

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I. 1 Latar Belakang**

Salah satu infrastruktur transportasi yang sangat penting untuk pertumbuhan ekonomi nasional adalah jalan tol. Jalan tol membantu orang dan barang bergerak, mempersingkat waktu tempuh, dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Jalan tol harus selalu dalam kondisi laik operasi untuk menjamin keselamatan, kenyamanan, dan kelancaran lalu lintas bagi penggunanya, karena jalan tol adalah sarana transportasi yang memiliki standar pelayanan tinggi. Keselamatan transportasi jalan sangat dipengaruhi oleh kondisi jalan tol secara fisik, yang mencakup permukaan perkerasan yang tidak rusak, sistem drainase yang berfungsi dengan baik, dan jumlah perlengkapan jalan yang memadai (Hakiki et al., 2024). Keterbatasan sistem pelaporan kerusakan yang cepat, akurat, dan terlibat merupakan masalah utama dalam pengelolaan dan pemeliharaan jalan tol. Proses identifikasi kerusakan jalan masih banyak bergantung pada laporan internal pengelola jalan tol atau inspeksi rutin oleh petugas. Metode ini seringkali memiliki keterbatasan dalam hal waktu respons dan jangkauan pengawasan. Akibatnya, tidak semua kerusakan dapat ditemukan dengan cepat. Sebaliknya, pengguna jalan tol, yang secara langsung merasakan kondisi jalan, sangat mungkin terlibat dalam proses pelaporan kerusakan.

Dalam upaya meningkatkan efektivitas deteksi dan penanganan kerusakan, teknologi informasi dapat berperan penting dalam memfasilitasi pelaporan kondisi jalan secara cepat, terstruktur, dan terdokumentasi. Aplikasi pelaporan kerusakan jalan tol berbasis perangkat mobile atau sistem informasi geografi memungkinkan petugas maupun pengguna jalan untuk melaporkan lokasi, jenis, dan tingkat kerusakan secara real-time. Data yang dikumpulkan dapat disimpan dalam basis data terpusat dan digunakan sebagai bahan analisis prioritas pemeliharaan serta perencanaan perbaikan jalan secara lebih responsif dan efisien. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa aplikasi pelaporan membantu mempermudah penentuan prioritas perbaikan serta penyimpanan data kerusakan secara sistematis (Rafidah et al., 2022). Pemantauan kondisi fisik permukaan jalan

menjadi sangat penting, terutama pada bagian Jalan Tol Pejagan-Pemalang, yang merupakan bagian dari jaringan jalan tol Trans Jawa yang menghubungkan beberapa pusat ekonomi penting di Pulau Jawa. Kerusakan permukaan yang tidak terdeteksi dengan cepat dapat mengganggu lalu lintas, mengurangi keselamatan pengguna, dan meningkatkan biaya pemeliharaan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, untuk mendukung proses pemeliharaan yang tepat sasaran dan berkelanjutan, diperlukan pengembangan aplikasi pelaporan kerusakan yang memungkinkan pelaporan langsung dari lapangan.

Dalam praktiknya, proses pemantauan kerusakan permukaan jalan tol secara konvensional banyak dilakukan melalui inspeksi manual oleh petugas lapangan, yang seringkali bersifat *periodik* dan memerlukan sumber daya manusia, waktu, serta biaya yang signifikan. Metode ini memiliki keterbatasan dalam hal kecepatan deteksi, cakupan area, serta akurasi data, sehingga rentan terhadap keterlambatan respons terhadap kondisi kerusakan yang terjadi secara dinamis di lapangan. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan untuk mengembangkan metode yang lebih cepat, akurat, dan terintegrasi untuk mendukung pengambilan keputusan pemeliharaan jalan yang tepat waktu dan tepat sasaran (Walad, 2024a). Selain itu, kolaborasi antara teknologi digital seperti *mobile application*, web service, dan sistem informasi geografis dalam pelaporan kerusakan menjadi salah satu pendekatan efektif untuk mengurangi ketergantungan pada inspeksi manual tradisional. Dalam beberapa studi dan aplikasi serupa, teknologi ini telah diterapkan dalam pemantauan kerusakan jalan yang menghasilkan data pelaporan yang terstruktur, akurat, serta dapat dianalisis untuk menentukan prioritas tindakan perbaikan jalan. Penggunaan sistem semacam ini diharapkan dapat membantu mengatasi masalah keterlambatan penanganan kerusakan jalan, meningkatkan koordinasi antar unit pengelola tol, dan memberikan transparansi data yang lebih baik untuk pengambilan keputusan (Maulidiansyah et al., 2017).

Oleh karena itu, aplikasi ini dimaksudkan untuk mengatasi keterbatasan metode inspeksi konvensional, meningkatkan akurasi dan kecepatan respons pengelola jalan tol terhadap kerusakan, dan mendukung upaya untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan tol. Diharapkan metode ini dapat menjadi solusi praktis dan terukur untuk pengelolaan infrastruktur jalan tol di Indonesia, khususnya pada ruas Pejagan-Pemalang.

## **I. 2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis dan karakteristik kerusakan jalan tol yang paling sering terjadi pada ruas Tol Pejagan–Pemalang?
2. Bagaimana proses pelaporan dan penanganan kerusakan jalan tol yang saat ini masih dilakukan secara konvensional pada ruas Tol Pejagan–Pemalang, serta apa saja kendala dan keterbatasannya dalam mendukung pemeliharaan jalan yang efektif?
3. Bagaimana merancang sistem aplikasi pelaporan kerusakan jalan tol yang mampu menyajikan informasi lokasi kerusakan dan jenis kerusakan secara terstruktur serta berbasis teknologi informasi pada ruas Tol Pejagan–Pemalang?

## **I. 3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi jenis dan karakteristik kerusakan jalan tol yang sering terjadi pada ruas Tol Pejagan – Pemalang sebagai dasar perancangan sistem pelaporan kerusakan.
2. Menganalisis proses pelaporan dan penanganan kerusakan jalan tol yang berjalan secara konvensional, serta mengidentifikasi kendala dan keterbatasannya dalam mendukung pemeliharaan jalan yang efektif.
3. Merancang sistem aplikasi pelaporan kerusakan jalan tol yang mampu menampilkan informasi lokasi kerusakan, dan jenis kerusakan, secara terstruktur dan berbasis teknologi informasi.

## **I. 4 Manfaat**

Adapun manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian/magang ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengembangkan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang rekayasa transportasi dan sistem informasi, tentang penggunaan teknologi digital dalam pengelolaan dan pemeliharaan infrastruktur jalan tol. Hasil penelitian ini dapat berfungsi sebagai referensi

akademis tentang cara menggunakan aplikasi pelaporan berbasis TI untuk meningkatkan efektivitas pemantauan dan penanganan kerusakan jalan.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Pengelola Jalan Tol

Diharapkan aplikasi pelaporan kerusakan ini akan membantu pengelola Jalan Tol Pejagan – Pemalang dalam mengumpulkan informasi tentang kondisi kerusakan jalan secara cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan baik. Ini akan mempercepat proses pengambilan keputusan pemeliharaan serta meningkatkan efisiensi pengelolaan aset jalan tol.

### b. Bagi Petugas Operasional Lapangan

Aplikasi penelitian ini memudahkan petugas lapangan melaporkan kerusakan jalan tol secara langsung dari lokasi kejadian tanpa harus menggunakan prosedur manual yang memerlukan waktu lebih lama. Proses pelaporan menjadi lebih praktis, terorganisir, dan sistematis.

### c. Bagi Pengguna Jalan Tol

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna di Jalan Tol Pejagan–Pemalang dengan menangani kerusakan jalan dengan lebih cepat dan lebih responsif. Ini akan mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kondisi jalan yang tidak layak.

### d. Bagi Penulis

Melatih pola pikir yang obyektif dalam menyikapi permasalahan – permasalahan yang berkaitan dengan jalan tol serta menambah wawasan dan pengetahuan tentang mekanisme penyelenggaraan jalan tol.

## **I. 5 Ruang Lingkup**

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

### 1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah ruas Jalan Tol Pejagan – Pemalang, dengan fokus pada kondisi kerusakan permukaan jalan tol yang berpotensi mempengaruhi keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan.

### 2. Jenis Kerusakan yang Dikaji

Penelitian ini hanya membahas kerusakan jalan tol yang bersifat kerusakan fungsional, seperti lubang (potholes), retak permukaan, alur (rutting), dan kerusakan permukaan lainnya yang dapat diamati secara visual. Kerusakan struktural mendalam tidak dibahas secara teknis dalam penelitian ini.

### 3. Fokus Penelitian

Fokus utama penelitian ini adalah perancangan dan implementasi aplikasi pelaporan kerusakan jalan tol, bukan pada perencanaan teknis perbaikan jalan atau analisis struktur perkerasan jalan tol.

### 4. Pengguna Aplikasi

Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini ditujukan untuk petugas operasional atau pihak internal pengelola jalan tol sebagai pengguna utama, dan tidak membahas pengembangan aplikasi untuk pengguna jalan umum secara luas.

### 5. Fitur Aplikasi

Ruang lingkup fitur aplikasi dibatasi pada:

- a. Input data laporan kerusakan jalan
- b. Informasi lokasi kerusakan berbasis titik koordinat
- c. Unggah foto kerusakan
- d. Klasifikasi jenis kerusakan
- e. Penyimpanan data kerusakan dalam basis data
- f. Tampilan laporan kerusakan secara sederhana

### 6. Aspek yang Tidak Dibahas

Penelitian ini tidak membahas:

- a. Perhitungan teknis desain perkerasan jalan
- b. Analisis biaya perbaikan kerusakan jalan
- c. Penggunaan kecerdasan buatan (AI) untuk deteksi otomatis kerusakan
- d. Integrasi aplikasi dengan sistem eksternal lainnya secara mendalam

### 7. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada observasi lapangan, studi literatur, dan perancangan sistem aplikasi, tanpa melakukan pengujian performa sistem dalam jangka panjang.

## I. 6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

### 1. Waktu

Kegiatan Magang dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : Senin, 1 September 2025 – Jumat, 27 Februari 202

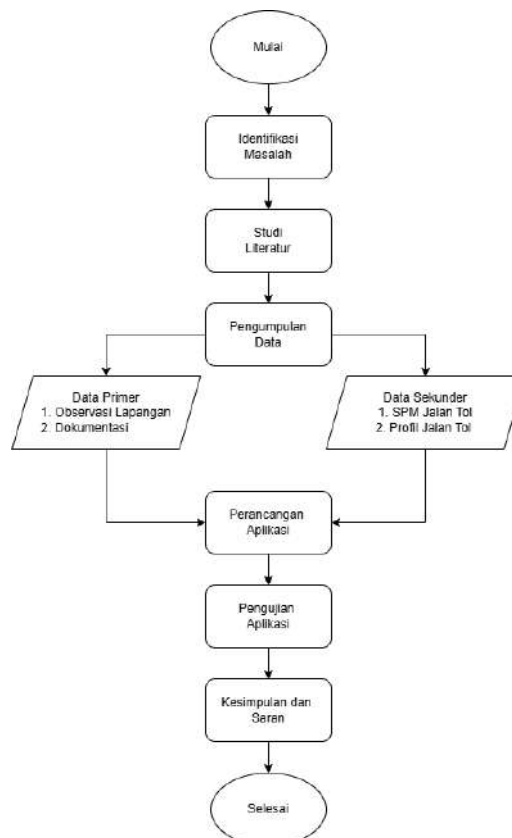
### 2. Tempat

Pelaksanaan kegiatan magang dilakukan di Kantor PT. Pejagan – Pemalang Tol Road, Gembong Kulon, Kec.Talang, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah 52193.

## I. 7 Metode Kegiatan

### I.6.1 Bagan Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini menggambarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan Aplikasi Pelaporan Kerusakan di Jalan Tol Pejagan – Pemalang. Berikut Gambar diagram alir penelitian.



**Gambar I. 1** Diagram alir Penelitian

## **I.6.2 Pengumpulan dan Analisa Data**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Tahapan penting dalam penelitian adalah teknik pengumpulan data, yang bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi yang relevan, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan untuk mendukung tujuan penelitian. Data primer dan sekunder dua jenis data yang digunakan dalam penelitian tentang Aplikasi Pelaporan Kerusakan di Jalan Tol Pejagan - Pemalang digabungkan untuk memberikan gambaran kondisi lapangan dan dasar teoritis yang kuat untuk desain dan pengembangan sistem aplikasi. Metode pengumpulan data dibedakan menjadi dua jenis yaitu data sekunder dan data primer.

#### **a. Pengumpulan Data Primer**

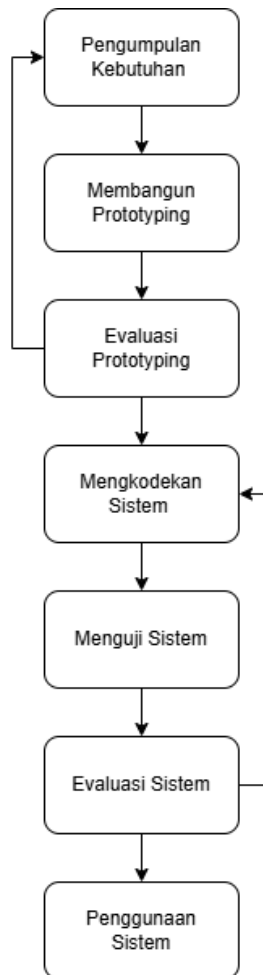
Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari sumber utama di lapangan. Pengumpulan data primer dilakukan untuk mendapatkan informasi aktual terkait kondisi kerusakan jalan tol dan proses pelaporan yang berjalan. Teknik pengumpulan data primer dalam penelitian ini meliputi observasi lapangan, wawancara dengan petugas operasional jalan tol, serta dokumentasi kondisi kerusakan jalan. Data primer digunakan sebagai dasar utama dalam analisis kebutuhan sistem dan perancangan aplikasi pelaporan kerusakan jalan tol agar sesuai dengan kondisi nyata dan kebutuhan pengguna.

#### **b. Pengumpulan Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh secara tidak langsung dari sumber yang telah tersedia sebelumnya. Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi literatur, penelaahan dokumen resmi, serta kajian terhadap peraturan dan kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan dan pemeliharaan jalan tol. Data sekunder digunakan untuk memperkuat landasan teori, memahami standar dan ketentuan yang berlaku, serta sebagai bahan perbandingan dengan penelitian atau sistem sejenis yang telah dikembangkan sebelumnya.

## 2. Teknik Analisis Data

Untuk mendukung pengembangan Aplikasi Pelaporan Kerusakan di Jalan Tol Pejagan – Pemalang, penelitian ini menggunakan pendekatan metode pengembangan sistem berbasis prototyping.



**Gambar I. 2** Metode Protipe

Berikut penjelasan tahapan-tahapan dari diagram metode prototyping pada gambar tersebut.

### 1. Pengumpulan Kebutuhan

Tahap pengumpulan kebutuhan merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem. Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna terhadap aplikasi pelaporan kerusakan jalan tol. Kegiatan yang dilakukan meliputi observasi lapangan, wawancara dengan petugas operasional jalan tol, serta pengumpulan informasi terkait proses pelaporan

kerusakan yang berjalan saat ini. Hasil dari tahap ini berupa daftar kebutuhan sistem, baik kebutuhan fungsional maupun nonfungsional, yang akan menjadi dasar dalam perancangan aplikasi (Apriadi et al., 2020).

## 2. Membangun Prototyping

Setelah kebutuhan sistem teridentifikasi, tahap selanjutnya adalah membangun prototipe aplikasi. Prototipe merupakan gambaran awal dari sistem yang akan dikembangkan, baik dalam bentuk rancangan antarmuka, alur proses, maupun fitur utama aplikasi. Pembuatan prototipe bertujuan untuk memberikan visualisasi awal sistem sehingga pengguna dapat memahami konsep aplikasi sebelum sistem dikembangkan secara penuh (Rahmatuloh et al., 2019).

## 3. Evaluasi Prototyping

Pada tahap evaluasi prototipe, prototipe yang telah dibuat ditinjau dan dievaluasi bersama pengguna atau pihak terkait. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa prototipe telah sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Jika masih terdapat kekurangan atau ketidaksesuaian, maka dilakukan perbaikan dan penyempurnaan prototipe. Tahap ini bersifat iteratif, sehingga dapat dilakukan berulang hingga prototipe dinilai layak untuk dikembangkan lebih lanjut (Hermansyah et al., 2017).

## 4. Mengkodekan Sistem

Setelah prototipe disetujui, tahap berikutnya adalah mengkodekan sistem. Pada tahap ini, rancangan prototipe diterjemahkan ke dalam bentuk program aplikasi menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang telah ditentukan. Proses pengkodean mencakup pembuatan fitur pelaporan kerusakan, pengolahan data, penyimpanan basis data, serta tampilan antarmuka aplikasi sesuai dengan desain prototipe (Purnomo et al., 2019).

## 5. Menguji Sistem

Tahap pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah dikembangkan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Pengujian meliputi pengujian input data, akurasi lokasi pelaporan, unggah foto kerusakan, serta proses penyimpanan dan penampilan data laporan. Tujuan pengujian adalah untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan (bug) sebelum sistem digunakan secara operasional.

#### 6. Evaluasi Sistem

Setelah pengujian, dilakukan evaluasi sistem untuk menilai kinerja dan kesiapan aplikasi dalam mendukung proses pelaporan kerusakan jalan tol. Evaluasi ini mencakup aspek kemudahan penggunaan, keandalan sistem, serta kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Hasil evaluasi digunakan sebagai bahan perbaikan akhir sebelum sistem diterapkan.

#### 7. Penggunaan Sistem

Tahap terakhir adalah penggunaan sistem, yaitu tahap di mana aplikasi pelaporan kerusakan jalan tol siap digunakan oleh petugas operasional. Pada tahap ini, sistem diimplementasikan dalam lingkungan kerja sebenarnya untuk membantu proses pelaporan dan pemantauan kerusakan jalan tol secara lebih cepat, terstruktur, dan efisien.

### I.6.3 Jadwal Kegiatan

**Tabel I. 1** Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Desember 2025	Januari 2026	Februari 2026
1	Observasi lapangan			
2	Analisis kebutuhan sistem			
3	Perancangan alur sistem			
4	Pembuatan Website			
5	Pengembangan Website			
6	Pengujian Website			

<b>No</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Desember 2025</b>	<b>Januari 2026</b>	<b>Februari 2026</b>
7	Penyempurnaan Website			
8	Penyusunan laporan magang			

Berikut penjelasan Jadwal Penelitian:

1. Observasi lapangan  
Untuk memperoleh gambaran kondisi aktual di lokasi penelitian, mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, serta mengumpulkan data awal yang relevan dengan kebutuhan penelitian.
2. Analisis kebutuhan sistem.  
Dengan tujuan untuk menentukan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, sehingga aplikasi yang dirancang dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna dan permasalahan di lapangan.
3. Perancangan alur sistem.  
Sebagai tahap penyusunan proses kerja sistem secara terstruktur, mulai dari proses input data, pengolahan data, hingga keluaran informasi yang dihasilkan oleh sistem.
4. Pembuatan website.  
Sebagai tahap implementasi awal dari rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dapat digunakan sebagai media pelaporan kerusakan jalan tol.
5. Pengembangan website.  
Untuk menambahkan, menyesuaikan, dan menyempurnakan fitur-fitur sistem agar sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya.
6. Pengujian website.  
Untuk mengetahui tingkat kesesuaian fungsi sistem dengan rancangan yang telah dibuat, serta memastikan bahwa website dapat berjalan dengan baik dan mendukung proses pelaporan secara efektif.

7. Penyempurnaan website.

Sebagai tahap akhir untuk memperbaiki kelemahan atau kekurangan yang ditemukan pada saat pengujian, sehingga sistem menjadi lebih optimal dan siap digunakan.