

Pemanfaatan Sistem Informasi untuk Peningkatan Kinerja Penyedia Air Minum di Kabupaten Humbang Hasundutan

Marojahan Mula Timbul Sigiro^{1*}, Gerry Italiano Wowiling², Istas Pratomo Manalu³,
Frengki Simatupang⁴, Eka Stephani Sinambela⁵, Sari Muthia Silalahi⁶, Goklas
Panjaitan⁷

^{1,2,3,4,5,6} Fakultas Vokasi, Program Studi Teknologi Komputer, Institut Teknologi Del, Toba, Indonesia

⁷ Fakultas Vokasi, Program Studi Teknologi Informasi, Institut Teknologi Del, Toba, Indonesia

Email: ^{1*}marojahan@del.ac.id, ²gerry@del.ac.id, ³istas.manalu@del.ac.id, ⁴frengki.simatupang@del.ac.id,
⁵eka@del.ac.id, ⁶sari.silalahi@del.ac.id, ⁷goklas.panjaitan@del.ac.id

^{*}Email Penulis Utama

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi sistem informasi retribusi air minum yang dimanfaatkan UPT. SPAM Kabupaten Humbang Hasundutan untuk meningkatkan kinerja dan pelayanan kepada masyarakat. Pengembangan aplikasi ini bertujuan untuk memberikan efisiensi, akurasi dan akuntabilitas pelayanan, data, dan proses pembayaran biaya retribusi air minum pada UPT. SPAM dengan menggunakan metode Waterfall. Aplikasi yang dibangun ada dua bagian yaitu aplikasi dengan teknologi perangkat mobile POS (Point of Sale) yang pelayanannya langsung melalui operator lapangan, dan aplikasi berbasis web sebagai aplikasi utama untuk pengolahan dan penyimpanan data. Aplikasi yang dibangun memiliki fitur-fitur seperti pencatatan data pelanggan, pencatatan data meter penggunaan air minum, pembayaran tagihan retribusi, manajemen data operator, monitoring dan evaluasi kinerja operator, pelaporan aduan, dan laporan keuangan. Dengan penyediaan aplikasi tersebut, UPT. SPAM memiliki sistem yang realtime dan terintegrasi sehingga terjadi peningkatan kualitas layanan terhadap Masyarakat dan peningkatan PAD karena didukung oleh sistem pencatatan dan pembayaran yang akuntabel dan efisien. Disamping itu, manfaat aplikasi ini untuk pelanggan adalah memberikan kemudahan dalam melakukan pembayaran tagihan yang akan menghemat waktu dan biaya, transparansi data penggunaan air dan informasi pembayaran serta kemudahan dalam melakukan pelaporan terhadap masalah yang terjadi di lapangan.

Kata Kunci: Air Minum, UPT. SPAM, Waterfall, Mobile POS

Abstract—This research aims to develop a water consumption fee information system application that UPT utilizes. SPAM Humbang Hasundutan Regency to improve performance and service to the community. The development of this application aims to provide efficiency, accuracy, and accountability for services, data, and the process of paying water consumption fees using the Waterfall method. Two types of applications are built: mobile POS (Point of Sale) applications, which provide service directly via field operators, and websites handled by cashiers. The application has features such as recording customer data, recording meter data for water consumption usage, bill payments, reporting complaints, and financial reports. UPT. SPAM has a real-time and integrated system to increase the quality of service to the community and increase PAD because an accountable recording and payment system supports it. Apart from that, the benefits of this application for customers are that it provides convenience in making bill payments, which will save time and costs, transparency of water usage data and payment information, and ease of reporting problems.

Keywords: Water consumption, UPT. SPAM, Waterfall, Mobile POS

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan primer yang diperlukan manusia setiap hari secara khusus untuk kebutuhan konsumsi (air minum)[1], [2], [3]. Oleh karena itu, manusia sangat membutuhkan sumber air bersih demi keberlangsungan hidupnya. Di Kabupaten Humbang Hasundutan, pengelolaan air minum dapat dikelola pihak swasta maupun pemerintah. Melalui UPT SPAM (Unit Pelaksana Teknis Sistem Penyediaan Air Minum), penyediaan air minum sudah berlangsung hingga saat ini untuk Masyarakat yang berlangganan[4] Sebagai contoh di Kecamatan Dolok Sanggul, jumlah pelanggan SPAM mencapai 1.881, dengan kebutuhan air 265.428 liter per detik [5]. Kabupaten Humbang Hasundutan terdiri dari 10 kecamatan, 153 Desa dan 1 Kelurahan dengan jumlah penduduk ± 200 ribu jiwa[6]. Dengan jumlah penduduk yang selalu bertambah, kebutuhan air minum juga akan semakin tinggi. Sehingga pemerintah kabupaten harus bisa memberikan pelayanan yang tepat untuk Masyarakat dan untuk UPT SPAM. Sistem yang dipakai saat ini masih menggunakan sistem konvensional. Sistem ini memiliki kelemahan yang cukup mendasar seperti efisiensi, akurasi dan akuntabilitas.

Pertama, ditinjau dari aspek efisiensi dan akuntabilitas, sistem konvensional masih menerapkan sistem pencatatan manual dengan menggunakan aplikasi spreadsheet mulai dari proses pengolahan historis, piutang dan sebaran pelanggan tidak bisa dilakukan dengan cepat. Sistem pencatatan data pelanggan juga membutuhkan verifikasi data yang banyak, sehingga membutuhkan waktu yang sangat lama dalam melakukan pengolahan data.

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi inefisiensi ini adalah daerah operasional (Kabupaten Humbang Hasundutan) yang relatif luas yaitu 251.765,93 Ha[7]. Inefisiensi ini juga disebabkan oleh loket pembayaran yang hanya ada di kecamatan. Sedangkan dari segi akuntabilitas disebabkan oleh data yang tidak terpusat. Hal ini menyebabkan akuntabilitas data pembayaran sangat rendah. Begitu juga pada pengolahan data yang tidak terpusat dapat menyebabkan inkonsistensi data, ketidakcocokan data atau ketidaksesuaian informasi, ini dapat memperlambat analisis dan memperlambat pengambilan keputusan. Tanpa adanya pusat data, kemungkinan data hilang akan lebih besar yang menyebabkan kesulitan integrasi data.

Kedua adalah ketidakakuratan data pelanggan. Akibat pengolahan data yang konvensional, akurasi data terkini tidak terjamin karena proses pengolahan data yang banyak kemungkinan yang besar terjadinya kesalahan dalam penginputan dan pengolahan. Hal ini menyebabkan pelaporan data keuangan tidak bisa diperoleh secara akurat dalam kurun waktu yang cepat (real-time), akibatnya pengambilan keputusan oleh pengelola (UPT SPAM) juga akan sangat lambat. Dalam mengolah data juga tidak akurat dimana data historis pelanggan tidak terjamin dan tidak terpusat. Penyebabnya karena setiap kecamatan memiliki operator, dan tiap operator memiliki data masing-masing.

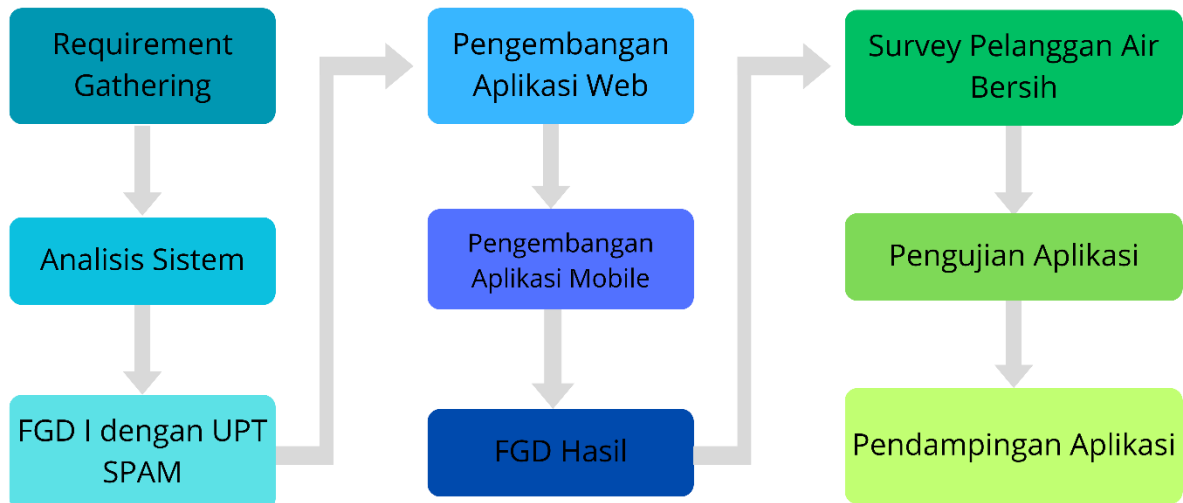
Ketidakefisienan, ketidakakuratan, dan akuntabilitas system tersebut berdampak buruk terhadap Pendapatan Asli Daerah (PAD) karena tidak sesuai dengan ekspektasi jika dibandingkan dengan jumlah pelanggan air bersih di Kabupaten Humbang Hasundutan. Oleh sebab itu, pengembangan serta pemanfaatan aplikasi system informasi melalui Aplikasi Retribusi Air Minum dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan akuntabilitas dalam peningkatan PAD melalui UPT SPAM di Kabupaten Humbang Hasundutan.

Dengan kelemahan system tersebut, maka peneliti membangun aplikasi yang memberikan efisiensi, akurasi dan akuntabilitas pelayanan, data, dan proses pembayaran biaya retribusi air minum pada UPT. SPAM dengan menggunakan metode Waterfall[8]. Aplikasi yang dibangun ada dua bagian yaitu aplikasi dengan teknologi perangkat mobile POS (Point of Sale) yang pelayanannya langsung melalui operator lapangan, dan aplikasi berbasis web sebagai aplikasi utama untuk pengolahan dan penyimpanan data. Aplikasi yang dibangun memiliki fitur-fitur seperti pencatatan data pelanggan, pencatatan data meter penggunaan air minum, pembayaran tagihan retribusi, manajemen data operator, monitoring dan evaluasi kinerja operator, pelaporan aduan, dan laporan keuangan. Selain itu, peneliti juga memanfaatkan Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) [9] untuk mengetahui distribusi penggunaan air minum. GIS merupakan teknik geospasial yang menggabungkan antara informasi unsur peta yang ada didalamnya. Sistem ini dapat diintegrasikan dengan website sistem informasi yang bertujuan untuk mendapatkan, analisa, perencanaan, mengolah dan meneliti permasalahan. Dengan penyediaan aplikasi tersebut, UPT. SPAM memiliki sistem yang realtime dan terintegrasi sehingga terjadi peningkatan kualitas layanan terhadap Masyarakat dan peningkatan PAD karena didukung oleh sistem pencatatan dan pembayaran yang akurat dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan Penelitian melibatkan berbagai pihak mulai dari UPT SPAM, Perguruan Tinggi dalam hal ini tim peneliti dan melibatkan mahasiswa dan juga Masyarakat daerah Kabupaten Humbang Hasundutan. Penelitian ini menetapkan alur pelaksanaan seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut guna mempertahankan konsistensi, akurasi, meminimalisir kesaalahan teknis serta efisiensi waktu dan sumber daya. Alur penelitian ini diawali dengan melaksanakan Requirement Gathering, analisis system, FGD I dengan UPT SPAM, pengembangan aplikasi web, pengembangan aplikasi mobile, FGD hasil, survey pelanggan air minum, pengujian aplikasi dan pendampingan serta pemeliharaan aplikasi.



Gambar 1. Alur pelaksanaan penelitian

Pada Tabel 1 berikut dijelaskan mengenai tahapan alur penelitian:

Tabel 1. Ruang lingkup alur penelitian untuk masing-masing stakeholder

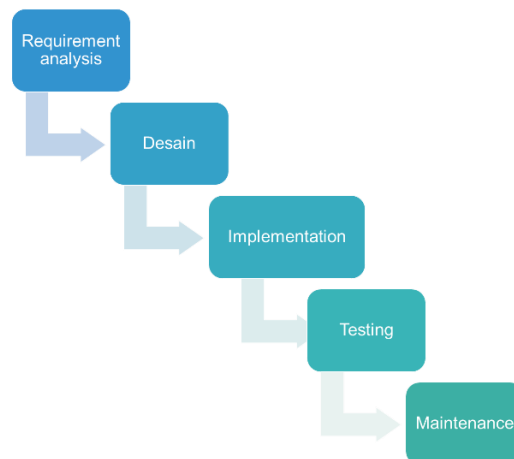
Tahapan/ Stakeholder	Perguruan Tinggi	Mitra	Mahasiswa	Masyarakat
Requirement Gathering	Melihat <i>current business process</i> yang sedang berjalan di UPT. SPAM dalam menangani dan mengelola data pelanggan Melakukan diskusi dengan Dinas PKP untuk pemetaan permasalahan yang dihadapi, termasuk penyesuaian kebutuhan peraturan pemerintah daerah Mengunjungi kecamatan-kecamatan dimana pelanggan air berada dan melakukan pemetaan pelanggan	Memberikan gambaran <i>current business process</i> serta menjelaskan alur pelaksanaan pengelolaan pelanggan air bersih Menyediakan data pelanggan air bersih, peraturan pemerintah daerah terkait pengelolaan air bersih, format laporan akhir, dan ringkasan pembayaran	Menjadi asisten peneliti dalam pengambilan data di UPT. SPAM Ikut serta turun ke kecamatan-kecamatan dalam “Membangun Desa” (program MBKM) pada pengembangan aplikasi air bersih	
Analisis Sistem	Mengelola data yang telah didapatkan sebelumnya Melakukan pemetaan terhadap <i>current business process</i> dengan <i>target business process</i> Mendefinisikan kebutuhan pemuktahiran aplikasi dan mendesain <i>target system</i> Normalisasi data dan disesuaikan dengan pemuktahiran aplikasi	Penyediaan data-data pengelolaan pelanggan air bersih yang lebih terperinci Mendefinisikan bentuk <i>format</i> pengelolaan data dan laporan pada sistem baru yang akan dimuktahirkan Memberikan masukan terhadap pemetaan <i>current business process</i> dengan <i>target business process</i> untuk menyesuaikan pemuktahiran aplikasi	Ikut serta dalam membantu peneliti melakukan “Penelitian / Riset” (program MBKM) dalam memetakan <i>current business process</i> dengan <i>target business process</i> Membantu pemerintah daerah dalam menjabarkan dan menggambarkan <i>format</i> pengelolaan dan laporan sistem	-
FGD I & II	Ikut serta dalam FGD yang dilakukan oleh pemerintah daerah untuk dapat menyempurnakan pemetaan kebutuhan pemuktahiran aplikasi pelanggan air bersih	Melaksanakan FGD untuk pemaparan dan penjabaran kebijakan pemerintah daerah terkait penggunaan air bersih serta pengalihan pengelolaan air bersih yang ditangani oleh UPT. SPAM	Ikut serta sebagai peserta FGD dan membantu peneliti dalam mendengarkan jajak pendapat dan respondensi yang terjadi selama FGD	Menjadi bagian dan peserta utama pada FGD dimana lapisan masyarakat yang menjadi peserta FGD berasal dari berbagai latar belakang yang berbeda
Pengembangan Aplikasi Web	Mempersiapkan <i>environment</i> pengembangan aplikasi yang dapat digunakan oleh peneliti dan <i>programmer</i> web	Memastikan keberlangsungan pengembangan aplikasi dan kesesuaian terhadap	Menjadi asisten <i>programmer</i> dan membantu peneliti	-

	Bersama <i>programmer</i> internal peneliti, mengembangkan aplikasi pelanggan air bersih pada <i>platform</i> web	kebutuhan pengembangan aplikasi Memberikan masukan terhadap pelaksanaan pemuktahiran aplikasi pelanggan air bersih	untuk pemuktahiran aplikasi air bersih Membantu desain aplikasi yang sedang dikembangkan serta memastikan pengembangan aplikasi sesuai dengan target pengerjaan	
Pengembang an Aplikasi Mobile	Bersama <i>programmer</i> internal peneliti, mengembangkan aplikasi pelanggan air bersih pada <i>platform mobile</i> Melakukan desain UI/UX pada <i>platform mobile</i>	Bersama perguruan tinggi memastikan bahwa pemuktahiran aplikasi pada <i>platform mobile</i> juga berjalan baik seperti pada <i>platform</i> web tanpa mengurangi utilitas dan layanan aplikasi	Memastikan keandalan aplikasi dapat berjalan dan dikembangkan pada <i>platform</i> yang berbeda-beda Ikut serta mengembangkan kemampuan dan mengimplementasikan ilmu yang didapatkan pada ranah topik yang sedikit berbeda	-
FGD III & IV	Ikut serta sebagai peserta FGD dalam pemaparan penggunaan aplikasi pelanggan air bersih	Melaksanakan FGD ketiga dan keempat untuk menjelaskan kebijakan pemerintah daerah dalam penggunaan aplikasi dan pengelolaan pelanggan air bersih, serta pembayaran penggunaan air bersih terintegrasi	Membantu peneliti dan pemerintah daerah dalam pelaksanaan FGD serta memberikan gambaran yang berbeda pada penggunaan aplikasi air bersih nantinya	Menjadi bagian dalam diskusi terarah antara pemerintah daerah dan masyarakat umum tentang bagaimana kebijakan pemerintah daerah dalam penggunaan aplikasi dan pengelolaan air bersih dapat terlaksana dengan baik
Survey Pelanggan Air Bersih	Menyusun rubrik survey untuk pemetaan masyarakat yang menggunakan aplikasi Peneliti melakukan survey pelanggan air bersih dalam kaitannya terhadap penggunaan dan kepuasan pada aplikasi pelanggan air bersih	Memberikan data pelanggan air bersih dan mengkategorikan sesuai dengan kebutuhan survey Memberikan pemberitahuan kepada masyarakat terkait survey yang akan dilakukan oleh peneliti agar survey dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan aturan pemerintah daerah	Ikut serta mendampingi peneliti dalam melakukan survey kepada masyarakat pelanggan air bersih Turun langsung ke lapangan dalam audensi survey serta melakukan pendataan dan pemetaan lokasi pelanggan air bersih	Sebagai objek observasi bagaimana penggunaan aplikasi pelanggan air bersih dapat dilaksanakan Sumber data-data pengelolaan dan penggunaan air bersih Memberikan masukan terhadap aplikasi yang dimuktahirkan
Pengujian Aplikasi	Peneliti melakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dikembangkan baik <i>platform</i> web maupun <i>platform mobile</i> Melakukan pemeriksaan terhadap aplikasi yang telah dikembangkan, disesuaikan dengan gambaran <i>target system</i> awal	Memastikan bahwa aplikasi telah layak untuk digunakan oleh masyarakat dan juga pemerintah daerah Menguji aplikasi pelanggan air bersih yang telah dimuktahirkan dan melakukan penyesuaian dengan pendefinisian kebutuhan aplikasi pada awal pengembangan	Ikut serta membantu peneliti dan mitra dalam melaksanakan pengujian aplikasi serta melakukan pencatatan dan pendataan terhadap permasalahan yang mungkin terjadi pada saat pengujian aplikasi	Perwakilan masyarakat dari masing-masing kecamatan diminta untuk menggunakan aplikasi pelanggan air bersih dalam rangkaian uji coba sebelum digunakan secara resmi oleh masyarakat umum
Pendampingan Aplikasi	Mendampingi mitra dan masyarakat dalam penggunaan aplikasi pelanggan air bersih Membantu mitra untuk mengelola dan menghasilkan laporan penggunaan air bersih	Sebagai objek utama yang dibantu oleh perguruan tinggi dalam menggunakan aplikasi air bersih yang baru dimana <i>process business</i> berbeda dari aplikasi sebelumnya	Membantu peneliti dalam mendampingi mitra dalam penggunaan aplikasi pelanggan air bersih sebagai bentuk “Studi / Proyek Independen” (program MBKM) yang juga turut membantu mitra dan perguruan tinggi melaksanakan riset dan penelitian	-

Publikasi dan Monev	Membuat laporan akhir pelaksanaan kegiatan penelitian serta mempublikasikan hasil penelitian pada Jurnal Nasional terakreditasi Melaksanakan monitoring dan evaluasi terhadap jalannya pelaksanaan penelitian selama 1 tahun	-	Membantu peneliti menulis hasil laporan akhir penelitian Membantu peneliti mempublikasikan hasil penelitian pada Jurnal Nasional terakreditasi
----------------------------	---	---	---

2.2 Metode Pembangunan Sistem

Metode yang digunakan dalam Pembangunan system adalah metode Waterfall. Peneliti memilih metode ini karena pengembangan system pemerintahan harus didasarkan urutan pengerjaan yang jelas dimulai dari analisis kebutuhan. Tim pengembang melakukan analisis kebutuhan dengan cara mengumpulkan kebutuhan website atau aplikasi mobile dari stakeholder yang terdiri dari fungsionalitas, fitur dan ruang lingkup yang ditampilkan pada aplikasi, sehingga dihasilkan sebuah spesifikasi teknis yang akan digunakan sebagai referensi pengembangan system [10]. Selanjutnya tim mulai melakukan desain atau perancangan mulai dari desain arsitektur perangkat yang dibutuhkan untuk mendukung berjalannya aplikasi, user interface pengguna, dan struktur data.



Gambar 2. Metode *waterfall* yang digunakan dalam pengembangan aplikasi [11], [12], [13]

Selanjutnya, tim mengimplementasikan rancangan tersebut kedalam kode program yang terdiri dari pemrograman aplikasi, penggabungan komponen-komponen yang dibutuhkan, dan memastikan semua fungsi dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi awal. Kemudian tim pengembang melaksanakan pengujian terhadap fitur-fitur yang ada di aplikasi secara keseluruhan. Pada tahap ini akan diidentifikasi apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik atau masih memiliki kendala. Sehingga tahap ini sangat penting sebelum aplikasi siap untuk di luncurkan. Untuk tahapan berikutnya adalah pemeliharaan yang dapat dilakukan oleh pengguna ataupun pengembang.

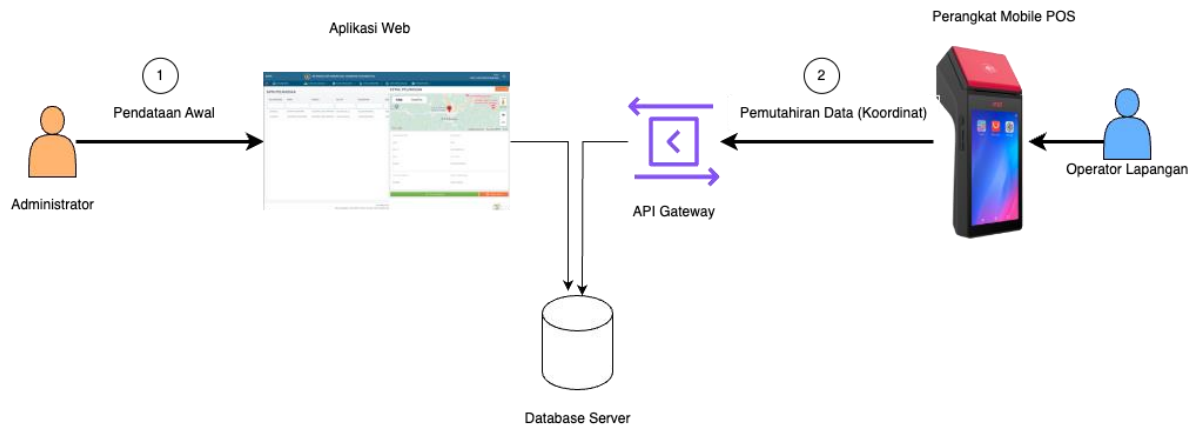
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi berbasis website dan mobile POS yang digunakan untuk mendukung pelayanan Air Minum oleh UPT SPAM kabupaten Humbang Hasundutan kepada pelanggan. Dalam pengembangan aplikasi retribusi air minum, tim pengembang menyusun fitur-fitur yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan UPT SPAM Kabupaten Humbang Hasundutan,

3.1 Pengolahan Data Pelanggan

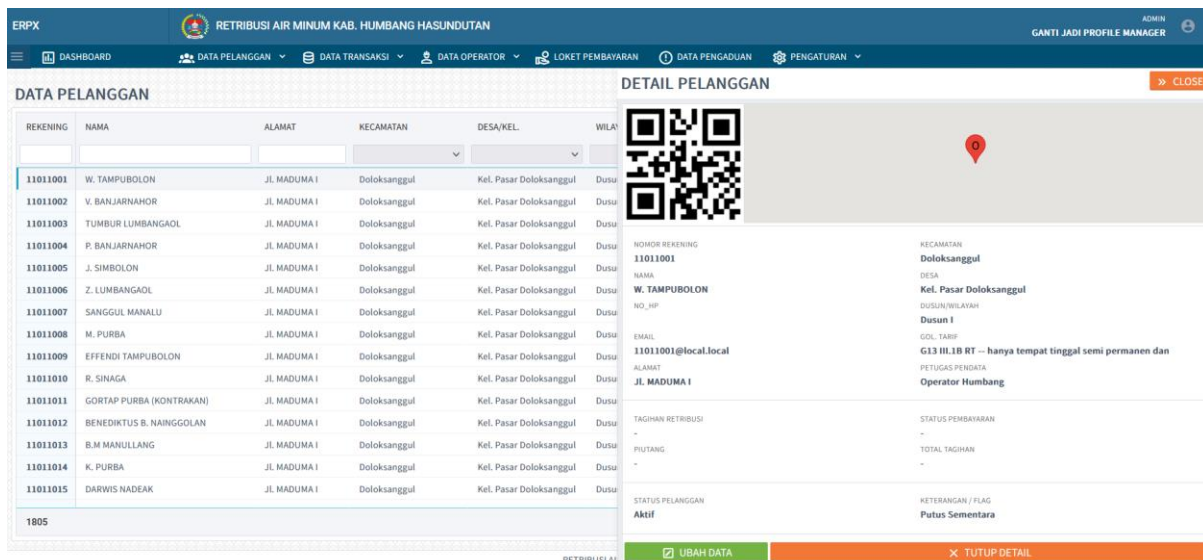
Gambar 3 menjelaskan proses bisnis aplikasi yang dikembangkan dalam hal pengolahan data pelanggan yaitu berupa aplikasi web dan mobile POS. Penggunaan aplikasi website pada poin 1, administrator terlebih dahulu login dengan memasukkan password dan username administrator, selanjutnya administrator dapat melakukan pendataan awal melalui aplikasi tersebut. Semua data yang dikelola melalui aplikasi akan tersimpan dalam database server yang terpusat. Fungsi dari pendataan awal adalah proses registrasi pelanggan, manajemen tarif, registrasi operator dan wilayah operasional. Sementara itu poin 2 yaitu dengan menggunakan perangkat mobile

POS. Perangkat mobile POS langsung dioperasikan oleh oprator lapangan tiap kecamatan. Melalui mobile POS, pembaharuan data pelanggan berupa koordinat dan kondisi meter air pelanggan dapat dilakukan dengan cepat. Data yang diinput tersebut kemudian akan disimpan kedalam database yang sama melalui API gateway. Sehingga semua data pelanggan dari berbagai kecamatan dapat disimpan secara terpusat dan data yang diupdate dapat terlaksana secara real-time.



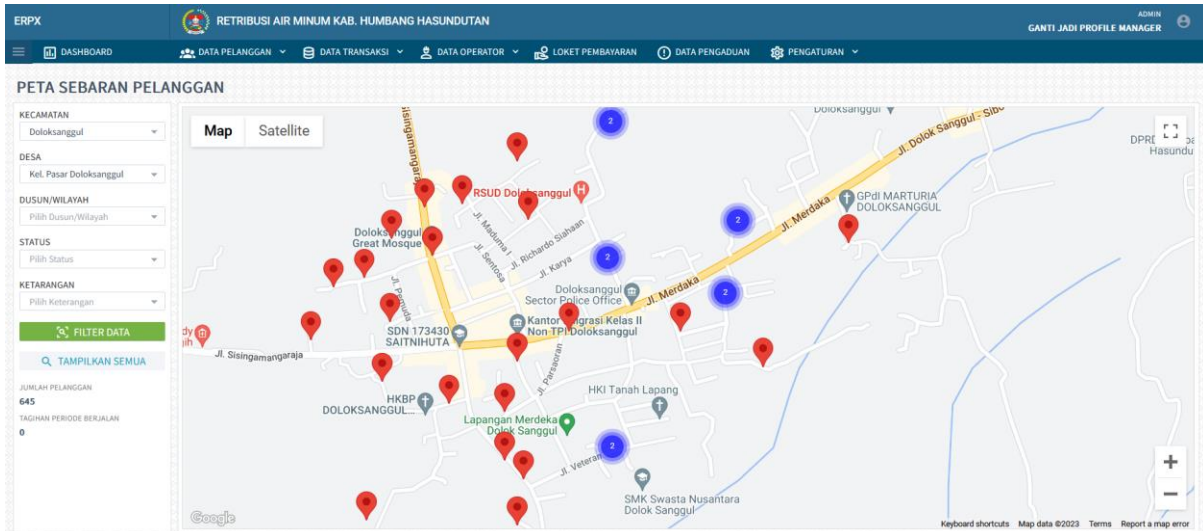
Gambar 3. Proses Bisnis Aplikasi Retribusi Air Minum

Pada Gambar 4 berikut memperlihatkan bagaimana aplikasi menampilkan data pelanggan dan juga detail informasi identitas dan kordinat pelanggan Air Minum.



Gambar 4. Tampilan Website Retribusi Air Minum Kab. Humbang Hasundutan

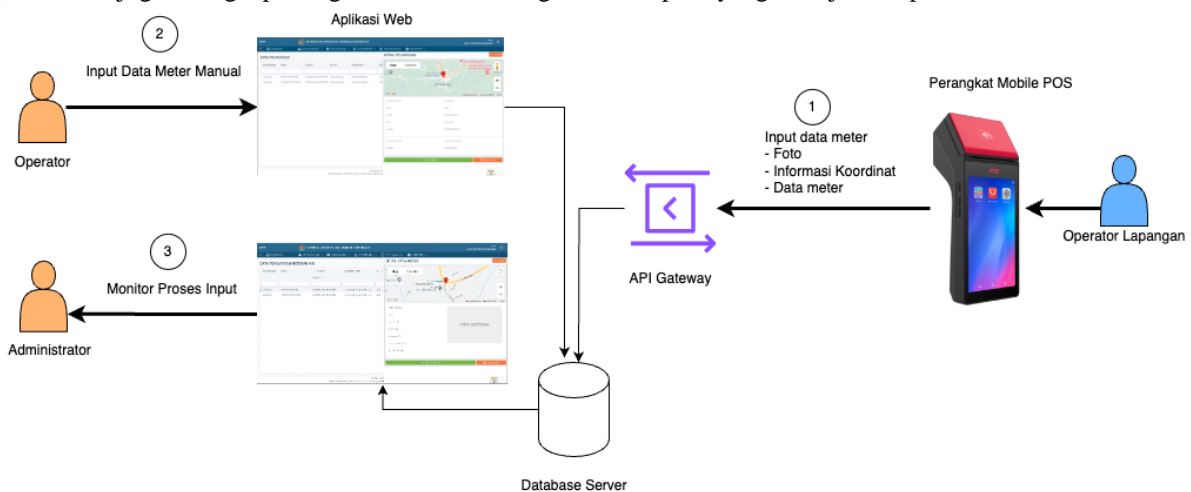
Data pelanggan yang telah diperbaharui dengan informasi koordinat pelanggan, dapat diolah dan disajikan dalam bentuk GIS (Geographic Information System) yang bertujuan untuk mengetahui persebaran pelanggan Air Minum di Kabupaten Humbang Hasundutan seperti yang disajikan pada Gambar 5 berikut ini. Dengan peta persebaran ini, tentunya dapat membantu UPT. SPAM untuk melakukan analisis data pelanggan dengan efisien dan akan berkontribusi penting dalam proses pemantauan serta pembuatan rencana kerja dan rencana pengembangan jaringan air minum di Kabupaten Humbang Hasundutan.



Gambar 5. Tampilan Peta Sebaran Pelanggan Air Minum UPT. SPAM Kabupaten Humbang Hasundutan

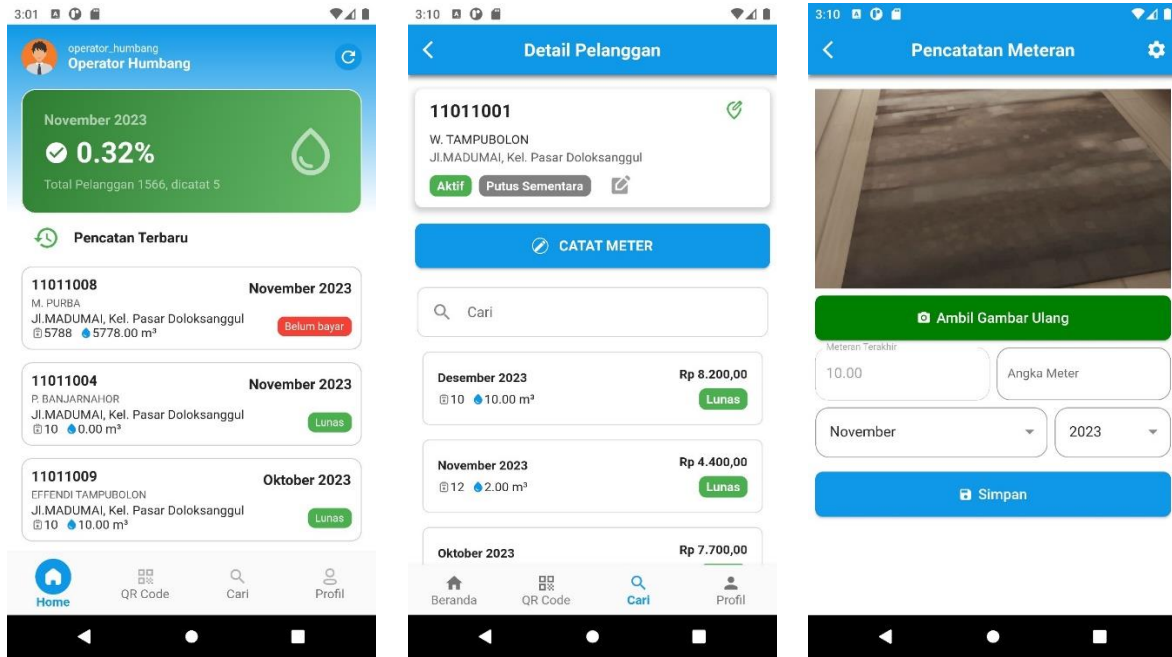
3.2 Pencatatan Meteran

Pencatatan meteran Air Minum adalah salah satu tugas utama UPT. SPAM, dimana proses ini dilakukan oleh operator lapangan untuk mencatat penggunaan air minum oleh pelanggan. Kegiatan ini sangat penting untuk unit untuk mengukur konsumsi air pelanggan, dalam pencatatan meteran juga akan dilakukan penghitungan tagihan yang harus dibayarkan oleh konsumen serta UPT. SPAM dapat memonitoring konsumsi air minum. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 berikut ini. Tahapan 1 adalah: operator mengunjungi rumah pelanggan dimana meteran air terpasang. Untuk mempercepat pencarian data pelanggan, aplikasi mobile POS juga memiliki fungsi untuk memindai QR Code pelanggan yang akan mencari data pelanggan dari database server. Selanjutnya melalui perangkat Mobile POS, operator akan mencatat data meter yang ditunjukkan meteran pada periode tertentu sesuai jadwal dan juga dilengkapi dengan foto meter sebagai bukti seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 berikut.



Gambar 6. Business Proses Pencatatan Meteran Air

Data meter yang diinput menggunakan mobile POS selanjutnya akan dikirim ke server dan diolah secara realtime. Data tersebut menjadi dasar perhitungan biaya yang harus ditagihkan kepada pelanggan. Selain informasi data meter, operator lapangan juga akan menginput foto dan informasi kordinat meteran air tersebut dimana semua data ini akan terkirim ke database melalui API gateway. Sementara itu, Operator juga dapat mencatat semua informasi ini melalui aplikasi website seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Hal ini untuk mencatat data pelanggan dengan kondisi khusus misalnya pelanggan pada wilayah yang mengalami kerusakan saluran air minum. Data kemudian akan tersimpan pada database yang sama. Pada waktu yang sama, Administrator dapat memantau data yang diinput berupa data meter pelanggan data kinerja operator dalam melakukan pencatatan. Dengan demikian, efisiensi, akurasi dan akuntabilitas akan semakin tinggi.



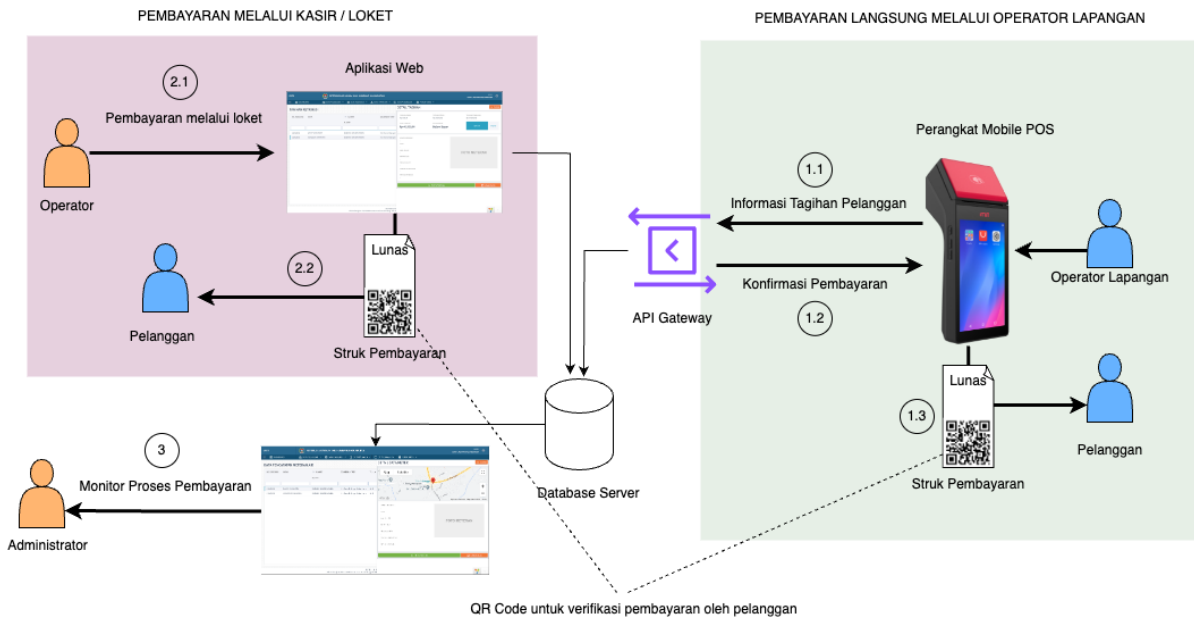
Gambar 7. Pencatatan Data Meter melalui Perangkat *Mobile POS*

RETRIBUSI AIR MINUM KAB. HUMBANG HASUNDUTAN										
DATA PENCATATAN METERAN AIR										
REKENING	NAMA	ALAMAT	GOLONGAN TARIF	AKTIF	STATUS	METERAN			TGL. PENCATATAN	PETUGAS PENDATA
		ALAMAT				METER	VOLUME (m ³)	AWAL	AKHIR	
11011001	W. TAMPUBOLON	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara	2.00	10.00	12.00	2023-11-25 17:28:55	Operator Humbang
11011002	V. BANJARNAHOR	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara	12.00	10.00	22.00	2023-11-26 14:19:47	Operator Humbang
11011003	TUMBUR LUMBANGAOL	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara	10.00	10.00	20.00	2023-11-26 14:19:14	Operator Humbang
11011004	P. BANJARNAHOR	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara	0.00	10.00	10.00	2023-11-26 18:05:59	Operator Humbang
11011005	J. SIMBOLON	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara					
11011006	Z. LUMBANGAOL	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara					
11011007	SANGGUL MANALU	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara					
11011008	M. PURBA	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara	90.00	10.00	100.00	2023-11-27 15:01:46	Operator Humbang
11011009	EFFENDI TAMPUBOLON	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara					
11011010	R. SINAGA	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara					
11011011	GORTAP PURBA (KONTRAKAN)	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara					
11011012	BENEDIKTUS B. NAINGGOLAN	JL. MADUMA I	G13 III.1B RT -- hanya tempat tinggi	Aktif	Putus Sementara					

Gambar 8. Pencatatan Data Meter Pelanggan menggunakan Aplikasi *Website* Retribusi Air Minum

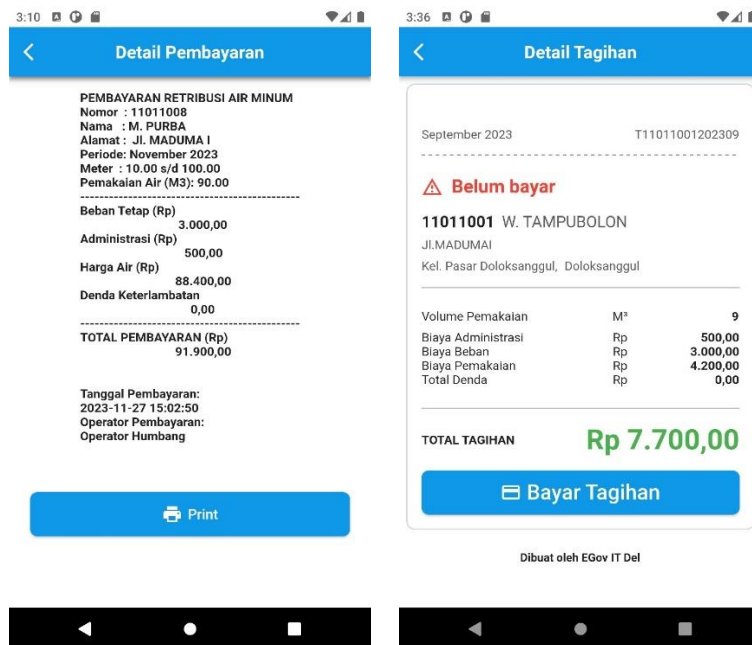
3.3 Pembayaran Tagihan.

Setelah proses pencatatan data meter penggunaan Air Minum, selanjutnya pembayaran tagihan dapat dilakukan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9 berikut ini, Pembayaran dapat dilakukan lewat operator lapangan dan juga melalui kasir/loket. Pembayaran langsung melalui operator dilakukan tepat setelah pencatatan data meter melalui *Mobile POS*. Operator akan menginput data meter melalui aplikasi, kemudian informasi tagihan muncul. Ketika transaksi selesai, operator akan submit ke database bahwa pembayaran telah selesai. Selanjutnya, Operator akan memberikan struk pembayaran yang dihasilkan menggunakan perangkat *Mobile POS* seperti yang diperlihatkan pada Gambar 10.

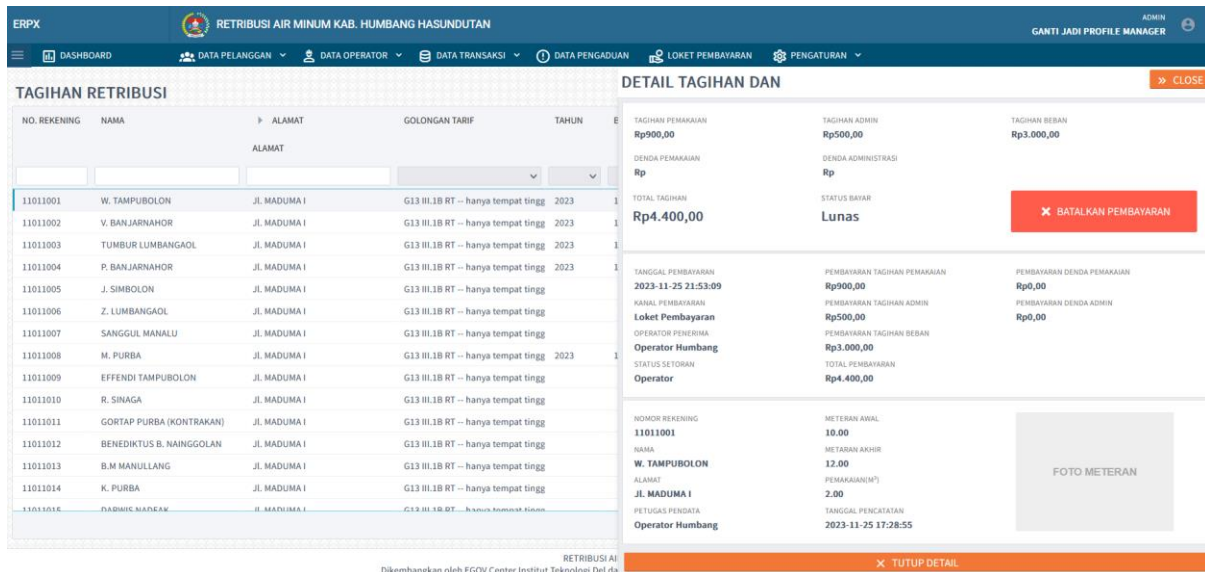


Gambar 9. Business Proses Pembayaran Melalui Perangkat Mobile POS dan Aplikasi Website Retribusi Air Minum

Apabila proses pembayaran dilakukan melalui kasir atau loket (Gambar 11), pelanggan terlebih dahulu mengunjungi loket pembayaran selanjutnya akan memberikan informasi pelanggan kepada operator. Operator selanjutnya akan memproses data pemakaian air minum pelanggan. Tagihan kemudian akan diberikan kepada pelanggan. Ketika transaksi selesai, operator akan memberikan truk pembayaran kepada pelanggan. Semua proses pembayaran baik melalui operator lapangan maupun loket dapat dipantau langsung oleh administrator UPT. SPAM. Manfaat dari sistem pembayaran ini menjadi lebih efisien dimana pembayaran menjadi lebih mudah dan lebih cepat, data pembayaran bisa di-update secara real-time dan proses penagihan dan pembayaran retribusi lebih efisien dan lebih cepat.



Gambar 10. Pembayaran Melalui Perangkat Mobile POS oleh Operator Lapangan



Gambar 11. Proses pembayaran melalui Aplikasi Retribusi Air Minum oleh Kasir

3.4 Administrasi Keuangan

Dengan dimungkinkannya pembayaran secara langsung maka dibuat sistem pencatatan setoran pembayaran mulai dari operator lapangan sampai ke bendahara penerima untuk menjamin akuntabilitas data pembayaran. Proses pencatatan data melalui mobile POS dan aplikasi Web menjamin data retribusi selalu terupdate sehingga data keuangan berupa mutasi piutang bisa dimonitor secara real time.

The screenshot shows the 'MUTASI PIUTANG' report for 'RETRIBUSI AIR MINUM' for the period of 2023, September. The table has columns for 'KETERANGAN', 'SALDO AWAL', 'TAGIHAN', 'PEMBAYARAN', 'RESUME', and 'SALDO AKHIR'. The data is organized by month and then by specific account numbers (e.g., 11062003 JONGGUR SIMAMORA, 11062002 SAHAP SIMAMORA). The report shows a starting balance of 88,400.00, followed by a total of 40,500.00 in bills and 40,500.00 in payments, resulting in a final balance of 81,000.00 for the month of September.

Gambar 12. Tampilan Laporan Tagihan Retribusi Air Minum

3.5 Pengaduan Masyarakat

Operator lapangan juga bisa menerima aduan yang dilakukan pelanggan. Operator akan mencatat semua aduan pelanggan melalui aplikasi mobile secara langsung. Dengan demikian, UPT. SPAM dapat mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi pada pelanggan dengan cepat, dan dapat dengan mudah melacak titik lokasi permasalahan yang terjadi pada saluran air minum.

Penyediaan fungsi ini merupakan langkah baik untuk mempermudah pelanggan dalam melaporkan permasalahan terkait penyediaan air minum sebagai contoh, air mati, air kotor, kebocoran pipa, kerusakan pada perangkat air minum dan lain sebagainya. Dengan demikian, informasi-informasi penting ini dapat tercatat dan ditangani UPT. SPAM dengan cepat.

3.6 Dashboard

Halaman utama / dashboard dari aplikasi retribusi air minum berbasis web menampilkan informasi-informasi umum berkaitan dengan jumlah total pelanggan, jumlah kecamatan yang dijangkau, jumlah seluruh

desa/kelurahan, jumlah operator yang terdaftar, hingga persentasi status pencatatan air minum oleh operator untuk periode waktu yang sedang berjalan.

Halaman utama / dashboard juga menampilkan informasi berupa grafik dari realisasi retribusi atau pembayaran masing-masing pelanggan dan perbandingannya dengan jumlah piutang yang ada. Informasi mengenai jumlah pemakaian air dari seluruh pelanggan untuk setiap periode juga tersedia dalam bentuk grafik, yang akan memudahkan operator untuk melihat dan melakukan analisa perbandingan setiap periode, seperti yang tertera pada gambar 13 berikut ini..



Gambar 13. Tampilan Halaman Utama / Dashboard

4 KESIMPULAN

Kabupaten Humbang Hasundutan merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Sumatera Utara yang selalu meningkatkan pelayanannya kepada masyarakat pada semua sektor. Seperti halnya pengembangan pelayanan melalui UPT. SPAM. Kami berhasil membangun aplikasi Retribusi Air Minum yang bermanfaat bagi UPT. SPAM dan pelanggan air minum. Ada dua jenis aplikasi yang dibangun yaitu, Aplikasi berbasis web dan mobile POS. Pada prakteknya, kedua aplikasi ini memiliki fungsi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi dan akuntabilitas pelayanan air minum. Seperti kemudahan pencatatan data meter, database yang terpusat, kemudahan pembayaran, pelaporan pengaduan permasalahan pelanggan, proses pelaporan administrasi keuangan yang semakin transparan dan proses monitoring yang dapat dilakukan langsung oleh administrator ataupun pimpinan UPT. SPAM. Peningkatan efisiensi, akurasi dan akuntabilitas data retribusi air minum diharapkan dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah dari unit UPT. SPAM serta nantinya akan meningkatkan kualitas dan jangkauan pelayanan yang dapat diberikan kepada masyarakat Kabupaten Humbang Hasundutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi hingga terselesaikannya penelitian ini. Pertama-tama kami ingin menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemdikbudristek) melalui pendanaan penelitian dalam program Matching Fund-Kedaireka. Tanpa bantuan pendanaan mereka, penelitian ini tidak akan mungkin terjadi. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada tim peneliti khususnya Program studi D3 Teknik Komputer dan Teknolgi Informasi Institut Teknologi Del yang senantiasa memberi dukungan penuh melalui pikiran dan tenaga. Saya juga mengucapkan terimakasih kepada berbagai sumber, referensi, dan lembaga yang karya dan sumbernya telah diacu dan dikutip dalam jurnal ini. Kontribusi yang diberikan sangat memperkaya kedalaman dan kualitas penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Boretti and L. Rosa, "Reassessing the projections of the World Water Development Report," *npj Clean Water* 2019 2:1, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, Jul. 2019, doi: 10.1038/s41545-019-0039-9.
- [2] I. Ray and K. R. Smith, "Towards safe drinking water and clean cooking for all," *Lancet Glob Health*, vol. 9, no. 3, pp. e361–e365, Mar. 2021, doi: 10.1016/S2214-109X(20)30476-9.
- [3] L. M. Jaelani and M. A. Pangestu, "Monitoring of Lake Water Quality Through Streamlit Web Application (Case Study: Lake Matano And Lake Towuti, South Sulawesi)," *Geoid*, vol. 18, no. 2, pp. 293–301, Feb. 2023, doi: 10.12962/J24423998.V18I2.14396.
- [4] "BUPATI HUMBANG HASUNDUTAN PROVINSI SUMATERA UTARA."
- [5] T. R. L. Gultom, "Evaluasi Jaringan Distribusi Air Minum di Spam Doloksanggul, Kecamatan Doloksanggul, Kabupaten Humbang Hasundutan," 2022, Accessed: Nov. 25, 2023. [Online]. Available: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/49530>
- [6] "Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara." Accessed: Mar. 28, 2024. [Online]. Available: <https://sumut.bps.go.id/indicator/12/65/1/jumlah-penduduk-menurut-jenis-kelamin-dan-kabupaten-kota.html>
- [7] "HumbangHasundutankab.go.id - Luas Wilayah dan Geografis." Accessed: Nov. 25, 2023. [Online]. Available: <https://humbanghasundutankab.go.id/main/index.php/read/page/126>
- [8] D. W. Sari, A. H. Dalimunthe, and M. Sari, "Perancangan Sistem Pangkalan Data Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Berbasis Website Dengan Metode Waterfall," *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 16, no. 2, pp. 1–14, Aug. 2022, doi: 10.33365/JTK.V16I2.1502.
- [9] H. Hariah, M. R. Said, and M. Muammar, "Sistem Informasi Geografis (GIS) Pada Desa Sumarrang Berbasis Website," *Journal Pegguruang: Conference Series*, vol. 2, no. 1, p. 444, May 2020, doi: 10.35329/JP.V2I1.1273.
- [10] A. Syamil and B. Nusantara, "ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM BERBASIS STUDI KASUS," 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/371109454>
- [11] S. Mudassar and A. Khan, "Waterfall Model Used in Software Development Reference: Software Requirements Engineering Waterfall Model," 2023, doi: 10.13140/RG.2.2.29580.69764.
- [12] A. Saravanos and M. X. Curinga, "Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model," *Applied System Innovation* 2023, Vol. 6, Page 108, vol. 6, no. 6, p. 108, Nov. 2023, doi: 10.3390/ASI6060108.
- [13] S. Herawati, Y. Dwi, P. Negara, H. F. Febriansyah, and D. A. Fatah, "Application of the Waterfall Method on a Web-Based Job Training Management Information System at Trunojoyo University Madura", doi: 10.1051/e3sconf/202132804026.