

Pengembangan Sistem Informasi Tagihan Air Bersih Desa

M. Imam Fathulloh Al Bahri^{*1}, Teguh Andriyanto², Aidina Ristyan³

^{1,2,3} Universitas Nusantara PGRI Kediri: Jl. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur 64112

^{1,2,3} Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer UN PGRI, Kediri
e-mail: ^{*1}m.imamfathulloh@gmail.com, ²teguh@unpkdr.ac.id, ³aidinaristi@unpkediri.ac.id

Abstrak

Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) merupakan inisiatif pemerintah yang fokus pada pendekatan masyarakat dalam penyediaan air bersih dan sanitasi. Salah satu lembaga yang terlibat, Kelompok Pengelola Sarana Air Minum dan Sanitasi (KP SPAM), bertanggung jawab atas pengelolaan dan pemeliharaan persediaan air bersih di tingkat desa. Namun KP SPAM menghadapi kendala dalam pencatatan dan pengolahan data pembayaran bulanan karena sistem manual yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi pembayaran tagihan air bersih berbasis web dengan menggunakan PHP dan MySQL. Metode waterfall diterapkan dalam pengembangan sistem, dengan Blackbox Testing untuk memastikan perangkat lunak berfungsi sesuai kebutuhan. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi risiko kesalahan dan keterlambatan pemrosesan tagihan bulanan. Sistem informasi pembayaran tagihan air bersih berbasis web ini telah berhasil diterapkan.

Kata kunci—Tagihan Air, Web, Waterfall, Sistem Informasi

Abstract

The Community-Based Drinking Water and Sanitation Provision Program (PAMSIMAS) is a government initiative that focuses on a community approach in providing clean water and sanitation. One of the institutions involved, the Drinking Water and Sanitation Facilities Management Group (KP SPAM), is responsible for the management and maintenance of clean water supplies at the village level. However, KP SPAM faces problems in recording and processing monthly payment data because of the manual system used. This research aims to develop a web-based clean water bill payment information system using PHP and MySQL. The waterfall method is applied in system development, with Blackbox Testing to ensure the software functions as required. This system is expected to increase operational efficiency and reduce the risk of errors and delays in processing monthly bills. This web-based clean water bill payment information system has been successfully implemented.

Keywords— Water Bills, Web, Waterfall, Information Systems

1. PENDAHULUAN

Pada era modern ini, akses terhadap air bersih merupakan kebutuhan mendasar yang menjadi fokus utama pembangunan berkelanjutan di berbagai negara, termasuk Indonesia[1]. Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) merupakan salah satu inisiatif pemerintah pusat yang bertujuan untuk meningkatkan akses masyarakat terhadap air minum yang layak[2]. Melalui program ini, berbagai pihak termasuk kelompok atau lembaga di tingkat desa turut serta dalam upaya penyediaan akses air minum yang memadai.

Namun, implementasi program ini tidak terlepas dari tantangan yang dihadapi oleh Kelompok Pengelola Sarana Air Minum dan Sanitasi (KP SPAM) di tingkat desa. Salah satu kendala utama yang dihadapi adalah proses manual dalam pencatatan penggunaan air dan perhitungan pembayaran bulanan. Penggunaan buku catatan seringkali menyebabkan kesalahan dalam perhitungan dan kurangnya bukti pembayaran, yang pada gilirannya mempersulit proses pemantauan tunggakan dan pembayaran bulanan dengan tepat.

Permasalahan tersebut menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Dalam rangka mengatasi tantangan tersebut, berbagai penelitian terdahulu telah dilakukan yang relevan dengan pengembangan sistem informasi tagihan air bersih. Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan untuk mengatasi masalah serupa dalam pengelolaan air bersih, seperti Juanti[3] mengembangkan sistem informasi pembayaran tagihan air berbasis *Client-Server menggunakan Embarcadero XE2* di Desa Tubohan. Penelitian ini menunjukkan efektivitas penggunaan teknologi dalam mengotomatisasi proses pencatatan dan pembayaran air bersih.

Penelitian lainnya oleh I Ketut Putra Yasa dkk[4] mengusulkan aplikasi pembayaran tagihan bulanan air bersih berbasis *Web Mobile* di Desa Dwi Karya, dengan memanfaatkan *PHP* dan *HTML*. Studi ini menyoroti pentingnya teknologi web dalam mempermudah pemantauan dan pengelolaan pembayaran air secara efisien. Selanjutnya, penelitian oleh Moh Asrorul Hikam dkk[5] mengeksplorasi penggunaan aplikasi berbasis *Android* untuk manajemen pembayaran air PAMSIMAS di BUMDes Mendala Jaya. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi mobile dapat signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan keterjangkauan layanan pembayaran air bersih. Selain itu, Wicaksono dan Chodijah[6] mengembangkan sistem informasi tagihan air Hippam berbasis *website* dengan menerapkan *Agile Software Development* di Desa Leran. Penelitian ini mengilustrasikan bagaimana metode pengembangan yang adaptif dapat meningkatkan responsivitas terhadap perubahan dalam kebutuhan masyarakat terhadap layanan air bersih.

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini memberikan wawasan yang berharga tentang berbagai pendekatan dan teknologi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam pengelolaan air bersih di tingkat lokal. Namun, masih ada ruang untuk mengembangkan sistem yang lebih terintegrasi dan sesuai dengan kebutuhan spesifik *KP SPAM* dalam pengelolaan air bersih di desa. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Pembayaran Tagihan Air Bersih Desa yang dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko kesalahan, dan memfasilitasi pengelolaan yang lebih baik bagi *KP SPAM*.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengembangan Sistem

Penelitian ini menerapkan konsep *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan metode *Waterfall*, yang terdiri dari tahapan berurutan. Model *waterfall* diterapkan dalam pengembangan sistem informasi dengan pendekatan sistematis dan berurutan, sering disebut sebagai model linear sequential [7]. Selain itu, Model *waterfall* adalah salah satu metode *SDLC* yang sering digunakan dan dikenal sebagai model *konvensional*[8]. Model ini menyediakan kerangka kerja terstruktur dari perencanaan hingga pengendalian pembuatan sistem informasi, dengan setiap tahap diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

1. Tahap Analisa: Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah, batasan, dan tujuan dari sistem persyaratan sistem dan perangkat lunak yang melibatkan beberapa teknik, seperti *observasi, wawancara, dan studi literatur*.
2. Tahap Perencanaan: Rencana pelaksanaan proyek di *KP SPAM* mencakup strategi bisnis, metodologi pengembangan perangkat lunak, dan komponen lainnya yang terlibat dalam mewujudkan proyek tersebut.
3. Tahap Desain: Penyusunan desain sistem pembayaran air secara menyeluruh, termasuk logika bisnis, struktur *database*, dan antarmuka pengguna menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan desain interface.
4. Pengodean dan Implementasi: Kode yang telah sepenuhnya dikembangkan, terbukti, dan berhasil terintegrasi dengan efisien ke dalam perangkat lunak. Proses implementasi merupakan

langkah pembuatan sistem yang dilakukan berdasarkan hasil dua tahap sebelumnya. Untuk melaksanakan proses pembuatan sistem, digunakan bahasa pemrograman *PHP*.

5. Pengujian: Uji fungsionalitas sistem aplikasi pembayaran air menggunakan *Blackbox Testing*, untuk pemeriksaan persyaratan *fungsional* perangkat lunak[9].
6. Pemeliharaan: Pemeliharaan aplikasi pembayaran air setelah peluncuran, termasuk perbaikan bug, peningkatan fungsionalitas, dan penyesuaian dengan perubahan kebutuhan pengguna.

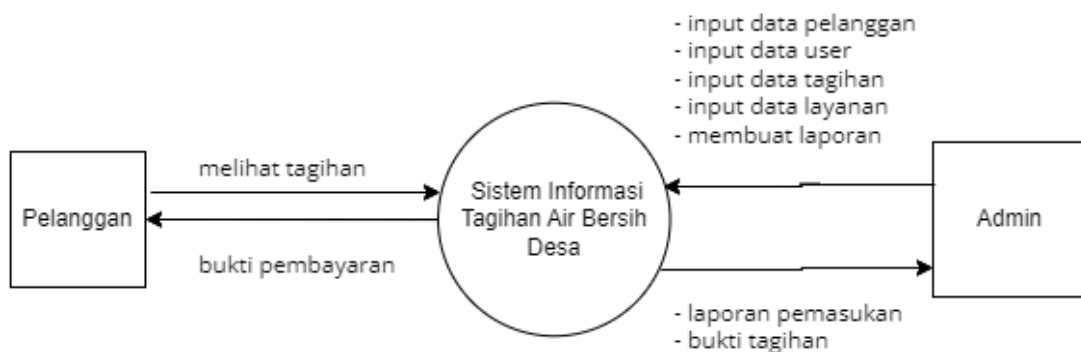
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem informasi tagihan air bersih melibatkan penggunaan *Data Flow Diagram (DFD)* yang terstruktur, mencakup *Diagram Konteks*, DFD Level 0 untuk proses utama, dan DFD Level 1 untuk sub-proses detail.

1. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah sebuah visualisasi yang menampilkan sebuah proses dan menggambarkan lingkup dari suatu sistem [10]. Gambar 1 diagram konteks sistem informasi tagihan air bersih desa, menyajikan gambaran menyeluruh sistem dan interaksinya dengan lingkungan eksternal.

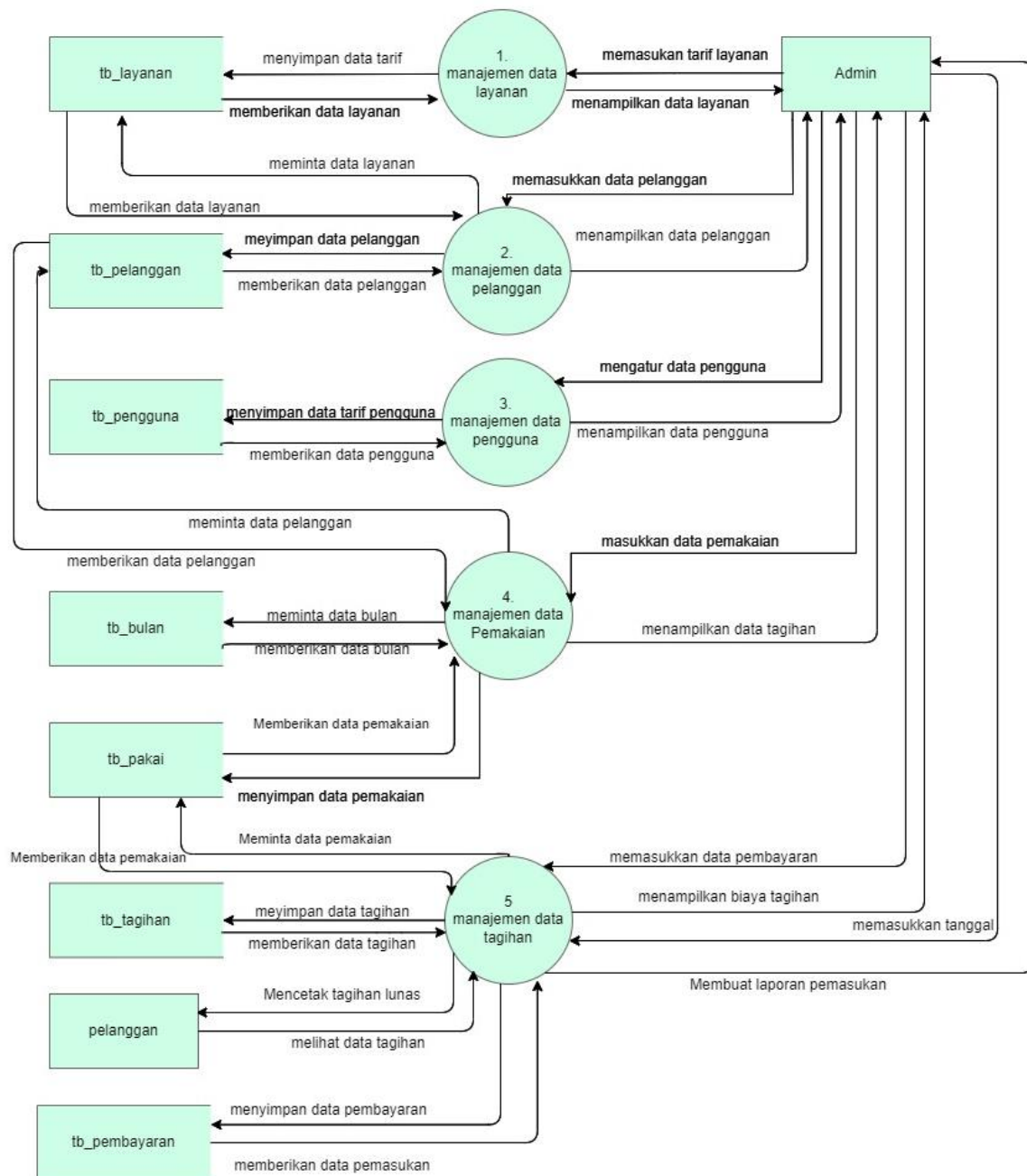


Gambar 1. Diagram Konteks

Sistem ini tersusun atas dua entitas utama, yaitu pelanggan dan administrator. Pelanggan berinteraksi dengan sistem dengan memberikan data diri dan bukti pembayaran, sedangkan administrator mengelola data pelanggan, tagihan, layanan, serta menghasilkan laporan pemasukan.

2. DFD Level 0

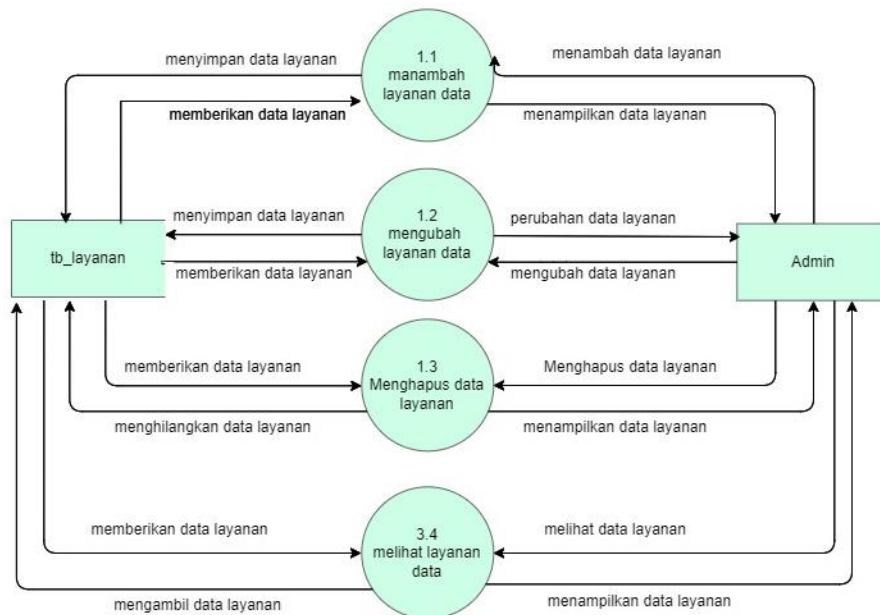
Ditunjukkan pada gambar 2 DFD Level 0 beberapa proses utama yang saling terkait. Ini termasuk proses pendaftaran pelanggan, pengaturan tarif air, pembuatan tagihan, pembayaran tagihan, dan pembuatan laporan. Proses pendaftaran pelanggan melibatkan admin dalam memasukkan data dan sistem dalam verifikasi dan pembuatan akun baru. Pengaturan tarif udara dilakukan oleh admin untuk mengatur biaya tarif udara per meter. Pembuatan tagihan melibatkan sistem dalam menghasilkan tagihan berdasarkan pemakaian air pelanggan. Proses pembayaran tagihan melibatkan pelanggan dalam membayar tagihan kepada petugas, yang kemudian diinputkan ke sistem untuk dicatat dan dioperasikan. Terakhir, sistem menghasilkan laporan pemasukan dan bukti pembayaran.



Gambar 2. DFD Level 0

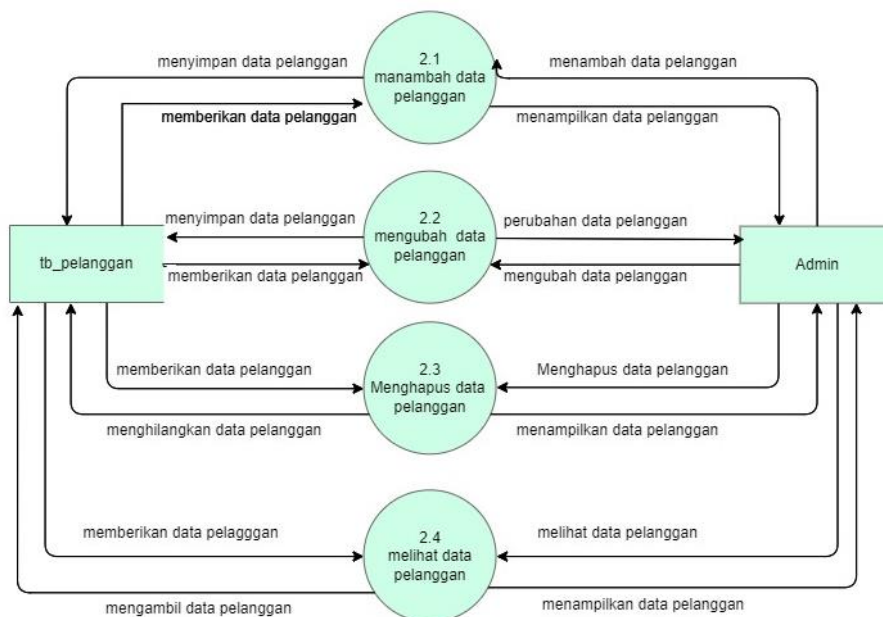
3. DFD Level 1

Ditunjukkan pada gambar 3 DFD Level 1 merupakan level pengelolaan data tarif layanan air. Proses yang dicakup meliputi penambahan, perubahan, penghapusan, dan peninjauan data tarif layanan air yang dilakukan oleh admin melalui sistem.



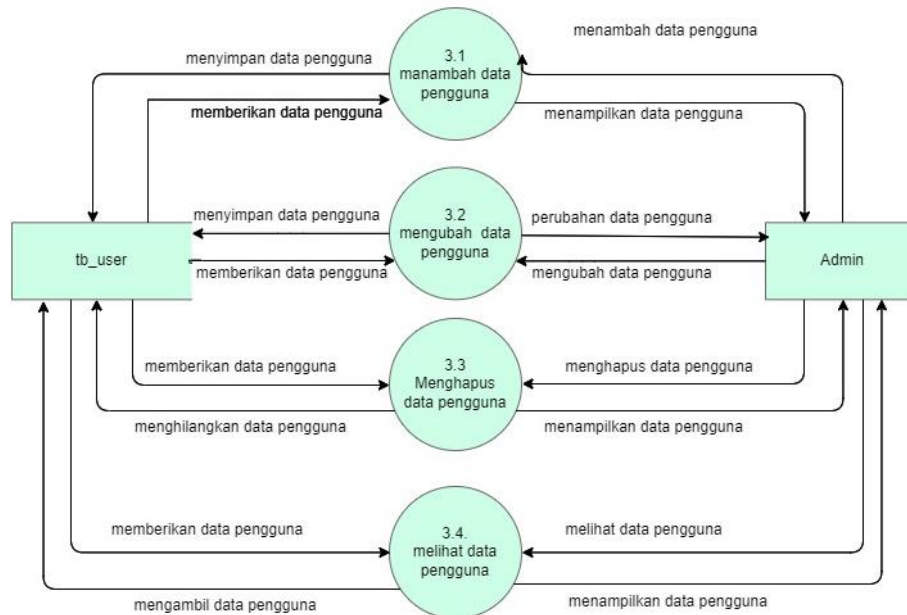
Gambar 3. DFD Level 1 Manajemen Layanan

Pada gambar 4 DFD level 1 manajemen pelanggan merupakan sub-proses pengelolaan data pelanggan. Prosesnya mencakup penambahan, perubahan, penghapusan, dan peninjauan data pelanggan yang dilakukan oleh admin melalui sistem.



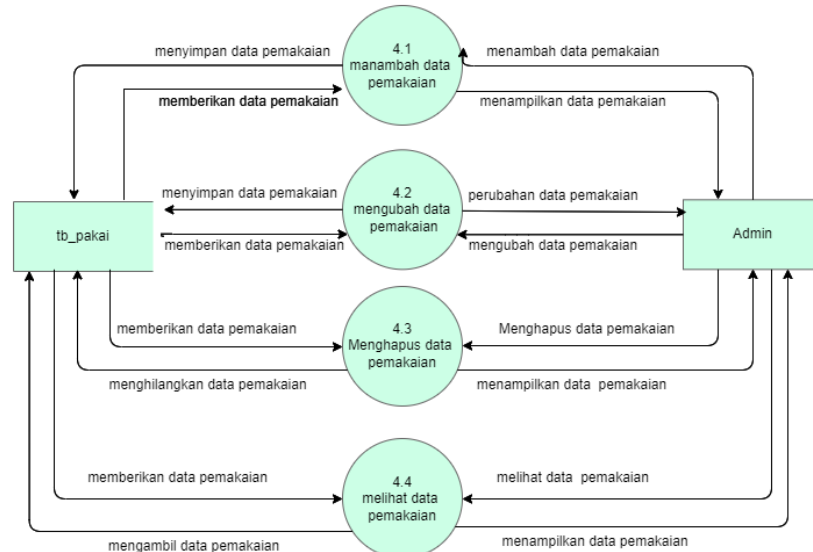
Gambar 4. DFD Level 1 Manajemen Pelanggan

Pada gambar 5 DFD Level 1 Manajemen Pengguna ditunjukkan sub-proses pengelolaan data pengguna sistem. Proses ini mencakup penambahan, perubahan, penghapusan, dan peninjauan data pengguna yang dilakukan oleh admin melalui sistem.



Gambar 5. DFD Level 1 Manajemen Pengguna

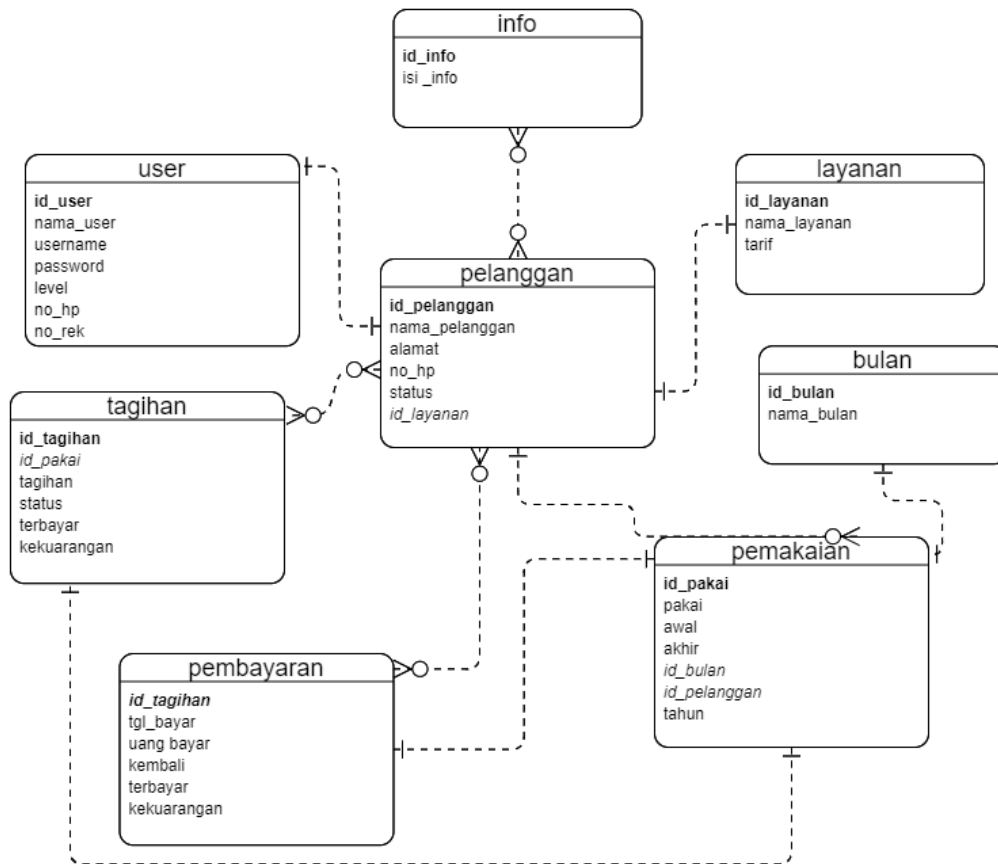
Gambar 6 DFD Level 1 Manajemen pemakaian juga mencakup sub-proses pengelolaan data pemakaian. Proses ini melibatkan penambahan, perubahan, penghapusan, dan peninjauan data pemakaian yang dilakukan oleh admin melalui sistem.



Gambar 6. DFD Level 1 Manajemen Pengguna

3.3. Perancangan Database

Database secara umum adalah tempat penyimpanan data yang menggantikan sistem konvensional berbasis dokumen fisik[11]. Untuk pengembangan sistem informasi tagihan air bersih, perancangan database dilakukan menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)*. ERD sistem tagihan air bersih menggambarkan hubungan antara entitas yang menyimpan informasi tentang pelanggan, layanan air, penggunaan air, pembayaran, tagihan, dan pengguna sistem. Desain ERD ditunjukkan pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. ERD Database

3.4. Perancangan Desain Antarmuka

Desain tampilan pengguna merupakan proses pembuatan antarmuka untuk perangkat lunak atau situs *web* yang menekankan aspek visual dan gaya. Tujuan utamanya adalah menciptakan antarmuka yang mudah digunakan, intuitif, dan menarik bagi pengguna. Berikut adalah gambaran umum mengenai desain yang dibuat untuk *website* tagihan air bersih:

1. Halaman *Login*

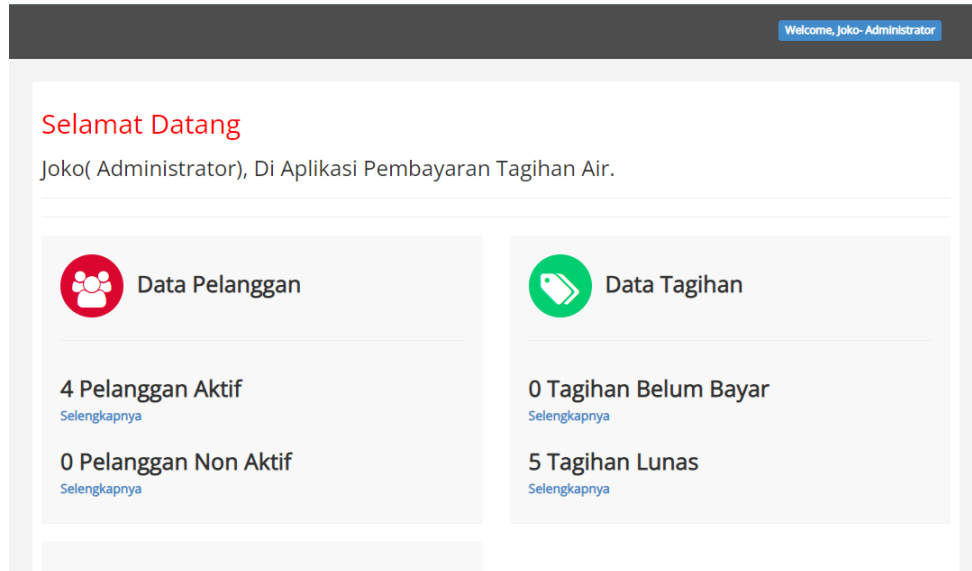
Ditunjukkan pada gambar 8 untuk tampilan *Login* pengguna yang digunakan pada website.

The screenshot shows a web application interface titled "Aplikasi Tagihan Air". It features a login form with two input fields: "Masukkan Username" (with a user icon) and "Masukkan Password" (with a lock icon). Below these fields is a blue "Login" button.

Gambar 8. Tampilan *Login*

2. Halaman Utama Admin

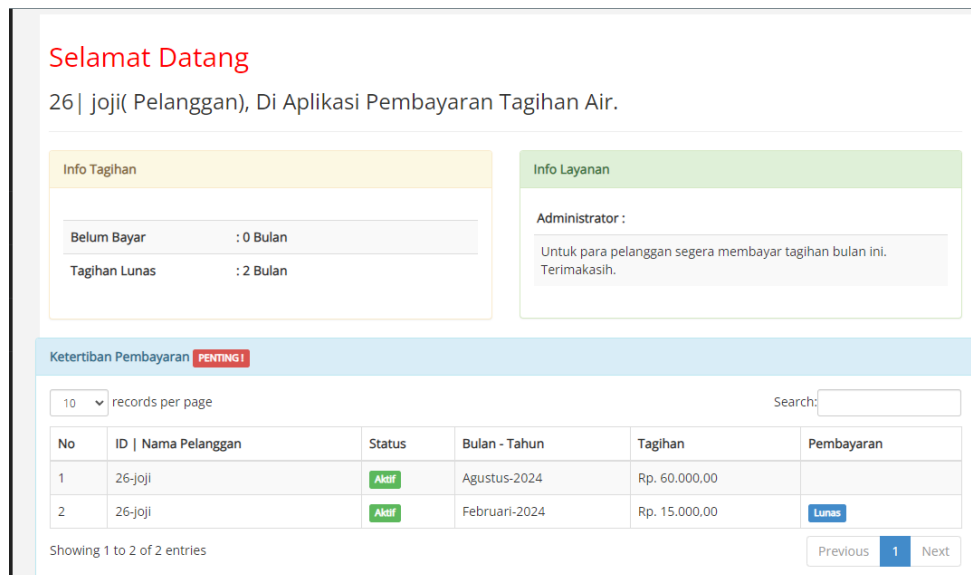
Ditunjukkan pada gambar 9 untuk tampilan *Dashboard* admin pada *website*.



Gambar 9. Dashboard Admin

3. Halaman *Dashboard* Pelanggan

Ditunjukkan pada Gambar 10 untuk tampilan dashboard pelanggan pada *website*.



Gambar 10. Dashboard Pelanggan

4. Halaman Tagihan

Ditunjukkan pada gambar 11 untuk tampilan data tagihan lunas pada *website*.

No	ID Nama Pelanggan	Bulan - Tahun	Pemakaian	Tagihan	Tgl Bayar	Aksi
1	26 - Joji	Februari - 2024	10 M ³	Rp. 15.000,00	27 - May - 2024	
2	26 - Joji	Februari - 2024	10 M ³	Rp. 15.000,00	27 - May - 2024	
3	26 - Joji	Februari - 2024	10 M ³	Rp. 15.000,00	26 - May - 2024	
4	24 - ana	Februari - 2024	10 M ³	Rp. 15.000,00	08 - May - 2024	

Gambar 11. Tampilan Data Tagihan Lunas

Ditunjukkan pada gambar 12 untuk tampilan data tagihan belum lunas pada *website*.

No	ID Nama Pelanggan	Bulan - Tahun	Pemakaian	Tagihan	Terbayar	Kekurangan	Aksi
1	26 - Joji	Agustus - 2024	40 M ³	Rp. 60.000,00	Rp. 0,00	Rp. 60.000,00	

Gambar 12. Tampilan Data Tagihan Belum lunas

5. Halaman Input Pembayaran

Ditunjukkan pada gambar 13 untuk tampilan input pembayaran pada *website*.

Pembayaran tagihan

ID | Nama Plg : 26 - Joji

Bulan | Tahun : Agustus - 2024

Pemakaian : 40 Meter

Tagihan : Rp. 60.000,00

Terbayar : Rp. 0,00

Kekurangan : Rp. 60.000,00

Status : Belum Bayar

Uang Pembayaran

Uang pembayaran

Uang Kembali

Bayar Batal

Gambar 13 Tampilan Input Pembayaran

6. Halaman Membuat Laporan

Ditunjukkan pada gambar 14 untuk halaman membuat laporan pada *website* dengan memasukkan tanggal, dan tahun.

Gambar 14. Halaman Membuat Laporan

7. Tampilan Bukti Pembayaran

Ditunjukkan pada gambar 15 untuk tampilan bukti pembayaran pada *website*.

Gambar 15. Tampilan Bukti Pembayaran

8. Tampilan Laporan Pemasukan

Ditunjukkan pada Gambar 16 untuk tampilan laporan pemasukan pada *website*.

No.	ID	Nama Pelanggan	Bulan - Tahun	Tagihan	Tgl bayar
1	26- joji		Februari- 2024	Rp. 15.000,00	26 - May - 2024
2	26- joji		Februari- 2024	Rp. 15.000,00	27 - May - 2024
3	26- joji		Februari- 2024	Rp. 15.000,00	27 - May - 2024
4	24- ana		Februari- 2024	Rp. 15.000,00	08 - May - 2024

Total Pemasukan : Rp. 60.000,00

Gambar 16. Tampilan Laporan Pemasukan

3.5. Hasil Pengujian

Tabel 1. Blacbox Testing

Model	Prosedur Pengujian	Input	Output	Keterangan
Login website	Login website	Username password	Pesan Login berhasil masuk dalam website (Berhasil), Pesal login gagal (Gagal)	Valid
Input tagihan	Akses website Pilih menu tagihan belum lunas Masukkan nilai pembayaran sesuai yang dibayarkan	Uang yang dibayarkan	Sistem mengecek pembayaran serta menampilkan status pembayaran (Berhasil), Data pembayaran tidak masuk dalam database (Gagal)	Valid
Kelola data pelanggan	Akses website Pilih menu pelanggan Klik tombol tambah pada menu pelanggan. Coba tombol pensil/ubah data pelanggan. Terkahir coba tombol hapus	ID Nama pelanggan. Alamat. Layanan	Input dan update data di simpan dalam database yang akan ditampilkan pada menu pelanggan (Berhasil), Pesan gagal dalam setiap proses yang dilakukan (tambah, ubah, hapus).(Gagal)	Valid
Input pemakaian	Pilih menu pengguna Klik tombol tambah pada menu pengguna. Coba tombol pensil/ubah data pengguna. Terkahir coba tombol hapus	Nama bulan tahun meter	Input dan update data di simpan dalam database yang akan ditampilkan pada menu pelanggan (Berhasil), Pesan gagal dalam setiap proses yang dilakukan (tambah, ubah, hapus). (Gagal)	Valid
Kelola data tarif air	Akses website. Pilih menu layanan air. Atur tarif layanan air.	Tarif per meter air	Data tarif air disimpan dalam database dan di tampilkan dalam keterangan tarif air per meter (Berhasil),	Valid

			Pesan eror dan data tidak tersimpan (Gagal)	
Kelola data pengguna	Akses website. Pilih menu layanan air. Atur tarif layanan air.	Nama pengguna Username Password Level No_Hp No_Rek	Data pengguna baru dapat disimpan dalam database dan ditampilkan di daftar pengguna (Berhasil), Menampilkan pesan eror dan data yang diinput tidak tersimpan dalam databse (Gagal)	Valid
Cetak bukti pembayaran	Akses website. Pilih menu tagihan lunas. Klik tombol cetak	Id. Nama.	Sistem mencetak bukti tagihan lunas sesuai data yang tersimpan (Berhasil), Pesan gagal cetak pembayaran (Gagal)	Valid
Ceta laporan	Akses website. Pilih menu laporan	Tanggal Bulan tahun	Sistem mencetak bukti laporan pemasukan sesuai data yang tersimpan dapat di buat perbulan atau pertahun (Berhasil), Pesan gagal cetak laporan (Gagal)	Valid

4. KESIMPULAN

Pengembangan sistem informasi pembayaran tagihan air bersih di desa berbasis web berhasil dibangun dan diimplementasikan untuk mengatasi kendala yang dihadapi KP SPAM. Sistem ini mencakup fitur pencatatan pengguna, perhitungan pembayaran berdasarkan meteran air, dan pencetakan struk pembayaran, yang sebelumnya dilakukan secara manual. Hasil pengujian Blackbox Testing menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem informasi pembayaran di bidang penyediaan air bersih dan dapat dijadikan rujukan bagi penelitian serupa di masa mendatang.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi, aplikasi dapat dikembangkan sebagai berikut:

1. Menerapkan sistem pembayaran online.
2. Mengembangkan aplikasi Android atau iOS berbasis mobile.
3. Pemasangan alat pada mesin meteran air untuk merekam volume penggunaan air secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Muhardi, E. Sabna, and B. Harianto Naibaho, "*Aplikasi Pembayaran Rekening Air Pada UPTD SPAM Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Kepulauan Meranti*," *Jurnal Ilmu Komputer*, Vol. 10, No. 1, pp. 32–37, Apr. 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss1.202.
- [2] "178284-ID-evaluasi-program-penyediaan-air-minum-da".
- [3] F. Juanti, "*Sistem Informasi Pembayaran Tagihan Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat Berbasis Client Server Menggunakan Embarcadero XE2*," *Jurnal Sistem Informasi Mahakarya*, Vol. 06, pp. 1–8, 2023.
- [4] I. Ketut, P. Yasa, N. Komang, and G. Adinyana, "*Sistem Informasi Pencatatan dan Pembayaran Rekening Air Bersih di Desa Dwi Karya Berbasis Web Mobile*," *Jurnal Ilmiah Sistem Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, Vol. 6, No. 1, 2023.
- [5] O. Yani, S. Mulyani, T. Wibisono, and A. B. Hikmah, "*Pemanfaatan Media Sosial Tiktok Untuk Pemasaran Bisnis Digital Sebagai Media Promosi*," Vol. 11, No. 1, 2022, [Online]. Available: <http://stp-mataram.e-journal.id/JHI>
- [6] R. Wicaksono and U. Chotijah, "*Sistem Informasi Tagihan HIPPAM Desa Leran Berbasis Website Dengan Metode Agile Software Development*."
- [7] R. Wardan, S. Sucipto, and R. Firliana, "*Sistem_Layanan_Antrian_Klinik_Kesehatan_Berbasis_W*".
- [8] F. Nurdiansyah, E. Daniati, and A. Ristiyawan, "*Pengembangan Sistem Informasi Kasir Apotek Dengan Metode Waterfall*," *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, Vol. 9, No. 3, pp. 752–773, Aug. 2022, doi: 10.47668/edusaintek.v9i3.550.
- [9] F. Ardiansyah, A. S. Wardani, and S. Sucipto, "*Rancang Bangun Company Profile Pusat Pelayanan Terpadu Perlindungan Perempuan dan Anak Berbasis Website*," *JSITIK: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Komputer*, Vol. 1, No. 2, pp. 124–136, Mar. 2023, doi: 10.53624/jsitik.v1i2.176.
- [10] F. R. Syahputra, E. Daniati, and R. Indriati, "*Pengembangan Sistem Administrasi Puskesmas Kras Kediri*."
- [11] S. Sucipto, R. indriati, and B. Hariawan, "*Penelitian dan Pembelajaran Informatika Prodi Pendidikan TI STKIP PGRI Tulungagung*," 2017