



Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelanggan Android untuk Meningkatkan Layanan Air Bersih PDAM Sungai Lilin

Tegar Febrian¹, Karnadi^{2*}, Syarifah Aini³

¹⁻³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia

Penulis korespondensi: Karnadi@um-palembang.ac.id²

Abstract. Customer service at PDAM Tirta Randik in Sungai Lilin District still faces several issues, such as delays in delivering billing information, manual data recording processes, and frequent input errors in customer data. Previous studies on PDAM information systems generally focused only on data recording or water flow monitoring, but have not provided an integrated solution for mobile-based customer management. This study presents a novelty in the form of an Android-based Customer Management Information System integrated with a server database, designed to provide real-time information access, automated billing generation, and monitoring of water usage history. The research employs a Research and Development (R&D) approach using the Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall model. The system was evaluated using: (1) black-box testing to validate system functionality; and (2) usability assessment using the System Usability Scale (SUS) to determine user acceptability. The results of black-box testing indicated that all features operated according to specifications. The SUS evaluation involving 20 respondents produced an average score of 82.5, categorized as "Excellent" with an acceptance level of Grade A. This information system can improve the accuracy of customer data recording, accelerate access to billing information, and enhance user satisfaction. It can serve as a reference model for the digitalization of PDAM services and has the potential for further development through the integration of digital payment features.

Keywords: Customer Management; Information System; PDAM; SUS; Waterfall

Abstrak. Pelayanan pelanggan pada PDAM Tirta Randik cabang Kecamatan Sungai Lilin masih menghadapi beberapa permasalahan, seperti keterlambatan penyampaian informasi tagihan, proses pencatatan manual, dan kesalahan input data pelanggan. Penelitian sebelumnya terkait sistem informasi PDAM umumnya hanya berfokus pada pencatatan data atau monitoring debit air, namun belum menyediakan solusi terpadu untuk manajemen pelanggan berbasis mobile. Penelitian ini menawarkan novelty berupa pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelanggan berbasis Android yang terintegrasi dengan server database, yang dirancang untuk menyediakan akses informasi real-time, pencatatan tagihan otomatis, dan pemantauan riwayat penggunaan air. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model Software Development Life Cycle (SDLC) jenis Waterfall. Pengujian dilakukan melalui: (1) black-box testing untuk memvalidasi fungsi sistem; dan (2) evaluasi usability menggunakan System Usability Scale (SUS) untuk memperoleh nilai kelayakan dari pengguna. Hasil black-box testing menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi. Hasil uji SUS terhadap 20 responden menghasilkan skor rata-rata 82,5, yang termasuk kategori "Excellent" dan tingkat penerimaan Grade A. Sistem informasi ini mampu meningkatkan akurasi pencatatan data pelanggan, mempercepat akses informasi tagihan, serta meningkatkan kepuasan pengguna. Sistem ini dapat menjadi referensi model digitalisasi pelayanan PDAM dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi pembayaran digital.

Kata kunci: Air Terjun; Manajemen Pelanggan; PDAM; Sistem Informasi; SUS

1. LATAR BELAKANG

Air merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang berperan penting dalam menunjang berbagai aktivitas kehidupan, mulai dari kebutuhan rumah tangga seperti minum, memasak, dan mandi hingga kegiatan di sektor industri (Ismid et al., 2020). Ketersediaan air bersih yang memadai menjadi faktor utama dalam mendukung kesejahteraan masyarakat dan pembangunan berkelanjutan. Air bersih tidak hanya berfungsi sebagai sumber daya vital bagi kesehatan, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan kualitas hidup dan pertumbuhan

ekonomi, terutama di wilayah perkotaan yang bergantung pada sistem penyediaan air yang terkelola dengan baik (Permata et al., 2024). Ketersediaan air yang baik dan berkelanjutan juga memiliki peran penting dalam mendukung pembangunan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat (Farida et al., 2019). Selain nilai sosialnya, air juga memiliki dimensi ekologis dan spiritual. Menurut Haddade (Haddade, 2016), air dari perspektif Al-Qur'an dan ilmu pengetahuan merupakan anugerah yang harus dijaga keberlanjutannya demi kemaslahatan manusia. Ketersediaan air bersih yang cukup dan berkualitas menjadi aspek penting baik di wilayah perkotaan maupun pedesaan yang masih menghadapi berbagai kendala distribusi. Pengelolaan air yang efektif membutuhkan tata kelola yang baik, termasuk pemanfaatan sumber daya air baku.

Ilfan dan Arwin (Ilfan & Arwin, 2019) menekankan bahwa ketersediaan sumber air bersih merupakan faktor penting dalam menjamin distribusi air yang berkelanjutan. Pemeliharaan sumber daya air yang baik juga mempengaruhi produktivitas sektor lain, seperti pertanian dan kesehatan. Farida dan Febriani (Farida et al., 2019) juga menyatakan bahwa air merupakan salah satu sumber daya yang menentukan keberhasilan pembangunan, sehingga pemanfaatannya harus dikelola dengan baik dan berkelanjutan. Selain aspek pengelolaan sumber daya air, aspek manajemen dan prosedur kerja dalam pelayanan publik juga memegang peranan penting. Herawati (Herawati, 2016) menjelaskan bahwa prosedur kerja yang terstruktur dapat meningkatkan efektivitas pelayanan. Dalam konteks pelayanan publik, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) memiliki peran strategis dalam menjamin ketersediaan air bersih bagi masyarakat. Peningkatan disiplin dan kualitas lingkungan kerja di PDAM terbukti dapat meningkatkan efektivitas layanan air bersih kepada pelanggan (Naim et al., 2020). PDAM Tirta Randik Musi Banyuasin merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang memiliki tanggung jawab besar dalam menyediakan layanan air bersih bagi masyarakat. Hingga tahun 2024, PDAM ini telah melayani 53.836 pelanggan yang tersebar di 15 kecamatan melalui 50 unit kantor pelayanan (Muhammad Khoirul Umam¹, 2023). Namun demikian, layanan yang diberikan belum sepenuhnya optimal. Beberapa kendala masih ditemui, seperti keterlambatan penyampaian informasi tagihan, proses pembayaran yang masih dilakukan secara manual, serta ketidakakuratan dalam pencatatan data pelanggan. Permasalahan ini dapat menghambat kualitas layanan dan menurunkan kepuasan pelanggan.

Salah satu penyebab utama permasalahan tersebut adalah belum adanya sistem digital yang terintegrasi. Kondisi ini menyulitkan pelanggan untuk mengakses informasi tagihan, jadwal distribusi air, atau melaporkan gangguan teknis. Bagi pihak PDAM, proses memperoleh data yang akurat dan terkini juga menjadi lebih lambat, sehingga mengurangi efisiensi

operasional. Oleh karena itu, inovasi berbasis teknologi diperlukan untuk meningkatkan transparansi, akurasi data, dan kecepatan pelayanan. Android merupakan sistem operasi mobile yang paling banyak digunakan di dunia. Sistem ini dibangun di atas kernel Linux dan menyediakan software stack yang dirancang untuk perangkat bergerak seperti smartphone dan tablet (Yuan et al., 2018). Perkembangan teknologi informasi, khususnya platform mobile berbasis Android, membuka peluang besar untuk meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi layanan publik melalui pengembangan aplikasi pelayanan digital.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kondisi layanan PDAM secara sistematis dan berdasarkan data aktual pelanggan, serta pendekatan Research and Development (R&D) untuk mengembangkan Sistem Informasi Manajemen Pelanggan berbasis Android. Pendekatan R&D memungkinkan peneliti untuk merancang, mengembangkan, dan menguji aplikasi secara terstruktur menggunakan model Waterfall, sehingga produk yang dihasilkan dapat meningkatkan akurasi pencatatan data pelanggan, mempercepat penyampaian informasi, serta mendukung transparansi dan kepuasan pelanggan.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Informasi Manajemen Pelanggan

Sistem informasi manajemen pelanggan adalah sistem yang dirancang untuk mengelola informasi terkait pelanggan secara terstruktur dan terintegrasi. Sistem ini mencakup proses pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, dan penyajian data pelanggan guna mendukung kegiatan operasional, pelayanan, dan pengambilan keputusan manajemen. Informasi yang dikelola dapat berupa identitas pelanggan, riwayat transaksi, data pemakaian layanan, pengaduan, serta catatan pembayaran.

Dalam konteks layanan publik seperti PDAM, Sistem Informasi Manajemen Pelanggan berperan penting dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan layanan air bersih. Sistem ini memungkinkan otomatisasi proses pencatatan tagihan, monitoring pemakaian air, penyampaian informasi tagihan, serta pelaporan gangguan secara cepat dan akurat. Dengan adanya sistem yang terintegrasi, penyedia layanan dapat mengurangi kesalahan akibat pencatatan manual, mempercepat akses informasi, meningkatkan transparansi data, serta memberikan pengalaman pelayanan yang lebih baik bagi pelanggan.

Aplikasi Mobile dan Platform Android

Aplikasi mobile adalah perangkat lunak yang dirancang untuk berjalan pada perangkat bergerak seperti smartphone dan tablet, dengan tujuan memberikan kemudahan akses

informasi serta layanan secara fleksibel kapan saja dan di mana saja. Aplikasi mobile memiliki karakteristik portabilitas, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan, sehingga banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk layanan publik, pendidikan, bisnis, dan kesehatan. Pemanfaatan aplikasi mobile memungkinkan pengguna memperoleh layanan secara real-time tanpa harus hadir secara fisik, serta mampu meningkatkan efektivitas komunikasi dan efisiensi operasional.

Android merupakan salah satu platform sistem operasi mobile yang paling banyak digunakan di dunia, dikembangkan oleh Google berbasis kernel Linux dan bersifat open-source. Platform ini menyediakan lingkungan pengembangan yang lengkap, fleksibel, dan mendukung berbagai jenis perangkat, sehingga memungkinkan pengembang membangun aplikasi yang inovatif dan mudah diintegrasikan dengan layanan berbasis internet dan database. Dukungan komunitas pengembang yang luas dan ketersediaan perangkat yang terjangkau membuat Android menjadi pilihan utama dalam pengembangan aplikasi layanan publik. Implementasi aplikasi mobile berbasis Android pada layanan pelayanan masyarakat, termasuk PDAM, memberikan banyak manfaat seperti akses informasi real-time, pengurangan kesalahan manual, peningkatan kecepatan pelayanan, serta peningkatan interaksi antara penyedia layanan dan pelanggan. Dengan demikian, platform Android berperan sebagai teknologi strategis dalam mendorong transformasi digital di sektor layanan publik.

Pengujian Sistem dan Usability

Pengujian sistem merupakan tahap penting dalam pengembangan perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan. Tujuan utama pengujian adalah memvalidasi fungsi-fungsi utama sistem dan mendeteksi kesalahan agar aplikasi dapat digunakan secara optimal oleh pengguna. Salah satu metode pengujian yang banyak digunakan adalah black-box testing, yaitu pengujian yang berfokus pada hasil keluaran berdasarkan input tanpa memerlukan pengetahuan mengenai struktur internal program. Metode ini efektif untuk memverifikasi fitur utama seperti login, registrasi, pencatatan tagihan, dan monitoring transaksi.

Selain pengujian fungsional, evaluasi usability juga dilakukan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan, kenyamanan, dan kepuasan pengguna terhadap antarmuka aplikasi. Salah satu instrumen standar yang umum digunakan adalah System Usability Scale (SUS), yaitu kuesioner dengan sepuluh item yang menghasilkan skor numerik sebagai indikator kelayakan dan penerimaan sistem oleh pengguna dimana hasil akan ditampilkan pada gambar 8. Evaluasi usability penting agar sistem tidak hanya berjalan secara teknis, tetapi juga mudah dipahami dan diterima oleh pengguna sebagai solusi yang efektif dalam mendukung layanan.

Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu mengenai pengembangan sistem dan manajemen layanan publik menunjukkan berbagai pendekatan dari sisi metodologi dan implementasi. (Kayande & Phadnis, 2024) meneliti penerapan SDLC model Waterfall pada perangkat lunak Routonomics, menekankan struktur pengembangan yang sistematis dan penerapan perubahan fitur secara praktis. (Naim et al., 2020) mengembangkan sistem monitoring debit air PDAM berbasis Arduino dan GPRS, yang efektif mengirim data ke web server, namun belum menyediakan antarmuka aplikasi mobile. (Pargaonkar, 2023) menganalisis berbagai model SDLC dan menekankan relevansi Waterfall untuk proyek dengan kebutuhan stabil, meskipun kurang fleksibel terhadap perubahan fitur.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terlihat gap pada implementasi sistem informasi manajemen pelanggan berbasis aplikasi mobile yang terintegrasi dengan database dan evaluasi usability. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan mengembangkan Sistem Informasi Manajemen Pelanggan PDAM berbasis Android menggunakan metode Waterfall dan mengevaluasi penerimaan pengguna melalui System Usability Scale (SUS).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan metode Research and Development (R&D). Pendekatan deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menggambarkan fenomena penelitian secara sistematis, faktual, dan akurat, serta memberikan pemahaman yang mendalam terhadap objek penelitian melalui pengumpulan data kuantitatif seperti kuesioner, observasi, atau dokumentasi. Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2016), penelitian deskriptif kuantitatif berfungsi untuk mendeskripsikan data atau kondisi apa adanya dan memberikan gambaran numerik mengenai fenomena yang diamati tanpa memberikan perlakuan khusus terhadap variabel yang diteliti. Selain itu, penelitian ini termasuk dalam kategori Research and Development (R&D) karena menghasilkan produk berupa aplikasi Sistem Informasi Manajemen Pelanggan berbasis Android sekaligus menguji efektivitas produk tersebut.

Proses pengembangan dan validasi produk dilakukan melalui tahapan yang sistematis dengan mengacu pada kerangka kerja System Development Life Cycle (SDLC) (Pargaonkar, 2023), yang meliputi perencanaan, analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, penyebaran, dan pemeliharaan. Dalam konteks penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah aplikasi sistem informasi pelanggan PDAM berbasis Android yang dirancang untuk meningkatkan akurasi pencatatan data, mempercepat penyampaian informasi, serta mendukung transparansi layanan bagi pelanggan. Proses pengembangan aplikasi mengikuti

model Waterfall, yang dipilih karena memiliki pendekatan yang terstruktur, sistematis, dan berurutan, sehingga sesuai untuk proyek dengan kebutuhan yang telah didefinisikan secara jelas dan stabil (Naga Malleswari et al., 2018).

Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui dua teknik utama yaitu:

Observasi Langsung

Observasi langsung dilakukan pada PDAM Tirta Randik cabang Kecamatan Sungai Lilin untuk mengidentifikasi alur proses bisnis dan permasalahan yang terjadi. Observasi ini mencakup proses pencatatan meter air pelanggan, pembuatan dan penyampaian tagihan yang masih dilakukan secara manual, proses pembayaran, serta pengelolaan data pelanggan. Selain itu, observasi juga mengungkap kendala petugas dalam memperoleh data yang akurat serta adanya keterlambatan dalam penyampaian informasi kepada pelanggan.

Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji jurnal, artikel ilmiah, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi PDAM, manajemen pelanggan, teknologi Android, model SDLC, serta metode pengujian perangkat lunak. Selain itu, studi pustaka ini juga digunakan untuk mengidentifikasi *research gap*, yaitu kekurangan pada penelitian sebelumnya yang menjadi dasar perlunya pengembangan sistem baru yang lebih terpadu dan berbasis mobile. Selain observasi dan studi pustaka, data kuantitatif dikumpulkan melalui kuesioner System Usability Scale (SUS) yang diberikan kepada pelanggan untuk mengevaluasi efektivitas dan kepuasan penggunaan aplikasi.

Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan kerangka kerja System Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall. Model ini dipilih karena bersifat linier dan sistematis, di mana setiap fase harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum fase berikutnya dimulai, sehingga cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang relatif stabil (Kayande & Phadnis, 2024). Tahapan pengembangan meliputi:

Analisis kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem melalui observasi, wawancara informal, dan studi dokumen di PDAM. Kebutuhan fungsional meliputi login dan registrasi, pembuatan tagihan pelanggan, pengecekan tagihan, riwayat transaksi, serta manajemen data pelanggan, sedangkan kebutuhan nonfungsional mencakup keamanan data, kemudahan penggunaan, aksesibilitas, dan reliabilitas sistem.

Desain sistem

Tahap desain sistem mencakup perancangan basis data, perancangan antarmuka pengguna (UI), desain arsitektur sistem, serta pemodelan UML seperti Use Case Diagram dan Activity Diagram, guna memastikan sistem memiliki struktur yang jelas sebelum diimplementasikan.

Implementasi

Implementasi dilakukan dengan menggunakan Android Studio sebagai platform utama, MySQL sebagai basis data, PHP API untuk komunikasi antara aplikasi dan server, serta XAMPP sebagai server lokal. Hasil implementasi berupa aplikasi Android yang dapat digunakan oleh pelanggan maupun admin PDAM.

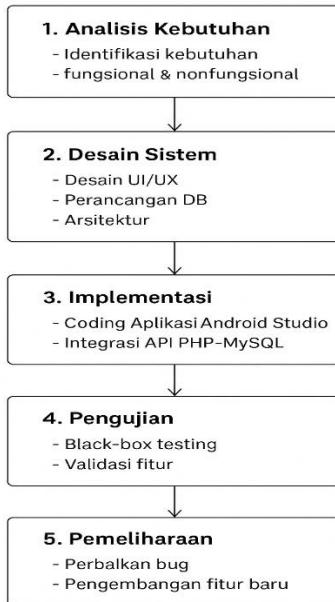
Pengujian

Pengujian sistem dilakukan melalui dua metode. Pertama, Black-box Testing *black-box testing* yang merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada validasi fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi, tanpa memeriksa struktur internal atau kode sumber (Kelley, 2024). menguji fungsionalitas tanpa melihat kode program pada fitur login/registrasi, pembuatan tagihan, pengecekan tagihan, transaksi pembayaran, dan riwayat pemakaian, guna memastikan setiap fitur berjalan sesuai spesifikasi. Kedua, System Usability Scale (SUS) yang digunakan untuk mengukur tingkat *usability* aplikasi melalui kuesioner yang diberikan kepada 20 responden pelanggan PDAM. Hasil SUS berupa skor yang menunjukkan kemudahan penggunaan, konsistensi tampilan, kenyamanan interaksi, dan tingkat kepuasan pengguna.

Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan dilakukan setelah sistem diuji dan digunakan secara terbatas, meliputi perbaikan bug, peningkatan performa sistem, penyesuaian fitur, serta penambahan fitur baru seperti pembayaran digital dan notifikasi otomatis.

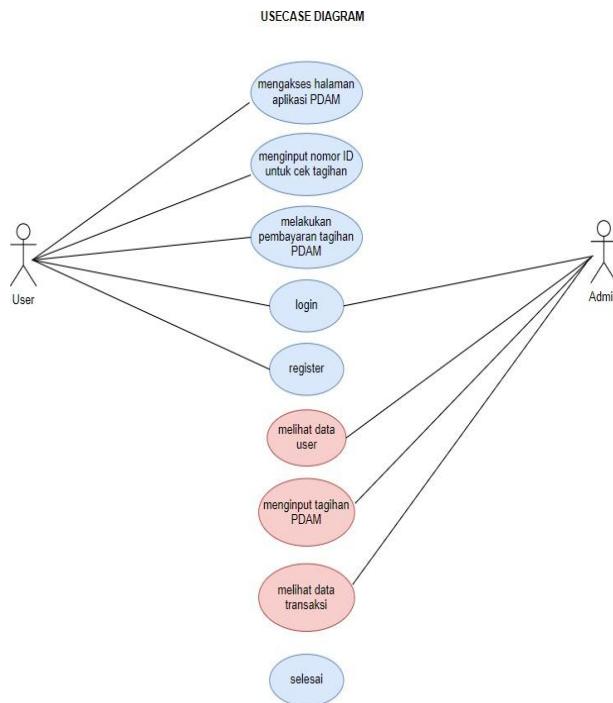
METODE PENGEMBANGAN SISTEM



Gambar 1. Diagram SDLC (*Waterfall*).

Use Case Diagram Sistem

Use Case Diagram merupakan salah satu komponen utama dalam Unified Modeling Language (UML) yang berperan penting dalam memetakan aktor—baik pengguna maupun sistem eksternal—serta layanan atau fungsi yang harus disediakan sistem untuk memenuhi kebutuhan fungsional. Diagram ini menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem melalui skenario penggunaan tertentu, sehingga memudahkan analisis dan perancangan sistem dari perspektif pengguna (Jacobson, 2024). Selain itu, Use Case Diagram membantu mengidentifikasi kebutuhan pengguna secara lebih jelas, meminimalkan risiko kesalahan dalam perancangan, dan menjadi panduan penting dalam tahap pengembangan sistem. Dengan diagram ini, pengembang dapat memastikan bahwa seluruh fungsi penting sistem telah tercakup dan dapat diakses oleh aktor yang sesuai, sehingga sistem yang dibangun menjadi lebih efektif dan efisien.



Gambar 2. Use Case Diagram PDAM.

Dalam use case diagram Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelanggan PDAM Berbasis Android untuk Meningkatkan Layanan Air Bersih (Studi Kasus: Kecamatan Sungai Lilin) ini memiliki dua aktor yaitu user dan admin.

Admin memiliki peran sebagai verifikasi data user, membuat tagihan pembayaran air PDAM, juga melihat data transaksi pembayaran PDAM. Sedangkan user disini melakukan registrasi sebagai pelanggan PDAM, lalu melihat tagihan pembayaran air, serta melakukan pembayaran tagihan air.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

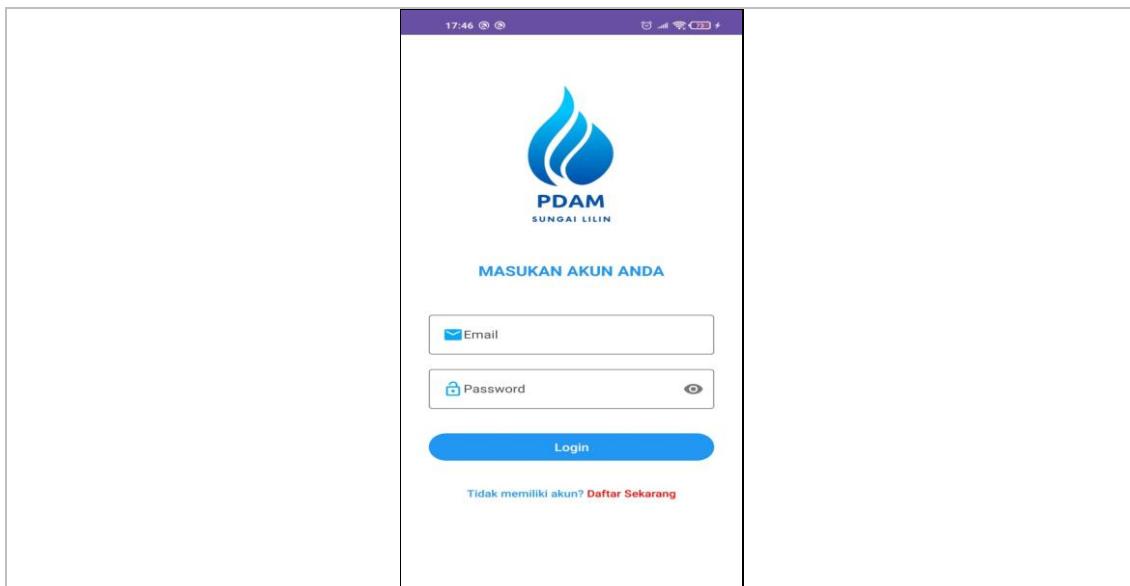
Aplikasi Android yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama yang mendukung pengelolaan pelanggan PDAM secara efisien:

- a. **Login & Registrasi:** Pengguna membuat akun baru sesuai peran (admin/user) untuk mengakses layanan secara aman.
- b. **Pembuatan Tagihan:** Admin dapat membuat tagihan pelanggan langsung melalui aplikasi, mempercepat proses administrasi.
- c. **Cek Tagihan:** User dapat melihat rincian tagihan secara real-time, termasuk status pembayaran dan tanggal jatuh tempo.
- d. **Cek Data Transaksi:** Admin memonitor semua transaksi pelanggan dalam bentuk tabel terstruktur untuk mempermudah pengelolaan data keuangan.

- e. Riwayat & Pemakaian: User dan admin dapat melihat catatan transaksi dan penggunaan layanan, mendukung analisis pola pemakaian dan perencanaan anggaran.

Form Login

Halaman login dapat diakses oleh admin dan user. Pengguna memasukkan username dan password, kemudian sistem memverifikasi data secara otomatis. Mekanisme ini menjaga keamanan data dan memastikan akses sesuai peran.



Gambar 2. Form Login.

Form Register

Halaman registrasi memungkinkan pengguna membuat akun pelanggan PDAM. Pengguna mengisi data seperti nama, email, dan password. Setelah validasi, data tersimpan secara otomatis ke dalam sistem, mempermudah pengelolaan pelanggan.



Gambar 3. Form Register.

Form Buat Tagihan User

Halaman ini digunakan admin untuk membuat tagihan berdasarkan ID user dan jumlah pemakaian air. Sistem menampilkan detail tagihan dan menyediakan opsi pengiriman ke pelanggan.

Keterangan	Detail
Nama :	TEGAR FEBRIAN
Nomor ID :	10011001
Data Air :	1545
Total Tagihan	Rp24.000
Status	Belum bayar

Gambar 4. Form Buat Tagihan.

Form Cek Tagihan User

User memasukkan ID untuk mengecek tagihan. Jika belum tersedia, sistem menampilkan notifikasi. Jika tersedia, rincian tagihan ditampilkan lengkap beserta opsi pembayaran.

Keterangan	Detail
Nama :	TEGAR FEBRIAN
Nomor ID :	10011001
Data Air :	1547
Total Tagihan	Rp6.000

Gambar 5. Form Cek Tagihan.

Form Cek Data Transaksi

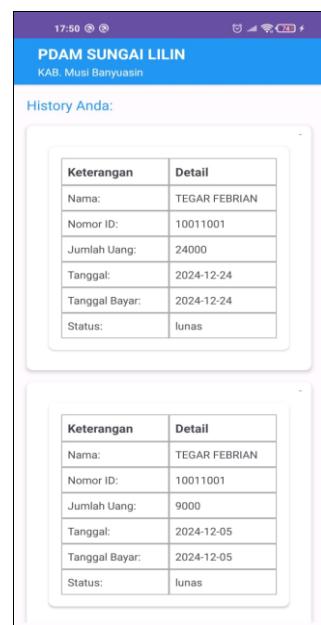
Halaman ini menampilkan seluruh transaksi pelanggan secara terpusat. Tabel memuat nama pelanggan, tanggal transaksi, jumlah tagihan, dan status pembayaran. Admin dapat memonitor transaksi dan memastikan pengelolaan data berjalan efisien.



Gambar 6. Form Cek Data Transaksi.

Form Riwayat Pemakaian

Halaman ini menampilkan riwayat transaksi pengguna secara lengkap. Informasi mencakup tanggal transaksi, jumlah pembayaran, metode, dan status setiap tagihan. Fitur ini membantu pengguna memantau pembayaran, merencanakan anggaran, dan menganalisis pola pemakaian bulanan. Tampilan yang user-friendly memudahkan navigasi dan kontrol personal terhadap layanan PDAM.



Gambar 7. Form Riwayat Pemakaian.

Pengujian Sistem (Black-box Testing)

Pengujian menggunakan metode black-box memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan fungsional. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1. Semua fitur dinyatakan **lulus**, menandakan sistem stabil dan siap digunakan.

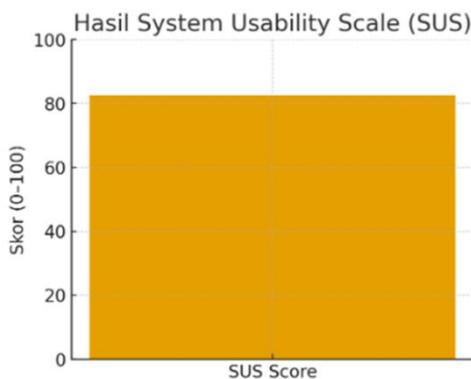
Tabel 1. Hasil Pengujian Black-Box Testing.

SN	Fitur	Status
1	Login	Lulus
2	Registrasi	Lulus
3	Cek Tagihan	Lulus
4	Riwayat	Lulus
5	Pembayaran	Lulus

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Sistem Informasi Manajemen Pelanggan PDAM berbasis Android ini telah memenuhi spesifikasi fungsional melalui pengujian black-box testing, dan siap untuk digunakan pada tahap implementasi awal. Penerapan aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional PDAM, mempermudah pelanggan dalam mengakses informasi tagihan, serta mengurangi kesalahan pencatatan manual. Selain itu, sistem ini juga menjadi langkah awal dalam mendukung transformasi digital pelayanan publik di bidang distribusi air bersih. Ke depannya, aplikasi masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur pembayaran online dan notifikasi otomatis agar memberikan layanan yang lebih optimal.

Evaluasi SUS

Skor rata-rata 82,5 (kategori “Excellent”) menunjukkan bahwa sistem diterima dengan baik oleh pengguna dan meningkatkan pengalaman interaksi digital dengan layanan PDAM. Berikut adalah gambar hasil dari System Usability Scale (SUS) dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. SUS Mobile PDAM.

Distribusi dan Kontribusi Ilmiah

Dibandingkan penelitian sebelumnya (Naim et al., 2020), aplikasi ini memperkenalkan integrasi mobile dengan database server untuk manajemen pelanggan, mengimplementasikan evaluasi usability empiris, serta menunjukkan efisiensi operasional dan kepuasan pengguna yang dapat diukur. Kontribusi ilmiah ini bukan sekadar implementasi internal PDAM, tetapi menjadi model referensi digitalisasi layanan publik berbasis mobile.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil dalam merancang dan mengimplementasikan suatu aplikasi Sistem Informasi Manajemen Pelanggan PDAM berbasis Android dengan studi kasus pada PDAM Tirta Randik cabang Kecamatan Sungai Lilin. Proses pengembangan ini menggunakan pendekatan System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall, yang benar terbukti sesuai dengan keinginan karena memberikan tahapan yang terstruktur, sistematis, dan mudah dikendalikan. Hasil pengujian dengan metode black-box testing menunjukkan kalau seluruh fitur utama, yaitu login, registrasi, cek tagihan, riwayat pemakaian, dan pembayaran, dapat berjalan dengan baik dan benar sesuai dengan kebutuhan fungsional. Dengan adanya aplikasi ini, pengolahan data pelanggan menjadi lebih efisien, penyampaian informasi menjadi lebih cepat, serta risiko kesalahan pencatatan manual dapat diminimalisasi. Hal ini berdampak langsung pada peningkatan kualitas layanan, transparansi, dan kepuasan pelanggan. Selain manfaat praktis, implementasi pada aplikasi ini juga memiliki peran sebagai langkah awal dalam mendukung transformasi digital pelayanan publik di sektor distribusi air bersih. Dengan digitalisasi, PDAM tidak hanya mampu meningkatkan efektivitas internal, tetapi juga memberikan suatu pengalaman layanan yang lebih mudah diakses oleh masyarakat.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan yang mendalam karena aplikasi hanya mencakup fitur dasar pelayanan pelanggan dan belum mendukung integrasi dengan pembayaran digital maupun notifikasi otomatis. Oleh sebab itu, penelitian lanjutan dapat diarahkan ke pengembangan fitur tambahan, seperti integrasi dengan sistem pembayaran online, pengiriman notifikasi melalui SMS atau email, serta pengembangan aplikasi multi-platform (Android dan iOS) agar dapat digunakan lebih luas. Dengan adanya pengembangan yang lebih lanjut, semoga aplikasi ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang lebih berkelanjutan, tidak hanya bagi PDAM Tirta Randik, tetapi juga dapat menjadi model penerapan sistem informasi berbasis mobile di sektor pelayanan publik lainnya.

DAFTAR REFERENSI

- Farida, F., Dasrizal, D., & Febriani, T. (2019). Review: Water Productivity in Agricultural Water Resources Management in Indonesia. *Jurnal Spasial*, 5(3), 65–72.
- Haddade, H. (2016). Air Perspektif Al-Qur'an Dan Sains. *Tafsere*, 4(2), 17–30.
- Herawati, T. (2016). Pengaruh Prosedur Kerja dan Manajemen Diri Terhadap Keselamatan Kerja Pada Karyawan PT. X. *Psikoborneo: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 4(3), 447–455. <https://doi.org/10.30872/psikoborneo.v4i3.4106>
- Ilfan, F., & Arwin, A. (2019). Potensi Sumber Daya Air Dalam Rangka Ketersediaan Sumber Air Baku Kota Sungai Penuh, Bangko dan Sarolangun di Subdas Batang Tembesi, DAS Batanghari, Provinsi Jambi - Zona Iklim Equatorial. *Jurnal Engineering*, 1(1), 42–52. <https://doi.org/10.22437/jurnalengineering.v1i1.6285>
- Ismid, F., Kusmanto, H., & Lubis, M. (2020). Analysis of Factors Influencing Performance-Based Regional Revenue and Expenditure Budgeting in the Aceh Singkil District Government. *Strukturasi: Jurnal Ilmiah Magister Administrasi Publik*, 2(2), 129–140.
- Jacobson, I. (2024). *Use-Case Definition: All the ways of using a system to achieve a particular goal for a particular user.* Ivar Jacobson International. https://www.ivarjacobson.com/publications/white-papers-articles/use-case-definition?utm_source=chatgpt.com
- Kayande, P. (Dr. . P. S., & Phadnis, M. S. (2024). A Study on the Software Development Life Cycle–Waterfall Model at a Aviation Management Consultant. *Indian Journal of Software Engineering and Project Management*, 4(1), 1–20. <https://doi.org/10.54105/ijsepm.a9019.014124>
- Kelley, K. (2024). *A Comprehensive Guide to Black Box Testing.* Caltech Center for Technology and Mathematics Education. https://pg-p.ctme.caltech.edu/blog/coding/guide-to-black-box-testing?utm_source=chatgpt.com
- Muhammad Khoirul Umam¹, A. (2023). Pengaruh Disiplin Kerja dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PDAM). *Journal of Economics and Business UBS*, 12(5).
- Naga Malleswari, D., Kumar, M. P., sathvika, D., & Kumar, B. A. (2018). A study on SDLC for water fall and agile. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2), 10–13. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.32.13516>
- Naim, N. N., Mohammad, R. F., & Taufiqurrahman, I. (2020). Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Konsumen Di Perusahaan Daerah Air Minum Secara Real Time Berbasis Arduino Uno. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 2(1), 31–39. <https://doi.org/10.37058/jeee.v2i1.2176>
- Pargaonkar, S. (2023). A Comprehensive Research Analysis of Software Development Life Cycle (SDLC) Agile & Waterfall Model Advantages, Disadvantages, and Application Suitability in Software Quality Engineering. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 13(8), 120–124. <https://doi.org/10.29322/ijrsp.13.08.2023.p14015>
- Permata, C., Larasati, A., Ayuningtyas, M. L., Aulia, A., & Putri, K. (2024). Analisis Potensi dan Kemajuan dalam Pengelolaan Air Bersih dan Sanitasi Berkelanjutan (SDGs 6) di Indonesia berbagai aspek kehidupan manusia dengan fokus pada pembangunan yang berkelanjutan hingga. *Environmental Education and Sustainable Development*

Volume, 25(1), 16–24.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (1st editio). Alfabeta.
https://digilib.unigres.ac.id/index.php?id=43&p=show_detail%0A

Yuan, P., Guo, Y., Chen, X., & Mei, H. (2018). Device-Specific Linux Kernel Optimization for Android Smartphones. *Proceedings - 6th IEEE International Conference on Mobile Cloud Computing, Services, and Engineering, MobileCloud 2018, 2018-Janua*, 65–72. <https://doi.org/10.1109/MobileCloud.2018.00018>