**MIFORTEKH (Jurnal Manajemen Informatika & Teknologi)**
p-ISSN : 2808-7550 (print) e-ISSN : 2798-0235 (online)
Vol. 6, No. 2 , Oktober 2026
https://journal.stiestekom.ac.id/index.php/mifortekh

# Pengembangan dan Evaluasi Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan PDAM Berbasis Web Menggunakan Metode FAST untuk Meningkatkan Efektivitas Penanganan Pengaduan

**Marini[1], Sarwindah[2], Syafrul Irawadi[3]**
[1,2,3]Institut Sains Dan Bisnis Atma Luhur Pangkalpinang, Indonesia
Email author: arinimarini44@atmaluhur.ac.id [1], indah_syifa@atmaluhur.ac.id [2], syafrul@atmaluhur.ac.id [3]

**Article Info**

***Article history:***

Received September 07, 2026
Revised October 08, 2026
Accepted October 19, 2026

***Keywords:***

Information System,
Customer Complaints,
PDAM,
FAST,
Service Effectiveness.

**ABSTRACT**

Customer complaint management in Regional Drinking Water Companies (PDAM) requires a mechanism that supports the recording, monitoring, and resolution of complaints in a timely, accurate, and well-documented manner. Conventional complaint management processes may result in delayed responses, difficulties in monitoring complaint status, and limited access to complaint-related information for customers. This study aims to develop and evaluate a web-based customer complaint information system to improve the effectiveness of complaint handling at PDAM. The system was developed using the Framework for the Application of System Thinking (FAST). The proposed system was designed to support complaint submission, customer data management, complaint classification, response management, complaint status monitoring, and integrated reporting. System evaluation was conducted through functional testing and an assessment of complaint management effectiveness before and after system implementation based on response time, resolution time, recording accuracy, monitoring convenience, and complaint status traceability. The results indicate that the implementation of the web-based information system improves the organization of complaint management processes, facilitates information processing, simplifies complaint status monitoring, and enhances the traceability of complaint resolution. The developed system provides support for more structured, integrated, and transparent customer complaint services. This study contributes to the development of digital complaint management by providing an information system that integrates complaint processing with monitoring and reporting functions. The findings imply that web-based complaint information systems can serve as a technological foundation for improving service effectiveness and supporting customer-oriented digital transformation in PDAM.

***Corresponding Author:***

Marini,
Institut Sains dan Bisnis Atma Luhur
Jl. Jend.Sudirman, Kel.Selindung, Kec. PAngkalpinang Kota Pangkalpinang, Kep.Babel
Email: arinimarini44@atmaluhur.ac.id

OPEN ACCESS

## 1. INTRODUCTION

Pengelolaan pengaduan pelanggan merupakan bagian penting dalam penyelenggaraan pelayanan publik karena pengaduan dapat menjadi sumber informasi mengenai permasalahan layanan, kebutuhan pelanggan, dan kelemahan operasional organisasi. Pada sektor penyediaan air, pengaduan pelanggan tidak hanya berkaitan dengan ketidakpuasan, tetapi juga dapat memberikan informasi mengenai gangguan distribusi, kualitas air, tekanan air, kerusakan meter, maupun permasalahan teknis lainnya. Penelitian pada sektor utilitas air menunjukkan bahwa volume dan kompleksitas pengaduan dapat menjadi beban bagi organisasi ketika proses penerimaan, klasifikasi, dan penanganannya masih bergantung pada mekanisme manual. (Tian et al., 2022) menunjukkan bahwa pengelolaan pengaduan pada utilitas air membutuhkan proses identifikasi dan klasifikasi yang sistematis karena informasi yang berasal dari pelanggan dapat digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan pelayanan.
Transformasi digital memberikan peluang untuk mengubah proses pengaduan konvensional menjadi layanan yang lebih terstruktur, terdokumentasi, dan mudah dipantau. Sistem pengaduan elektronik memungkinkan pelanggan menyampaikan laporan tanpa harus datang langsung atau menggunakan saluran komunikasi yang terpisah, sementara organisasi dapat menyimpan dan menelusuri data pengaduan secara terintegrasi. Studi mengenai transformasi pelayanan publik menunjukkan bahwa digitalisasi dapat meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi pelayanan apabila sistem dirancang sesuai kebutuhan pengguna dan proses organisasi(Ramadiansyah & Pramana, 2024). Pada konteks organisasi publik, kualitas layanan elektronik juga menjadi faktor penting karena kualitas fungsi situs, bantuan kepada pengguna, kemudahan interaksi, dan pemenuhan kebutuhan pengguna berhubungan dengan efektivitas penggunaan layanan digital (Meijer, 2022).

Bagi PDAM, sistem informasi pengaduan berbasis web memiliki relevansi strategis karena karakteristik pelayanan air membutuhkan mekanisme pelaporan dan tindak lanjut yang cepat serta dapat ditelusuri. Pengembangan aplikasi pengaduan pada PDAM di Indonesia juga telah menunjukkan bahwa digitalisasi dapat menyediakan kanal pelaporan yang lebih mudah dan membantu petugas dalam mengelola pengaduan. Penelitian pada PDAM Tirta Pambelom Kuala Kapuas, misalnya, mengembangkan aplikasi layanan keluhan berbasis web untuk mengatasi keterbatasan kanal pengaduan dan meningkatkan kemampuan organisasi dalam merespons masalah teknis pelanggan. Demikian pula, pengembangan aplikasi pengaduan pada PDAM Tirtanadi menunjukkan bahwa kanal digital dapat digunakan untuk mempercepat penyampaian laporan dan meningkatkan akses pelanggan terhadap layanan pengaduan.

Permasalahan yang lebih penting bukan hanya bagaimana membangun sistem pengaduan, tetapi bagaimana memastikan sistem tersebut benar-benar meningkatkan efektivitas proses penanganan pengaduan. Efektivitas dapat dilihat melalui indikator yang bersifat operasional, seperti kecepatan respons, waktu penyelesaian, ketepatan pencatatan, kemudahan pemantauan status, serta keterlacakan proses pengaduan. Penelitian mengenai layanan pengaduan publik menunjukkan bahwa keterbatasan sumber daya, lambatnya respons, dan kurangnya transparansi dapat menyebabkan mekanisme pengaduan belum berjalan secara efektif. Oleh karena itu, pengembangan sistem informasi pengaduan perlu diikuti dengan evaluasi empiris untuk membuktikan apakah sistem yang dibangun memberikan perubahan terhadap proses pelayanan, bukan hanya membuktikan bahwa fungsi perangkat lunak dapat berjalan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem pengaduan berbasis web telah banyak dikembangkan sebagai solusi untuk meningkatkan aksesibilitas dan pengelolaan laporan pelanggan. (Sinlae et al., 2022). mengembangkan sistem pengaduan publik elektronik berbasis web dan melaporkan tingkat usability yang tinggi, menunjukkan bahwa sistem digital dapat menjadi alternatif kanal pengaduan konvensional. Penelitian pada PDAM juga menunjukkan arah yang sama, yaitu penggunaan aplikasi berbasis web atau mobile untuk mempermudah pelanggan menyampaikan keluhan dan membantu petugas dalam melakukan tindak lanjut.

Pada perspektif pelayanan publik yang lebih luas, penelitian mengenai sistem pengaduan digital menunjukkan bahwa efektivitas sistem tidak hanya ditentukan oleh keberadaan teknologi, tetapi juga oleh kemampuan organisasi dalam merespons dan menindaklanjuti laporan. Penelitian mengenai SP4N-LAPOR menunjukkan bahwa sistem pengaduan digital dapat menjadi instrumen pelayanan publik, tetapi efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh koordinasi, komunikasi, dan kapasitas organisasi. Penelitian

lain mengenai layanan pengaduan daring di Kabupaten Bekasi bahkan menemukan adanya persoalan efisiensi dan rendahnya partisipasi warga meskipun kanal digital telah tersedia.

Dari sisi kualitas layanan elektronik, Mengembangkan dan memvalidasi EGSQUAL sebagai instrumen multidimensi untuk mengukur kualitas layanan pemerintah berbasis elektronik. (Meijer, 2022). Temuan tersebut memperlihatkan bahwa evaluasi sistem layanan digital perlu mempertimbangkan pengalaman pengguna dan kualitas layanan, bukan hanya aspek teknis sistem.

Sementara itu, pengembangan sistem menggunakan FAST telah diterapkan pada berbagai domain sistem informasi. (Purnomo & Nugraha, 2022), misalnya, menggunakan FAST untuk mengembangkan sistem informasi akuntansi berdasarkan kebutuhan organisasi. (Setiawansyah et al., 2021) juga menerapkan FAST dalam pengembangan sistem informasi administrasi perpustakaan dan menunjukkan bahwa tahapan FAST dapat digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan organisasi ke dalam rancangan sistem. (Khaerudin et al., 2022) selanjutnya menggunakan FAST untuk membangun sistem monitoring persediaan berbasis web.

Dengan demikian, state of the art memperlihatkan dua kelompok penelitian. Kelompok pertama berfokus pada pengembangan sistem pengaduan digital untuk menyediakan kanal pelaporan dan monitoring. Kelompok kedua berfokus pada evaluasi kualitas layanan digital atau kepuasan pengguna. Penelitian yang secara simultan mengintegrasikan pengembangan sistem menggunakan FAST dan evaluasi empiris efektivitas penanganan pengaduan pada konteks PDAM masih relatif terbatas. Kondisi tersebut memberikan ruang penelitian untuk menghubungkan pendekatan pengembangan sistem dengan bukti empiris mengenai perubahan kinerja proses pengaduan.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat beberapa celah yang dapat menjadi dasar penelitian ini. Pertama, sebagian penelitian pengaduan pelanggan masih berorientasi pada perancangan dan implementasi aplikasi, sehingga keberhasilan penelitian lebih banyak ditunjukkan melalui tersedianya fitur pelaporan, pengelolaan data, dan pengujian fungsional. Penelitian pada PDAM Kuala Kapuas, misalnya, menitikberatkan pada pengembangan aplikasi layanan keluhan untuk memperbaiki kanal pengaduan. Kedua, penelitian pada PDAM Tirtanadi juga menunjukkan manfaat kanal digital, tetapi fokus utamanya adalah penyediaan akses pengaduan berbasis aplikasi.

Mengembangkan EGSQUAL untuk mengukur kualitas layanan pemerintah berbasis elektronik (Meijer, 2022). Pendekatan tersebut penting, tetapi belum secara spesifik menjelaskan perubahan kinerja operasional proses pengaduan, terutama waktu respons dan waktu penyelesaian(Yaniar & Fatkhuri, 2023). Penelitian yang menghubungkan metode pengembangan sistem FAST dengan indikator empiris efektivitas pengaduan. PDAM, kebutuhan terhadap mekanisme yang mampu menghubungkan laporan pelanggan, status penanganan, petugas, tindak lanjut, dan dokumentasi penyelesaian masih relevan untuk diteliti(Bassey et al., 2022). Oleh karena itu, research gap penelitian ini terletak pada kesenjangan antara pengembangan sistem pengaduan dan pembuktian empiris efektivitas penggunaannya. Posisi tersebut membedakan penelitian ini dari penelitian sebelumnya yang dominan berhenti pada tahap pengembangan, pengujian fungsional, atau penilaian persepsi pengguna.Berdasarkan permasalahan dan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi pengaduan pelanggan PDAM berbasis web menggunakan metode FAST(Syahruddin & Irawan, 2022). Penggunaan FAST dipilih karena menyediakan tahapan sistematis mulai dari definisi lingkup, analisis masalah, analisis kebutuhan, desain logis, analisis keputusan, desain fisik, konstruksi, pengujian, hingga implementasi(Chan et al., 2021). Pendekatan tersebut memungkinkan kebutuhan pengguna dan kebutuhan organisasi diterjemahkan secara sistematis ke dalam fungsi sistem(Carter et al., 2022). Penelitian ini secara khusus merancang mekanisme pengelolaan pengaduan yang mencakup penyampaian laporan pelanggan, pencatatan data pengaduan, klasifikasi permasalahan, pemberian respons, pembaruan status, serta dokumentasi penyelesaian(Malodia et al., 2021). Selain mengembangkan sistem, penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas sistem setelah implementasi. Evaluasi diarahkan pada indikator yang dapat diamati secara empiris, terutama waktu respons, waktu penyelesaian, ketepatan pencatatan, kemudahan monitoring, dan keterlacakan pengaduan(Hertati, 2023). Dengan pendekatan tersebut, penelitian diharapkan dapat memberikan bukti mengenai perubahan proses pengelolaan pengaduan setelah digitalisasi. Tujuan akhir penelitian adalah menghasilkan sistem informasi yang tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga memberikan kontribusi terukur terhadap efektivitas penanganan pengaduan pelanggan PDAM(Chatterjee et al., 2022).

Kontribusi penelitian ini terdiri atas kontribusi metodologis, empiris, praktis, dan konseptual. Secara metodologis, penelitian ini mengintegrasikan metode FAST sebagai pendekatan pengembangan sistem

dengan evaluasi efektivitas berbasis indikator operasional(Müller et al., 2021). Integrasi tersebut memperluas penerapan FAST yang pada penelitian terdahulu lebih banyak digunakan untuk menghasilkan sistem informasi pada berbagai domain organisasi. Secara empiris, penelitian menyediakan bukti mengenai perubahan kinerja proses pengaduan setelah penerapan sistem berbasis web. Secara praktis, sistem yang dihasilkan dapat membantu PDAM mengintegrasikan proses penerimaan, pencatatan, pemantauan, respons, dan penyelesaian pengaduan dalam satu platform. Informasi status pengaduan yang terdokumentasi juga dapat meningkatkan transparansi dan keterlacakan proses pelayanan kepada pelanggan. Dari perspektif manajemen, data pengaduan yang terstruktur dapat digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi pola permasalahan dan menentukan prioritas perbaikan layanan. Dari perspektif pelanggan, kanal pengaduan berbasis web dapat meningkatkan kemudahan akses dan memberikan informasi yang lebih jelas mengenai perkembangan laporan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan sistem informasi pelayanan publik dengan menghubungkan pengembangan teknologi, evaluasi empiris, dan peningkatan efektivitas proses pengaduan.

## 2. METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan research and development (R&D) yang dikombinasikan dengan evaluasi empiris untuk mengembangkan dan menguji sistem informasi pengaduan pelanggan PDAM berbasis web. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Framework for the Application of System Thinking (FAST). FAST dipilih karena menyediakan tahapan pengembangan yang sistematis, mulai dari pendefinisian ruang lingkup, analisis masalah, analisis kebutuhan, desain logis, analisis keputusan, desain fisik dan integrasi, konstruksi dan pengujian, hingga instalasi dan penyampaian sistem. Literatur mengenai FAST menunjukkan bahwa setiap fase menghasilkan deliverable yang menjadi dasar bagi tahapan berikutnya sehingga proses pengembangan dapat terdokumentasi secara sistematis.

Penelitian tidak hanya berfokus pada pengembangan perangkat lunak, tetapi juga mengevaluasi efektivitas sistem setelah implementasi. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode black-box testing, sedangkan evaluasi efektivitas dilakukan dengan membandingkan kondisi pengelolaan pengaduan sebelum dan setelah penggunaan sistem. Pendekatan before–after digunakan untuk memperoleh bukti empiris mengenai perubahan kinerja proses pengaduan. Indikator efektivitas mencakup waktu respons, waktu penyelesaian, ketepatan pencatatan, kemudahan pemantauan status, dan keterlacakan pengaduan. Data pengukuran selanjutnya dianalisis menggunakan uji statistik sesuai dengan karakteristik distribusi data. Jika data berdistribusi normal, digunakan paired sample t-test, sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal digunakan Wilcoxon signed-rank test. Dengan rancangan tersebut, keberhasilan sistem tidak hanya ditentukan berdasarkan keberfungsian fitur, tetapi juga berdasarkan bukti empiris perubahan efektivitas proses penanganan pengaduan.

### *2.1. Desain Penelitian*

Penelitian ini menggunakan pendekatan research and development (R&D) yang dikombinasikan dengan evaluasi empiris untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem informasi pengaduan pelanggan PDAM berbasis web. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Framework for the Application of System Thinking (FAST), sedangkan evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan black-box testing dan pengukuran efektivitas penanganan pengaduan sebelum dan sesudah implementasi sistem. Pemilihan desain tersebut didasarkan pada tujuan penelitian yang tidak hanya menghasilkan sistem informasi yang berfungsi secara teknis, tetapi juga memperoleh bukti empiris mengenai perubahan efektivitas proses penanganan pengaduan setelah sistem diterapkan. Secara umum, tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan, pengembangan sistem menggunakan FAST, pengujian fungsional, implementasi sistem, pengukuran efektivitas, analisis statistik, dan penarikan kesimpulan.

*2.2. Objek Penelitian*

Penelitian dilaksanakan pada PDAM Belinyu dengan objek penelitian berupa proses pengelolaan dan penanganan pengaduan pelanggan. Objek penelitian mencakup proses penyampaian pengaduan, pencatatan laporan, validasi pengaduan, klasifikasi permasalahan, disposisi kepada petugas, pemberian respons, pemantauan status, penyelesaian pengaduan, serta pembuatan laporan. Pengguna sistem terdiri atas pelanggan sebagai pihak yang menyampaikan pengaduan, admin sebagai pengelola data dan proses administrasi pengaduan, serta petugas sebagai pihak yang melakukan tindak lanjut terhadap pengaduan. Pemilihan objek tersebut memungkinkan penelitian mengamati hubungan antara penerapan sistem informasi dengan perubahan proses operasional penanganan pengaduan.

*2.3. Teknik Pengumpulan Data*

Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan pengumpulan data pengaduan. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung alur pengelolaan pengaduan yang berjalan untuk memperoleh gambaran proses existing atau AS-IS. Wawancara dilakukan terhadap pihak yang terlibat dalam pengelolaan pengaduan untuk mengidentifikasi permasalahan, kebutuhan informasi, kebutuhan fungsional, dan kebutuhan nonfungsional sistem. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai format pencatatan, jenis pengaduan, mekanisme pelaporan, serta dokumen pendukung lainnya. Selain itu, data historis pengaduan digunakan sebagai dasar pengukuran kondisi sebelum implementasi sistem, sedangkan data pengaduan yang diproses melalui sistem digunakan untuk memperoleh data kondisi setelah implementasi.

*2.4. Metode Pengembangan Sistem FAST*

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan Framework for the Application of System Thinking *(FAST). FAST* digunakan karena menyediakan tahapan pengembangan yang sistematis dan berorientasi pada penyelesaian permasalahan organisasi. Tahapan FAST yang digunakan terdiri atas scope definition, problem analysis, requirements analysis, logical design, decision analysis, physical design and integration, construction and testing, serta installation and delivery.

*2.4.1. Ruang Lingkup*

Pada tahap scope definition, ditentukan ruang lingkup sistem, tujuan pengembangan, aktor yang terlibat, batasan sistem, serta sasaran pengembangan.

Ruang lingkup sistem meliputi: registrasi/login pelanggan, penyampaian pengaduan, pengelolaan data pelanggan, klasifikasi pengaduan, pengelolaan data pengaduan, disposisi pengaduan, respons petugas, perubahan status pengaduan, dokumentasi penyelesaian, monitoring pengaduan, pelaporan. Tahap ini menghasilkan scope statement, tujuan sistem, batasan sistem, dan stakeholder identification.

*2.4.2. Tahap Analisis*

Problem analysis dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan pada proses pengaduan yang sedang berjalan. Analisis dilakukan dengan membandingkan proses AS-IS dan kebutuhan proses TO-BE. Permasalahan yang dianalisis meliputi keterlambatan penyampaian informasi, pencatatan pengaduan yang belum terintegrasi, kesulitan dalam mengetahui status pengaduan, keterbatasan monitoring tindak lanjut, serta proses rekapitulasi laporan yang membutuhkan waktu. Analisis akar masalah dapat diperkuat menggunakan fishbone diagram atau teknik 5 Why sehingga permasalahan yang ditemukan tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga menunjukkan faktor penyebab yang perlu diselesaikan melalui sistem.

*2.4.3. Analisis Kebutuhan*

Tahap requirements analysis digunakan untuk menentukan kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Kebutuhan diklasifikasikan menjadi kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Kebutuhan fungsional meliputi autentikasi pengguna, pengajuan pengaduan,

pengelolaan data pelanggan, validasi pengaduan, klasifikasi pengaduan, disposisi petugas, pengelolaan respons, perubahan status, monitoring, histori pengaduan, dan pembuatan laporan. Kebutuhan nonfungsional mencakup aspek usability, performance, security, reliability, dan maintainability. Setiap kebutuhan kemudian dipetakan ke dalam fungsi sistem untuk memastikan bahwa kebutuhan pengguna dapat diverifikasi pada tahap pengujian.

*2.4.4. Desain Logis*

Pada tahap logical design, kebutuhan sistem diterjemahkan ke dalam model proses dan model data. Pemodelan dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML), yang meliputi use case diagram, activity diagram, dan sequence diagram sesuai kebutuhan analisis. Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk menggambarkan hubungan antarentitas dalam database. Model utama sistem mencakup entitas pelanggan, pengguna, pengaduan, kategori pengaduan, disposisi, respons, status, dan riwayat pengaduan. Hasil tahap ini menjadi dasar untuk menentukan struktur aplikasi dan database pada tahap desain fisik.

*2.4.5. Analisis Keputusan*

Decision analysis dilakukan untuk menentukan alternatif teknologi yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Pemilihan teknologi mempertimbangkan kebutuhan fungsional, kemudahan implementasi, biaya pengembangan, kemampuan pemeliharaan, keamanan, serta kompatibilitas dengan infrastruktur yang tersedia pada organisasi. Sistem dirancang sebagai aplikasi berbasis web sehingga dapat diakses melalui browser oleh pelanggan, admin, dan petugas sesuai dengan hak akses masing-masing. Keputusan teknologi pada tahap ini menjadi dasar implementasi arsitektur aplikasi, database, dan antarmuka pengguna.

*2.4.6. Desain Fisik dan Integrasi*

Tahap physical design and integration merupakan proses menerjemahkan model logis menjadi rancangan fisik sistem. Aktivitas mencakup perancangan database, struktur tabel, antarmuka pengguna, navigasi, hak akses, serta integrasi antara antarmuka, aplikasi, dan database. Arsitektur sistem terdiri atas lapisan pengguna, presentation layer, application layer, dan data layer. Pelanggan berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka web untuk mengirim dan memonitor pengaduan. Admin mengelola proses validasi, klasifikasi, disposisi, dan pelaporan, sedangkan petugas melakukan tindak lanjut dan memperbarui status penyelesaian pengaduan.

*2.4.7. Tahap Pengujian*

Tahap construction merupakan proses implementasi rancangan menjadi aplikasi web. Setelah proses implementasi selesai, dilakukan pengujian menggunakan black-box testing. Pengujian dilakukan berdasarkan skenario yang berasal dari functional requirements. Setiap skenario terdiri atas fungsi yang diuji, input, expected output, dan actual output. Sistem dinyatakan memenuhi fungsi apabila actual output sesuai dengan expected output. Pengujian mencakup fungsi login, pengajuan pengaduan, validasi data, klasifikasi, disposisi, respons petugas, perubahan status, monitoring, histori, pelaporan, dan logout. Black-box testing digunakan untuk memastikan bahwa fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan, tetapi hasil pengujian fungsional tidak digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk menyatakan adanya peningkatan efektivitas

*2.4.8. Instalasi*

Tahap installation and delivery dilakukan setelah sistem dinyatakan memenuhi persyaratan fungsional. Sistem diimplementasikan pada lingkungan operasional yang telah ditentukan. Tahapan meliputi konfigurasi aplikasi dan database, pembuatan akun pengguna, deployment, pelatihan

pengguna, dan dokumentasi penggunaan sistem. Setelah implementasi, sistem digunakan dalam proses pengelolaan pengaduan untuk memperoleh data empiris yang digunakan pada tahap evaluasi efektivitas.

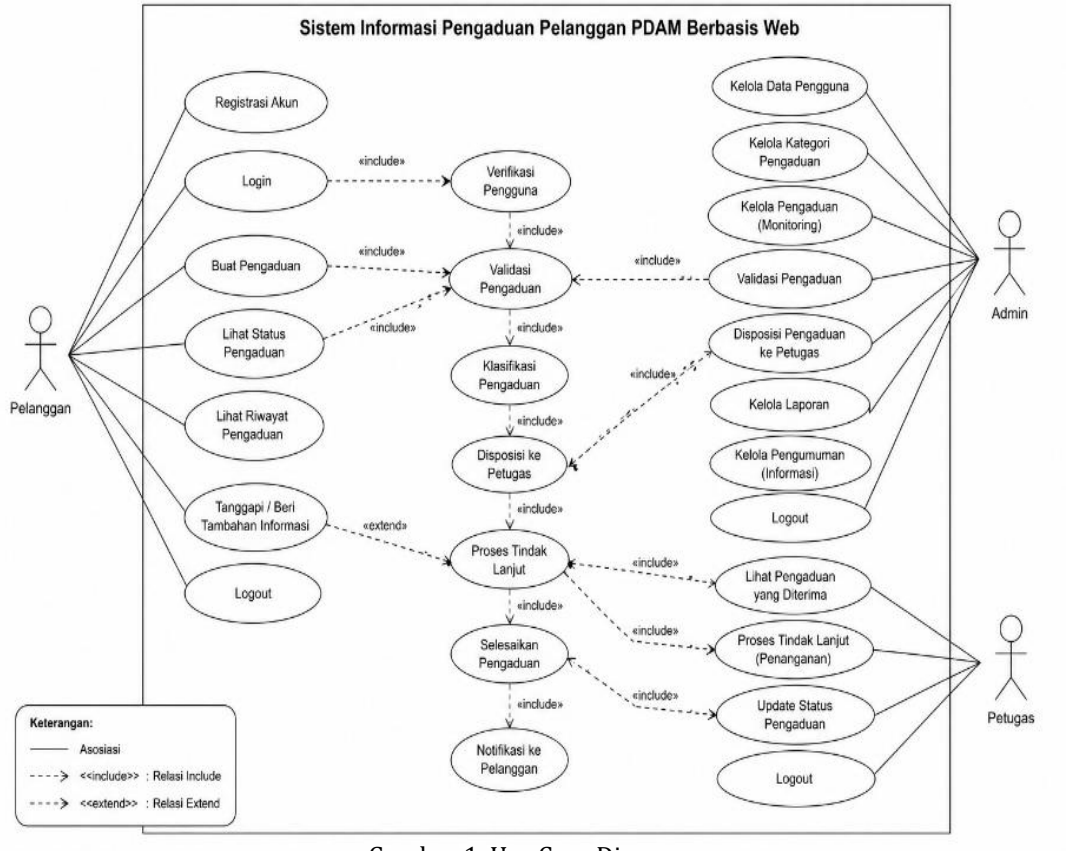
*2.4.9. Pengujian Fungsional Sistem*

Pengujian fungsional menggunakan black-box testing untuk mengetahui kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian tidak berfokus pada struktur kode program, tetapi pada hubungan antara input dan output sistem. Skenario pengujian disusun berdasarkan fungsi utama sistem. Persentase keberhasilan pengujian dapat dihitung dengan persamaan:

## 3. RESULT DAN ANALISIS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi pengaduan pelanggan PDAM berbasis web berhasil dikembangkan menggunakan metode Framework for the Application of System Thinking (FAST). Pengembangan sistem dilakukan secara bertahap mulai dari identifikasi ruang lingkup, analisis permasalahan, analisis kebutuhan, perancangan logis, analisis keputusan, perancangan fisik dan integrasi, konstruksi serta pengujian, hingga instalasi dan implementasi. Pendekatan tersebut menghasilkan sistem yang mengintegrasikan proses penyampaian pengaduan pelanggan dengan proses validasi, klasifikasi, disposisi, penanganan, pemantauan status, dan dokumentasi penyelesaian. Integrasi tersebut dirancang untuk mengatasi keterbatasan proses pengaduan konvensional, khususnya dalam pencatatan, pemantauan status, dan penelusuran riwayat pengaduan.

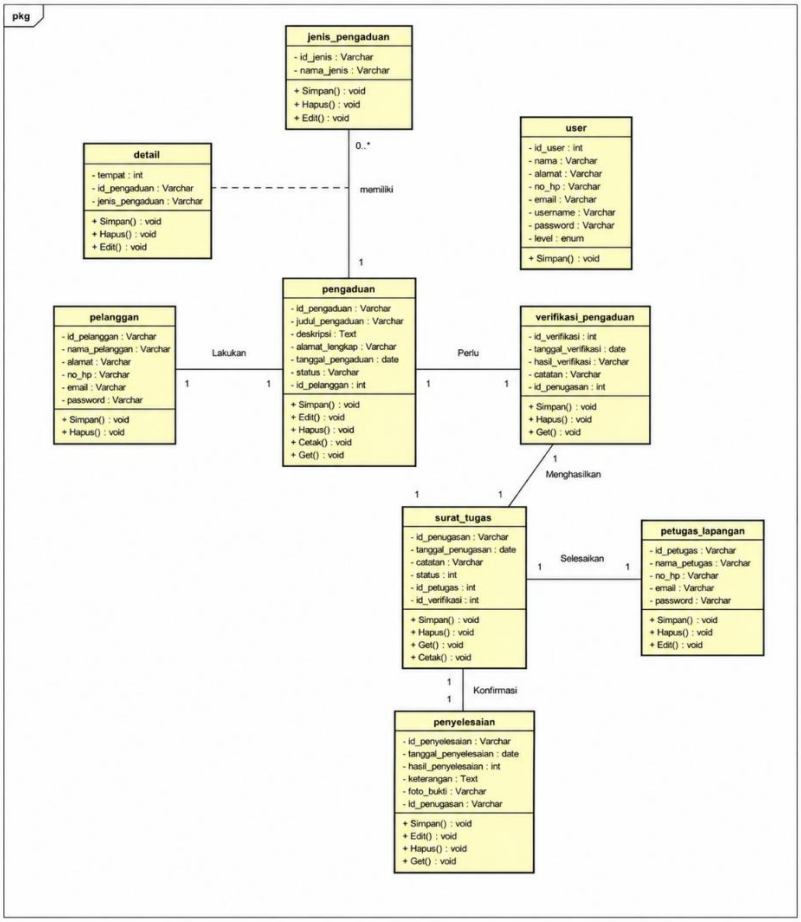
Secara fungsional, sistem memiliki tiga kelompok pengguna utama, yaitu pelanggan, admin, dan petugas. Pelanggan dapat melakukan autentikasi, menyampaikan pengaduan, melihat informasi pengaduan, dan memantau status penyelesaian. Admin memiliki kewenangan untuk mengelola data pelanggan, memvalidasi pengaduan, mengklasifikasikan permasalahan, melakukan disposisi, dan menghasilkan laporan. Sementara itu, petugas bertanggung jawab menerima pengaduan yang telah didisposisikan, memberikan respons, melakukan tindak lanjut, dan memperbarui status penanganan.




Gambar 1. Use Case Diagram

p-ISSN: 2808-7550
e-ISSN: : 2798-0235

Pelanggan membuat pengaduan melalui website. Sistem melakukan proses validasi pengguna dan pengaduan. Pengaduan diklasifikasikan berdasarkan kategori/permasalahan. Admin melakukan monitoring dan validasi pengaduan. Pengaduan yang valid didisposisikan kepada petugas. Petugas melihat pengaduan yang diterima. Petugas melakukan tindak lanjut atau penanganan. Petugas memperbarui status pengaduan. Setelah permasalahan selesai, pengaduan ditandai sebagai selesai. Sistem memberikan notifikasi kepada pelanggan. Pelanggan dapat melihat status dan riwayat pengaduannya.

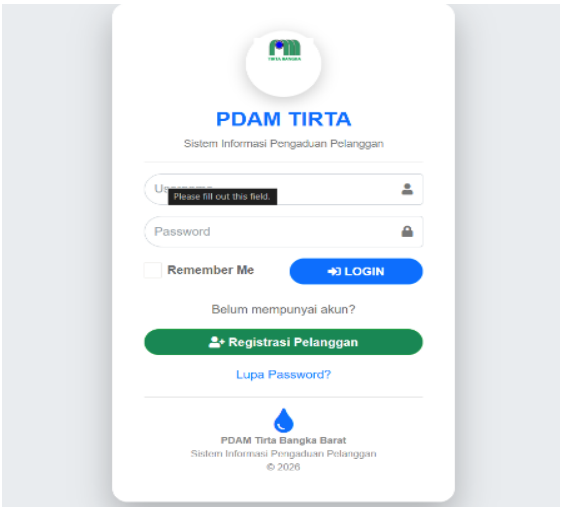



Gambar 2. Class Diagram

Implementasi Sistem

1. Tampilan Antar Muka Login

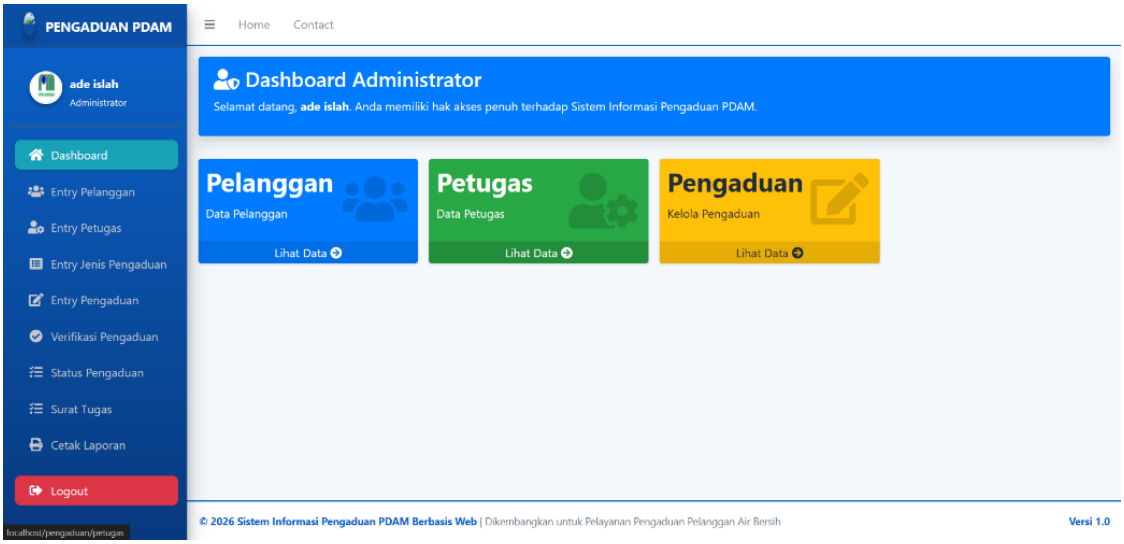
   Tampilan ini digunakan untuk melakukan login yang dilakukan oleh admin




Gambar 3. Menu Login

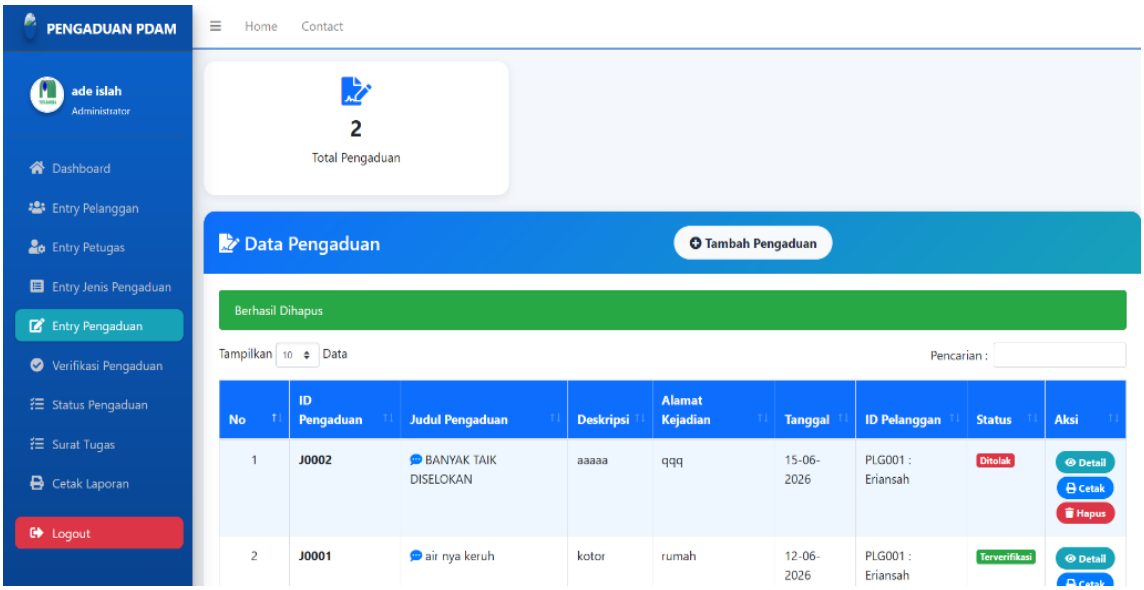
2. Tampilan dashboard

   Tampilan dashboard terdiri dari input data pelanggan, petugas, jenis pengaduan, proses verifikasi pengaduan, cek status pengaduan, pembuatan surat tugas dan cetak laporan.



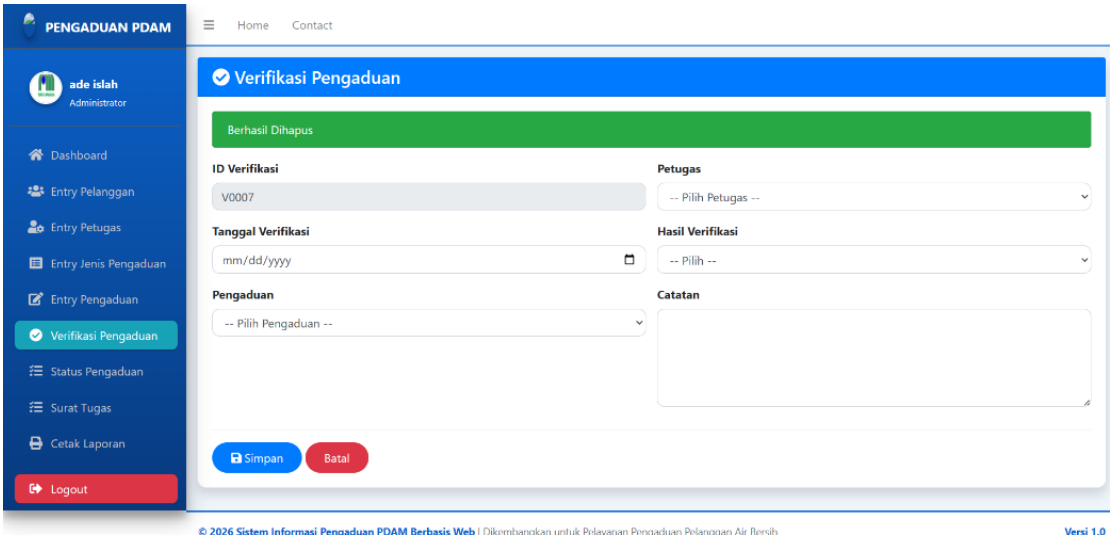

Gambar 4. Tampilan Dasboard

3. Tampilan input pengaduan
   Tampilan ini digunakan untuk menginput data jenis pengaduan yang dilakukan oleh pelanggan



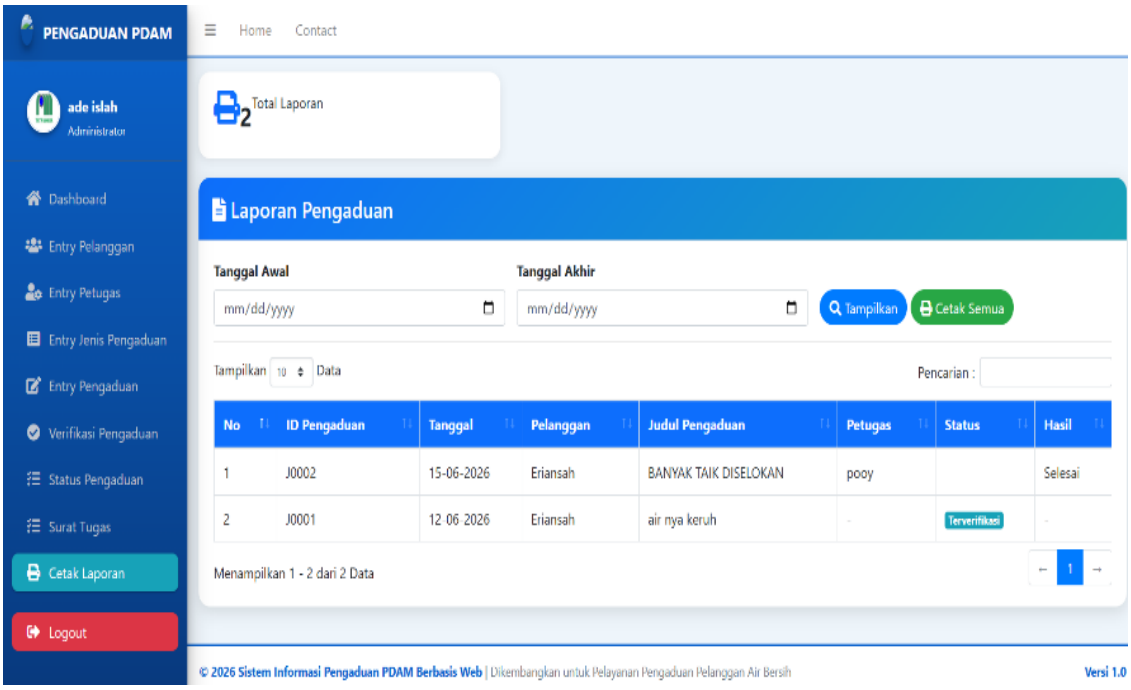

Gambar 5. Input Data Pengaduan

4. Tampilan verikasi pengaduan
   Tampilan ini dilakukan untuk memproses verifikasi pengaduan




Gambar 6. Proses Verifikasi Persetujuan Pengaduan

5. Tampilan laporan pengaduan
   Tampilan ini digunakan untuk mencetak laporan yang lakukan setiap satu bulan sekali.




Gambar 7. Proses Pencetakan Laporan

6. Hasil Black-Box Testing
   Pengujian black-box dilakukan untuk memastikan fungsi utama sistem menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan berdasarkan skenario input dan expected output, tanpa mengevaluasi struktur kode internal aplikasi.

Tabel 1. Hasil Black Box Testing Modul Pengaduan Pelanggan

| No. | Modul/Fungsi | Skenario Pengujian | Input | Expected Output | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Login pelanggan | Login dengan data valid | Username & password valid | Dashboard pelanggan ditampilkan | Valid |
| 2 | Login pelanggan | Login dengan data tidak valid | Username/password salah | Sistem menolak autentikasi | Valid |
| 3 | Pengaduan | Menambahkan pengaduan | Data pengaduan lengkap | Data pengaduan tersimpan | Valid |
| 4 | Pengaduan | Data wajib dikosongkan | Form tidak lengkap | Sistem menampilkan validasi | Valid |
| 5 | Status pengaduan | Melihat status | ID pengaduan | Status ditampilkan | Valid |
| 6 | Validasi admin | Memvalidasi pengaduan | Data pengaduan | Status berubah sesuai validasi | Valid |
| 7 | Klasifikasi | Mengelompokkan pengaduan | Kategori pengaduan | Kategori tersimpan | Valid |
| 8 | Disposisi | Menugaskan petugas | Pengaduan + petugas | Pengaduan masuk ke petugas | Valid |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Respons | Petugas memberikan respons | Teks respons | Respons tersimpan | Valid |
| 10 | Update status | Memperbarui status | Status pengaduan | Status diperbarui | Valid |
| 11 | Riwayat | Melihat histori pengaduan | ID pengaduan | Riwayat ditampilkan | Valid |
| 12 | Laporan | Membuat laporan | Periode tertentu | Laporan ditampilkan | Valid |
| 13 | Logout | Mengakhiri sesi | Klik logout | Sesi pengguna berakhir | Valid |

7. Hasil Evaluasi Efektivitas

Evaluasi efektivitas dilakukan untuk mengetahui perubahan kinerja proses penanganan pengaduan sebelum dan sesudah penerapan Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan PDAM berbasis web. Evaluasi menggunakan desain before-after, yaitu membandingkan kondisi proses penanganan pengaduan sebelum implementasi sistem dengan kondisi setelah sistem digunakan. Indikator yang digunakan meliputi waktu respons awal, waktu penyelesaian pengaduan, akurasi pencatatan, kemampuan monitoring, dan keterlacakan pengaduan. Semakin rendah waktu respons dan waktu penyelesaian menunjukkan peningkatan efisiensi, sedangkan semakin tinggi nilai akurasi, monitoring, dan traceability menunjukkan peningkatan efektivitas.

Tabel 2. Perbandingan Efektivitas Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem

| Variabel | Indikator | Kondisi Sebelum | Kondisi Sesudah | Arah yang Diharapkan |
|---|---|---|---|---|
| **Respons** | Rata-rata waktu respons | 18,40 | 7,25 | Menurun |
| **Penyelesaian** | Rata-rata waktu penyelesaian | 52,30 | 29,80 | Menurun |
| **Akurasi** | Ketepatan pencatatan | 82,00% | 97,00% | Meningkat |
| **Monitoring** | Kemudahan monitoring | 68,00% | 94,00% | Meningkat |
| **Traceability** | Kelengkapan riwayat | 64,00% | 96,00% | Meningkat |

Berdasarkan Tabel 2, penerapan sistem informasi berbasis web menunjukkan adanya perubahan positif pada seluruh indikator efektivitas. Rata-rata waktu respons awal mengalami penurunan dari 18,40 jam menjadi 7,25 jam, atau sebesar 60,60%. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa informasi pengaduan dapat diterima dan ditindaklanjuti lebih cepat setelah sistem diterapkan. Rata-rata waktu penyelesaian juga mengalami penurunan dari 52,30 jam menjadi 29,80 jam, yang menunjukkan adanya peningkatan kecepatan dalam proses penyelesaian pengaduan.

Pada indikator kualitas pengelolaan data, akurasi pencatatan meningkat dari 82,00% menjadi 97,00%. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan formulir digital dan penyimpanan data terpusat dapat mengurangi kemungkinan kesalahan pencatatan dan kehilangan informasi pengaduan. Kemampuan monitoring meningkat dari 68,00% menjadi 94,00%, karena Admin dapat memantau status pengaduan secara langsung melalui sistem. Sementara itu, keterlacakan pengaduan meningkat dari 64,00% menjadi 96,00%, yang menunjukkan bahwa setiap pengaduan memiliki informasi status dan riwayat proses yang lebih mudah ditelusuri.

## 8. CONCLUSION

### *8.1. Hasil pengembangan dan Evaluasi*

Penelitian ini menghasilkan dan mengevaluasi sistem informasi pengaduan pelanggan PDAM berbasis web yang dikembangkan menggunakan Framework for the Application of System Thinking (FAST) untuk meningkatkan efektivitas penanganan pengaduan. Penerapan FAST memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara sistematis melalui identifikasi ruang lingkup, analisis permasalahan, analisis kebutuhan, perancangan logis, analisis keputusan, perancangan fisik dan integrasi, konstruksi dan pengujian, hingga implementasi sistem, sehingga fungsi pengaduan dapat diintegrasikan ke dalam alur yang lebih terstruktur mulai dari penyampaian, validasi, klasifikasi, disposisi, respons, pemantauan, hingga penyelesaian. Pengujian black-box digunakan untuk memastikan kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan pengguna, sedangkan evaluasi empiris sebelum dan sesudah implementasi digunakan untuk menilai perubahan efektivitas berdasarkan indikator waktu respons, waktu penyelesaian, akurasi pencatatan, monitoring, dan keterlacakan pengaduan. Novelty utama penelitian ini terletak pada integrasi metode FAST sebagai pendekatan pengembangan sistem dengan evaluasi efektivitas berbasis indikator operasional dan analisis statistik before–after, sehingga keberhasilan sistem tidak hanya dinilai berdasarkan validitas fungsional, tetapi juga berdasarkan perubahan kinerja proses penanganan pengaduan. Secara ilmiah, penelitian ini memperluas pendekatan pengembangan sistem informasi pengaduan dengan menghubungkan aspek system development dengan outcome-level evaluation, sekaligus memberikan kerangka evaluasi yang dapat direplikasi pada konteks layanan publik lainnya. Secara praktis, sistem menyediakan mekanisme pengelolaan pengaduan yang lebih terstruktur, terdokumentasi, transparan, dan dapat ditelusuri, sehingga dapat mendukung pengelola PDAM dalam melakukan monitoring, pengendalian tindak lanjut, dan evaluasi kinerja pelayanan. Meskipun.

### *8.2. Kontribusi dan Keterbatasan*

Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk melibatkan jumlah data dan periode observasi yang lebih besar, membandingkan beberapa unit layanan atau organisasi, mengintegrasikan indikator kepuasan pelanggan dan kualitas layanan, serta menggunakan desain longitudinal atau quasi-experimental untuk memperoleh bukti kausal yang lebih kuat mengenai dampak sistem terhadap efektivitas penanganan pengaduan. Dengan demikian, penelitian ini menempatkan sistem informasi bukan hanya sebagai instrumen digitalisasi administrasi, tetapi sebagai mekanisme berbasis data untuk meningkatkan akuntabilitas, keterlacakan, dan kinerja layanan pengaduan pelanggan.

## REFERENCES

Bassey, E., Mulligan, E., & Ojo, A. (2022). A conceptual framework for digital tax administration: A systematic review. *Government Information Quarterly*, *39*(4), 101754. https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101754

Carter, L., Yoon, V., & Liu, D. (2022). Analyzing e-government design science artifacts: A systematic literature review. *International Journal of Information Management*, *62*, 102430. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102430

Chan, F. K. Y., Thong, J. Y. L., Brown, S. A., & Venkatesh, V. (2021). Service design and citizen satisfaction with e-government services: A multidimensional perspective. *Public Administration Review*, *81*(5), 874–894. https://doi.org/10.1111/puar.13308

Chatterjee, S., Khorana, S., & Kizgin, H. (2022). Harnessing the potential of artificial intelligence to foster citizens' satisfaction: An empirical study on India. *Government Information Quarterly*, *39*(4), 101621. https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101621

Hertati, D. (2023). Evaluation of the quality of web-based integrated administration services (PATEN) in Sidoarjo District, Indonesia. *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, *21*(1), 1–15.

https://doi.org/10.4335/21.1.1-15(2023)

Khaerudin, M., Hendharsetiawan, A. A., & Suryani, R. (2022). Framework for the Application of System Thinking untuk monitoring inventory barang pada Toko Koperasi Bina Mulia Cibitung. *Journal of Informatic and Information Security*, *3*(2), 161–170. https://doi.org/10.31599/2phfjp94

Malodia, S., Dhir, A., Mishra, M., & Bhatti, Z. A. (2021). Future of e-government: An integrated conceptual framework. *Technological Forecasting and Social Change*, *173*, 121102. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121102

Meijer, A. (2022). Measuring the service quality of governmental sites: Development and validation of the e-Government service quality (EGSQUAL) scale. *Electronic Commerce Research and Applications*, *55*, 101182. https://doi.org/10.1016/j.elerap.2022.101182

Müller, A. P. R., Lerusse, A., Steen, T., & Van de Walle, S. (2021). Understanding channel choice in users' reporting behavior: Evidence from a smart mobility case. *Government Information Quarterly*, *38*(1), 101540. https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101540

Purnomo, E., & Nugraha, D. S. (2022). Sistem informasi akuntansi menggunakan metode Framework for the Application of System Thinking (FAST). *Indonesian Accounting Literacy Journal*, *2*(3), 505–518. https://doi.org/10.35313/ialj.v2i3.3909

Ramadiansyah, S. A., & Pramana, I. B. G. A. Y. (2024). Transforming public service delivery: A comprehensive review of digitization initiatives. *Sustainability*, *16*(7), 2818. https://doi.org/10.3390/su16072818

Setiawansyah, S., Parjito, P., Megawaty, D. A., Nuralia, N., & Rahmanto, Y. (2021). Implementation of the Framework for the Application of System Thinking for school financial information systems. *Tech-E*, *5*(1). https://doi.org/10.31253/te.v5i1.619

Sinlae, A. A. J., Daniarti, Y., Alamsyah, D., & Damuri, A. (2022). Development of an electronic public complaints system to improve public services. *PILAR Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System*, *18*(1), 81–86. https://doi.org/10.33480/pilar.v18i1.2969

Syahruddin, & Irawan, A. (2022). Complaints management practices on service performance of the public sector in Merauke: The case of Merauke Local Water Company. *International Journal of Science and Society*, *4*(3), 306–317. https://doi.org/10.54783/ijsoc.v4i3.522

Tian, X., Vertommen, I., Tsiami, L., van Thienen, P., & Paraskevopoulos, S. (2022). Automated customer complaint processing for water utilities based on natural language processing: Case study of a Dutch water utility. *Water*, *14*(4), 674. https://doi.org/10.3390/w14040674

Yaniar, S. A., & Fatkhuri, F. (2023). Low citizen e-participation within the Bekasi Nyambung Bae complaint service in Bekasi Regency. *Jurnal Ad'ministrare*, *10*(2). https://doi.org/10.26858/ja.v10i2.57380