

Rancang Bangun Sistem Pengaduan Masyarakat Berbasis Web dengan Fitur *Loyalty* dengan Menggunakan Metode *Prototype*

Tri Aji Tunggal Saputra*, Ilham Badrusallam, Annatasya Putri Anjani

Program Studi Informatika, Fakultas Kesehatan dan Sains, Universitas Bhakti Asih Tangerang
Jl. Raden Fatah No.62, Kel. Sudimara Barat, Kec. Ciledug, Kota Tangerang, Banten, Indonesia.

*Email Korespondensi : triajitunggals@gmail.com

Abstrak - Sistem pengaduan masyarakat merupakan sarana penting untuk menampung aspirasi dan laporan masyarakat terkait fasilitas umum, pelayanan publik, dan permasalahan lingkungan. Namun, pada salah satu kota di Jawa Barat, mekanisme pengaduan yang ada masih belum terstruktur, kurang terdokumentasi, dan belum mendorong partisipasi aktif masyarakat. Rendahnya keterlibatan masyarakat disebabkan oleh tidak adanya sistem yang memberikan apresiasi atau motivasi berkelanjutan bagi pelapor. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengaduan masyarakat berbasis web dengan mekanisme *loyalty* guna meningkatkan partisipasi masyarakat. Sistem dikembangkan menggunakan metode *prototype*, yang memungkinkan pengembang dan pengguna berinteraksi secara intensif sehingga kebutuhan pengguna dapat disesuaikan dengan lebih cepat dan tepat. Perancangan sistem meliputi *use case* diagram, class diagram, serta implementasi fitur utama seperti pengelolaan laporan pengaduan, validasi dan persetujuan oleh admin, manajemen pengguna, serta pemberian poin *loyalty* kepada pelapor. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black box* testing untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menyediakan layanan pengaduan yang lebih cepat, transparan, dan mudah digunakan. Penerapan mekanisme *loyalty* terbukti dapat meningkatkan kepedulian serta keaktifan masyarakat dalam menyampaikan pengaduan. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi sarana kolaborasi yang efektif antara masyarakat dan pemerintah dalam meningkatkan kualitas lingkungan dan pelayanan publik.

Kata kunci: *Sistem Pengaduan Masyarakat, Loyalty, Prototype, SDLC, Blackbox Testing*

Abstract - A public complaint system is an important medium for collecting public aspirations and reports related to public facilities, public services, and environmental issues. However, in one city in West Java, the existing complaint mechanism is still unstructured, poorly documented, and has not encouraged active public participation. The low level of community involvement is caused by the absence of a system that provides appreciation or sustainable motivation for reporters. This study aims to design and develop a web-based public complaint system with a loyalty mechanism to increase community participation. The system is developed using the prototype method, which allows intensive interaction between developers and users so that user requirements can be identified and refined more quickly and accurately. The system design includes use case diagrams, class diagrams, and the implementation of core features such as complaint report management, validation and approval by administrators, user management, and the allocation of loyalty points to reporters. System testing is conducted using the black box testing method to ensure that all functions operate as expected. The results indicate that the developed system is able to provide a faster, more transparent, and user-friendly complaint service. The implementation of the loyalty mechanism has a positive impact by increasing public awareness and encouraging more active participation in reporting identified issues. Therefore, this system is expected to serve as an effective collaboration platform between the community and the government in improving environmental quality and public services.

Keywords: *Public Complaint System, Loyalty, Prototype, SDLC, Blackbox Testing.*

1. PENDAHULUAN

Pemerintahan secara keseluruhan adalah suatu organisasi atau badan yang diberi kebebasan oleh rakyat sebagai pemegang kedaulatan tertinggi. Oleh karena itu, tujuan dari penyelenggaraan pemerintahan adalah untuk melaksanakan fungsi yudikatif, legislatif dan eksekutif sesuai dengan kewenangan masing-masing lembaga yang diatur oleh undang-

undang. (Maulidiah, 2014).

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan informasi, Indonesia saat ini sedang meningkatkan kualitasnya di berbagai bidang, mulai dari perkembangan infrastruktur hingga peningkatan kekuatan ekonomi, termasuk ke dalam bidang pelayanan publik.

Kab. Cianjur merupakan salah satu kota kecil di Jawa Barat. Banyak keluhan yang dirasakan oleh Masyarakat pada kota tersebut terutama terkait soal fasilitas umum. banyak pihak-pihak tertentu yang tidak bertanggung jawab, tetapi keresahan yang dirasakan Masyarakat tersebut belum ada tempat untuk menampungnya, Masyarakat tidak tahu jika melihat ataupun merasakan keresahan yang terjadi di lingkungan sekitar harus lapor kemana. Maka dari itu perlu ada sistem yang dapat menampung keresahan tersebut salah satunya dengan dibuatkannya sistem pengaduan Masyarakat, dengan dilengkapi fitur *loyalty*, agar, Masyarakat dapat lebih memperhatikan lingkungan sekitar.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada masih banyaknya fasilitas umum di Kabupaten Cianjur yang mengalami kerusakan dan kurang terawat, seperti jalan desa, jembatan, irigasi, sekolah, tempat ibadah, trotoar, serta penerangan jalan umum (PJU). Berdasarkan laporan dan data kejadian di Kabupaten Cianjur, sejumlah fasilitas umum dilaporkan rusak akibat faktor usia bangunan, bencana alam, serta kurangnya pemeliharaan berkelanjutan. Kondisi trotoar yang tidak layak pakai dan penerangan jalan yang tidak berfungsi optimal juga masih ditemukan di beberapa titik, sehingga berpotensi mengganggu kenyamanan dan keselamatan masyarakat. Permasalahan tersebut diperparah oleh kurangnya mekanisme pelaporan yang terstruktur dan mudah diakses oleh masyarakat, khususnya di lokasi-lokasi yang sering dikunjungi masyarakat luar daerah. Akibatnya, informasi terkait kerusakan fasilitas umum sering terlambat diterima oleh pemerintah setempat dan tidak segera ditindaklanjuti. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada menurunnya kualitas pelayanan publik, tetapi juga menimbulkan sudut pandang negatif terhadap citra Kabupaten Cianjur. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengaduan masyarakat yang terintegrasi, terdokumentasi, dan mampu mendorong partisipasi aktif masyarakat agar permasalahan fasilitas umum dapat dilaporkan dan ditangani secara lebih cepat dan efektif. Hasil penelusuran dari berbagai jurnal publikasi telah ditemukan beberapa jurnal yang membahas tentang sistem pengaduan Masyarakat pada tahun 2017 sampai 2021.

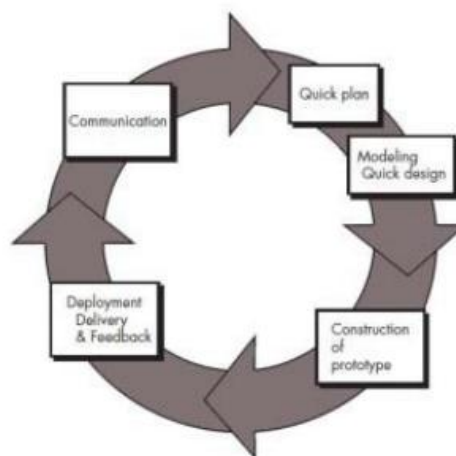
Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode *loyalty* pada sistem pengaduan masyarakat. Keunikan penelitian adalah penggunaan sebuah fitur yang dapat menambah apresiasi bagi Masyarakat yang peduli akan lingkungan sekitar.

Untuk mendukung pembuatan aplikasi ini digunakan metode SDLC yaitu *prototype* agar aplikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan pengguna walaupun dalam waktu yang terbatas dengan perancangan menggunakan *usecase diagram* dan juga *sequence diagram*. Sedangkan metode pengujian dengan menggunakan *blackbox testing*. Kontribusi penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *prototype* digunakan dalam penelitian ini untuk mengembangkan sistem pengaduan masyarakat berbasis web secara interaktif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna. Pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui observasi. Berdasarkan kebutuhan tersebut, *prototype* awal dikembangkan dengan fitur utama meliputi pembuatan dan pengelolaan laporan pengaduan serta pemberian poin *loyalty*. *Prototype* kemudian dievaluasi melalui uji coba langsung oleh pengguna, dengan umpan

balik dikumpulkan melalui kuesioner dan diskusi. Proses pengembangan dan evaluasi dilakukan dalam dua hingga tiga iterasi hingga sistem dinilai sesuai dengan kebutuhan pengguna., karena di dalam metode *prototype* terdapat bagian *communication* yang dimana developer dan pengguna bisa berdiskusi mau seperti apa sistem yang akan di bangun, setelah tahap komunikasi terdapat tahap *quick plan* ditahap ini dibuatlah perancangan secara cepat, lalu masuk ke tahap modeling *quick desain* dimana UI/UX merancang desain *prototype* yang akan dibangun, setelah itu masuk ke *construction of prototype* yaitu pembangunan *prototype*, setelah selesai barulah di presentasikan atau di *deliver* kepada *user* pada tahap *deployment and feedback*. Ditahap ini *user* dapat memberikan masukan terhadap sistem yang telah dibangun. Sehingga dengan cara tersebut *user* ikut berkontribusi dalam pembangunan sistem yang dimana hal tersebut dirasa akan mempercepat pembangunan sistem itu sendiri karena revisi atau perbaikan bisa dilakukan pada pertengahan *development*, dan hal tersebut juga dapat meminimalisir terjadi banyak kesalahan yang akan terjadi pada tahap akhir *production*.

2. DATA DAN METODOLOGI

Metode *prototype* digunakan dalam penelitian ini untuk mengembangkan sistem pengaduan masyarakat berbasis web dengan mekanisme *loyalty* secara interaktif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna. Metode ini memungkinkan pengumpulan kebutuhan pengguna secara cepat melalui pembuatan model awal sistem yang menampilkan fitur dan antarmuka utama. Penerapan metode *prototype* diawali dengan pengumpulan kebutuhan melalui observasi . Selanjutnya, *prototype* sistem dikembangkan dan dievaluasi langsung oleh *user*, dengan umpan balik dikumpulkan melalui kuesioner dan diskusi. Proses pengembangan dan evaluasi dilakukan dalam dua hingga tiga iterasi hingga sistem dinilai sesuai dengan kebutuhan pengguna, kemudian dilanjutkan dengan pengujian menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik.



Gambar 1. Metode SDLC Prototype

Tahap komunikasi dalam metode *prototype* melibatkan interaksi antara tim pengembang perangkat lunak dan *user*. Selama tahap rancangan cepat, tim melakukan perancangan *prototype* yang mencerminkan sistem yang akan dikembangkan. Kegiatan ini mencakup pembuatan diagram *use case* (seperti yang terlihat pada **Gambar 2**) dan diagram *class* (seperti yang terlihat pada **Gambar 3**) .

Tahap pembangunan *prototype* melibatkan proses mengimplementasikan desain *prototype* menjadi kenyataan. Tahap penyerahan *prototype* dan umpan balik melibatkan penyerahan sistem kepada para *stakeholder*, diikuti oleh evaluasi terhadap *prototype*. Umpan balik ini digunakan untuk menyempurnakan spesifikasi kebutuhan. Iterasi terjadi ketika *prototype* diperbaiki untuk meningkatkan kualitasnya.

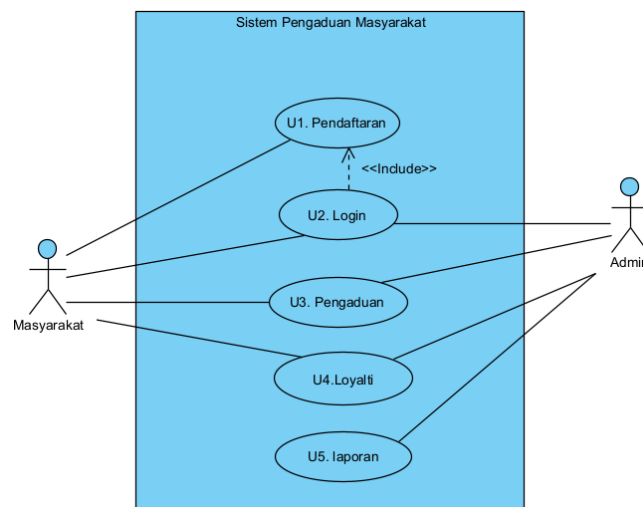
3. HASIL PENELITIAN

Analisis sistem merupakan tahapan penting dalam proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan setelah proses pengumpulan data selesai dilaksanakan. Pada tahap ini, seluruh informasi yang telah dikumpulkan dari pengguna, *stakeholder*, maupun studi pustaka dianalisis secara mendalam untuk merumuskan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Analisis sistem bertujuan untuk memahami masalah yang ada, mengidentifikasi kebutuhan pengguna, serta mendefinisikan batasan dan ruang lingkup sistem. Tahapan ini sangat krusial karena hasil analisis akan menentukan bagaimana sistem dirancang, dibangun, dan diuji pada tahap selanjutnya.

Dalam konteks pengembangan sistem pengaduan masyarakat berbasis *loyalty*, analisis sistem mencakup beberapa aspek, mulai dari pemetaan aktor, identifikasi fungsionalitas utama, perancangan hubungan antar-entitas, hingga penyusunan skenario alur sistem. Analisis dilakukan dengan mengacu pada prinsip rekayasa perangkat lunak, terutama yang berkaitan dengan pemodelan kebutuhan. Tahap ini menghasilkan artefak penting seperti *use case diagram* dan *class diagram* yang menjadi acuan dalam proses perancangan dan implementasi.

1. Usecase diagram

Usecase Diagram memberikan gambaran seluruh elemen sistem. *Usecase diagram* adalah gambaran dari beberapa atau seluruh aktor dan *usecase* dengan tujuan mengenali interaksi mereka dalam suatu sistem. *Usecase diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, yang ditentukan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *usecase* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem .



Gambar 2. *Usecase Diagram*

Dalam sistem pengaduan masyarakat berbasis *loyalty* ini, terdapat dua aktor utama, yaitu:

a. Masyarakat

Aktor ini merupakan pengguna umum yang berperan sebagai pelapor. Hak akses masyarakat meliputi:

U1. Pendaftaran : Masyarakat dapat membuat akun baru dengan memasukkan data diri seperti NIK, nama, email, nomor telepon, dan kata sandi.

U2. *Login* : Setelah melakukan pendaftaran, masyarakat dapat masuk ke sistem menggunakan akun yang telah terdaftar.

U3. Pengaduan : Pengguna dapat menyampaikan laporan terkait keluhan di lingkungan sekitar dengan mengisi judul laporan, deskripsi masalah, serta mengunggah foto pendukung sebagai bukti.

U4. *Loyalty* : Pengguna dapat memantau apakah laporan mereka ditolak, masih diproses, atau telah diselesaikan, Pada fitur *loyalty*, masyarakat dapat mengetahui jumlah poin yang mereka peroleh berdasarkan jumlah dan validitas laporan yang telah disampaikan.

b. Admin

U2. *Login* : Admin dapat mengakses *dashboard* khusus untuk mengelola data

U3. Pengaduan : Admin bertanggung jawab melakukan verifikasi laporan masyarakat. Jika laporan valid, admin memberikan persetujuan; jika tidak valid, laporan akan ditolak dengan catatan.

U4. *Loyalty* : Admin dapat mengatur komponen *loyalty* seperti bobot poin, aturan ranking, serta memantau rekapitulasi poin dari seluruh pengguna.

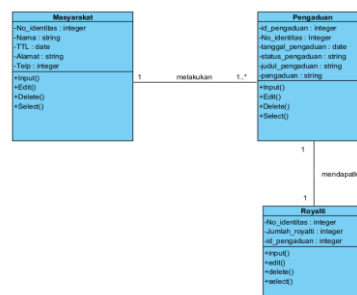
U5. Laporan : Admin dapat menghasilkan laporan pengaduan dalam rentang waktu tertentu untuk keperluan evaluasi atau dokumentasi.

Usecase diagram secara keseluruhan memberikan gambaran interaksi antara dua aktor tersebut dengan fungsi-fungsi sistem seperti pendaftaran, *login*, pelaporan, dan manajemen *loyalty*. Diagram ini menjadi landasan awal dalam memahami bagaimana sistem akan bekerja dari sudut pandang pengguna.

2. Class Diagram

Class diagram merupakan pemodelan statis yang digunakan untuk menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas, atribut, metode, serta hubungan antar kelas. Dalam pengembangan sistem pengaduan masyarakat berbasis *loyalty*, *class* diagram berperan penting dalam menentukan bagaimana data akan disimpan, bagaimana objek saling terhubung, serta bagaimana sistem menjalankan operasi-operasi tertentu.

Pada sistem ini terdapat tiga kelas utama:

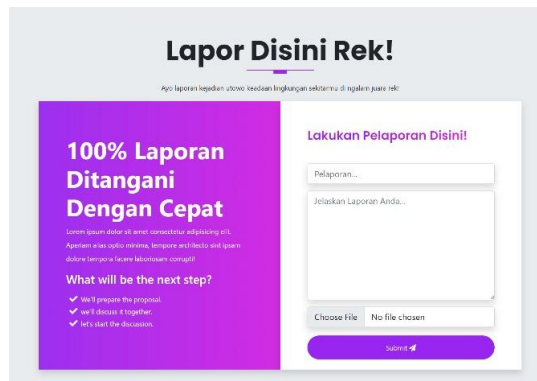


Gambar 3. *Class Diagram*

Terdapat tiga *class* diagram *class* pengaduan Masyarakat berbasis *loyalty* yaitu Masyarakat yang mempunyai hubungan dengan diagram *class* pengaduan, yang dimana satu masyarakat bisa melakukan banyak pengaduan , sedangkan satu pengaduan hanya bisa dilakukan oleh satu masyarakat , dan relasi yang kedua yaitu *class* diagram pengaduan dan *loyalty* , dimana *class* diagram pengaduan bisa mendapatkan satu *loyalty* , dan satu *loyalty* hanya bisa didapatkan oleh 1 pengaduan.

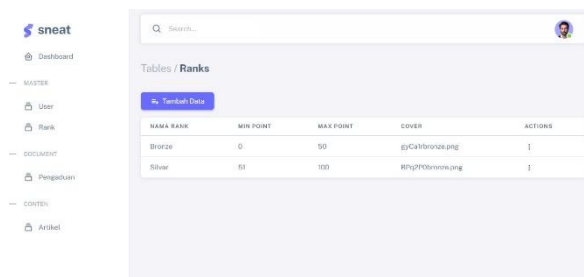
4. PEMBAHASAN

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sistem pengaduan masyarakat berbasis *loyalty* yang inovatif dan efisien. Melalui penerapan metode *prototype*. Metode *prototype* yang digunakan dalam pengembangan sistem ini melibatkan beberapa tahapan: Komunikasi (*Communication*), Rancangan Cepat (*Quick Plan*), Pemodelan Rancangan Cepat (*Modeling Quick Design*), Konstruksi Prototype (*Construction of Prototype*), dan Penyebaran dan Umpan Balik (*Deployment and Feedback*)



Gambar 4. Halaman Pelaporan

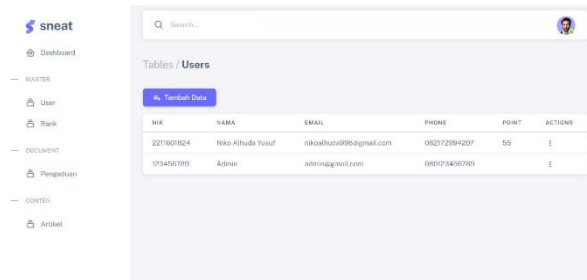
Pada Gambar 4 masyarakat bisa melaporkan keluhan yang dirasakan dengan memasukkan judul pelaporan, dan menjelaskan laporan yang akan dilakukan serta menyertakan gambar/foto sebagai bukti pelaporan yang dilaporkan.



| NAMA RANK | MIN POINT | MAX POINT | COVER | ACTIONS |
|-----------|-----------|-----------|-----------------|---------|
| Bronze | 0 | 50 | gyCkVbroraz.png | + |
| Silver | 51 | 100 | 8fng7700wom.png | + |

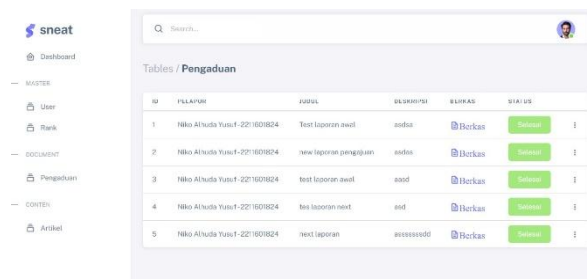
Gambar 5. Halaman Master Rank

Pada Halaman *Master Rank* yang terdapat pada Gambar 5 admin bisa mengelola aturan poin/*loyalty*, admin bisa menambahkan, menentukan *rank*, serta jumlah minimal dan maksimal poin pada masing-masing *rank* yang nantinya akan di berikan kepada masyarakat.



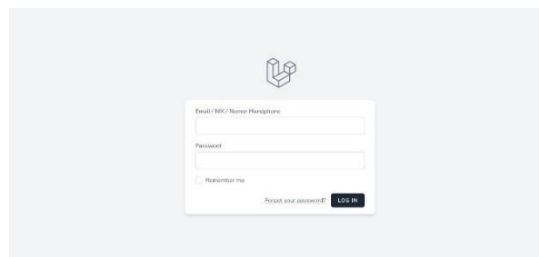
Gambar 6. Halaman User

Halaman *User* pada Gambar 6 menjelaskan bahwa admin bisa mengelola *user* Masyarakat, seperti menambahkan, mengedit serta menghapus *user* masyarakat yang digunakan untuk masuk ke halaman pengaduan keluhan.



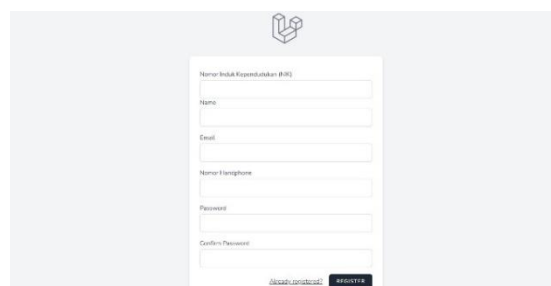
Gambar 7. Halaman Listing Pengaduan

Halaman *Listing* Pengaduan yang terdapat pada Gambar 7 menjelaskan bahwa admin pada halaman ini bisa melihat siapa saja yang telah melakukan pengaduan, pada menu ini juga admin bisa memberi *feedback* ataupun *rejected* pada pelaporan yang masyarakat telah buat. Halaman ini menentukan masyarakat nantinya bisa mendapatkan poin *loyalty* atau tidak.



Gambar 8. Halaman Login

Halaman *Login* yaitu halaman untuk masuk pada halaman pengaduan Masyarakat. Masyarakat harus *login* terlebih dahulu untuk bisa melakukan pengaduan



Gambar 9. Halaman Register

Pada halaman register berisi NIK, nama, email, nomor *handphone*, *password* dan juga *confirm password*. Masyarakat yang belum mempunyai akun untuk melakukan pengaduan bisa melakukannya di halaman ini.

Pengujian

Pengujian *Blackbox* ditujukan untuk menguji fungsionalitas dari perangkat lunak maupun non-fungsionalitasnya. Ada beberapa teknik dalam pengujian menggunakan Black Box Testing, salah satunya adalah menggunakan teknik *Equivalence Partitions* (Hidayat & Muttaqin 2018). *Equivalence Partitions* merupakan sebuah pengujian berdasarkan masukan data pada setiap *form* yang ada pada sistem aplikasi informasi data kinerja, setiap menu masukan akan dilakukan pengujian dan dikelompokkan berdasarkan fungsinya

Tabel 1. Tabel Pengujian Blackbox

| No | Testcase | Type | Description | Expected | Result |
|----|-----------------------------|------|--|---|--------|
| 1 | Register Valid | POS | Masyarakat melakukan register dengan data valid | Berhasil register | Pass |
| 2 | Register Invalid | NEG | Masyarakat melakukan register dengan tidak mengisi semua <i>form</i> | Gagal Register | Pass |
| 3 | Login Valid | POS | Masyarakat melakukan <i>login</i> dengan <i>username</i> dan <i>password</i> valid | Login berhasil | Pass |
| 4 | Login Invalid | NEG | Masyarakat melakukan login dengan <i>username</i> dan <i>password</i> invalid | Login Gagal | Pass |
| 5 | Pengaduan Keluhan di terima | POS | Admin menyetujui aduan keluhan yang diajukan masyarakat | Pengajuan berhasil disetujui | Pass |
| 6 | Pengaduan keluhan ditolak | POS | Admin menolak aduan keluhan yang diajukan masyarakat | Pengajuan berhasil ditolak | Pass |
| 7 | Download Report | POS | Admin <i>download report</i> pengaduan keluhan | Berhasil <i>download report</i> pengaduan keluhan | Pass |
| 8 | View data loyalty | POS | Admin melakukan pengecekan data pada <i>royalty</i> masyarakat | Data <i>royalty</i> tampil | Pass |

Berdasarkan tabel pengujian *blackbox*, 8 *testcase* berhasil di jalankan dengan status Pass 100%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode penelitian *prototype* pembuatan aplikasi ini menjadi lebih *flexible* dapat mengakomodasi perubahan dari pada pendekatan pengembangan tradisional. Metode ini juga memungkinkan pengembangan menjadi lebih cepat sehingga cocok untuk Pembangunan sistem yang urgensinya tinggi seperti pada sistem pengaduan Masyarakat ini. sistem pengaduan Masyarakat berbasis *loyalty* ini bisa melakukan pengaduan atau pelaporan, Masyarakat sudah bisa melaporkan keluhan yang terjadi disekitar. Ditambah dengan penambahan fitur *loyalty* membuat Masyarakat dapat lebih memperhatikan keadaan dilingkungan sekitar. Fitur *loyalty* adalah sebuah fitur yang dapat memberikan apresiasi kepada para penggunanya, dapat berupa penghargaan ataupun hadiah , dengan adanya fitur *loyalty*, Masyarakat dapat lebih bisa dihargai dan bisa lebih mencintai dan menjaga

lingkungan sekitar.

PUSTAKA

- Abdulwahid, A., & Pratama, A. R. (2021). Development of a web-based public complaint information system using prototype method. *Journal of Information Systems and Informatics*, 3(2), 245–256. <https://doi.org/10.33557/journalisi.v3i2.145>
- Almeida, F., & Monteiro, J. (2020). The role of digital platforms in enhancing citizen participation in e-government services. *International Journal of Electronic Government Research*, 16(4), 1–15. <https://doi.org/10.4018/IJEGR.2020100101>
- Hidayat, R., & Muttaqin, Z. (2018). Black box testing technique using equivalence partitioning in web-based applications. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2), 56–63.
- Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi. (2022). *Laporan evaluasi pelayanan publik berbasis elektronik*. <https://www.menpan.go.id>
- Kurniawan, D., & Nugroho, E. (2020). Implementation of e-government to improve public service quality. *Journal of Public Administration Studies*, 5(1), 45–55. <https://doi.org/10.21776/ub.jpas.2020.005.01.6>
- Marczewski, A. (2020). *Even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking & motivational design*. Gamified UK.
- Nurhayati, S., & Prasetyo, A. (2021). Web-based public complaint system design to improve government responsiveness. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 7(2), 89–98. <https://doi.org/10.20473/jisebi.7.2.89-98>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Putra, R. A., & Lestari, D. (2022). Gamification approach in public service applications to increase citizen engagement. *Journal of Information Technology and Society*, 4(1), 12–22. <https://doi.org/10.33021/jits.v4i1.1567>
- Rahman, A., & Sari, P. N. (2023). Digital public complaint systems as a tool for smart governance. *International Journal of Smart City and Public Administration*, 6(1), 34–47. <https://doi.org/10.4018/IJSCPA.2023010103>
- Sutanto, J., & Handayani, P. W. (2019). Factors influencing citizen adoption of e-government services. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 85(6), e12079. <https://doi.org/10.1002/isd2.12079>
- Wijaya, M. R., & Santoso, H. B. (2021). User-centered design in prototype-based information system development. *Journal of Software Engineering and Applications*, 14(9), 401–412. <https://doi.org/10.4236/jsea.2021.149024>