

RANCANG BANGUN SISTEM INSPEKSI JALAN TOL BERBASIS *MOBILE* PADA PT NUSANTARA INFRASTRUCTURE TBK

Teguh Ananda Permana, Nono Heryana, Azhari Ali Ridha.

Program Studi Sistem Informasi S1, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan Ronggo Waluyo 41361 Telukjambe Timur, Karawang, Indonesia

teguh.ananda19034@student.unsika.ac.id

ABSTRAK

Jalan tol adalah jalan umum yang dimana para penggunanya akan dikenakan biaya ketika melintasinya sesuai dengan tarif yang berlaku. Pemberian tarif yang umumnya diterapkan adalah untuk menutupi biaya pembangunan dan perawatan jalan. Pembangunan infrastruktur di Indonesia khususnya pada jalan tol terus digalakan, baik usaha perbaikan ataupun pemeliharaan. Oleh karena itu PT Nusantara Infrastructure Tbk membuat aplikasi inspeksi jalan tol berbasis *mobile*. Aplikasi ini akan menghadirkan *fitur* seperti pembuatan data inspeksi baru dengan meng-input data kerusakan seperti jenis, level, panjang, lebar, kedalaman, lokasi dan gambar dari kerusakan tersebut yang nantinya data kerusakan tersebut akan menjadi acuan untuk perencanaan perbaikan pada kerusakan. Selain itu, dalam aplikasi inspeksi jalan tol ini pengguna dapat melihat *list* data dari keseluruhan inspeksi yang telah dilakukan, dari *list* tersebut pengguna dapat memilih dan melihat detail inspeksi mana yang akan dilakukan perbaikan atau *repairment*. Dalam pelaksanaan perbaikan pengguna harus meng-input data-data perbaikan yang dilakukan seperti metode, tipe, deskripsi serta gambar-gambar pada saat perbaikan dilakukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall* dengan beberapa tahapan yaitu *requirement*, *design*, *implementation* dan *testing*. Hasil penelitian adalah berhasil merancang dan mengembangkan sebuah sistem inspeksi jalan tol berbasis *mobile* yang dapat membantu petugas dalam melakukan pengawasan dan pemeliharaan jalan tol dengan lebih efektif dan efisien di PT Nusantara Infrastructure Tbk.

Kata kunci: Sistem berbasis *mobile*, inspeksi jalan tol, manajemen infrastruktur, *black box testing*, *user acceptance testing*.

1. PENDAHULUAN

Jalan tol adalah jalan umum yang dimana para penggunanya akan dikenakan biaya ketika melintasinya sesuai dengan tarif yang berlaku. Pemberian tarif yang umumnya diterapkan adalah untuk menutupi biaya pembangunan dan perawatan jalan. Pembangunan infrastruktur di Indonesia khususnya pada jalan tol terus digalakan, baik usaha perbaikan ataupun pemeliharaan. Dalam usaha pemeliharaan jalan tol memerlukan perhitungan, perencanaan, dan pelaksanaan yang baik agar tercapai hasil yang optimal dengan waktu dan biaya yang minimal. Salah satu permasalahan yang terjadi adalah kerusakan infrastruktur jalan dan perlengkapannya ataupun asset. Hal tersebut dapat berakibat pada berkurangnya fungsi jalan dalam pelayanan bagi pengguna jalan tol. Selain itu juga, kecelakaan bisa saja terjadi karena disebabkan oleh jalan dan perlengkapan yang rusak atau tidak sesuai standar, yang dapat mengakibatkan terganggunya mobilitas kendaraan antar wilayah. Terlebih lagi hal ini terjadi di jalan tol, tentunya dapat menimbulkan potensi kecelakaan yang lebih besar. Karena jalan tol merupakan jalan yang dilalui oleh kendaraan dengan kecepatan tinggi, sehingga kondisi jalan tol haruslah baik dan prima sesuai dengan Standar Pelayanan Minimal (SPM) jalan tol. Dengan hal tersebut, sangatlah perlu dilakukan inspeksi jalan tol untuk mewujudkan jalan tol yang berkeselamatan.

Aturan soal pemeliharaan jalan tol ini tercantum dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol. Pasal 53 menyebutkan bahwa Badan Usaha wajib memelihara jalan tol dan jalan penghubung. Pemeliharaan jalan tol tersebut meliputi pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan peningkatan (Departemen Pekerjaan Umum, 2005). Berkaitan dengan pelaksanaan pemeliharaan jalan tol tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 02/PRT/M/2007 Tentang Petunjuk Teknis Pemeliharaan Jalan Tol dan Jalan Penghubung. Pasal 15 menyebutkan tata cara penyusunan program pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, atau peningkatan jalan tol dan jalan penghubung meliputi kegiatan-kegiatan survei, analisis data atau desain, penyusunan rencana kegiatan dan syarat-syarat, penyusunan perkiraan biaya, serta pengusulan dan penetapan pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, atau peningkatan bagi jalan tol dan jalan penghubung tersebut [8].

PT Nusantara Infrastructure Tbk adalah perusahaan infrastruktur terkemuka di Indonesia. Nusantara Infrastructure memiliki kepemilikan infrastruktur baik di bagian timur maupun barat negara Indonesia dan menawarkan keunggulan kompetitif bagi bisnis, terutama yang bergerak di sektor jalan tol. Unit usaha strategis Nusantara Infrastructure salah satunya adalah PT Margautama Nusantara (MUN). MUN merupakan bisnis terpadu dari PT Bintaro Serpong Damai (BSD), PT Bosowa Marga Nusantara

(BMN), PT Jalan Tol Seksi Empat (JTSE), dan PT Jakarta Lingkar Baratsatu, yang semuanya bergerak dalam pembangunan jalan tol (JLB) [7].

Nusantara Infrastructure selaku Badan Usaha jalan tol harus melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan secara rutin untuk memastikan bahwa jalan tol yang dikelola dalam keadaan baik, aman dan prima sesuai dengan Standar Pelayanan Minimal (SPM) jalan tol. Hingga saat ini pelaksanaan inspeksi atau pemeriksaan jalan tol masih dilakukan dengan cara manual tanpa menggunakan sistem apapun, pengumpulan dan pencatatan data secara manual seperti pengambilan latitude dan longitude lokasi kerusakan jalan masih harus menggunakan aplikasi tertentu, pencatatan data kerusakan jalan seperti jenis kerusakan, *level* kerusakan, panjang, lebar dan kedalaman kerusakan masih menggunakan penulisan pada kertas, kemudian data-data tersebut barulah di-input dan diolah kedalam sebuah spreadsheet untuk dilakukan analisis kerusakan dan juga perencanaan perbaikan. Selain pada pelaksanaan inspeksi, metode data secara pencatatan dan pengolahan manual akan menyulitkan perusahaan dalam mencari data *history* inspeksi tertentu, terlebih lagi ketika data inspeksi sudah sangat banyak.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dari itu solusi dari masalah yang ada pada PT Nusantara Infrastructure Tbk adalah dibuatnya aplikasi inspeksi jalan tol berbasis *mobile*. Pemilihan sistem aplikasi berbasis *mobile* sebagai sarana aplikasi dikarenakan hal tersebut dapat memudahkan para pelaksana inspeksi mengakses aplikasi pada saat dilapangan. Aplikasi ini akan menghadirkan *fitur* seperti pembuatan data inspeksi baru dengan meng-input data kerusakan seperti jenis, *level*, panjang, lebar, kedalaman, lokasi dan gambar dari kerusakan tersebut yang nantinya data kerusakan tersebut akan menjadi acuan untuk perencanaan perbaikan pada kerusakan. Selain itu, dalam aplikasi inspeksi jalan tol ini pengguna dapat melihat list data dari keseluruhan inspeksi yang telah dilakukan, dari list tersebut pengguna dapat memilih dan melihat detail inspeksi mana yang akan dilakukan perbaikan atau repairment. Dalam pelaksanaan perbaikan pengguna harus meng-input data-data perbaikan yang dilakukan seperti metode, tipe, deskripsi serta gambar-gambar pada saat perbaikan dilakukan. Dengan adanya aplikasi inspeksi jalan tol berbasis *mobile* ini dapat membantu mempermudah dan memaksimalkan pelaksanaan pemeliharaan jalan tol bagi PT Nusantara Infrastructure Tbk.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini mencakup penggunaan beberapa sumber referensi, termasuk buku, prosiding, dan jurnal. Berikut adalah gambaran teoritis yang didukung oleh tinjauan pustaka tersebut.

2.1. Jalan Tol

Jalanan umum merupakan jalan yang digunakan

untuk lalu lintas umum. Tol adalah sumber uang yang dibayarkan langsung oleh pemakai jalan pada waktu melewati jalan tol. Jalan tol merupakan satuan sistem dalam jaringan jalan umum serta merupakan alternatif lintas jalan umum yang telah ada, yang kepada para pemakainya dikenakan kewajiban untuk membayar jalan tol [5].

2.2. PT Nusantara Infrastructure Tbk

PT Nusantara Infrastructure Tbk bermain peran aktif dalam mempercepat pembangunan infrastruktur ekonomi di Indonesia. Infrastruktur ekonomi mencakup berbagai fasilitas di dalam negara yang mendukung kegiatan bisnis, seperti transportasi, komunikasi, jaringan distribusi, lembaga keuangan, pasar, dan sistem pasokan energi. Sebagai salah satu perusahaan swasta terkemuka di bidang infrastruktur di Indonesia, PT Nusantara Infrastructure Tbk memiliki konsesi infrastruktur di bagian barat dan timur Indonesia, yang berkontribusi pada pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2006, dan proyek pertamanya adalah pembangunan sektor Jalan Tol. Sejak itu, PT Nusantara Infrastructure Tbk telah mengembangkan portofolionya untuk mencakup berbagai sektor infrastruktur di seluruh negeri, termasuk Energi Terbarukan, Air Bersih, dan Pelabuhan Laut.

2.3. Aplikasi Mobile

Aplikasi *mobile* berasal dari dua kata yaitu aplikasi dan *mobile*. Menurut standar yang ditetapkan, aplikasi adalah program perangkat lunak yang dirancang untuk melakukan tugas tertentu bagi pengguna atau aplikasi lain, sedangkan *mobile* adalah perangkat yang memungkinkan perpindahan dari satu lokasi ke lokasi lain. Secara lebih rinci, aplikasi seluler adalah program perangkat lunak yang akan menjalankan fungsi tertentu yang dipasang pada perangkat *mobile* [9].

2.4. Flutter

Flutter adalah kerangka kerja atau *SDK* sumber terbuka yang dikembangkan terus oleh *Google* untuk membantu pengembang membuat aplikasi berkualitas tinggi dengan antarmuka pengguna yang kuat yang dapat berjalan di *Android* dan *iOS* dalam satu basis kode. Salah satu fitur paling berguna yang tersedia untuk developer adalah fitur *hot reload* yang disediakan oleh *Flutter*. Fitur ini akan membuat pengembang tidak perlu mengompilasi atau membangun aplikasi untuk melihat hasil dari setiap perubahan yang mereka buat. *Flutter* menggunakan bahasa pemrograman *Dart*, yang akan sangat familiar bagi programmer *Java* atau *JavaScript*. *Dart* merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan langsung oleh *Google* demi kebutuhan umum (*General-purpose Programming Language*). *Dart* dapat digunakan untuk membuat aplikasi seperti *Android*, *web front-end*, *IoT*, *backend (CLI)*, dan *game*. *Dart* adalah bahasa pemrograman tersebut

termasuk ke dalam bahasa pemrograman bertipe dinamis [10].

2.5. SDLC (Software Development Life Cycle)

Metode merupakan rangkaian langkah-langkah atau seperangkat aturan yang digunakan untuk menyelesaikan suatu tugas. *System Development Life Cycle* (SDLC) merupakan proses yang umumnya digunakan oleh analis sistem untuk membuat sebuah sistem informasi, yang melibatkan tahapan requirements, validasi, pelatihan, dan pemeliharaan sistem. SDLC, juga dikenal sebagai siklus pengembangan sistem dalam konteks sistem dan perangkat lunak, merupakan sebuah proses yang digunakan untuk membuat dan mengupdate sistem, serta mencakup model dan metodologi yang digunakan dalam proses pengembangan tersebut. Selain itu, SDLC berfungsi sebagai kerangka kerja untuk mengembangkan siklus yang saling terkait, yang meliputi tahap perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, persetujuan akhir, dan manajemen [1].

2.6. Waterfall Model

Menurut Pressman di dalam [2], Model *waterfall* merupakan sebuah model klasik yang berorientasi sistematis dan berurutan dalam proses pembangunan perangkat lunak. Model ini juga sering disebut juga sebagai "*classic life cycle*" atau metode *waterfall*. Model ini termasuk dalam kategori model *generic* dalam rekayasa perangkat lunak dan pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce pada tahun 1970, sehingga sering dianggap sebagai metode lama. Meskipun begitu, model *waterfall* tetap menjadi salah satu model yang paling banyak digunakan dalam Rekayasa Perangkat Lunak (*Software Engineering - SE*).

2.7. UML (Unified Modeling Language)

UML merupakan model atau bahasa khusus yang digunakan untuk membuat sebuah konsep, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan sistem informasi. Namun dengan konsep ini, UML dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap sistem informasi. Penggunaan UML di industri saat ini terus meningkat. Ini merupakan standar formal yang menjadikannya bahasa pemodelan standar untuk industri dan pengembangan sistem [4].

2.8. Black Box Testing

Metode ini merupakan pengujian terhadap fungsionalitas atau kegunaan sebuah aplikasi. Black box testing cukup meninjau input dan output sistem tersebut. Pengujian ini penting untuk menemukan bug atau gangguan pada sistem tersebut. Pengujian *Black-Box* dilakukan agar memastikan sistem sudah berjalan benar dan sesuai dengan konsep perancangan. Hasil pengujian digunakan untuk

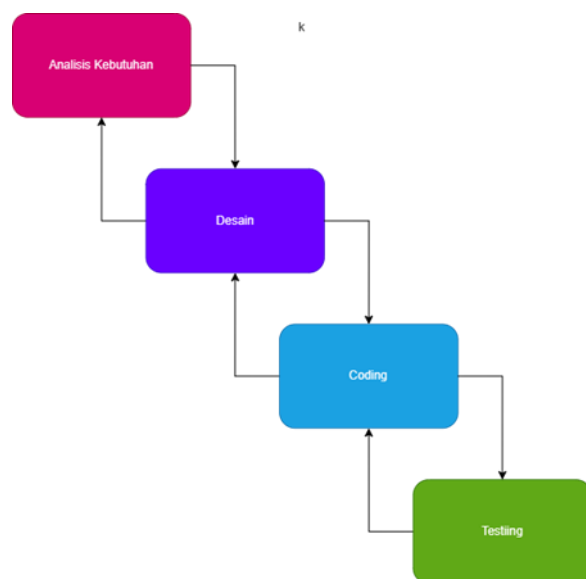
evaluasi agar aplikasi dapat lebih disempurnakan sesuai permintaan dari kebutuhan [3].

2.9. User Acceptance Test (UAT)

Menurut Perry pada [4] *User Acceptance Test* (UAT) adalah proses pengujian yang dilakukan oleh end-user, di mana para pengguna tersebut adalah staf atau karyawan perusahaan yang secara langsung berinteraksi dengan sistem. Tujuan dari UAT adalah untuk memverifikasi apakah fungsi-fungsi yang telah diimplementasikan berjalan sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya yang telah ditetapkan sebelumnya.

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, digunakan metodologi *SDLC* (*Software Development Life Cycle*) dengan menerapkan model *Waterfall*. Penerapan model *Waterfall* memungkinkan interaksi antara peneliti dan calon pengguna selama proses pembuatan sistem. Hal ini mempermudah peneliti untuk mengembangkan sistem sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna, sehingga sistem dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 1. SDLC Diagram

Pada rancangan penelitian ini memiliki empat tahapan yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi sistem, *testing* (uji coba sistem). Dalam setiap tahap terdapat penjelasan proses yang akan dilakukan seperti pada penjelasan dibawah ini:

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan di PT Nusantara Infrastructure Tbk sehingga akan diperoleh beberapa solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Teknik yang akan digunakan pada pengumpulan kebutuhan sistem ini adalah teknik wawancara, dimana pada tahap ini akan dilakukan tatap muka

dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber.

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui kebutuhan dari sisi user pada sistem inspeksi jalan tol yang akan dibangun pada PT Nusantara Infrastructure Tbk.

b. Desain Sistem

Pada langkah ini, desain yang telah dikembangkan pada tahap sebelumnya diimplementasikan menjadi program perangkat lunak berbasis *mobile* menggunakan *Flutter*. *Flutter* adalah *platform* yang populer di kalangan para pengembang *mobile* untuk membuat aplikasi yang dapat berjalan di berbagai *platform* dengan menggunakan satu kode dasar. *Flutter* merupakan teknologi open source dari *Google* yang digunakan untuk membangun aplikasi di sistem operasi *Android* dan *iOS*. Dengan kemampuan *multiplatform* ini, *Flutter* dapat menghemat waktu dan biaya dalam proses pengembangan aplikasi.

c. Implementasi Sistem

Tahap desain sistem ini berfokus pada desain pembuatan program aplikasi termasuk struktur data, arsitektur *aplikasi*, desain antarmuka dan prosedur pengkodean. Untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan penulis menggunakan *UML (Unified Modeling Language)*. Diagram *UML* yang akan digunakan diantaranya *use case diagram* dan *activity diagram*.

d. Uji Coba Sistem

Tahap ini bertujuan untuk mencari kesalahan (*error*) serta memeriksa kualitas pada sistem yang sudah dikembangkan pada tahap sebelumnya. Peneliti dan pengguna akan sama-sama menilai dan melakukan testing terhadap aplikasi dengan melakukan pengecekan apakah aplikasi sudah sesuai serta memenuhi kebutuhan teknis yang telah disepakati sebelumnya. Testing yang akan digunakan yaitu *black box testing* dan *User Acceptance Test*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional ini adalah jenis kebutuhan yang berisikan proses apa saja yang nantinya akan dilakukan oleh sistem. Kebutuhan Fungsional berisi proses dan layanan-layanan yang nantinya harus disediakan oleh sistem yang akan dikembangkan.

Berikut adalah kebutuhan fungsional yang diperlukan dalam merancang aplikasi yang akan dibuat:

- Sistem harus mampu mengizinkan pengguna untuk membuat data inspeksi baru dengan meng-input data kerusakan seperti jenis, level, panjang, lebar, kedalaman, lokasi dan gambar dari kerusakan tersebut.
- Sistem harus dapat menampilkan list data dari keseluruhan inspeksi yang telah dilakukan, sehingga pengguna dapat memilih dan melihat

detail inspeksi mana yang akan dilakukan perbaikan atau repairment.

- Sistem harus dapat memberikan notifikasi kepada seluruh pengguna apabila terdapat inspeksi terbaru sesuai dengan tanggung jawab tol masing-masing.
- Sistem harus dapat mengizinkan pengguna untuk meng-input data-data perbaikan yang dilakukan seperti metode, tipe, deskripsi serta gambar-gambar pada saat perbaikan dilakukan.
- Sistem harus mampu menampilkan asset-aset yang terdapat di setiap jalan tol yang dimiliki PT Nusantara Infrastructure Tbk.
- Sistem harus dapat menghasilkan laporan inspeksi secara otomatis berdasarkan data yang telah diinputkan oleh pengguna.

4.2. Analisis Kebutuhan non-Fungsional

Berikut adalah kebutuhan *non-fungsional* yang diperlukan dalam merancang aplikasi yang akan dibuat:

a. *Software* (Perangkat Lunak)

Software yang diperlukan untuk perancangan sistem Inspeksi jalan tol berbasis *mobile* ini adalah sebagai berikut:

- Microsoft Windows 11 (64-bit)*
- Visual Studio Code*
- Android Software Development Kit (Android SDK)*
- XAMPP*
- Firebase*

b. *Hardware* (Perangkat Keras)

a. Komputer

Hardware yang digunakan dalam perancangan sistem Inspeksi jalan tol berbasis *mobile* ini adalah sebagai berikut:

- Processor: AMD Ryzen™ 5 5600H
- HDD: 1 TB
- Memory: 16 GB
- VGA: NVIDIA GeForce GTX 1650

b. Perangkat Ponsel

Perangkat ponsel minimal yang dibutuhkan untuk menggunakan aplikasi sistem Inspeksi jalan tol berbasis *mobile* ini adalah sebagai berikut:

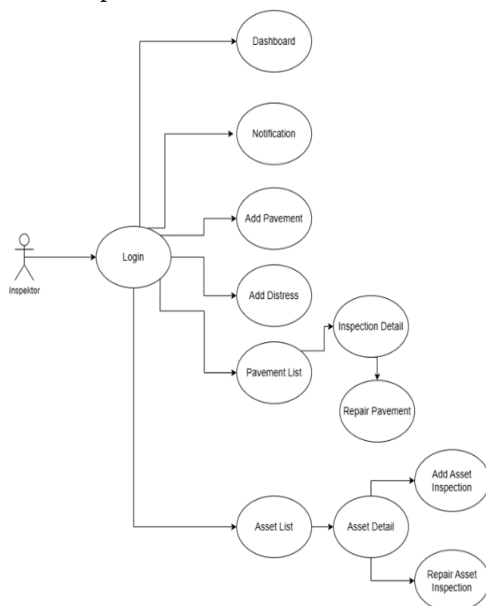
- Perangkat Ponsel: Berbasis *Android*
- OS: OS 5.0 *Android (Lollipop)* dan yang lebih tinggi
- Memory: 1 GB ROM, 2GB RAM

4.3. Desain Sistem

Fokus dari tahap desain sistem ini adalah pada perancangan program aplikasi, termasuk struktur data, arsitektur aplikasi, desain antarmuka, dan prosedur pengkodean. Penulis akan menggunakan *UML (Unified Modeling Language)* untuk menggambarkan keseluruhan sistem. Dalam perancangan *UML*, terdapat dua diagram yang akan digunakan, yaitu diagram *use case* dan diagram aktivitas (*activity diagram*).

a) Use Case Diagram

Use case diagram ini menunjukkan fitur-fitur apa saja yang akan bisa digunakan oleh pengguna di dalam aplikasi.



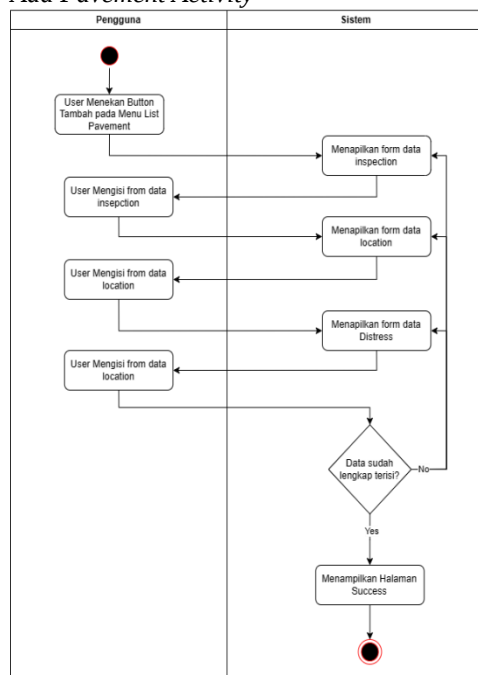
Gambar 2. Use Case Diagram

Use case diagram di atas menggambarkan interaksi antara "Inspektur" dengan sistem dalam sistem inspeksi jalan tol.

b) Activity Diagram

Activity Diagram ini menunjukkan fitur-fitur apa saja yang akan bisa digunakan oleh pengguna di dalam aplikasi.

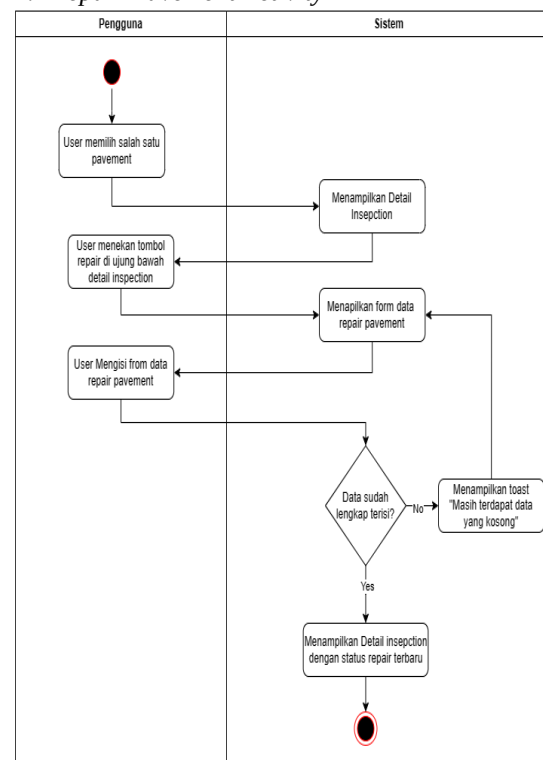
1. Add Pavement Activity



Gambar 3. Add Pavement Activity

Activity diagram diatas menggambarkan proses *add pavement inspection* dalam sistem inspeksi jalan tol. Aktivitas dimulai ketika pengguna menambahkan *pavement inspection* baru, kemudian pengguna harus mengisi data-data yang dibutuhkan pada aplikasi ketika pelaksanaan inspeksi berlangsung, jika data sudah lengkap maka pengguna dapat menyimpan data proses *add pavement inspection*.

2. Repair Pavement Activity

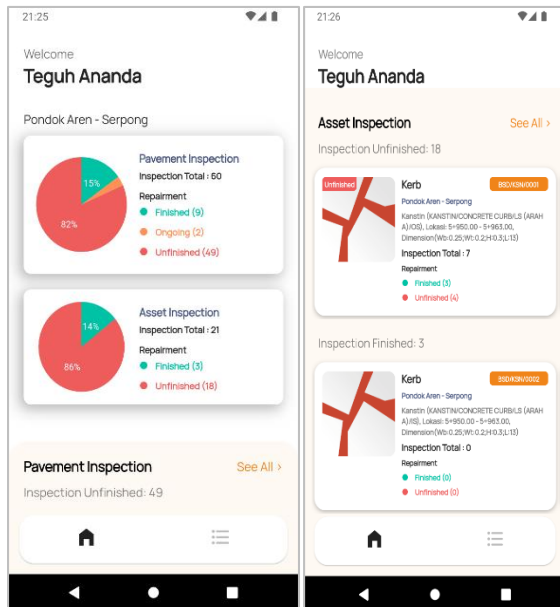


Gambar 4. Repair Pavement Activity

Activity diagram diatas menggambarkan proses *repair pavement inspection* dalam sistem inspeksi jalan tol. Aktivitas dimulai ketika pengguna memilih salah satu *pavement inspection* untuk dilakukan perbaikan, kemudian pada detail inspeksi pengguna dapat melakukan repair atau perbaikan. Setelah itu pengguna harus mengisi data-data yang dibutuhkan pada aplikasi ketika pelaksanaan inspeksi berlangsung, jika data sudah lengkap maka pengguna dapat menyimpan data proses *repair pavement inspection*.

4.4. Implementasi Sistem

Proses ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman dan *framework* yang sesuai untuk membangun aplikasi *multiplatform* yaitu Flutter. Selama proses pengkodean, peneliti akan menggunakan alat pengembangan yang populer di kalangan pengembang, seperti *Integrated Development Environment (IDE)* yang membantu dalam menulis, mengedit, dan mengelola kode program dengan efisiensi yaitu menggunakan Visual Studio Code.



Gambar 5. Home Page

4.5. Testing (Uji Coba)

Testing pada aplikasi akan dilakukan pada ruas jalan tol Serpong - Pondok Aren yang terletak di Tangerang Selatan, Banten. Testing ini bertujuan untuk mencari kesalahan (*error*) serta memeriksa kualitas pada sistem yang sudah dikembangkan pada tahap sebelumnya. Peneliti dan pengguna akan sama-sama menilai dan melakukan testing terhadap aplikasi dengan melakukan pengecekan apakah aplikasi sudah sesuai serta memenuhi kebutuhan teknis yang telah disepakati sebelumnya. Testing yang akan digunakan yaitu *black box testing* dan *User Acceptance Test*.

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan *black box testing* dan *User Acceptance Testing (UAT)* untuk memeriksa kualitas pada sistem yang sudah dikembangkan pada tahap sebelumnya.

a) Black Box Testing

1. Login

Tabel 1. Skenario Login

Data masukan	Hasil yang diharapkan	Respon system	Hasil Uji
Hasil Uji data Normal			
Pengguna mengisi Username dan password dengan benar	System akan menampilkan <i>home page</i> sebagai tanda keberhasilan login	System menampilkan <i>home page</i>	[✓] Diterima [] Ditolak
Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Respon system	Hasil uji
Hasil uji data tidak normal			
Pengguna Mengisi Username dan password dengan salah	System akan menampilkan keterangan "Username or Password are incorrect"	System menampilkan keterangan "Username or Password are incorrect"	[✓] Diterima [] Ditolak

2. Add Pavement Inspection

Tabel 2. Skenario Add Pavement Inspection

Data masukan	Hasil yang diharapkan	Respon system	Hasil Uji
Hasil Uji data Normal			
Pengguna melakukan skenario <i>add pavement inspection</i> dengan mengisi yang dibutuhkan, kemudian melakukan <i>save</i> .	System akan menampilkan halaman pemberitahuan bahwa proses <i>add pavement inspection</i> telah berhasil dilakukan.	System menampilkan halaman pemberitahuan bahwa proses <i>add pavement inspection</i> telah berhasil dilakukan.	[✓] Diterima [] Ditolak

3. Repair Pavement Inspection

Tabel 3. Skenario Repair Pavement Inspection

Data masukan	Hasil yang diharapkan	Respon system	Hasil Uji
Hasil Uji data Normal			
Pengguna melakukan skenario <i>repair pavement inspection</i> dengan mengisi yang dibutuhkan, kemudian melakukan <i>save</i> .	System akan menampilkan halaman detail <i>pavement inspection</i> dengan tampilan data perbaikan sudah berubah sesuai hasil proses skenario <i>repair pavement inspection</i> .	System menampilkan halaman detail <i>pavement inspection</i> dengan tampilan data perbaikan sudah berubah sesuai hasil proses skenario <i>repair pavement inspection</i> .	[✓] Diterima [] Ditolak

4. Add Asset Inspection

Gambar 4. Skenario Add Asset Inspection

Data masukan	Hasil yang diharapkan	Respon system	Hasil Uji
Hasil Uji data Normal			
Pengguna melakukan skenario <i>add asset inspection</i> dengan mengisi yang dibutuhkan, kemudian melakukan <i>save</i> .	System akan menampilkan halaman <i>asset inspection info</i> dengan tampilan data list asset inspection history ditambahkan oleh asset inspection terbaru dari hasil proses skenario <i>add asset inspection</i> .	System menampilkan halaman <i>asset inspection info</i> dengan tampilan data list asset inspection history ditambahkan oleh asset inspection terbaru dari hasil proses skenario <i>add asset inspection</i> .	[✓] Diterima [] Ditolak

5. Repair Asset Inspection

Gambar 5. Skenario Repair Asset Inspection

Data masukan	Hasil yang diharapkan	Respon system	Hasil Uji
Hasil Uji data Normal			
Pengguna melakukan skenario <i>repair asset inspection</i> dengan mengisi yang dibutuhkan, kemudian melakukan <i>save</i> .	System akan menampilkan halaman <i>repair asset result</i> sebagai tanda bahwa skenario <i>repair asset inspection</i> telah berhasil.	System menampilkan halaman <i>repair asset result</i> sebagai tanda bahwa skenario <i>repair asset inspection</i> telah berhasil.	[✓] Diterima [] Ditolak

b) User Acceptance Test (UAT)

UAT dilakukan untuk menguji fungsionalitas dan kualitas aplikasi sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Pada tahap ini mencakup hasil pengujian, masalah yang ditemukan, serta umpan balik pengguna terhadap aplikasi.

1) Hasil UAT

Selama UAT, berikut adalah hasil yang diperoleh:

Skenario 1: Login

- Hasil: Proses login berjalan dengan baik. Aplikasi mengizinkan akses setelah verifikasi kredensial pengguna.
- Masalah yang Ditemukan: Tidak ada masalah yang ditemukan.

Skenario 2: Add Pavement Inspection

- Hasil: Fitur penambahan inspeksi perkerasan jalan berhasil. Pengguna dapat mengisi formulir inspeksi dengan informasi yang sesuai.
- Masalah yang Ditemukan: Tidak ada masalah yang ditemukan.

Skenario 3: Repair Pavement Inspection

- Hasil: Fitur perbaikan inspeksi perkerasan jalan berfungsi dengan baik. Pengguna dapat melengkapi informasi perbaikan dengan sukses.
- Masalah yang Ditemukan: Tidak ada masalah yang ditemukan.

Skenario 4: Add Asset Inspection

- Hasil: Fitur penambahan inspeksi aset berjalan dengan baik. Pengguna dapat mengisi formulir inspeksi aset dengan informasi yang diperlukan.
- Masalah yang Ditemukan: Tidak ada masalah yang ditemukan.

Skenario 5: Repair Asset Inspection

- Hasil: Fitur perbaikan inspeksi aset berhasil. Pengguna dapat melengkapi informasi perbaikan dengan sukses.

- Masalah yang Ditemukan: Tidak ada masalah yang ditemukan.

2) Umpan Balik Pengguna

Pengguna memberikan umpan balik berikut terkait pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi inspeksi jalan tol:

- Antarmuka pengguna intuitif dan mudah digunakan. Pengguna menganggap desain antarmuka yang sederhana dan navigasi yang jelas membuat aplikasi mudah dipahami dan dioperasikan. Mereka dapat dengan cepat menemukan dan mengakses fitur-fitur yang diperlukan tanpa kesulitan.
- Fungsionalitas aplikasi sesuai dengan harapan, memudahkan pengguna dalam melakukan inspeksi dan perbaikan. Pengguna mengungkapkan bahwa aplikasi telah menyediakan fitur-fitur yang dibutuhkan untuk melakukan inspeksi perkerasan jalan dan aset dengan baik. Mereka dapat dengan mudah mengisi formulir inspeksi, menyimpan data, dan mengakses riwayat inspeksi dengan lancar.
- Integrasi dengan data jalan tol dan aset berjalan dengan baik. Pengguna merasa bahwa aplikasi telah sukses terintegrasi dengan data jalan tol dan aset yang relevan. Mereka dapat melihat informasi terkait lokasi, kondisi, dan riwayat inspeksi dengan akurat. Integrasi ini membantu pengguna dalam mengambil keputusan yang tepat terkait perbaikan yang diperlukan.
- Kinerja aplikasi *responsif* dan stabil. Pengguna mengapresiasi kinerja aplikasi yang *responsif* dan stabil. Aplikasi memberikan respons yang cepat saat pengguna memasukkan data atau melakukan aksi tertentu. Selain itu, aplikasi jarang mengalami kegagalan atau gangguan yang

signifikan, sehingga pengguna dapat mengandalkan aplikasi secara konsisten.

- e. Tampilan laporan dapat ditingkatkan untuk memuat lebih banyak informasi. Beberapa pengguna mengemukakan bahwa tampilan laporan inspeksi dapat ditingkatkan untuk dapat menampilkan lebih banyak informasi terkait kondisi jalan tol dan aset yang diinspeksi. Mereka berpendapat bahwa dengan tampilan laporan yang lebih komprehensif, pengguna dapat memiliki gambaran yang lebih lengkap dan mendetail tentang kondisi dan perbaikan yang diperlukan.

3) Kesimpulan Hasil UAT

Berdasarkan hasil UAT dan umpan balik pengguna, aplikasi inspeksi jalan tol telah berhasil melewati Uji Aplikasi Pengendalian Pengguna dengan baik. Aplikasi ini memenuhi persyaratan fungsional dan mendapatkan respons positif dari pengguna dalam hal kemudahan penggunaan dan kualitas fungsionalitas.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah pengembangan sistem inspeksi jalan tol berbasis *mobile* telah berhasil dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan metode pengembangan SDLC *Waterfall*. Sistem ini memungkinkan para inspektur jalan tol untuk melakukan inspeksi secara efisien dan akurat menggunakan perangkat *mobile*, sehingga mempermudah pengumpulan data, pemantauan kondisi jalan tol, dan pelaporan hasil inspeksi. Dan implementasi sistem inspeksi jalan tol berbasis *mobile* ini telah memberikan manfaat yang signifikan, antara lain peningkatan efisiensi waktu dan sumber daya, peningkatan akurasi dan konsistensi data inspeksi, serta peningkatan responsivitas dalam menangani permasalahan pada jalan tol. Implementasi sistem ini berhasil mempermudah pengumpulan data, pemantauan kondisi jalan tol, dan pelaporan hasil inspeksi, memberikan dukungan yang lebih baik untuk pengelolaan dan pemeliharaan jalan tol.

Saran untuk PT Nusantara Infrastructure Tbk yaitu melakukan evaluasi secara berkala terhadap kinerja dan efektivitas sistem inspeksi jalan tol berbasis *mobile* yang telah dikembangkan. Hal ini meliputi pengumpulan umpan balik dari para pengguna, pemantauan performa sistem, dan analisis data inspeksi untuk mengevaluasi kehandalan dan kecukupan fitur-fitur yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, 2020
- [2] D. Aan, "APLIKASI PERENCANAAN PRODUKSI PADA PT.MOLDS AND DIES INDONESIA," *FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG*, 2019
- [3] R. D. Nugroho, "Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Pada SMP Islam Hasanuddin," *eprints.umm.ac.id*, 2022
- [4] D. A. Putri, M. A. Irwansyah and E. E. Pratama, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Nilai Rapor Berbasis Website pada SMP Negeri 16 Pontianak," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Vol. 7, No. 4, Oktober 2019*, 2019
- [5] D. O. Moepratiwi, "PENGELOLAAN PEMELIHARAAN JALAN TOL BERBASIS MANAJEMEN PROYEK," *Universitas Indonesia*, 2011
- [6] M. Fadhil, I. Aknuranda and R. I. Rokhmawati, "Perancangan Antarmuka Sistem Informasi Akademik Mahasiswa Berbasis Perangkat Bergerak," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2019
- [7] PT Nusantara Infrastructure, "assets/pdf/financial_calendar/2018_Abridged_Prospectus_in_the_Framework_of_Right_Issue_II.pdf," 22 Februari 2018. [Online]. Available: www.nusantarainfrastructure.com
- [8] Departemen Pekerjaan Umum, "biblio/peraturan-pemerintah-republik-indonesia-nomor-15-tahun-2005-tentang-jalan-tol/E348B," 2005. [Online]. Available: <https://pustaka.pu.go.id/>
- [9] S. B. Assiddiqi, "RANCANG BANGUN APLIKASI PENJUALAN DAN PEMINJAMAN BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN FLUTTER PADA KOPERASI KARYAWAN PT. INDOSPRING TBK.," *repository.dinamika.ac.id*, 2021
- [10] M. S. D. C. K. Jauzaa Maylia Suhendro, "RANCANG BANGUN APLIKASI SELULER PENYEDIA JASA PERAWATAN DAN KECANTIKAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLUTTER," *Jurnal SPEKTRUM*, 2021