual untuk meningkatkan akurasi identifikasi kerusakan.
- 2) Model Pengembangan Berbasis Prototyping SDLC
Berbeda dari pendekatan penelitian sebelumnya yang lebih banyak menggunakan metode tradisional dalam pengembangan sistem, penelitian ini menerapkan *System Development Life Cycle (SDLC)* model prototyping, yang memungkinkan fleksibilitas dalam pengembangan dan pengujian aplikasi sebelum implementasi akhir.
- 3) Fitur Pelaporan dan Notifikasi Otomatis

Penelitian ini mengembangkan sistem yang memungkinkan pelaporan otomatis dan notifikasi kepada pemangku kepentingan, fitur yang belum banyak diadopsi dalam penelitian sebelumnya. Hal ini mengatasi keterbatasan sistem yang terfragmentasi seperti yang diidentifikasi oleh Nur dan Maarif [13].

- 4) Optimalisasi pada Perangkat Mobile dengan *Framework Modern* Mengikuti pendekatan yang dilakukan oleh Tashildar et al. [11], Penelitian ini mengadopsi *framework Flutter* untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas dalam pengembangan aplikasi berbasis mobile, sehingga meningkatkan aksesibilitas bagi petugas lapangan.

3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah atau pendekatan yang digunakan dalam penelitian untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam jurnal ini, metode yang digunakan adalah metodologi SDLC (*System Development Life Cycle*) *waterfall*. Metode SDLC (*System Development Life Cycle*) adalah siklus hidup pengembangan sistem atau perangkat lunak, yaitu metodologi umum yang biasa digunakan dalam proses pengembangan perangkat lunak.[12] Gambar 1 menunjukkan alur kerangka kerja penelitian yang didalamnya terdapat tahapan SDLC *Waterfall* alur kerangka kerja penelitian yang didalamnya terdapat tahapan SDLC *Waterfall*. *software development life cycle* (SDLC) adalah sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk merencanakan, menganalisis, merancang, mengembangkan, menguji, dan menerapkan perangkat lunak



Gambar 1. Metode SDLC *Waterfall*

3.1 *Requirement analysis*

- 1) **Analisis Kebutuhan** Analisis ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional:

- 1) **Kebutuhan Fungsional**

SIPELAJAR dirancang untuk melayani lima jenis pengguna yang berbeda, yaitu Admin, Kepala UPTD, Kepala KSPJJ, Mandor, dan Pengamat. Setiap pengguna memiliki hak akses dan kebutuhan informasi yang berbeda, antara lain:

- a) Admin bertanggung jawab untuk mengelola data pengguna dan mengawasi sistem.
- b) Kepala UPTD memantau pemeliharaan di tingkat Unit Pelaksana Teknis Daerah.
- c) Kepala KSPJJ bertugas memastikan pemeliharaan di tingkat provinsi berjalan lancar.
- d) Mandor berperan dalam mengawasi kegiatan di lapangan.
- e) Pengamat berfungsi untuk melaporkan kondisi jalan dan jembatan.

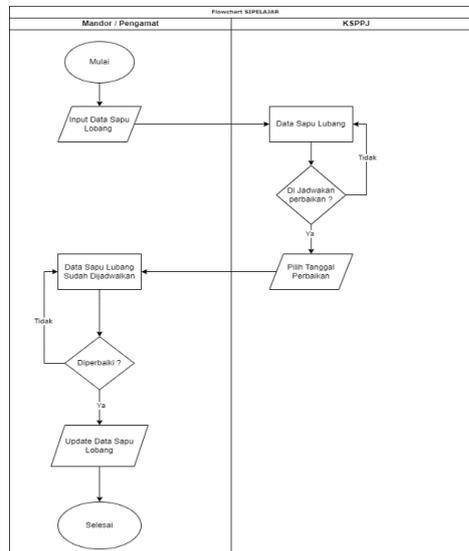
- 2) **Kebutuhan Non-Fungsional**

Kebutuhan non-fungsional mencakup aspek performa, keamanan, skalabilitas, dan ketersediaan sistem. SIPELAJAR harus dapat menangani jumlah data yang besar, memastikan keamanan akses untuk berbagai pengguna, serta dapat ditingkatkan seiring dengan bertambahnya kebutuhan operasional.

3.2 System Design

Pada tahap lanjutan setelah analisis kebutuhan, penyajian desain sistem menjadi krusial untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang struktur dan aliran informasi dalam sistem yang akan dibangun. Dalam konteks ini, penulis menyajikan tiga jenis desain yang sangat penting:

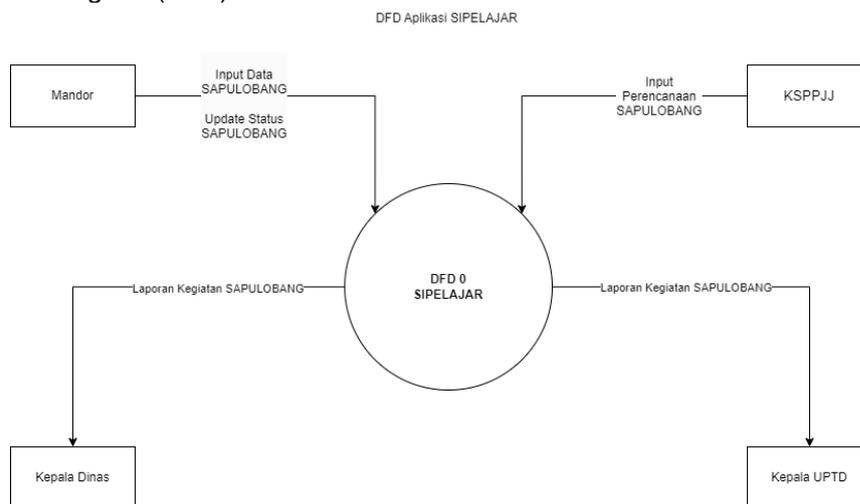
1) Flowchart



Gambar 2. Flowchart Sipelajar

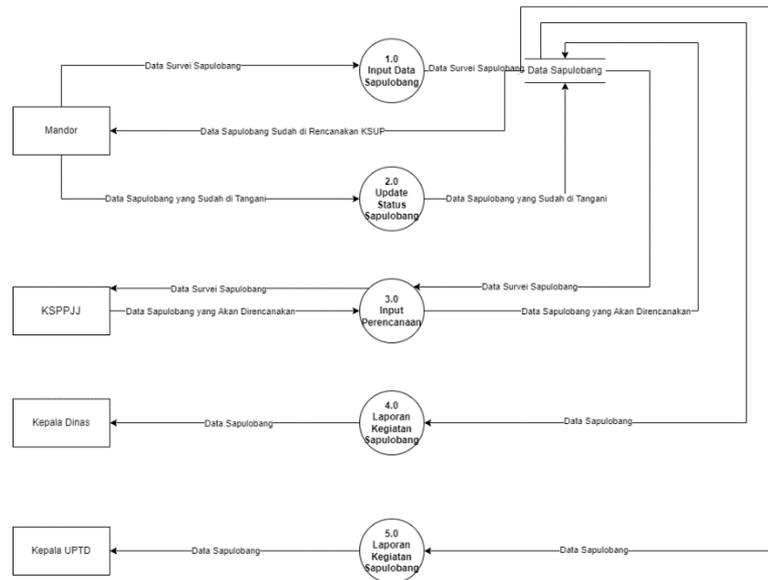
Flowchart menunjukkan aliran data dalam aplikasi SIPELAJAR. Data mengenai sapulobang (kerusakan jalan berlubang) diinput oleh Mandor atau Pengamat, kemudian divalidasi oleh KSPPJJ. Setelah data valid, KSPPJJ menjadwalkan perbaikan, dan setelah perbaikan selesai, Mandor memasukkan kembali data hasil perbaikan. Flowchart ini membantu menggambarkan tahapan dari input data hingga pelaporan hasil perbaikan.

2) Data Flow Diagram (DFD)



Gambar 3. DFD Level 0 Sipelajar

DFD Level 0 menggambarkan sistem secara keseluruhan, di mana pengguna seperti Mandor, KSPPJJ, Kepala Dinas, dan Kepala UPTD harus login untuk mengakses sistem. Mandor menginput data sapulobang dan memperbarui status penanganan, sedangkan KSPPJJ menginput perencanaan. Kepala Dinas dan Kepala UPTD menerima laporan kegiatan yang dihasilkan oleh sistem.



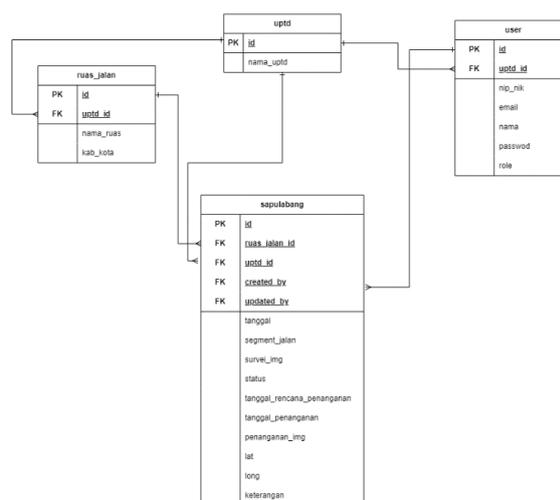
Gambar 4. DFD Level 1 Sipelajar

Pada DFD Level 1, dijelaskan lima proses utama:

- Input Data Sapulobang: Mandor menginput data survei.
- Update Status Sapulobang: Mandor memperbarui status penanganan.
- Input Perencanaan: KSPPJJ menginput rencana penanganan.
- Laporan Kegiatan untuk Kepala Dinas: Sistem menghasilkan laporan untuk Kepala Dinas.
- Laporan Kegiatan untuk Kepala UPTD: Sistem menghasilkan laporan untuk Kepala UPTD.

DFD ini menunjukkan alur data dari input hingga laporan, serta interaksi antar pengguna dengan sistem.

3) *Entity Relationship Diagram (ERD)*



Gambar 5. Entity Relationship Diagram Sipelajar

Entity Relationship Diagram menggambarkan hubungan antara entitas utama dalam SIPELAJAR, yaitu *uptd*, *user*, *ruas_jalan*, dan *sapulobang*. Setiap entitas memiliki atribut yang relevan, dan hubungan antar entitas ditunjukkan melalui *foreign key (FK)*. Misalnya, setiap *sapulobang* terhubung dengan *ruas_jalan*, *uptd*, serta *user* yang membuat dan memperbaruinya. Membantu memetakan bagaimana data diorganisir dan dikelola dalam sistem.

Dengan penyajian ketiga desain ini, diharapkan akan tercipta gambaran yang jelas dan komprehensif tentang sistem yang akan dibangun. Ini tidak hanya akan memudahkan proses pengembangan, tetapi juga membantu memastikan bahwa semua pihak terlibat memiliki pemahaman yang sama mengenai tujuan dan fungsi sistem.

3.3 Implementation

Pada tahap ini, penulis melakukan implementasi rancangan desain yang telah dibuat sebelumnya dengan menerapkan antarmuka ke dalam bahasa pemrograman yang digunakan. Untuk aplikasi *mobile*, penulis menggunakan bahasa pemrograman Dart yang dikombinasikan dengan *framework Flutter* untuk memastikan antarmuka yang responsif dan *user-friendly* [13]. *Flutter* dipilih karena kemampuannya untuk menghasilkan aplikasi yang dapat berjalan di berbagai *platform* dengan performa tinggi

Untuk pengembangan *website*, penulis menggunakan kombinasi PHP dan *Javascript*. PHP digunakan untuk pengelolaan logika sisi server dan pengolahan data, sedangkan *Javascript* digunakan untuk meningkatkan interaktivitas antarmuka pengguna. Khusus untuk *dashboard* monitoring yang memanfaatkan peta, penulis menggunakan ArcGIS untuk mengintegrasikan fitur *Geographic Information System (GIS)*. *ArcGIS* dipilih karena kemampuannya yang unggul dalam visualisasi data geospasial dan analisis peta[2].

Implementasi ini mencakup penerapan berbagai komponen fungsional, seperti sistem login, input data, dan tampilan data monitoring pada peta. Setiap komponen dirancang agar mudah digunakan oleh pengguna, dengan fokus pada efisiensi dan akurasi. Dengan menggunakan *ArcGIS*, data kegiatan pemeliharaan dapat divisualisasikan secara detail dan interaktif, sehingga memudahkan pemantauan dan analisis oleh tim Dinas Bina Marga.

3.4 Intergration & Testing

Proses pengujian pada aplikasi SIPELAJAR dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internal kode. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan input tertentu dan memeriksa output yang dihasilkan guna memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan[8].

Blackbox testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang fokus pada aspek fungsionalitas tanpa melihat struktur internal kode program. Pengujian difokuskan pada beberapa fitur utama, seperti SIPELAJAR dan diintegrasikan *Geographic Information System (GIS)*. Pada tahap ini, penulis menguji apakah data yang diinput dapat diproses dan ditampilkan dengan akurat pada peta geospasial. Setiap fitur diuji untuk memastikan sistem dapat menangani data secara benar dan tanpa kendala.

Hasil dari pengujian ini akan digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan sebelum aplikasi diimplementasikan lebih luas di lingkungan Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Barat.

3.5 Operation & Maintance

Operasional SIPELAJAR melibatkan pemantauan sistem secara rutin untuk memastikan semua fitur berjalan lancar tanpa gangguan. Pemantauan ini dilakukan oleh Tim IT Dinas Bina Marga, yang bertanggung jawab memastikan proses pengumpulan dan pengelolaan data berjalan sesuai yang diharapkan. Selain itu, pelatihan pengguna juga dilakukan untuk memastikan bahwa staf dapat menggunakan aplikasi dengan efektif. Pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan fitur-fitur aplikasi dan memberikan solusi jika terjadi masalah teknis.

Pemeliharaan aplikasi mencakup pembaruan sistem, perbaikan bug, dan peningkatan fitur. Tim IT bertanggung jawab atas pembaruan sistem untuk menjaga keamanan dan kompatibilitas aplikasi dengan teknologi terbaru, serta menangani bug yang ditemukan agar aplikasi tetap stabil. Selain itu, umpan balik dari pengguna sangat penting untuk perbaikan lebih lanjut dan pengembangan fitur-fitur baru yang diperlukan.

Namun, perlu dicatat bahwa dalam penelitian ini, fase operasional dan pemeliharaan tidak dilakukan secara langsung oleh penulis. Sistem SIPELAJAR sepenuhnya dikelola dan

dipelihara oleh Tim IT Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat, yang bertanggung jawab atas keberlanjutan dan kelancaran aplikasi tersebut.

4. Hasil dan Pembahasan

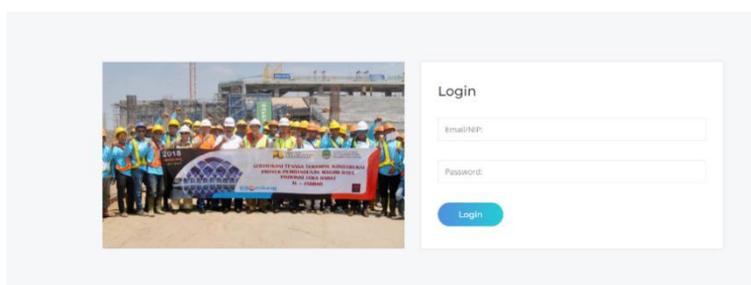
Hasil implementasi SIPELAJAR menunjukkan peningkatan efisiensi dalam pelaporan, pemantauan, dan penanganan jalan berlubang. Integrasi web dan mobile mempercepat pelaporan serta meningkatkan akurasi data. Fitur *dashboard maps* mempermudah pemetaan lokasi kerusakan, sementara rekapitulasi laporan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Tantangan yang dihadapi meliputi kebutuhan pelatihan pengguna dan integrasi dengan data historis manual. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan skalabilitas dan interoperabilitas sistem. SIPELAJAR diharapkan dapat meningkatkan efektivitas manajemen infrastruktur serta mendukung konektivitas dan pertumbuhan ekonomi Jawa Barat.

4.1 Antarmuka Pengguna

1) Halaman Login Web & Aplikasi Mobile

Halaman login ini digunakan para perkerjan untuk memasuki aplikasi SIPELAJAR yang sudah di daftarkan.



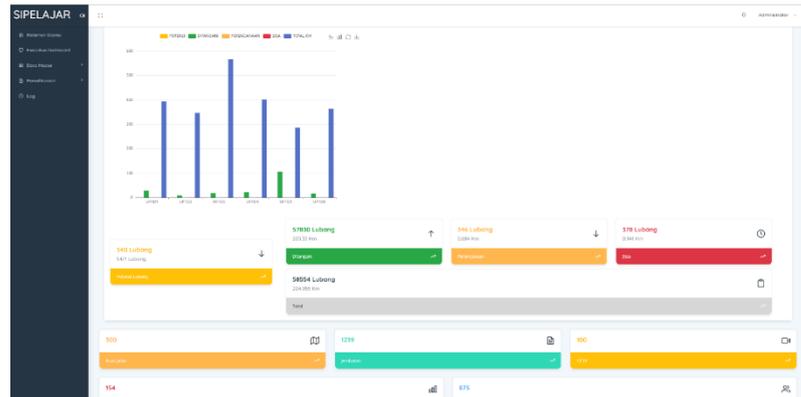
Gambar 6. Halaman Login Web



Gambar 7. Halaman Aplikasi Mobile

2) Halaman Dashboard Web

Halaman Dashboard memberikan gambaran umum tentang jumlah Lubang dan distribusinya di berbagai UPTD. Dasbor tersebut juga menampilkan seperti total Lubang, kilometer, dan Lubang yang dikategorikan. Informasi lebih lanjut disajikan tentang jumlah ruas jalan, dan jembatan.



Gambar 8. Halaman Dashboard Web

3) Halaman Data Sapulobang

Halaman Data Sapulobang berupa tabel yang menampilkan informasi tentang kondisi jalan yang berlubang, sudah dijadwalkan untuk di tangani.

The screenshot shows a detailed view of pothole data in a table. The table has columns for 'No', 'ID', 'Merk', 'Kapasitas', 'Jenis Lubang', 'Paving', 'Lubang', 'Tanggal', 'Status', 'Lokasi', 'Rinc', 'SIP', 'LPTD', and 'AM'. The data rows show various potholes with their respective details and status indicators.

No	ID	Merk	Kapasitas	Jenis Lubang	Paving	Lubang	Tanggal	Status	Lokasi	Rinc	SIP	LPTD	AM
1	5875	SABON	Besar - Datar	1	250 m	Kor	2021-05-21 (baru)	Belum Ditangani	Kelurahan: KAWAYAN, Desa: KAWAYAN	Kelencar Jombang Tegal (KM 105 - 10402)	SIP1 SAKB/PJ.3	3	0
2	5854	SABON	Besar - Datar	1	700 m	Kor	2021-05-21 (baru)	Belum Ditangani	Kelurahan: KAWAYAN, Desa: KAWAYAN	Kelencar Jombang Tegal (KM 105 - 10402)	SIP1 SAKB/PJ.2	2	0
3	5852	SABON	Besar - Datar	1	200 m	Kor	2021-05-21 (baru)	Belum Ditangani	Kelurahan: KAWAYAN, Desa: KAWAYAN	Kelencar Jombang Tegal (KM 105 - 10402)	SIP1 SAKB/PJ.1	1	0
4	5850	JHM/MSMA	Besar - Datar	2	200 m	Kor	2021-05-21 (baru)	Belum Ditangani	Kelurahan: KAWAYAN, Desa: KAWAYAN	Kelencar Jombang Tegal (KM 105 - 10402)	SIP1 SAKB/PJ.4	4	0
5	5848	SABON	Besar - Datar	1	200 m	Kor	2021-05-21 (baru)	Belum Ditangani	Kelurahan: KAWAYAN, Desa: KAWAYAN	Kelencar Jombang Tegal (KM 105 - 10402)	SIP1 SAKB/PJ.4	4	0
6	5851	JHM/MSMA	Besar - Datar	2	800 m	Kor	2021-05-21 (baru)	Belum Ditangani	Kelurahan: KAWAYAN, Desa: KAWAYAN	Kelencar Jombang Tegal (KM 105 - 10402)	SIP1 SAKB/PJ.1	1	0

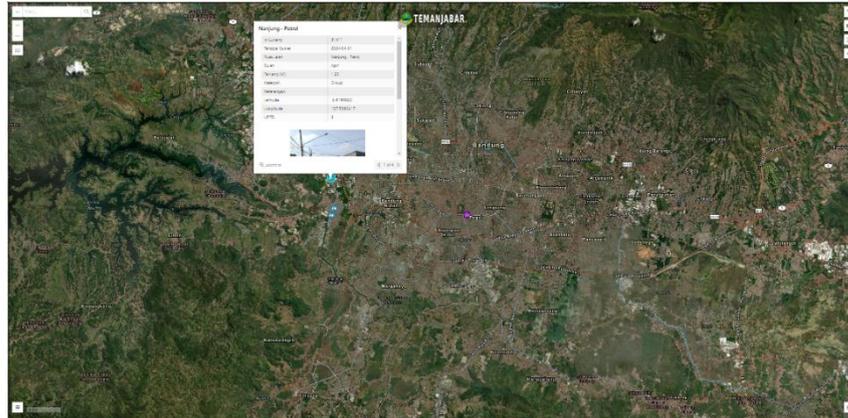
Gambar 9. Halaman Data Sapulobang

4) Halaman Input Data Sapulobang Aplikasi Mobile

Pada aplikasi mobile para pekerja dapat melakukan pelaporan kerusakan jalan berlubang langsung dilokasi yang berlubang.



Gambar 10. Halaman Input Data Sapulobang Aplikasi Mobile



Gambar 12. Halaman Dashboard Maps Sapulobang

7) Halaman Rekapitulasi / Laporan Kegiatan Sapulobang

Halaman Rekapitulasi membantu untuk melihat laporan kegiatan.

SIP	Lubang	Perambahan Lubang Baru	Jumlah Lubang	Yang Sudah Ditangani	Yang Masih Ditangani	Potensi	Potensi Total/Risk	Stok Kerusakan	Peringatan	Nasib
SIP KOTA BANDUNG	8	8	0	0	0	2	3547	0	1707	CR3
SIP KAB BANDUNG	8	8	0	0	0	9	1213	0	1213	CR2
SIP KOTA PADJARAN	8	8	0	0	0	7	6175	0	1.914	CR3
SIP KAB SUBANG	8	8	0	0	0	2	8275	0	1.914	CR3
SIP KAB SUKSES	8	8	0	0	0	8	8533	0	1.914	CR3
SIP KOTA SUKSES	11	31	41	11	11	8	1001	1001	434	CR3
SIP KAB SUKSES	8	12	10	10	0	8	7032	0	2.288	CR3

Gambar 13. Halaman Rekapitulasi / Laporan Kegiatan Sapulobang



Gambar 14. Halaman Rekapitulasi / Laporan Kegiatan Sapulobang Mobile

4.2 Intergration & Testing

Pengujian ini menggunakan metode *blackbox*, sebuah pendekatan yang fokus pada aspek fungsionalitas perangkat lunak tanpa memeriksa struktur internal atau kode program. Dengan metode ini, pengujian memberikan berbagai input pada aplikasi dan mengamati output

yang dihasilkan untuk memastikan bahwa setiap fitur bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Tabel 1 :Pengujian Aplikasi SIPELAJAR

<i>Testcase</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil
<i>Login</i>	Pengguna berhasil masuk ke dalam sistem dan diarahkan ke halaman utama.	Berhasil
<i>Input Data Sapulobang</i>	Data Sapulobang berhasil disimpan dan muncul pesan "Data Berhasil disimpan"	Berhasil
<i>Input Perencanaan Penanganan Sapulobang</i>	Data Sapulobang berhasil diupdate untuk dijadwalkan penanganannya dan muncul pesan "Data Berhasil direncanakan"	Berhasil
<i>Input Penanganan Sapulobang</i>	Data Sapulobang sudah berhasil ditangani dan dilaporkan untuk merubah status menjadi selesai	Berhasil
<i>Data Sapulobang tampil pada maps dashboard</i>	Data Sapulobang berhasil tampil pada maps dashboard	Berhasil

4.3 Pembahasan

Pada penelitian ini, dikembangkan Sistem Informasi Pemeliharaan Jalan dan Jembatan (SIPELAJAR) yang mengintegrasikan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model waterfall sebagai pendekatan pengembangan sistem.

Implementasi sistem ini melibatkan penggunaan ArcGIS untuk memetakan kondisi infrastruktur secara geospasial, yang memungkinkan visualisasi data secara real-time. Teknologi ini dipilih berdasarkan penelitian Lauryn dan Ibrohim[7], yang membuktikan efektivitas SIG berbasis web dalam mempercepat proses identifikasi dan pelaporan kerusakan jalan secara real-time.

Dalam proses pengembangan, metode SDLC model waterfall diterapkan melalui tahapan perencanaan, analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pendekatan ini dipilih karena terstruktur dan cocok untuk proyek yang memiliki kebutuhan yang jelas sejak awal, sebagaimana dijelaskan oleh Ghumatkar dan Date [14].

Pada tahap implementasi, aplikasi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Dart dengan *framework Flutter* untuk platform mobile. Flutter dipilih karena kemampuannya untuk menghasilkan aplikasi lintas platform dengan performa tinggi, sebagaimana diungkapkan oleh Rahmawati dan Sari [13]. Untuk sisi server, PHP dan JavaScript digunakan dalam mengelola data dan interaktivitas sistem.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* yang difokuskan pada pengujian fungsionalitas tanpa memperhatikan struktur internal kode, sesuai dengan metode yang diterapkan oleh Febriyanti et al.[8]. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memproses dan menampilkan data dengan akurat pada peta geospasial.

Meskipun sistem ini menawarkan berbagai keunggulan dalam pengelolaan data infrastruktur, terdapat tantangan yang diidentifikasi, seperti yang dikemukakan oleh Nur dan Maarif [15], terkait keterbatasan dalam memperbarui data secara real-time. Oleh karena itu, sistem SIPELAJAR mengadopsi mekanisme pembaruan data yang terintegrasi dengan perangkat mobile untuk memastikan data terkini dapat diakses dengan lebih akurat.

Dengan mengacu pada berbagai studi yang telah dilakukan, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan mampu mengatasi tantangan integrasi data real-time dan meningkatkan efisiensi dalam manajemen infrastruktur. Solusi yang ditawarkan berpotensi

meningkatkan akurasi dalam pemantauan, pelaporan, dan pengambilan keputusan di Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat.

5. Simpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Informasi Pemeliharaan Jalan dan Jembatan (SIPELAJAR) yang mengintegrasikan teknologi SIG berbasis web dan aplikasi mobile menggunakan ArcGIS dan Flutter. Metodologi SDLC model waterfall diterapkan dengan baik dalam proses pengembangan sistem yang terstruktur dan bertahap.

Penggunaan ArcGIS terbukti efektif dalam memvisualisasikan data spasial, sedangkan Flutter memberikan fleksibilitas dalam pengembangan aplikasi lintas platform yang responsif. Hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Meskipun sistem ini telah menunjukkan efektivitas yang tinggi, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi lebih lanjut, seperti peningkatan akurasi data real-time dan integrasi dengan data lapangan. Oleh karena itu, pengembangan lanjutan dapat difokuskan pada penggunaan teknologi cloud dan peningkatan fitur otomatisasi pembaruan data lapangan.

Diharapkan SIPELAJAR dapat menjadi solusi yang efektif dalam membantu Dinas Bina Marga dalam mengelola dan memelihara infrastruktur jalan dan jembatan secara lebih efisien dan akurat.

Daftar Referensi:

- [1] A. Fahmi, "Efek spasial infrastruktur terhadap pertumbuhan ekonomi," *AKUNTABEL*, vol. 19, no. 2, pp. 468–474, Aug. 2022, doi: 10.30872/jakt.v19i2.10934.
- [2] F. Rochma Wati and A. Kesya Garside, "Pemetaan Infrastruktur Jalan Permukiman dengan Aplikasi ArcGIS (Geographic Information System)," *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, vol. 2, no. 1, Aug. 2022, pp. 23-31, doi: 10.22219/skpsppi.v3i1.5031.
- [3] F. Yenila, M. Pratiwi, D. Kartika, R. L. Gema, and G. Efendi, "Analisa Sistem Informasi Pemeliharaan Prasarana Jalan dan Jembatan Dinas Pekerjaan Umum (PU)," *J Teknol*, vol. 9, no. 1, pp. 21–26, Jul. 2019, doi: 10.35134/jitekin.v9i1.6.
- [4] A. M. Rizky et al., "Road Maintenance Management Based on GIS," *Int J Adv Sci Eng Inf Technol*, vol. 13, no. 6, pp. 2418–2426, Dec. 2023, doi: 10.18517/ijaseit.13.6.19390.
- [5] M. S. Lauryn and M. Ibrohim, "Sistem Informasi Geografis Tingkat Kerusakan Ruas Jalan Berbasis Web," *JSil*, vol. 6, no. 1, p. 20, Mar. 2019, doi: 10.30656/jsii.v6i1.1022.
- [6] A. Adhar, I. Lakawa, and S. Sufrianto, "Sistem Informasi Geografis Kerusakan Jalan Berbasis Web," *Sultra Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 90–98, Dec. 2021, doi: 10.54297/sciej.v2i2.196.
- [7] M. S. Lauryn and M. Ibrohim, "Sistem Informasi Geografis Tingkat Kerusakan Ruas Jalan Berbasis Web," *JSil (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 6, no. 1, p. 20, Mar. 2019, doi: 10.30656/jsii.v6i1.1022.
- [8] N. M. D. Febriyanti, A. A. K. Oka Sudana, and I. N. Piarsa, "Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen," *JITTER : Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, vol. 2, no. 3, p. 535, Nov. 2021, doi: 10.24843/JTRTI.2021.v02.i03.p12.
- [9] M. A. R. B. P. B. P. M. A. R. Yuslena Sari, "Penerapan Active Contour Model pada Pengolahan Citra untuk Deteksi Kerusakan Jalan," *Jalan dan Jembatan*, vol. 38, no. 2, 2021, pp. 57-63, doi: <https://doi.org/10.58499/jatan.v40i2>.
- [10] M. Farhan Rajab, F. Satrya Fajar Kusumah, and H. Fajri, "Sistem Informasi Untuk Traffic Monitoring Di Kota Bogor Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 3, pp. 2996–3002, May 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9534.
- [11] A. Tashildar, N. Shah, R. Gala, T. Giri, and P. Chavhan, "Application Development Using Flutter," *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, Vol. 2, no. 8, pp. 1262-1266, 2020.
- [12] S. M. A. Hossain and R. K. Shayoni, "SDLC-Based Software Development Decision Support Systems: A Systematic Literature Review," *Int J Innov Sci Res Technol*, vol. 8, pp. 1167–1170, Jun. 2023, doi: 10.5281/zenodo.10226059.
- [13] I. Rahmawati and D. P. Sari, "Aplikasi Berbasis Android Menggunakan Flutter Framework Untuk Keperluan Perizinan Tugass Keluar Pada Pt Xyz," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan*

- Pembelajaran Informatika*), vol. 9, no. 2, pp. 979–993, May 2024, doi: 10.29100/jipi.v9i2.5489.
- [14] R. Ghumatkar and A. Date, “Software Development Life Cycle (SDLC),” *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. 11, pp. 1162–1165, Jun. 2023, doi: 10.22214/ijraset.2023.56554.
- [15] H. M. Nur and V. Maarif, “Sistem Informasi Pengaduan Perbaikan Jalan Desa (Program SIG) Berbasis Web,” *Computer Science (CO-SCIENCE)*, vol. 3, no. 2, pp. 50–57, Jul. 2023, doi: 10.31294/coscience.v3i2.1963.