

E-Government Design for Complaints and Environmental Dispute Resolution Services in the New Habit Era at the Makassar City Environmental Service Perancangan E-Government Pelayanan Pengaduan Dan Penyelesaian Sengketa Lingkungan di Era Kebiasaan Baru Pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar

Asmah Akhriana^{1*}, Faizal², Andi Irmayana³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar, Indonesia

^{1*}asmah.a@dipanegara.ac.id · ²faizal@dipanegara.ac.id · ³irmayana.andi@dipanegara.ac.id

*: Penulis korespondensi (corresponding author)

Article's Information / Informasi Artikel

Received: September 2021

Revised: Desember 2021

Accepted: Januari 2022

Published: Februari 2022

Abstract

At the Environmental Service, there is a PPLH Arrangement and Compliance Division. One of the environmental dispute reporting services is a dispute between two or more parties arising from activities that have the potential and or have an impact on the environment. The environmental complaint and dispute resolution service at the Makassar City Environmental Service have guidelines for verifying disputes involving many aspects of activities and data collection. The background of the research is the community's obstacles in quick access to reporting complaints due to allegations of pollution and or environmental destruction. Another problem is that the Department of the Environment still needs to prepare a verification plan for environmental disputes involving the reporter and related agencies. The impact of the pandemic that cities and even countries have felt makes the problem even more complicated. The research objective is to design an E-Government application for Complaints and Environmental Dispute Resolution Services that can be accessed by the public anytime and anywhere, especially in the era of new habits. The waterfall's system development method starts from system engineering, needs analysis, design, coding, testing and maintenance. Black box testing method for functional testing. The programming language used is the PHP programming language in building environmental dispute verification media and Android-based applications as a complaint medium. The results of this study are that this application can be a medium so that

*Keywords:*E-Government, Web, Environmental Dispute, Android

Kata kunci: E-Government, Web, Sengketa Lingkungan, Android

complaints become easier and can neatly document the dispute resolution process.

Abstrak

Pada Dinas Lingkungan Hidup terdapat Bidang Penataan dan Penataan PPLH. Salah satu layanan pelaporan sengketa lingkungan hidup yakni perselisihan antara dua pihak atau lebih yang timbul dari kegiatan yang berpotensi dan atau telah berdampak pada lingkungan hidup. Pelayanan pengaduan dan penyelesaian sengketa lingkungan pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar memiliki pedoman verifikasi sengketa yang melibatkan banyak aspek kegiatan dan pendataan. Latar belakang penelitian yakni kendala masyarakat dalam akses cepat terhadap pelaporan pengaduan akibat dugaan pencemaran dan atau merusak lingkungan hidup. Masalah lain yaitu pihak Dinas Lingkungan Hidup masih perlu melakukan penyusunan rencana verifikasi sengketa lingkungan melibatkan pelapor dan instansi terkait. Dampak pandemi yang telah dirasakan kota bahkan negara membuat masalah tersebut menjadi lebih rumit. Tujuan Penelitian adalah merancang aplikasi E-Government Pelayanan Pengaduan Dan Penyelesaian Sengketa Lingkungan yang dapat diakses masyarakat kapanpun dan dimanapun khususnya di era kebiasaan baru. Metode Pengembangan sistem yang digunakan yakni waterfall mulai dari Tahapan rekayasa sistem, analisis kebutuhan, desain, pengodengan, pengujian dan pemeliharaan. Metode pengujian black box untuk menguji fungsional. Bahasa pemrograman yang digunakan yakni Bahasa pemrograman php dalam membangun media verifikasi sengketa lingkungan dan Aplikasi berbasis android sebagai media pengaduan. Hasil penelitian ini adalah aplikasi ini dapat menjadi media agar pengaduan menjadi lebih mudah dan cepat serta proses penyelesaian sengketa dapat terdokumentasi dengan rapi.

1. Pendahuluan

Dinas Lingkungan Hidup adalah unsur pelaksana Pemerintah Daerah dibidang Lingkungan Hidup, dipimpin oleh seorang Kepala Dinas. Kepala Dinas Lingkungan Hidup berkedudukan dibawah dan bertanggungjawab kepada Bupati melalui Sekretaris Daerah. Pada Dinas Lingkungan Hidup terdapat Bidang Penataan dan Penataan PPLH, salah satu layanan pelaporan sengketa lingkungan hidup yakni perselisihan antara dua pihak atau lebih yang timbul dari kegiatan yang berpotensi dan atau telah berdampak pada lingkungan hidup. Pelayanan pengaduan dan penyelesaian sengketa lingkungan pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar memiliki pedoman verifikasi sengketa yang melibatkan banyak aspek kegiatan dan

pendataan. Masyarakat masih terkedala dalam akses cepat dalam pelaporan pengaduan akibat dugaan pencemaran dan atau perusakan lingkungan hidup. Masalah lain yaitu pihak Dinas Lingkungan Hidup masih perlu melakukan penyusunan rencana verifikasi sengketa lingkungan melibatkan pelapor dan instansi terkait.

Pada Pasal 1 angka 25 UU PPLH 2009 Sengketa Lingkungan Hidup adalah perselisihan antara dua pihak atau lebih yang timbul dari kegiatan yang berpotensi dan/atau telah berdampak pada lingkungan hidup. Kerugian Lingkungan Hidup adalah kerugian yang timbul akibat pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang terkait dengan hak milik publik. Kerugian Masyarakat adalah kerugian yang timbul akibat pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang terkait dengan hak milik privat dan/atau mata pencaharian masyarakat [1].

Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam menyampaikan pengaduan akibat dugaan pencemaran dan atau perusakan lingkungan hidup serta membantu proses verifikasi sengketa lingkungan pada Dinas Lingkungan Hidup. Pengaduan akibat dugaan pencemaran dan/atau perusakan lingkungan hidup meliputi data identitas pengadu, lokasi kejadian, dugaan sumber atau penyebab, waktu, uraian kejadian, penyelesaian yang diinginkan, riwayat pengaduan foto dan lokasi aduan, berdasarkan dasar hukum Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 09 Tahun 2010 Tentang Tata Cara Pengaduan dan Penanganan Pengaduan Akibat Dugaan Pencemaran dan/atau Perusakan Lingkungan Hidup[2]. Dampak pandemi yang telah dirasakan kota bahkan negara membuat masalah tersebut menjadi lebih rumit. Hal tersebut menjadi urgensi penelitian di Era kebiasaan baru. Sistem yang dibangun merupakan E-Government meliputi Sistem berbasis Web yang digunakan admin dan aplikasi mobile android bagi masyarakat. Selain fitur manajemen setiap data aduan sengketa lingkungan, sistem juga menyediakan informasi persebaran peta dengan menggunakan Google Maps. E-Government merupakan suatu teknologi informasi yang digunakan oleh lembaga pemerintahan yang membantu pemerintah untuk mentransformasikan hubungan antara pemerintah dengan masyarakat secara umum [3].

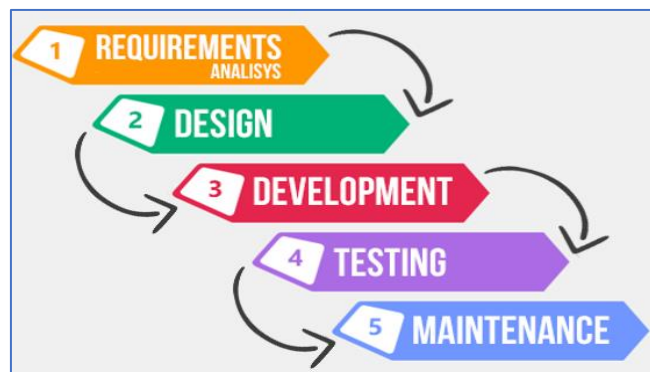
Beberapa penelitian telah dilakukan terkait E-Government dan sistem pengaduan masyarakat terhadap lingkungan. Pertama, penelitian [4] dalam Upaya Pengembangan E-Government Dalam Pelayanan Publik Pada Dinas Koperasi dan UKM Kota Malang dimana peneliti menawarkan gagasan yaitu berupa aplikasi website dan proses pemberian pelayanan yang bertujuan untuk mengembangkan e-government yang diinginkan dan tepat sasaran kepada kebutuhan stakeholders. Kedua, penelitian [5] yang merancang aplikasi Pengaduan Masyarakat Terhadap Lingkungan di Tingkat Kelurahan. Dari penelitian tersebut, dapat memudahkan pelaporan terhadap lingkungan yang meresahkan masyarakat dan ditujukan pada pemerintahan dalam mengambil tindakan atas kejadian yang telah dilaporkan. Ketiga, penelitian [6] tentang Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Masyarakat berbasis web menggunakan framework laravel. Melalui aplikasi tersebut masyarakat dengan mudah melakukan pengaduan begitupun sebaliknya Dinas Lingkungan Hidup dalam menerima pengaduan. Keempat, penelitian [7] tentang sistem layanan berupa pengaduan masyarakat pada lingkup desa Gununganjung agar pengaduan dapat memperoleh respon lebih cepat. Dengan dukungan teknologi yang dibangun, masyarakat dengan mudah menyampaikan keluhan melalui pesan singkat atau sms gateway. Kelima, penelitian [8] tentang prototype pelayanan pengaduan masyarakat akan sampah atau kotoran limbah. Penelitian ini menggunakan location based services (LBS) untuk menentukan posisi pengaduan sehingga selanjutnya lebih mudah melakukan peninjauan. Dan

penelitian [9] tentang implementasi algoritma floyd warshall pada aplikasi pengaduan masyarakat. Pada penelitian ini, polsek dapat memilih petunjuk arah dari detail pengaduan, kemudian sistem akan menampilkan hasil berupa rute yang ada di maps, aplikasi yang dirancang juga memiliki layanan untuk mencari lokasi masyarakat dengan menggunakan teknologi GPS.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, diusulkan sebuah penelitian yang juga menangani pengaduan masyarakat akan pencemaran lingkungan berbasis teknologi dalam hal ini aplikasi dapat diakses melalui android ataupun website. Adapun kebaharuan pada penelitian ini yaitu aplikasi dapat mengelola data pengaduan pencemaran lingkungan dan atau kerusakan lingkungan hidup yang menimbulkan sengketa lingkungan dengan batasan hanya digunakan dalam proses pengaduan awal hingga hasil mediasi antara kedua belah pihak yang bersengketa. Untuk memonitoring pengaduan, aplikasi memiliki tracking code pengaduan meliputi status pengaduan, jadwal kunjungan lokasi, hasil verifikasi lokasi, pengumuman undangan rapat, hasil evaluasi dan keterangan yang telah diterbitkan.

2. Metode/Perancangan

Metode yang digunakan dalam proses pembangunan sistem dalam penelitian ini adalah metode *waterfall* yang merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial. Adapun tahapan-tahapan dalam metode waterfall [10] yaitu dimulai dari tahapan rekayasa sistem, analisis kebutuhan, desain, pengkodean, pengujian dan pemeliharaan seperti yang terlihat pada **Gambar 1**.

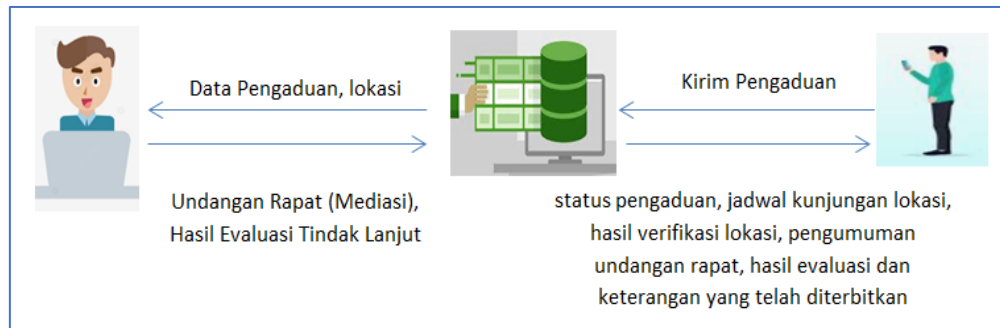


Gambar 1. Metode Waterfall[10]

Untuk Pengembangan sistem menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) sebagai bahasa pemodelan yang didasarkan pada grafik maupun gambar dalam memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun dan mendokumentasikan sebuah sistem pengembangan perangkat lunak yang berbasis orientasi objek (*Object-Oriented*) [11] yang terdiri dari *usecase diagram* dan *sequence diagram*. Metode pengujian yang digunakan yakni teknik black box untuk mengetahui apakah fungsional sistem telah sesuai dengan harapan. Bahasa pemrograman yang digunakan yakni Bahasa pemrograman Web (PHP) dalam membangun media verifikasi sengketa lingkungan dan Aplikasi berbasis android sebagai media pengaduan.

2.1. Analisis Sistem

Hasil pelaksanaan penelitian berdasarkan tahapan penelitian yang dimulai dari pengambilan data pengaduan sengketa lingkungan pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar. Berdasarkan data dan informasi proses pengaduan, dilakukan analisis sistem guna menentukan batasan-batasan sistem yang dibangun dengan melakukan penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang diharapkan sehingga dapat di usulkan perbaikan-perbaikannya [12], kemudian melangkah lebih jauh lagi yakni merancang sistem tersebut.



Gambar 2. Arsitektur Sistem

Pada Gambar 2 ditunjukkan arsitektur sistem dimana user selaku pengadu melakukan pelaporan pengaduan akibat dugaan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup secara online. Data pengaduan meliputi data identitas pengadu, lokasi kejadian, dugaan sumber atau penyebab, waktu, uraian kejadian, penyelesaian yang diinginkan, riwayat pengaduan, foto dan lokasi aduan. Data tersebut kemudian tersimpan pada database sistem untuk diproses. Administrator melalui aplikasi berbasis web menerima pengaduan dan lokasi aduan. Pelaporan tersebut kemudian didisposisi kepala dinas lingkungan hidup. Berdasarkan lokasi google maps yang diadakan, tim Dinas Lingkungan hidup berkoordinasi dengan RT/RW/Kelurahan setempat untuk memverifikasi/peninjauan lapangan secara langsung. Melalui sistem, admin kemudian membuat undangan rapat untuk melakukan mediasi terhadap pihak yang bersengketa. Hasil Evaluasi secara bertahap diinformasikan melalui sistem. Pengadu dapat melihat semua informasi meliputi status pengaduan, jadwal kunjungan lokasi, hasil verifikasi lokasi, pengumuman undangan rapat, hasil evaluasi dan keterangan yang telah diterbitkan. Publikasi informasi keterangan kasus berupa kasus selesai / diambil alih Gakum KLHK yaitu unit tugas penegakan hukum lingkungan hidup dan kehutanan / dilimpahkan kepada Walikota Makassar.

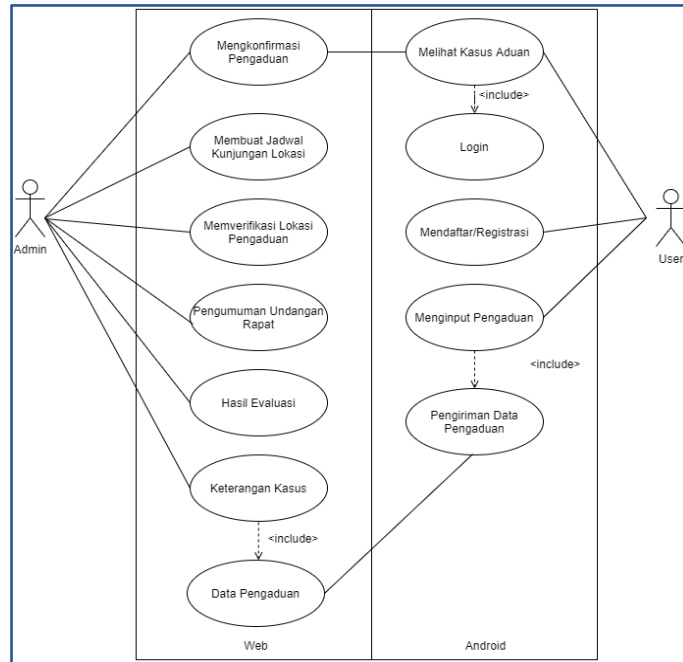
2.2. Rancangan Sistem

Berdasarkan batasan-batasan sistem yang telah ditentukan, secara konseptual digambarkan rancangan sistem menggunakan UML (Unified Modelling Language). Rancangan sistem terdiri dari rancangan *use case diagram* dan *sequence diagram*.

2.2.1. Usecase Diagram

Use case diagram adalah visualisasi interaksi yang terjadi antara pengguna (aktor) dengan sistem. Diagram ini bisa menjadi gambaran yang bagus untuk menjelaskan konteks dari sebuah sistem sehingga terlihat jelas batasan dari sistem [13]. Use case diagram pada Gambar 3 menunjukkan user dapat mengirim laporan ke pihak Dinas Lingkungan Hidup dengan

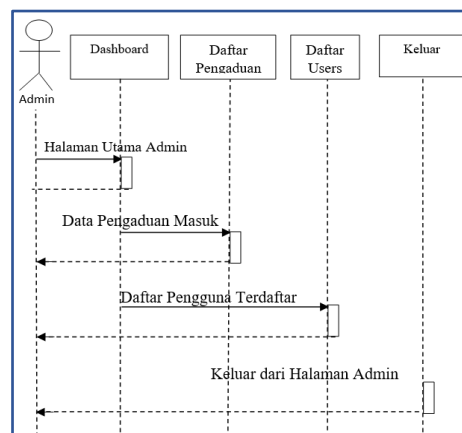
menggunakan aplikasi Android, setelah melakukan pendaftaran maka user dapat menggunakan fitur yang disediakan diantaranya menginput laporan dan melihat kasus aduan, laporan tersebut dikirim dan verifikasi oleh admin dengan beberapa langkah yaitu mengkonfirmasi pengaduan, membuat jadwal kunjungan lokasi, memverifikasi lokasi pengaduan, pengumuman undangan rapat, hasil evaluasi, keterangan kasus, Data Pengaduan.



Gambar 3. Usecase Diagram

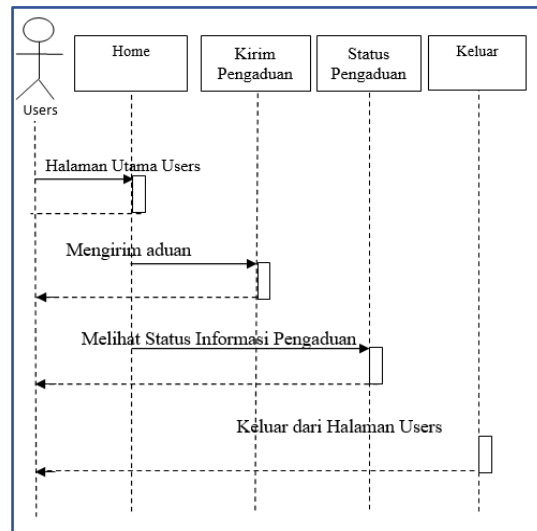
2.2.2. Sequence Diagram

Sequence Diagram menunjukkan sebuah tool yang sangat populer dalam pengembangan sistem informasi secara object-oriented untuk menampilkan interaksi antar objek yang digunakan pada setiap interaksi untuk menganalisa perilaku sistem informasi dalam rangka untuk merancang tampilan pada interaksi tersebut [14].



Gambar 4. Sequence Diagram Admin

Pada **Gambar 4** menunjukkan sequencediagram pada admin yang memiliki beberapa urutan interaksi. Pada dashboard digunakan untuk menampilkan pesan selamat datang, pada bagian daftar pengaduan digunakan untuk melihat daftar aduan yang masuk yang telah dikirim oleh users sehingga admin dapat melakukan balasan respon penerbitan informasi tertentu dan pada bagian daftar pengguna terdaftar digunakan untuk melihat user yang sudah memiliki akun.



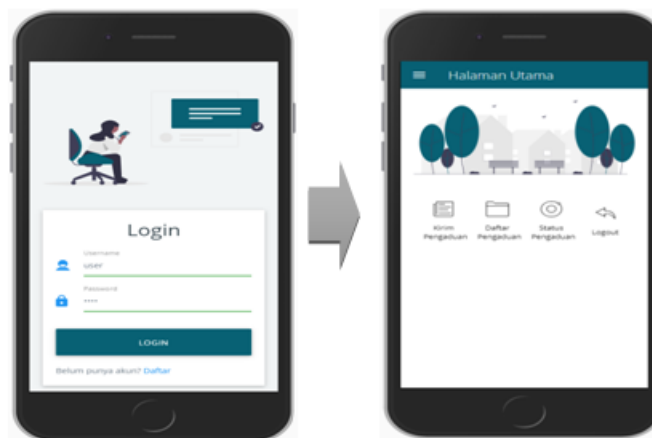
Gambar 5. Sequence Diagram User

Pada Gambar 5 menunjukkan sequencediagram pada user yang memiliki urutan interaksi yaitu home digunakan untuk menampilkan pesan selamat datang, pada bagian kirim pengaduan digunakan untuk mengirim sejumlah laporan dengan melengkapi form yang telah disediakan dan pada bagian status pengaduan digunakan untuk melihat daftar pengaduan yang telah dikirim beserta daftar informasi status pengaduan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Perancangan Aplikasi

3.1.1. Proses Login

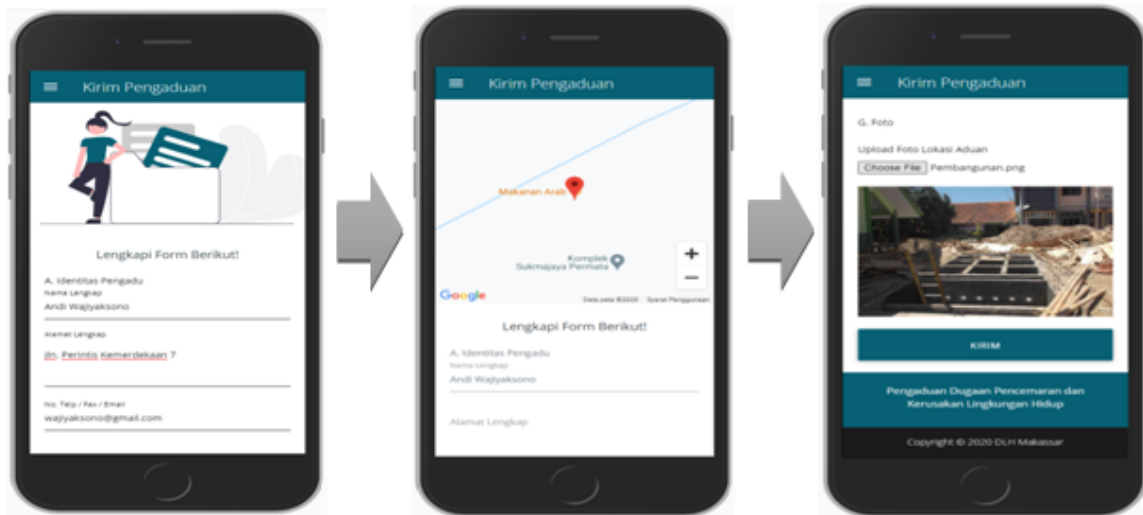


Gambar 6. Proses Login ke Sistem

Pada penggunaan sistem baik sebagai admin ataupun user harus melakukan login untuk masuk ke halaman utama dari sistem. Hal ini sebagai perlindungan terhadap hak akses terhadap database sistem. Pada sisi pengguna, fungsi login bertujuan agar admin dapat mengontrol pengguna dalam mengakses sistem dan menghindari adanya pengaduan palsu dari pihak yang tidak bertanggung jawab. Beberapa hal yang dapat dilakukan pada sistem setelah login dapat dilihat dari beberapa fungsi pada menu sistem seperti ditunjukkan pada **Gambar 6**.

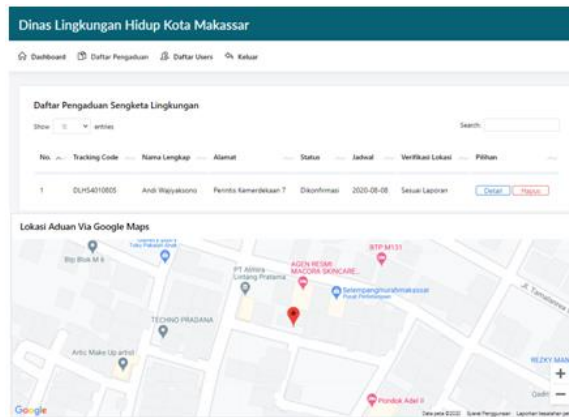
3.1.2. Proses Pengiriman Pengaduan

Pada **Gambar 7** ditunjukkan proses pengiriman pengaduan, dimana data yang dibutuhkan sistem harus dilengkapi. Data tersebut meliputi meliputi data identitas pengadu, lokasi kejadian, dugaan sumber atau penyebab, waktu, uraian kejadian, penyelesaian yang diinginkan, riwayat pengaduan foto dan lokasi aduan. Sistem mengintegrasikan google map sehingga dengan mudah lokasi aduan dapat diketahui. Sedangkan pada **Gambar 8** ditunjukkan jumlah data pengaduan yang masuk dan titik lokasi aduan masyarakat pada google map.



Gambar 7. Proses Pengiriman Pengaduan

Pada **Gambar 9** laporan pengaduan masuk yang telah dikirim oleh masyarakat selaku pengguna otomatis dibuat menjadi format PDF berbentuk formulir pada Web yang dapat diprint atau didisposisi ke kepala dinas lingkungan hidup.

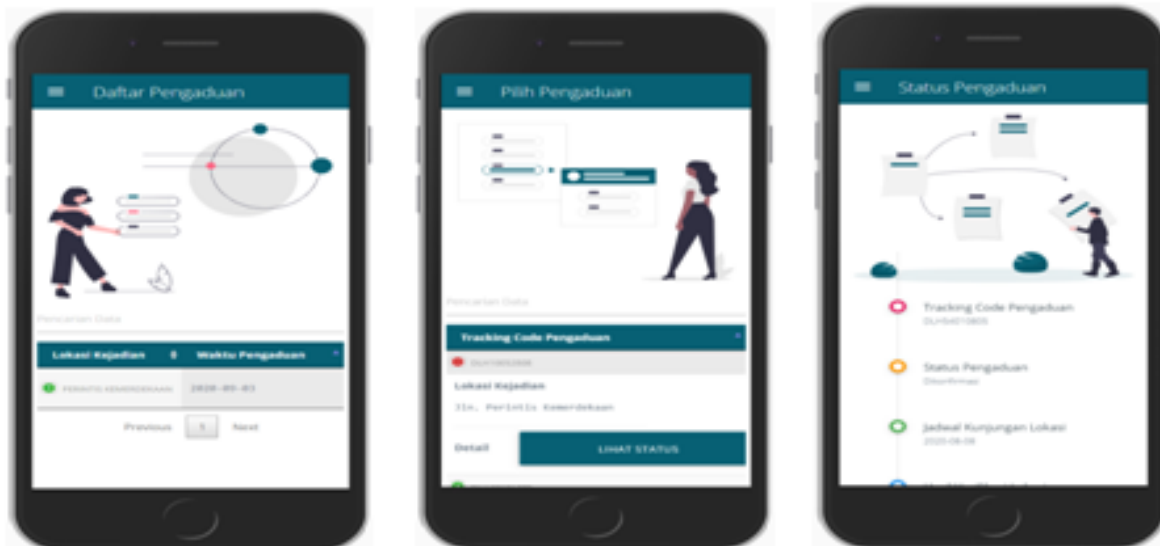


Gambar 8. Data Pengaduan Masuk

Dari laporan pengaduan yang dikirimkan ke sistem, pengguna dapat melihat daftar pengaduannya kembali pada menu “Daftar Pengaduan” dan akan menampilkan semua pengaduan yang telah dikirim disertai informasi lokasi kejadian dan waktu pengaduan. Informasi status pengaduan menampilkan tracking code pengaduan tentang status pengaduan, jadwal kunjungan lokasi, hasil verifikasi lokasi, pengumuman undangan rapat, hasil evaluasi tindak lanjut dan keterangan kasus seperti pada **Gambar 10**.



Gambar 9. Laporan Pengaduan



Gambar 10. Hasil Pengaduan

3.2. Hasil Pengujian Aplikasi

Pada penelitian ini digunakan metode pengujian blackbox yang merupakan salah satu metode pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsionalitas dari perangkat lunak. Pengujian ini memberikan gambaran atas sekumpulan kondisi masukan dan melakukan pengujian pada uraian fungsional program[15]. Hasil pengujian blackbox pada aplikasi E-Government yang telah dibuat dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan metode Blackbox seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 1** disimpulkan bahwa skenario pengujian pada seluruh fungsi sistem bebas dari kesalahan atau error. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pengujian terhadap sistem telah sesuai dengan harapan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Blackbox

Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Mengetikkan username dan password yang sesuai pada database kemudian klik tombol Login	Sistem menerima akses login dan kemudian menampilkan halaman utama (Gambar 6).	Sesuai harapan	Valid
Memilih Menu daftar pengaduan	Menampilkan data pengaduan sengketa lingkungan (Gambar 7).	Sesuai harapan	Valid
Memilih Menu Kirim Pengaduan	Menampilkan form penginputan identitas pengaduan, data pengaduan sengketa lingkungan (Gambar 7)	Sesuai harapan	Valid
Memasukkan data nama, alamat lengkap, no.telp/fax/email, lokasi kejadian, dugaan sumber atau penyebab, waktu, uraian kejadian, penyelesaian yang diinginkan, riwayat pengaduan foto	Menampilkan pesan “Pengaduan terkirim”, data pengaduan tersimpan ke database (Gambar 7).	Sesuai harapan	Valid
Menekan tombol “Lihat Map”	Menampilkan titik lokasi kejadian pada google map (Gambar 8).	Sesuai harapan	Valid
Menekan tombol “Daftar Pengaduan”	Menampilkan data pengaduan, lokasi kejadian dan waktu pengaduan” berdasarkan data pengaduan yang dikirim (Gambar 9)	Sesuai harapan	Valid
Memilih tombol detail pada data pengaduan	Menampilkan data dan informasi pengaduan secara detail dalam format .pdf (Gambar 9)	Sesuai harapan	Valid

4. Kesimpulan dan Saran

Aplikasi *E-Government* Pelayanan Pengaduan Dan Penyelesaian Sengketa Lingkungan di Era Kebiasaan Baru Pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar yang telah dirancang dapat dijadikan sebagai salah satu solusi dalam mengelola data pengaduan pencemaran lingkungan dan atau kerusakan lingkungan hidup yang menimbulkan sengketa lingkungan dengan batasan hanya digunakan dalam proses pengaduan awal hingga hasil mediasi antara kedua belah pihak yang bersengketa. Selain itu, aplikasi ini juga dapat menjadi media bagi masyarakat agar

pengaduan menjadi lebih mudah dan cepat serta proses penyelesaian sengketa dapat terdokumentasi dengan rapi.

Saran yang bisa diberikan pada penelitian ini yaitu diharapkan aplikasi bisa dikembangkan bukan hanya untuk pengaduan dan penyelesaian sengketa Lingkungan tetapi juga untuk permasalahan yang lain yang biasa terjadi di lingkup pemerintahan Kota Makassar dan diharapkan tetap berorientasi pada penggunaan layanan *E-Government* yang merupakan salah satu faktor untuk mewujudkan Makassar menjadi *Smart City*.

Daftar Pustaka

- [1] N. Azizah, E. S. N. Aisyah, and A. Ananda, "Aplikasi Pelayanan Masyarakat Terhadap Pencemaran Lingkungan Pada Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kabupaten Tangerang," *Konf. Nas. Sist. Inf.* 2018, 2018.
- [2] A. A. K. Aditama, D. Djuni, and N. Wirastuti, "Rancang Bangun Aplikasi Pendataan Warga Banjar Berbasis Android," *J. SPEKTRUM*, vol. 1, no. 1, pp. 65–71, 2014.
- [3] D. Suherman, "Penyelenggaraan E-Goverment di Kabupaten Bandung Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Pelayanan Publik," *Publica J. Pemikir. Adm. Negara*, vol. 12, no. 2, pp. 101–111, 2020.
- [4] Y. P. Anggana, "Upaya Pengembangan E-Government Dalam Pelayanan Publik Pada Dinas Koperasi Dan UKM Kota Malang," *J. Adm. Publik*, vol. 3, no. 1, pp. 80–88, 2015.
- [5] I. Syaifei, M. Kamayani, and E. Sinduningrum, "Perancangan Aplikasi Pengaduan Masyarakat Terhadap Lingkungan Di Tingkat Kelurahan," in *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 2019, vol. 4, pp. I111–I116.
- [6] W. Dahniah and I. K. D. Nuryana, "Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Masyarakat di Dinas Lingkungan Hidup Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel," *J. Manaj. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2020.
- [7] C. Firmansyah, "Sistem Layanan Pengaduan Masyarakat Lingkup Desa Gunungtanjung Berbasis Web dan SMS Gateway dengan Metode Antrian FIFO," *J. Manaj. Dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [8] A. Jumardi and A. Solichin, "Prototipe aplikasi layanan pengaduan masyarakat berbasis android dan web service," *J. Telemat.*, vol. 8, no. 1, 2016.
- [9] R. Novianti and R. A. Krisdiawan, "Implementasi Algoritma Floyd Warshall Pada Aplikasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Android," *NUANSA Inform.*, vol. 13, no. 1, 2019.
- [10] G. W. Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- [11] S. Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *Algoritm. J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 1, 2019.
- [12] R. Muhidin, N. F. Kharie, and M. Kubais, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pada SMA Negeri 18 Halmahera Selatan Sebagai Media Promosi Berbasis Web," *IJIS-Indonesian J. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 2, 2017.
- [13] T. A. Kurniawan, "Pemodelan use case (UML): evaluasi terhadap beberapa kesalahan dalam praktik," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput*, vol. 5, no. 1, p. 77, 2018.

- [14] N. Nurdam, “Sequence Diagram sebagai perkakas perancangan antarmuka pemakai,” *Ultim. J. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 21–25, 2014.
- [15] M. Nurudin, W. Jayanti, R. D. Saputro, M. P. Saputra, and Y. Yulianti, “Pengujian Black Box pada Aplikasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 4, no. 4, pp. 143–148, 2019.