

APLIKASI *ONLINE* PENDATAAN JALAN RUSAK DI DINAS PU/PR BIDANG BINA MARGA MINAHASA UTARA

Dejan A. Kalengkongan, Vivie D. Kumenap, Lanny Sitanayah

Program Studi Teknik Informatika; Fakultas Teknik

Universitas Katolik De La Salle Manado; Kairagi I Kombos Manado

e-mail: 13013025@unikadelasalle.ac.id, vkumenap@unikadelasalle.ac.id, lsitanayah@unikadelasalle.ac.id

Abstrak—Jalan merupakan salah satu infrastruktur yang digunakan masyarakat dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Kegiatan-kegiatan tersebut akan terganggu apabila jalan yang sering digunakan mengalami kerusakan. Jalan yang mengalami kerusakan jika tidak segera diperbaiki akan memperlambat pekerjaan setiap orang dan merugikan banyak pihak terutama masyarakat. Pendataan yang dilakukan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PU/PR) bidang Bina Marga belum maksimal dikarenakan dalam melakukan pendataan, pengambilan gambar bukti jalan rusak dan keterangan jalan rusak masih menggunakan media yang berbeda dan data tersebut harus diantar ke kantor terlebih dahulu untuk diolah. Kurangnya media bagi masyarakat dalam melakukan pengaduan juga menyebabkan penanganan terhadap jalan-jalan yang rusak terhambat karena untuk melakukan pengaduan masyarakat harus menelepon petugas dan biasanya memakan waktu yang lama bagi petugas untuk merespon pengaduan. Aplikasi *Online Pendataan Jalan Rusak* dibuat untuk mempermudah Dinas PU/PR bidang Bina Marga Kabupaten Minahasa Utara dalam melakukan pendataan jalan rusak dan mempermudah masyarakat dalam melakukan pengaduan jalan rusak. Aplikasi ini dibangun menggunakan metode *Rapid Application Development* dan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan *JavaScript*. Berdasarkan beberapa kasus pengujian, fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi ini dapat berjalan dengan baik pada dua *web browser* yang digunakan, yaitu Mozilla Firefox dan Google Chrome.

Kata Kunci— Aplikasi, Jalan Rusak, Minahasa Utara, *Online*.

I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu infrastruktur penting yang digunakan oleh masyarakat dalam beraktivitas sehari-hari. Mengingat pentingnya peran dan fungsi jalan maka kondisi jalan harus selalu layak untuk dapat digunakan. Kelayakan yang dimaksud adalah terjaganya kondisi jalan dari berbagai macam kerusakan, misalnya badan jalan yang berlubang akibat konstruksi yang kurang baik ataupun usia jalan yang telah usang.

Kabupaten Minahasa Utara yang berada di provinsi Sulawesi Utara memiliki kurang lebih 10 kecamatan dan 125 desa. Untuk menghubungkan kabupaten dan desa yang ada, diperlukan jalan-jalan yang memadai untuk mendukung transportasinya. Pihak yang berwenang dalam pembangunan atau perbaikan jalan tersebut adalah Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PU/PR) bidang Bina Marga. Bidang Bina Marga mempunyai kewajiban dan wewenang untuk menjaga dan memperbaiki jalan guna menjaga kelancaran transportasi darat. Salah satu tanggung jawab bidang Bina Marga adalah melakukan perbaikan pada jalan rusak, namun sebelum melakukan perbaikan, bidang Bina Marga melakukan

pendataan jalan-jalan rusak yang ada di kabupaten Minahasa Utara.

Kesulitan yang dialami dalam melakukan pendataan jalan rusak yaitu menyesuaikan foto dengan data lainnya seperti alamat dan keterangan kerusakan jalan. Data yang diambil seringkali tidak cocok dikarenakan pengambilan foto dan pemberian keterangan dilakukan dengan media yang berbeda. Pengambilan foto dilakukan dengan menggunakan kamera digital dan data dari foto tersebut dicatat pada kertas. Masalah lainnya yang dihadapi oleh bidang Bina Marga adalah sulitnya mengelola data jalan rusak yang telah dikumpulkan. Pengelolaan yang dimaksud adalah membuat laporan yang berisi tanggal pendataan, alamat, panjang dan lebar lubang secara manual. Kesulitan juga dialami bagi masyarakat yang hendak melakukan pengaduan mengenai jalan rusak, yaitu dengan cara menelepon petugas atau kepala petugas pendataan untuk memberitahukan lokasi jalan yang mengalami kerusakan. Hal tersebut biasanya memakan waktu yang lama bagi petugas untuk merespon pengaduan.

Beberapa penelitian yang menghasilkan aplikasi pendataan *online* dengan menggunakan fitur peta sebagai antarmuka pengguna telah dilakukan. Diantaranya adalah aplikasi pendataan jalan berlubang berbasis *web* dan Android [1][2]. Karyawan dapat menggunakan aplikasi Android untuk mengupload data jalan, seperti foto dan letak atau posisi jalan. Sedangkan pimpinan dapat menggunakan aplikasi *web* untuk mengelola data. Metode yang digunakan pada kedua penelitian ini adalah *Unified Modelling Language* (UML) [1] dan *waterfall* [2]. Penelitian lainnya yang menggunakan fitur peta yaitu aplikasi pemetaan dan perawatan rambu lalu lintas berbasis *web* [3].

Pada penelitian ini, penulis membangun sebuah Aplikasi *Online Pendataan Jalan Rusak* dengan fitur peta untuk menjawab permasalahan yang dialami oleh bidang Bina Marga. Dengan menggunakan *website* melalui *smartphone*, pengguna dalam hal ini adalah petugas dan masyarakat dapat melakukan unggah data secara *online* yang kemudian dapat dikonfirmasi secara langsung oleh kepala petugas. Melalui aplikasi ini, kepala petugas juga dimudahkan untuk mengubah dan menghapus data, serta mencetak laporan data jalan rusak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pendataan

Pendataan adalah suatu proses kegiatan pengumpulan, pencatatan, pengolahan, penganalisisan dan penyajian data untuk mengenali suatu objek. Pendataan dibutuhkan dalam suatu organisasi kerja atau perusahaan untuk mendapatkan informasi penting serta mendukung dalam proses pengambilan keputusan. Bentuk pendataan dapat berupa tulisan, grafik,

gambar dan suara. Hasil dari pendataan yaitu catatan fakta. Pendataan juga dapat diartikan sebagai proses pembuktian dari hasil penelitian dan lebih dikaitkan dengan pengumpulan secara empiris [4].

Pengelolaan data pada perusahaan mencakup:

1. Pengumpulan data, yaitu mengumpulkan semua data terkait sumber daya yang ada di perusahaan.
2. Pengubahan data, yang mencakup proses klasifikasi, penyortiran, kalkulasi, rekapitulasi dan perbandingan data.
3. Penyimpanan data, yaitu menyimpan data pada suatu media penyimpanan.
4. Pembuatan laporan, yaitu sistem pengolahan data yang menghasilkan informasi yang dibutuhkan perorangan atau kelompok.

B. Google Maps Service

Google Maps Service merupakan sebuah jasa global virtual gratis dan *online* yang disediakan oleh perusahaan *Google*. *Google Maps* menawarkan peta yang dapat digeser dan gambar satelit untuk seluruh dunia, serta menawarkan pencarian suatu tempat dan rute perjalanan. Layanan ini diberikan oleh *Google* kepada para pengguna untuk memanfaatkan *Google Maps* dalam mengembangkan aplikasi. *Google Maps API* menyediakan beberapa fitur untuk memanipulasi peta, menambah informasi melalui berbagai jenis servis yang dimiliki, dan mengizinkan para pengguna untuk membangun aplikasi *enterprise* di dalam *website*-nya [5].

C. GPS (Global Positioning System)

GPS merupakan sebuah sistem navigasi yang menyediakan informasi berupa lokasi dan waktu serta berbagai kondisi cuaca di manapun selama masih menerima sinyal GPS yang terpancar dari satelit. Dengan adanya perkembangannya yang begitu cepat, penggunaan GPS pada saat ini sangat membantu karena penggunaan GPS dapat ditemui di berbagai bidang, mulai dari transportasi, militer, hingga ke aktifitas olahraga. Dengan GPS, pengguna tidak lagi merasa khawatir jika berada di tempat asing karena mereka dapat mengetahui posisinya dengan baik dan apa yang harus dilakukan di tempat asing tersebut [6].

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Mencari dan mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan sistem yang akan dibangun melalui buku, artikel, jurnal elektronik dan sumber lainnya yang relevan untuk digunakan sebagai landasan teori.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang menjadi kebutuhan di tempat penelitian guna menunjang penelitian yang dilakukan. Data-data tersebut adalah berupa lokasi jalan rusak yang diambil dari Dinas PU/PR bidang Bina Marga Kabupaten Minahasa Utara.

3. Analisis

Tahapan ini dikerjakan berdasarkan tahapan awal dari metode *Rapid Application Development* (RAD) [7] dari empat tahap yang ada dengan dilakukannya perencanaan

kebutuhan yang terbagi atas mengidentifikasi layanan, batasan dan objektivitas dari sistem untuk melihat kesempatan arahan dan solusi yang dapat ditawarkan, dan mendefinisikan persyaratan pengguna sistem atau aplikasi.

4. Perancangan

Dalam tahapan ini mengikuti tahapan kedua metode RAD [7] yaitu merancang model kerja dari sistem yang terdiri dari model *use case*, *class diagram* dan *activity diagram*, dan rancangan antarmuka dari aplikasi yang disesuaikan dari hasil analisis di tahapan sebelumnya.

5. Implementasi

Mengikuti tahapan ketiga metode RAD [7], dimana akan dilakukan implementasi dari perencanaan di bagian sebelumnya berupa implementasi antarmuka, implementasi *database* dan implementasi pemrograman untuk pembangunan aplikasi.

6. Pengujian

Mengikuti tahapan akhir dari RAD [7], dimana akan dilakukan pengujian untuk melihat apakah aplikasi yang dibangun telah sesuai dengan identifikasi masalah.

IV. PEMBAHASAN

A. Analisa Sistem

Tahap ini bertujuan untuk menganalisis semua kegiatan secara keseluruhan, mengidentifikasi dan menganalisis persyaratan lebih mendalam, serta melakukan perancangan sistem dan mendefinisikan persyaratan pengguna sistem.

1. Spesifikasi Pengguna

Target pengguna pada pembangunan aplikasi *online* pendataan jalan rusak ini yaitu kepala petugas, petugas dan masyarakat. Tabel 1 di bawah ini menjelaskan tentang tanggung jawab dari tiap pengguna.

Tabel 1. Peran dan Tanggung Jawab Pengguna

Pengguna	Tanggung Jawab
Kepala petugas	- Mengolah data jalan rusak - Mengolah data petugas - Menyetujui laporan masyarakat - Mencetak laporan jalan rusak
Petugas	- Melakukan pendataan
Masyarakat	- Membuat pengaduan jalan rusak

2. Mengidentifikasi dan Menganalisis Masalah

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui masalah yang ada dan memberikan pengarahan kepada target pengguna untuk solusi yang dianjurkan. Tabel 2 menjelaskan tentang daftar masalah yang ada dan solusi yang dianjurkan.

3. Mengidentifikasi dan Memprioritaskan Kebutuhan Pengguna

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan kebutuhan pengguna. Hasilnya berupa daftar prioritas dari kebutuhan pengguna yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Mengidentifikasi dan Menganalisis Masalah, Kesempatan dan Arah

Masalah, Kesempatan, dan Pengarahan	Solusi yang Diusulkan
1. Petugas mengalami masalah dalam melakukan pendataan jalan rusak.	1. Dibangun aplikasi <i>online</i> pendataan jalan rusak untuk memudahkan proses pendataan.
2. Petugas mengalami masalah dalam mengolah data.	2. Dibangun aplikasi <i>online</i> pendataan jalan rusak untuk mempermudah dalam mengolah data.
3. Masyarakat mengalami masalah dalam melakukan pengaduan	3. Dibangun sebuah media bagi masyarakat untuk melakukan pengaduan.

Tabel 3. Daftar Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan Pengguna	Prioritas
1. Pengguna membutuhkan sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam melakukan pendataan.	Tinggi
2. Pengguna membutuhkan aplikasi yang dapat memudahkan dalam mengolah data.	Tinggi
3. Pengguna membutuhkan aplikasi yang dapat menjadi media dalam melakukan pengaduan.	Tinggi

4. Mengidentifikasi Pelaku Bisnis

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi pengguna yang terlibat dalam proses bisnis beserta dengan peranan dan tanggung jawab mereka dalam penggunaan aplikasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Mengidentifikasi Pelaku Bisnis

Pengguna	Peran	Tanggung Jawab
Kepala petugas	Mengolah data jalan, data petugas dan menyetujui laporan masyarakat.	Membuat dan mencetak laporan jalan rusak.
Petugas	Menggunakan aplikasi.	Melakukan pendataan jalan rusak.
Masyarakat	Menggunakan aplikasi.	Melakukan pengaduan jalan rusak.

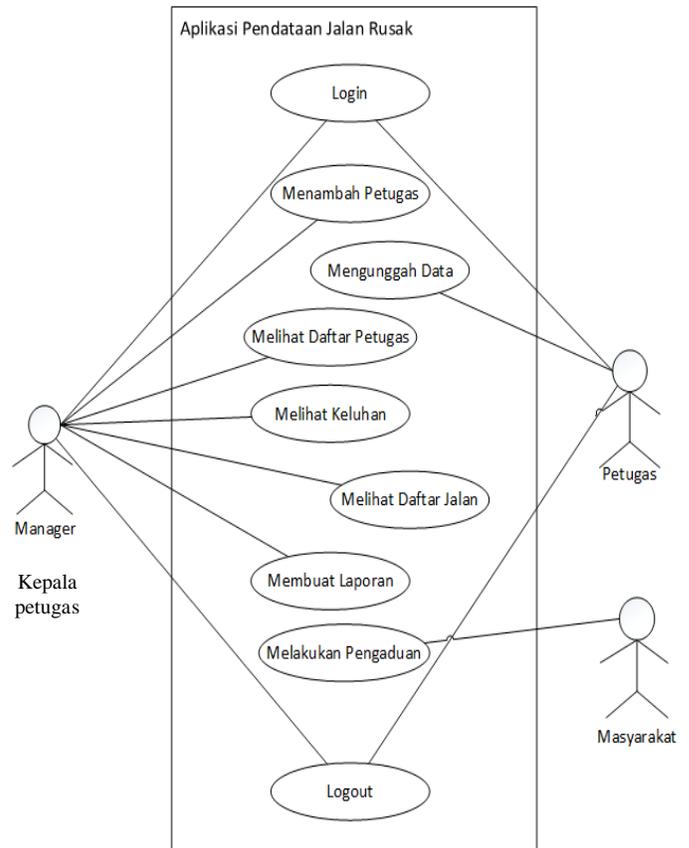
B. Rancangan Sistem

Pada tahap ini dihasilkan rancangan sistem berdasarkan analisis pada tahap sebelumnya sehingga menghasilkan sistem baru yang dapat membantu dalam melakukan pembuatan Aplikasi *Online* Pendataan Jalan Rusak di Dinas PU/PR bidang Bina Marga Minahasa Utara. Berikut ini adalah gambar yang menjelaskan sebuah proses dari penggunaan aplikasi *online* pendataan jalan rusak yang mana terdapat 3 aktor yaitu kepala petugas, petugas dan masyarakat yang dapat dilihat pada Gambar 1.

1. Memodelkan *Use Case Diagram*

Pada aplikasi ini, *use case* menjelaskan tentang hubungan antara sistem dan aktor. Hubungan ini dapat berupa masukkan aktor ke sistem ataupun output sistem ke aktor. *Use case* juga mendeskripsikan kasus-kasus atau kejadian-kejadian dari aktor dalam menggunakan sistem untuk menyelesaikan sebuah proses. Pada rancangan aplikasi ini terdapat 3 aktor, yaitu kepala petugas, petugas dan masyarakat.

Kepala petugas bertugas untuk menambah data petugas, melihat daftar petugas, melihat keluhan, melihat daftar jalan dan membuat laporan. Petugas bertugas untuk melakukan pendataan jalan rusak sesuai dengan data yang ada. Untuk aktor masyarakat hanya akan melakukan pengaduan.



Gambar 1. *Use Case Diagram* pengguna

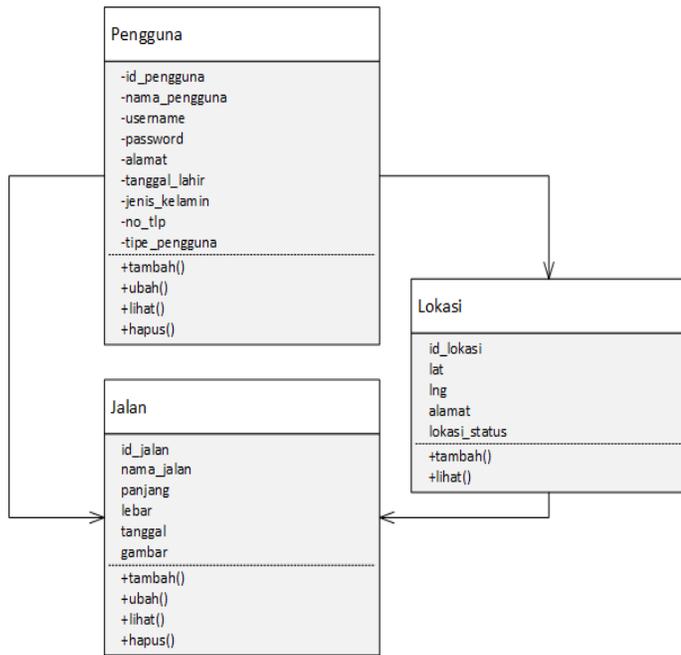
2. Memodelkan *Class Diagram*

Tahap ini bertujuan untuk memodelkan *class diagram* untuk mempermudah dalam penyusunan data dalam melakukan pembuatan aplikasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.

3. Memodelkan *Activity Diagram*

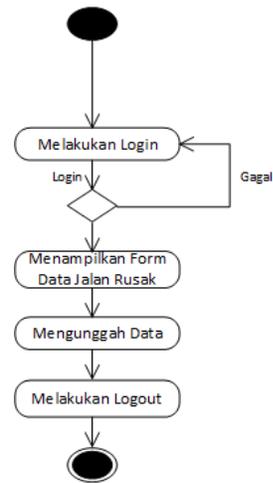
Tahap ini bertujuan untuk menjelaskan hubungan antara objek dan fungsionalitas dari *activity diagram* yang ditunjukkan pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5.

Gambar 3 menunjukkan aktivitas kepala petugas dalam menggunakan Aplikasi *Online* Pendataan Jalan Rusak di Dinas PU/PR bidang Bina Marga Minahasa Utara.



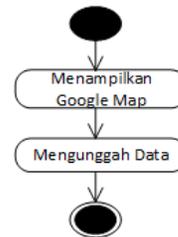
Gambar 2. Class Diagram

Gambar 4 menunjukkan aktivitas petugas dalam menggunakan Aplikasi *Online* Pendataan Jalan Rusak di Dinas PU/PR bidang Bina Marga Minahasa Utara.

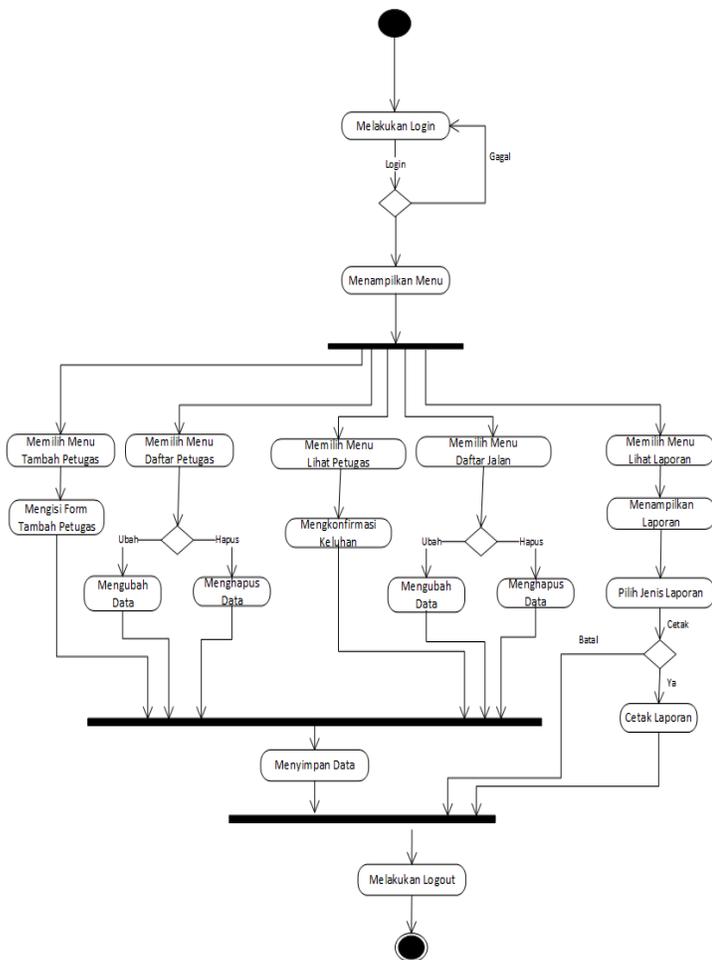


Gambar 4. Activity Diagram Petugas

Gambar 5 menunjukkan aktivitas masyarakat dalam menggunakan Aplikasi *Online* Pendataan Jalan Rusak di Dinas PU/PR bidang Bina Marga Minahasa Utara.



Gambar 5. Activity Diagram Masyarakat



Gambar 3. Activity Diagram Kepala Petugas

4. Memodelkan Antarmuka

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan antarmuka atau *storyboard* dari aplikasi yang akan dibangun. Perancangan antarmuka berperan dalam menghubungkan komunikasi antara pengguna dengan sistem yang nantinya akan saling berinteraksi.

C. Implementasi Antarmuka

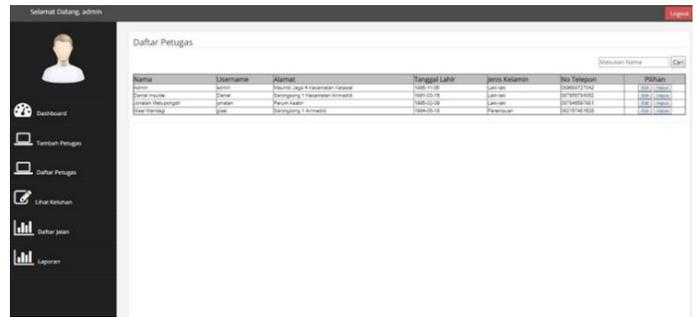
Tahap ini bertujuan untuk menampilkan implementasi dari perencanaan di bagian sebelumnya berupa implementasi antarmuka, implementasi *database* dan implementasi pemrograman untuk pembangunan aplikasi.

1. Tampilan Login

Gambar 6 merupakan tampilan *login* untuk kepala petugas dan petugas.



Gambar 6. Tampilan Halaman Login

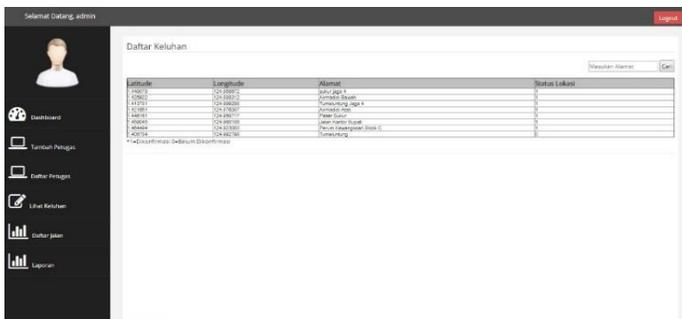


Gambar 9. Tampilan Daftar Data Petugas

2. Tampilan Admin

a. Tampilan Halaman Utama Kepala Petugas

Gambar 7 merupakan tampilan halaman utama kepala petugas ketika berhasil masuk ke dalam aplikasi. Aplikasi akan menampilkan halaman utama atau beranda dari aplikasi.



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama Kepala Petugas

b. Tampilan Tambah Data Petugas

Gambar 8 merupakan tampilan tambah data petugas untuk menambahkan petugas baru.



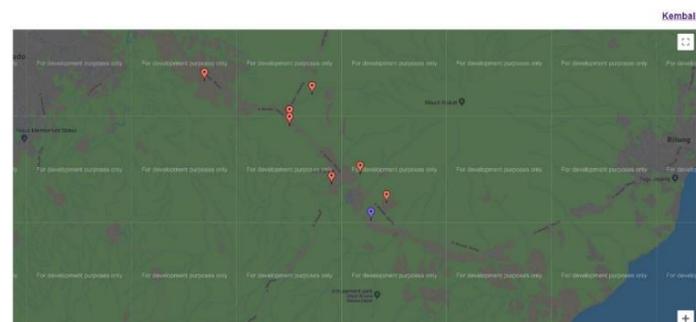
Gambar 8. Tampilan Tambah Data Petugas

c. Tampilan Daftar Data Petugas

Gambar 9 merupakan tampilan daftar data petugas. Pada halaman ini kepala petugas bisa mengubah atau menghapus data petugas.

d. Tampilan Halaman Konfirmasi Pengaduan

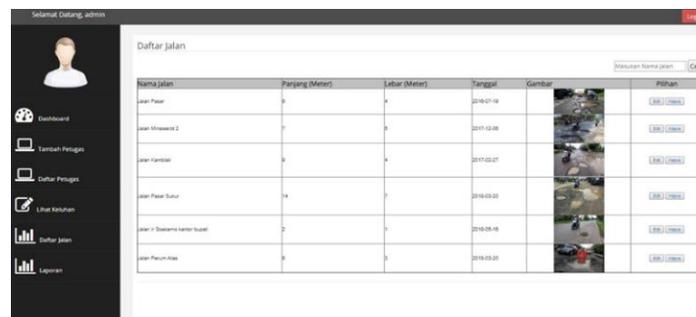
Gambar 10 merupakan tampilan halaman konfirmasi pengaduan. Pada halaman ini kepala petugas akan mengkonfirmasi pengaduan yang dilakukan oleh masyarakat.



Gambar 10. Tampilan Halaman Konfirmasi Pengaduan

e. Tampilan Daftar Jalan

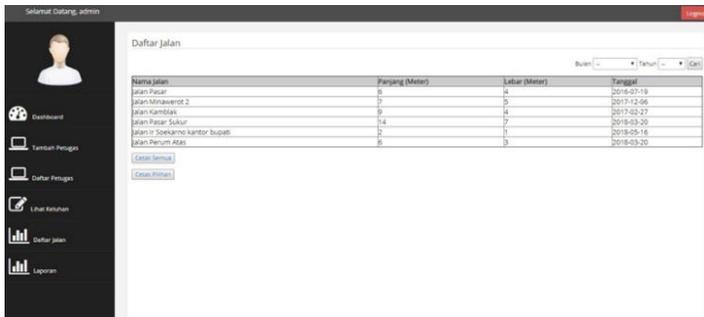
Gambar 11 merupakan tampilan daftar data jalan. Pada halaman ini kepala petugas bisa mengubah atau menghapus data jalan rusak.



Gambar 11. Tampilan Halaman Daftar Jalan Rusak

f. Tampilan Halaman Laporan

Gambar 12 merupakan tampilan halaman laporan. Pada halaman ini kepala petugas akan membuat laporan per bulan.

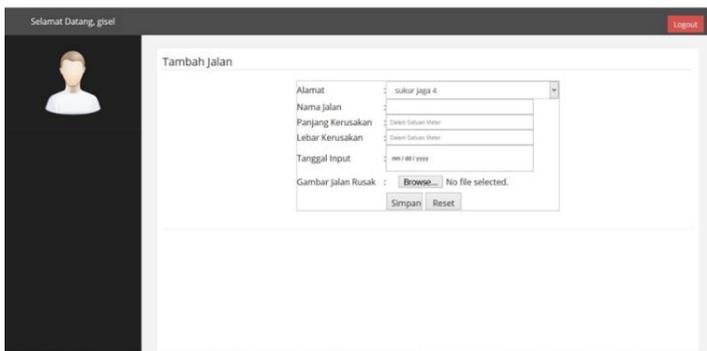


Gambar 12. Tampilan Halaman Laporan

3. Tampilan Petugas

a. Tampilan Unggah Data Jalan Rusak

Gambar 13 merupakan tampilan ketika petugas berhasil login. .

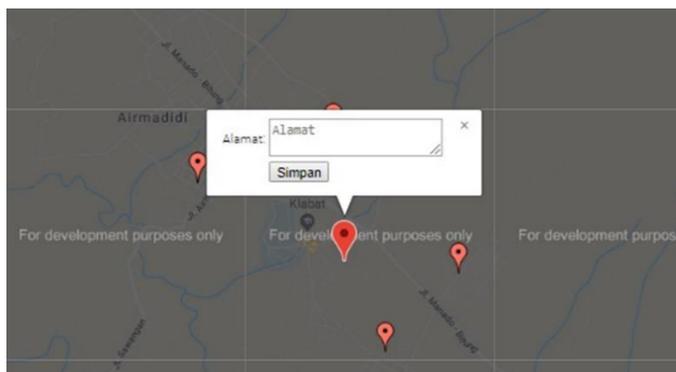


Gambar 13. Tampilan Halaman Unggah Data Jalan Rusak

4. Tampilan Masyarakat

a. Tampilan Unggah Keluhan

Gambar 14 merupakan tampilan ketika masyarakat ingin melakukan pengaduan mengenai lokasi jalan rusak.



Gambar 14. Tampilan Unggah Keluhan

D. Pengujian

Tujuan pengujian adalah untuk memastikan bahwa aplikasi yang sudah dibangun sesuai dengan analisis dan perancangan yang dilakukan, serta memastikan fungsi-fungsi dalam aplikasi telah berjalan dengan baik. Aplikasi ini dapat diakses di situs <https://binarmarga.000webhostapp.com/binamarga/login.php>.

1. Kriteria Pengujian

Kriteria pengujian pada umumnya adalah aplikasi dapat dioperasikan dengan baik dan tidak *error*. Selain itu, pengujian memiliki beberapa kriteria sebagai berikut:

- Aplikasi telah memenuhi persyaratan pengguna.
- Aplikasi mudah digunakan oleh pengguna.
- Aplikasi sudah dapat membantu menyelesaikan masalah yang ada.
- Semua fungsi dalam aplikasi berjalan sesuai yang diharapkan.

Tabel 5. Daftar Pengujian

No.	Daftar Pengujian
1	Fitur Login - Apakah <i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan dapat dibaca? - Apakah fitur <i>login</i> dapat membedakan kepala petugas dan petugas?
2	Fitur Tambah Data Petugas - Apakah dapat mengubah data petugas? - Apakah dapat menambah data petugas? - Apakah dapat menampilkan data petugas sesuai dengan basis data?
3	Fitur Tambah Data Jalan - Apakah dapat mengubah data jalan? - Apakah dapat menambah data jalan? - Apakah dapat menampilkan data jalan sesuai dengan basis data?
4	Fitur Pengaduan Masyarakat - Apakah masyarakat dapat melakukan pengaduan dengan cepat? - Apakah kepala petugas bisa melakukan konfirmasi pengaduan dengan cepat?
5	Fitur Laporan - Apakah aplikasi dapat membuat laporan per periode yang ditentukan?

2. Kasus Pengujian

Kasus pengujian dari aplikasi yang telah dibangun dapat dilihat pada Tabel 5. Aplikasi ini telah diujicobakan kepada tiga tipe pengguna aplikasi, yaitu masyarakat, petugas, dan admin (kepala petugas). Berdasarkan beberapa pengujian aplikasi yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa semua fungsi telah berjalan dengan baik dan mudah digunakan sehingga dapat membantu bidang Bina Marga untuk melakukan proses pendataan jalan rusak dan konfirmasi keluhan. Dalam aplikasi juga terdapat beberapa batasan atau aturan, seperti pengguna harus mengisi semua *field* yang disediakan untuk dapat menyimpan data dan mengubah data. Jika terdapat *field* yang kosong, maka data tidak akan tersimpan dan aplikasi akan memberikan pesan.

Pengujian juga dilakukan dengan menggunakan dua *web browser*, yaitu Google Chrome versi 72.0.3626.119 (Official Build) (64-bit) dan Mozilla Firefox versi 65.0.1 (64-bit). Pengujian ini bertujuan untuk melihat perbandingan respon

yang diberikan aplikasi jika menggunakan browser yang berbeda. Hasil pengujian yang diperoleh yaitu tidak ada perubahan tampilan yang terjadi pada saat aplikasi dijalankan pada Mozilla Firefox atau Google Chrome.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Aplikasi *Online* Pendataan Jalan Rusak telah berhasil dibuat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan kepada tiga tipe pengguna aplikasi, yaitu masyarakat, petugas dan admin (kepala petugas), beberapa hal yang dapat disimpulkan dari Aplikasi *Online* Pendataan Jalan Rusak adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi telah berhasil dibangun sesuai dengan persyaratan yang diminta.
2. Masalah yang ada dalam proses pendataan jalan rusak dapat diringankan dengan adanya aplikasi ini.
3. Masalah yang ada dalam proses pengelolaan data jalan rusak dapat diringankan dengan adanya aplikasi ini.
4. Masalah yang ada dalam proses pengaduan masyarakat dapat diatasi dengan adanya aplikasi ini.
5. Aplikasi yang dibuat mudah digunakan oleh semua tipe pengguna.

Adapun saran dari penulis untuk pengembangan Aplikasi *Online* Pendataan Jalan Rusak ke depannya adalah sebagai berikut:

1. Dapat ditambahkan fitur pemberitahuan jika ada keluhan masyarakat yang masuk, misalnya melalui SMS atau *e-mail*, sehingga kepala petugas dapat merespon pengaduan secara cepat.
2. Selain untuk pendataan jalan rusak, aplikasi juga dapat digunakan untuk pendataan jalan baru.
3. Perlu dilakukan analisa terhadap keakuratan kasus uji dari fitur lokasi GPS yang digunakan atau *Google Maps Service*.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Habibi, L. Affandi dan A. D. Susilo, “Aplikasi Pendataan Jalan Berlubang SKPD-TP Dinas Binamarga Provinsi Jawa Timur PPK Wilayah Probolinggo-Lumajang-Turen-Kepanjen Berbasis Android”, *Jurnal Teknologi Informasi: Teori, Konsep, dan Implementasi*, vol. 6, no. 1, pp. 33-43, 2015.
- [2] M.G. Nastiar, “Sistem Pelaporan Kerusakan Jalan pada Bina Marga Makassar Berbasis Web dan Mobile”, Skripsi Sarjana, Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, Makassar, 2016.
- [3] F. Yanuar, T. Sutanto dan V. M. Taufik, “Rancang Bangun Aplikasi Pemetaan dan Perawatan Rambu Lalu Lintas Pada KTL Surabaya Berbasis Web (Studi kasus: Dinas Perhubungan – Pemkot Surabaya)”, *Jurnal Jurnal Sistem Informasi & Komputer Akuntansi*, vol. 1, no. 1, pp. 1-7, 2012.
- [4] U. Pauziah, “Perancangan Sistem Pendataan Penduduk Pada Kelurahan Cililitan Jakarta Timur Berbasis Delphi”, *Perancangan Sistem Pendataan Penduduk*, vol. III, no. 6, pp. 189-199, 2013.
- [5] F. Mahdia dan F. Noviyanto, “Pemanfaatan Google Maps API Untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web”, *Pemanfaatan Google Maps API Untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web*, vol. 1, no. 1, pp. 164-165, 2013.
- [6] B. Marjuki, *Survey dan Pemetaan Menggunakan GPS*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016.
- [7] G. B. Shelly dan H. J. Rosenbaltt, *Systems Analysis and Design (9th edition)*, USA: Course Technology Cengage Learning, 2012.