

## PENGEMBANGAN APLIKASI PENCATATAN IURAN PENGGUNAAN AIR BOR SWADAYA MANDIRI BORBIR BERBASIS WEBSITE

Anshar Ridho Wiratama, Sri Ratna Wulan, Trisna Gelar

Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Bandung, Jalan Geger Kalong Hilir, Bandung, Indonesia  
*ansharwiratama@gmail.com*

### ABSTRAK

Swadaya Mandiri Borbir menyediakan air bersih dari sumur bor untuk warga yang tinggal di Komplek Perumahan Batu Indah Regency, Kelurahan Cilame, Kecamatan Ngamprah, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Swadaya perlu mencatatkan penggunaan air yang digunakan anggota swadaya setiap bulannya. Data penggunaan air akan digunakan untuk memberitahukan iuran penggunaan air kepada anggota dan laporan penggunaan air untuk swadaya. Sistem yang berjalan dalam pencatatan penggunaan air adalah anggota mengirimkan data penggunaan air, nama, dan alamat kepada pengelola swadaya untuk dikelola di dalam aplikasi spreadsheet. Kekurangan aplikasi spreadsheet adalah data dalam jumlah banyak dilakukan berulang kali oleh pengelola akan mengurangi keefektifan dalam mengelola data penggunaan air. Aplikasi Pencatatan Penggunaan Air berbasis Web dibangun dengan tujuan untuk membantu pengelola dalam mencatat iuran penggunaan air anggota. Aplikasi dibangun dengan metode pengembangan aplikasi menggunakan SDLC waterfall. Penggunaan teknologi Laravel, livewire, dan MySQL. Hasilnya adalah aplikasi website yang dikembangkan memiliki fitur autentikasi, pengelolaan pengguna, pencatatan penggunaan air, dan pengumuman terkait dengan swadaya

**Kata kunci :** *Aplikasi Berbasis Website, Swadaya Mandiri Borbir, pencatatan iuran*

### 1. PENDAHULUAN

Swadaya Mandiri Borbir menyediakan air bor yang akan digunakan oleh masyarakat di Komplek Perumahan Batu Indah Regency, Kelurahan Cilame, Kecamatan Ngamprah, Kabupaten Bandung Barat Masyarakat yang bertindak sebagai pengelola Swadaya Mandiri Borbir memiliki total 2 orang. Dan untuk masyarakat yang menggunakan layanan swadaya tersebut akan terdaftar sebagai anggota swadaya. Swadaya Mandiri ini mempunyai anggota sebanyak 118 anggota. Jumlah tersebut akan bertambah ataupun berkurang menyesuaikan dengan anggota yang akan mendaftar ataupun anggota yang berhenti menggunakan layanan swadaya. Prakiraan rata-rata penggunaan air dalam sebulannya sebesar 14,8 meter kubik setiap bulannya.

Setiap anggota swadaya diminta mengirimkan foto meteran air di rumah masing-masing anggota tersebut kepada pengelola swadaya untuk dilakukan pencatatan iuran. Pencatatan iuran dihitung berdasarkan jumlah kubik air yang digunakan setiap anggota swadaya pada bulan tersebut ditambah dengan variabel perhitungan lain seperti denda yang merupakan biaya yang dibayarkan ketika anggota melakukan penunggakan pengumpulan data penggunaan air pada bulan tersebut dan abonemen yang merupakan biaya tetap yang harus dibayarkan anggota setiap bulan. Setelah pembayaran dilakukan, anggota perlu mengirimkan bukti pembayaran kepada pengelola sebagai konfirmasi bahwa anggota sudah melakukan pembayaran.

Pencatatan tersebut masih dilakukan dengan cara menginputkan data penggunaan air anggota swadaya satu per satu oleh pengelola di dalam microsoft excel.

Dan pengelola perlu mengolah kembali data-data

penggunaan tersebut hingga menjadi bentuk visualisasi grafik. Dari pengumpulan data tersebut perlu diolah kembali untuk dijadikan ke dalam bentuk daftar tagihan dengan format tertentu. Pada awalnya, kegiatan tersebut masih bisa dikendalikan oleh pengelola dikarenakan pengguna layanan swadaya tersebut masih sedikit. Namun seiring dengan bertambahnya pengguna yang menggunakan layanan air, maka perlu sistem yang dapat mempermudah pencatatan penggunaan air dalam jumlah penggunaan yang banyak.

Selain pencatatan, pihak pengelola swadaya perlu memberitahukan pengumuman yang berkaitan dengan swadaya. Pengumuman tersebut berkaitan dengan hal-hal yang menyangkut pengumuman waktu pengumpulan data terkait penggunaan air. Dan juga terkait pemberitahuan kendala pendistribusian air. Pengumuman tersebut masih dilakukan di sosial media yang mana informasi pengumuman tersebut bisa saja tercampur dengan informasi lainnya sehingga penyampaian informasi pengumuman dari swadaya yang tidak dapat dilakukan secara maksimal.

Pengembangan aplikasi ini mengambil referensi dari beberapa karya tulis sebelumnya yang mempunyai topik yang sejenis. Karya tulis tersebut membahas mengenai aplikasi sistem informasi PDAM di daerah Grobogan yang digunakan untuk keperluan pelayanan pelanggan PDAM yang mencakup informasi tagihan dan pelayanan penggunaan air[1]. Karya tulis lainnya membahas mengenai aplikasi yang melayani pelayanan di PDAM Tirta Banteng yang berfokus pada pelayanan tagihan penggunaan air[2]. Serta skripsi yang membahas pencatatan meteran air di Desa Dlimas di daerah Tegalrejo berbasis android[3].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Metode penelitian yang digunakan oleh Pencatatan Iuran Swadaya adalah aplikasi berbasis website, *SDLC Waterfall*, dan *Black Box Testing*.

2.1. Referensi Karya Ilmiah Terdahulu

Aplikasi ini dibangun berdasarkan beberapa referensi dari jurnal-jurnal terdahulu yang sejenis dengan topik pengembangan aplikasi yang sedang dikembangkan.

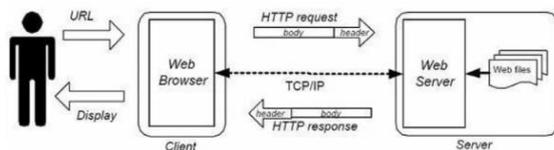
Referensi ketiga berjudul “Sistem Informasi Layanan Pelanggan Berbasis Web di PDAM Kabupaten Grobogan”. Karya ilmiah ini menjelaskan mengenai sistem informasi pelayanan berbasis website yang mencakup proses pendaftaran, pengaudna, dan rekening tabungan penggunaan air.[1]

Referensi kedua berjudul “Aplikasi Sistem Pelayanan DataPelanggan Berbasis Web Pada PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang”. Dalam karya ilmiah ini menjelaskan mengenai aplikasi dengan proses di mana admin melakukan pendaftarana pelanggan untuk mengetahui biaya penggunaan air yang digunakan oleh anggota PDAM.[2]

Referensi yang pertama berjudul “Aplikasi Monitoring dan Pencatatan Meteran PAMSIMAS Berbasis Android di Desa Dlimas Tegalrejo”. Dalam karya ilmiah ini menjelaskan mengenai aplikasi yang digunakan *monitoring* dan pencatatan meteran pengguna dengan menggunakan QR code untuk diproses ke dalam bentuk tagihan penggunaan air.[3]

2.2. Aplikasi Berbasis Website

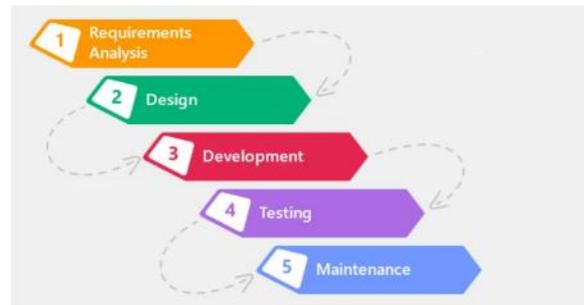
Aplikasi berbasis website merupakan perangkat lunak yang diakses menggunakan web browser yang terhubung dengan koneksi internet. Perangkat lunak jenis ini bekerja dengan cara user di client mengirimkan permintaan pengaksesan suatu file ke dalam bentuk protokol HTTP kepada web server melalui lapisan TCP/IP. Lalu web server akan merespon dengan mengirimkan file berisi informasi untuk ditampilkan untuk user di client melalui lapisan TCP/IP[4].



Gambar 1. Cara Kerja Website

2.3. SDLC Waterfall

Metode waterfall digunakan sebagai tahapan pekerjaan dalam pengembangan aplikasi yang menekankan fase yang berurutan dan sistematis [5].



Gambar 2. SDLC Waterfall

Urutan pengembangan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. *Requirement Analisis* adalah sebuah tahapan di mana dilakukan pengumpulan informasi mengenai kebutuhan aplikasi yang dikembangkan untuk selanjutnya dianalisis mengenai kebutuhan-kebutuhan tersebut.
- b. *Design* merupakan sebuah tahapan di mana akan dilakukan perancangan aplikasi untuk memberikan gambaran mengenai sistem yang akan dibangun di dalam aplikasi.
- c. *Development* merupakan tahapan di mana perancangan aplikasi akan diimplementasikan ke dalam bentuk kumpulan baris kode di dalam modul. Kumpulan modul tersebut digabungkan sehingga bisa membentuk suatu kesatuan aplikasi.
- d. *Testing* merupakan tahapan di mana aplikasi-aplikasi tersebut akan dilakukan pengujian untuk mengetahui bahwa *software* sudah bisa berjalan sesuai dengan kebutuhan *software* dan *desain* dan kemungkinan terjadinya *defect* di dalam sistem aplikasi.
- e. *Maintenance* merupakan tahapan di mana aplikasi yang telah melalui proses pada tahapan sebelumnya akan dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan dilakukan dalam rangka memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya.

2.4. Black Box Testing

Black Box Testing merupakan pengujian yang dilakukan untuk menguji kualitas suatu perangkat lunak berdasarkan perilaku perangkat lunak tanpa mengetahui bagian di dalam aplikasi. Perilaku tersebut merujuk kepada hasil *input* dan *output* pada aplikasi serta tampilan *user interface* dalam aplikasi[6]. Berikut merupakan beberapa keuntungan dari *black box testing*:

- a. Penguji tidak harus memiliki pengetahuan tentang suatu bahasa pemrograman.
- b. Pengujian dilakukan berdasarkan sudut pandang pengguna sehingga bisa mengetahui inkonsistensi dalam perangkat lunak.
- c. Pengembang dan penguji tidak memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lainnya.
- d. Penguji tidak perlu memeriksa kode.

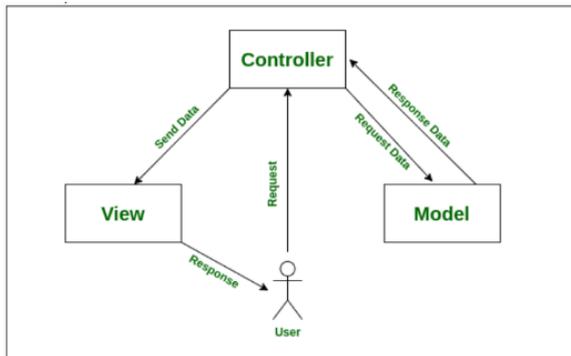
- e. Penguji dan pengembang dapat bekerja secara independent tanpa mengganggu proses kerja yang satu dengan yang lainnya.

Selain beberapa keuntungan tersebut, terdapat juga beberapa kekurangan dari dilakukannya testing ini di antaranya sebagai berikut:

- 1) Memungkinkan terjadinya kesalahan yang tidak terdeteksi.
- 2) Ada bagian *back-end* yang tidak dilakukan pengujian.
- 3) Pengujian ulang dilakukan oleh developer.

**2.5. Konsep MVC**

Konsep MVC (Model-View-Controller) merupakan konsep desain arsitektur yang mempunyai 3 komponen saling terhubung antara satu dengan yang lainnya[7].



Gambar 3. Konsep MVC

Berikut ini merupakan tiga komponen utama di dalam arsitektur ini, seperti:

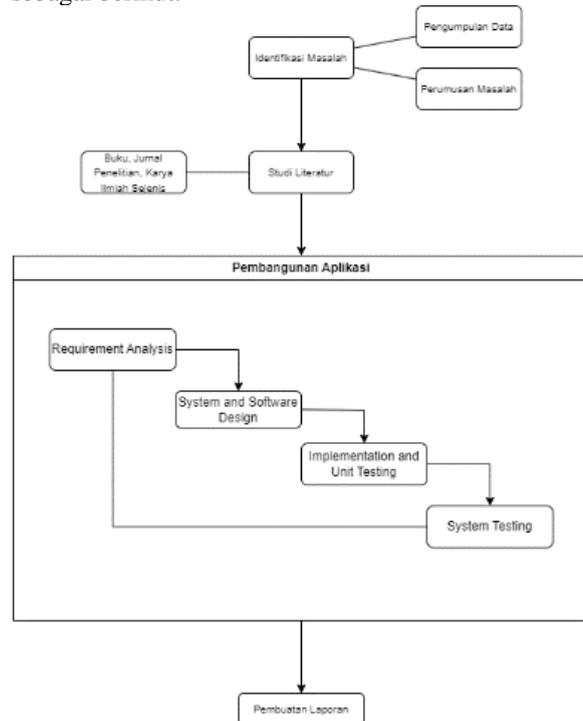
- 1) View yang merupakan komponen yang difungsikan untuk menampilkan tampilan pada suatu aplikasi kepada pengguna.
- 2) Model yang merupakan komponen yang digunakan untuk melakukan interaksi data pada aplikasi yang terdapat di dalam database.
- 3) Controller yang merupakan komponen yang berisi logika dalam memperbaharui tampilan maupun model yang ada di dalam aplikasi.

**3. METODE PENELITIAN**

**3.1. Tahapan Pelaksanaan**

Selama pengerjaan mengacu pada metodologi *SDLC Waterfall*. Sebelum itu, pengerjaan tersebut dimulai dari mengidentifikasi masalah yang terjadi dengan melakukan wawancara kepada klien. Lalu studi literatur yang ditujukan untuk mencari karya ilmiah yang sejenis yang dijadikan referensi dalam pembangunan aplikasi. Lalu berlanjut dengan metodologi yang *SDLC Waterfall* yang diantaranya adalah tahap *analysis*, *system and software design*, *implementation and unit testing*, dan *system testing*.

Dan berakhir pada pembuatan laporan. Gambar mengenai urutan proses pembuatan aplikasi adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Tahapan Pelaksanaan

Pada tahap *requirement analysis*, yang dilakukan adalah menganalisis sistem berjalan yang ada sebelum dibuatnya aplikasi untuk mengetahui kebutuhan pengguna dalam aplikasi tersebut. Lalu pada tahapan *system and software design* yang mana merancang aplikasi sebelum melakukan implementasi, pada tahapan ini akan merancang mengenai perancangan sistem yang akan dibangun, perancangan arsitektur, perancangan yang berkaitan dengan database, perancangan interaksi antar objek, dan perancangan *user interface*. Setelah melakukan perancangan dilanjutkan dengan mengimplementasikan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dibangun. Dari hasil implementasi tersebut menghasilkan fitur-fitur yang digunakan di dalam aplikasi. Lalu terakhir melakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian unit menggunakan metode *black box testing* dengan menyediakan beberapa test case untuk mengetahui kondisi kecacatan dari sebuah aplikasi. Dan terakhir adalah pembuatan laporan yang menjelaskan keseluruhan proses sebelumnya.

**3.2. Analisis Pengguna**

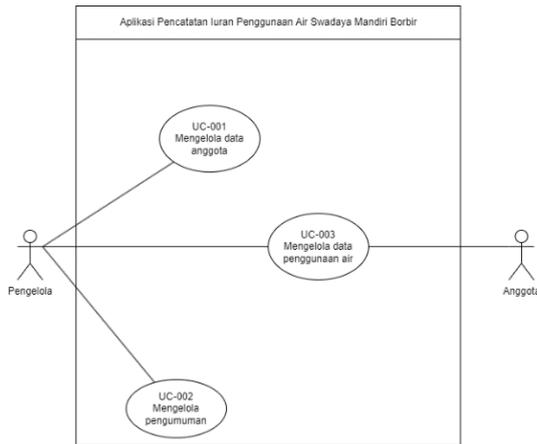
Pada pengembangan aplikasi ini terdapat 2 jenis pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini, yakni pengelola dan anggota swadaya yang mempunyai wewenang yang berbeda dalam aplikasi.

Tabel 1. Analisis Pengguna

No	Pengguna	Peran	Tugas
1	Pengelola	Main Actor	1.Mengelola akun anggota. 2.Mengelola Pengumuman terkait swadaya. 3.Mengkonfirmasi penggunaan air anggota dan pembayaran.
2	Anggota	Main Actor	1.Membuat pencatatan penggunaan air. 2.Menerima pengumuman terkait dengan swadaya

**3.3. Analisis Kebutuhan Pengguna**

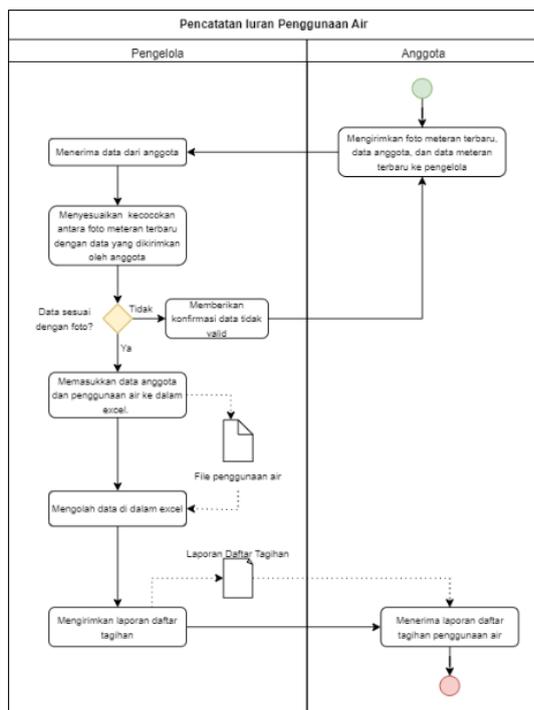
Kebutuhan pengguna dan aplikasinya dijelaskan di dalam gambar *case diagram* di bawah ini.



Gambar 5. Use Case Diagram

Pengembangan aplikasi ini menyediakan beberapa fitur yang dapat menyesuaikan dengan kebutuhan swadaya. Dengan total mempunyai 26 *functional requirement*.

**3.4. Analisis Proses Pencatatan Penggunaan Air**

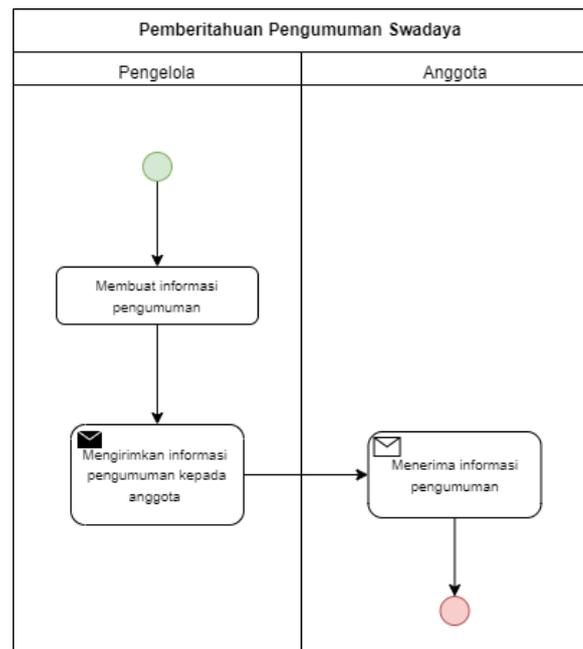


Gambar 6. Proses Berjalan Iuran Air

Pencatatan penggunaan air dilakukan oleh anggota dan pengelola. Pada proses berjalan anggota mengirimkan kepada pengelola untuk diolah oleh pengelola di dalam *spreadsheet* untuk nantinya menghasilkan laporan iuran penggunaan air. Berikut adalah bisnis proses dari analisis proses yang terjadi digambarkan di gambar sebagai berikut.

**3.5. Analisis Proses Penyebaran Pengumuman**

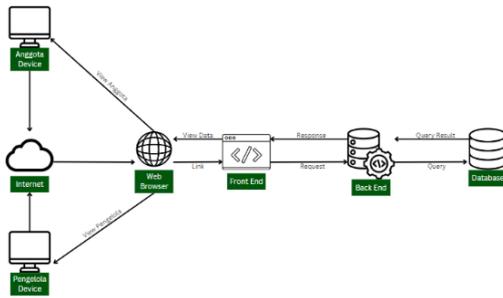
Pemberitahuan mengenai swadaya dilakukan oleh pengelola kepada anggota. Prosesnya adalah pengelola mengirimkan pengumuman perihal pengumpulan dan pembayaran penggunaan air dan perbaikan dan pemeliharaan peralatan air yang ada di swadaya kepada anggota swadaya melalui perantara grup. Proses bisnis tersebut dijelaskan pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Proses Berjalan Pengumuman

**3.6. Perancangan Sistem yang Dibangun**

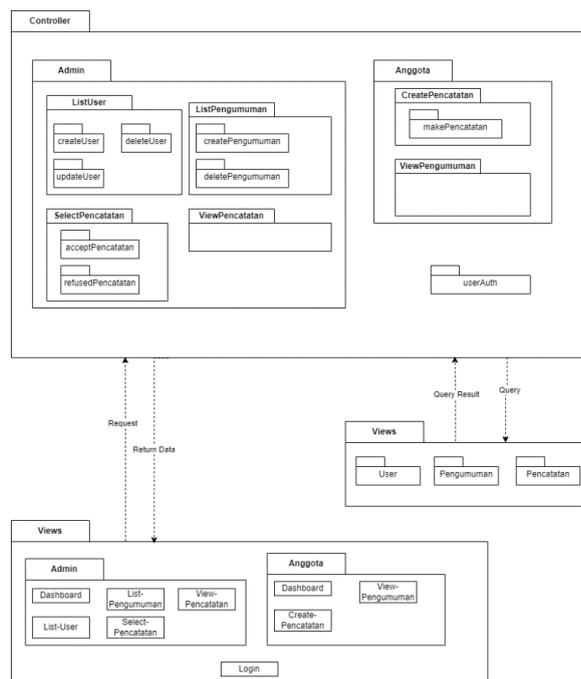
Dalam perancangan aplikasi diperlukan visualisasi arsitektur yang bisa menggambarkan bagaimana hubungan antar komponen dalam aplikasi saling berkaitan satu dengan yang lainnya[8]. Penggambaran arsitektur pada aplikasi ini digambarkan sebagai berikut.



Gambar 8. Perancangan Arsitektur Aplikasi

Pada proses ini pengelola dan anggota mengakses aplikasi pada browser dengan menggunakan koneksi internet. Pengguna melakukan *request* dalam web browser, maka sistem akan memproses *request* data ke database oleh *back-end*. Lalu, *back-end* melakukan respon ke *front-end* dan menampilkan data pada web browser.

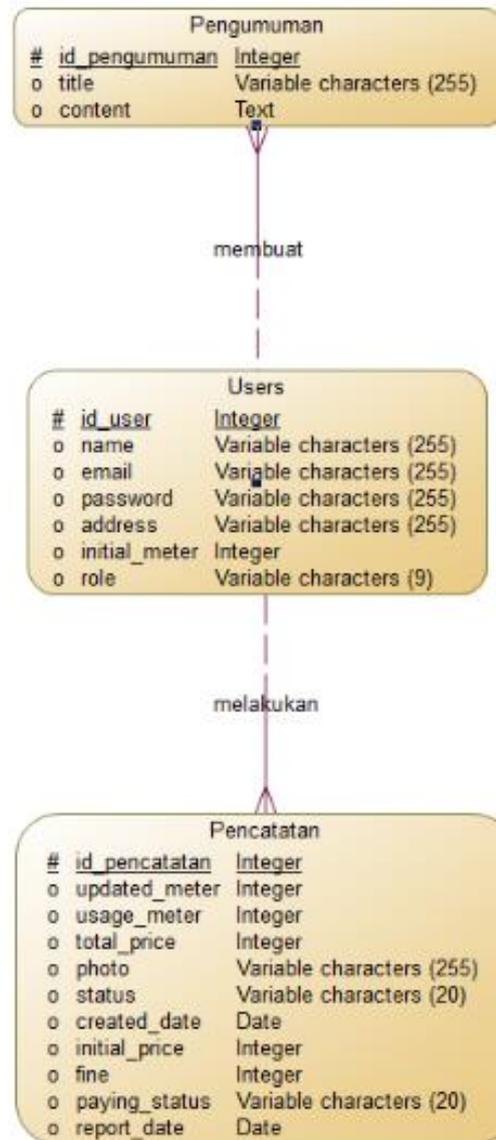
Selain perancangan arsitektur, ada juga perancangan sebagai dari konsep MVC (*Model-View-Controller*) dalam pembangunan aplikasi. Perancangan model MVC yang direncanakan akan dijelaskan pada gambar di bawah ini beserta beberapa kelas dalam fitur-fitur yang telah disediakan.



Gambar 9. Perancangan Konsep MVC

Dari beberapa bagian tersebut peran pengelola dan anggota terpisah mempunyai perannya masing-masing di dalam aplikasi kecuali pada fitur *login authenticate*. Pada pengelola sebagai admin akan berfokus pada pengelolaan akun, pengelolaan pengumuman, konfirmasi penggunaan air dan konfirmasi pembayaran, dan melihat laporan penggunaan air keseluruhan anggota setiap bulannya. Untuk anggota berfokus pada pembuatan data

penggunaan air, menerima pengumuman, dan menerima tagihan penggunaan air.



Gambar 10. Perancangan Desain Database

Untuk perancangan database di dalam aplikasi terdapat 3 tabel yang menjadi bagian dari aplikasi. Di mana tabel *users* yang digunakan untuk menyimpan data pengguna aplikasi. Tabel pengumuman yang digunakan untuk menyimpan dan menampilkan data pengumuman dari swadaya kepada anggota. Dan tabel pencatatan digunakan untuk menyimpan data penggunaan air beserta iurannya dari *user*.

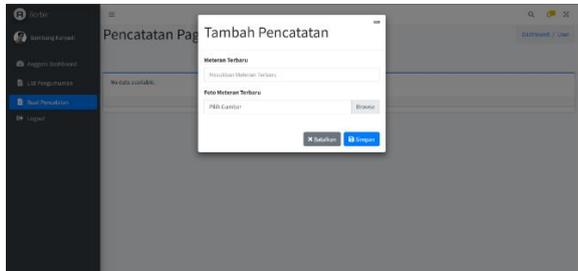
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Implementasi Aplikasi

Implementasi pada aplikasi meliputi pengelolaan pencatatan iuran penggunaan air dan pengelolaan pengumuman. Aplikasi ini diimplementasikan secara *fullstack* tanpa menggunakan *websocket* dengan teknologi laravel yang dibantu komponen livewire

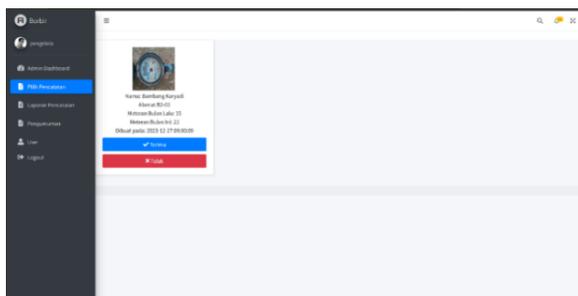
yang di dalamnya terdapat AJAX request yang digunakan untuk melakukan komunikasi server[9]. Untuk *database* menggunakan teknologi MySQL.

Pada implementasi pengelolaan pencatatan penggunaan air dimulai dari anggota melakukan *upload* data penggunaan air yang meliputi data meteran air terbaru dan foto meteran air.

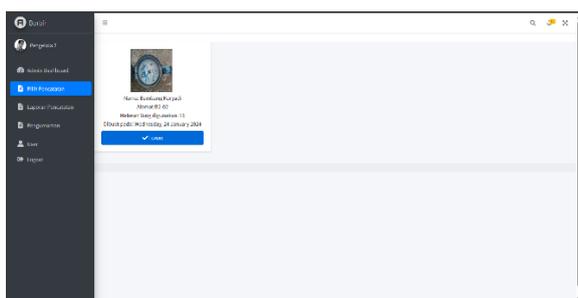


Gambar 10. Implementasi Upload Data Penggunaan Air

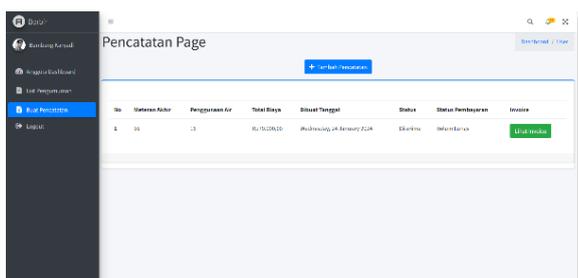
Setelah *upload*, maka di halaman konfirmasi penggunaan air pada fitur pengelola akan menampilkan data penggunaan air pada anggota. Jika konfirmasi diterima maka proses akan berlanjut ke tahap berikutnya yakni melakukan konfirmasi status pembayaran. Dan jika ditolak maka data akan terhapus dan memberikan notifikasi bahwa data ditolak.



Gambar 11. Implementasi Konfirmasi Penggunaan Air

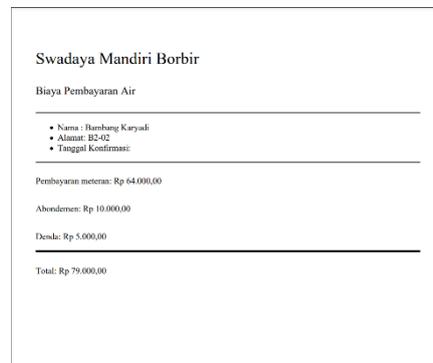


Gambar 12. Implementasi Konfirmasi Penggunaan Air



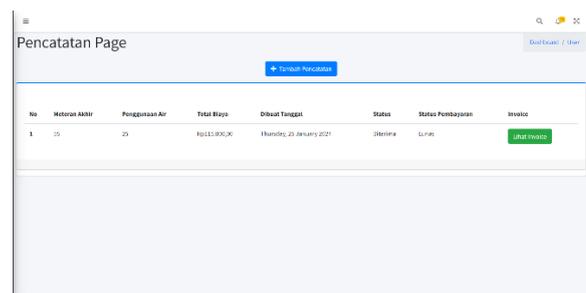
Gambar 13. Implementasi Data Penggunaan Air Anggota

Pada halaman penggunaan air pada anggota, maka akan muncul data penggunaan air pada bulan tersebut beserta struk pembayaran iuran penggunaan air setelah data penggunaan air telah dikonfirmasi.

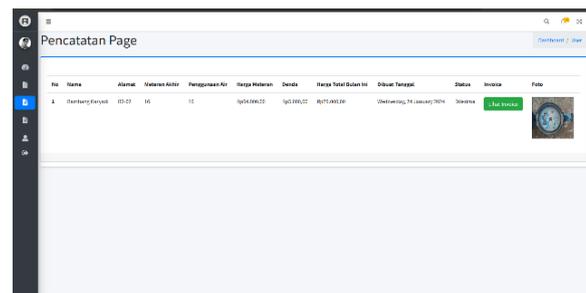


Gambar 14. Struk Pembayaran Penggunaan Air

Setelah anggota melakukan pembayaran kepada pihak swadaya. Maka status pembayaran akan berubah menjadi lunas. Data akan ditampilkan di bagian pengelola dan anggota.

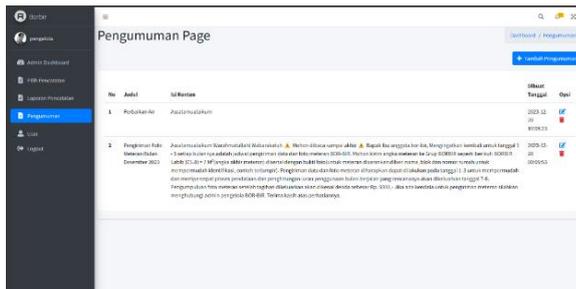


Gambar 15. Informasi Iuran Penggunaan Air pada Pengelola

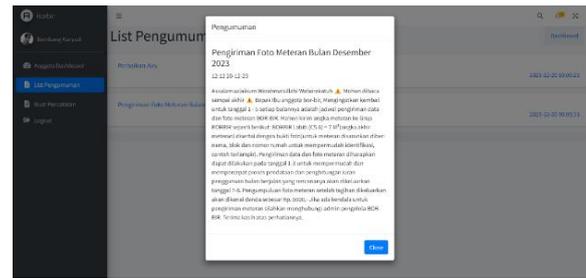


Gambar 16. Informasi Iuran Penggunaan Air pada Anggota

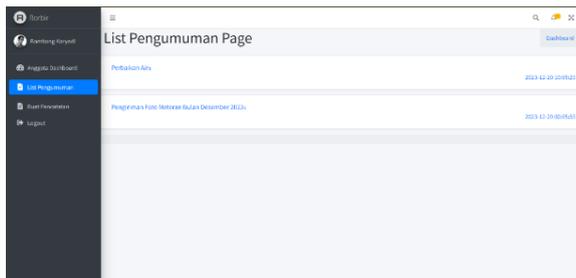
Selain pencatatan iuran penggunaan air, aplikasi ini mengimplementasikan pemberitahuan pengumuman swadaya. Dimulai dari pengelola melakukan pembuatan pengumuman terkait dengan swadaya. Lalu di anggota menampilkan list pengumuman beserta detailnya.



Gambar 17. Halaman Informasi Pengumuman dari Pengelola



Gambar 19. Detail Pengumuman dari Anggota



Gambar 18. Halaman List Pengumuman dari Anggota

#### 4.2. Pengujian

Pengujian yang dilakukan mencapai tahap unit testing dimana pengujian tersebut berfokus pada menguji bagian-bagian dari komponen software[10]. Aplikasi ini dilakukan pengujian berdasarkan *functional requirements* sebanyak 26 dengan menggunakan metode *black box*. Pengujian dibagi menjadi beberapa kelompok fitur, diantaranya: (1) Melakukan autentikasi akun, (2) Pengelolaan akun pengguna, (3) Pengelolaan pencatatan iuran penggunaan air, (4) Pengelolaan pengumuman.

Tabel 2. Pengujian Aplikasi

No	Fitur	Status	Catatan
1	Autentikasi akun	Berjalan dengan <i>defect major</i> .	• Akun pengguna akan terkena <i>limit</i> dan website tidak bisa diakses bila melakukan permintaan autentikasi beberapa kali.
2	Pengelola akun pengguna	Berjalan dengan <i>defect minor</i> .	• Berjalan dengan beberapa perbaikan seperti peringatan tata cara pengisian form belum ditambahkan.
3	Pengelola pencatatan iuran penggunaan air	Berjalan dengan <i>defect major</i> .	• Dalam form pengisian penggunaan air bila meteran awal lebih besar dari meteran akhir. Maka akan menghasilkan nilai negatif pada tagihan penggunaan air. • Dalam form pengisian penggunaan air bila file upload gambar diisi file lain selain format PNG/JPG, file tersebut tersimpan di dalam sistem.
4	Pengelolaan pengumuman	Berjalan dengan <i>defect minor</i> .	• Berjalan dengan beberapa perbaikan mengenai notifikasi saat pengumuman itu dimunculkan.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari pengerjaan aplikasi ini adalah pencakupan aplikasi terdiri dari pencatatan penggunaan air, pengumuman, dan pengelolaan anggota. Metode pembangunan aplikasi menggunakan *waterfall* dengan hasil aplikasi berjalan dengan beberapa perbaikan dan penambahan. Saran untuk pengembangan selanjutnya adalah memperbaiki dan mengembangkan perancangan dan implementasi menjadi lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] Arifin, M, Ivo Jayanti, Nur. (2019) “Sistem Informasi Layanan Pelanggan Berbasis Web di PDAM Kabupaten Grobogan,” *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, vol.1, no.2, hlm 1-2, Des 2018

[2] Aris, Laeliah, Iqbal Putra, M, Priskilawati, dan Sihabudin (2017) “Aplikasi Sistem Pelayanan Data Pelanggan Berbasis Web Pada PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang,” *Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2017*, hlm 79-84, Agu 2017

[3] Pangestu, S (2022). “Aplikasi Monitoring dan Pencatatan Meteran Pamsimas Berbasis Android di Desa Dlimas Tegalrejo,” *Repository UNIMMA*, hlm 1-3, Okt 2022

[4] Silvia, “Pengertian, Fungsi, Cara Kerja Website atau Situs,” *jetorbit.com*. Diakses 21 Januari 2024 [Daring]. Tersedia pada: <https://www.jetorbit.com/blog/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-web-atau-situs/>

[5] bsi.today, “Metode Waterfall,” *bsi.today*. Diakses 21 Januari 2024 [Daring]. Tersedia pada: <https://bsi.today/metode-waterfall/>

[6] Rony Setiawan, “Black Box Testing untuk Menguji Perangkat Lunak,” *dicoding.com*. Diakses 21 Januari 2024 [Daring]. Tersedia pada: <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/>

[7] itbox.id, “MVC adalah: Pengertian, Konsep, Cara Kerja, dan Manfaat,” *itbox.id*. Diakses 26 Januari 2024 [Daring]. Tersedia pada: <https://itbox.id/blog/mvc-adalah/#:~:text=MVC%20adalah%20konsep%2>

- Odesain%20arsitektur, aspek%20yang%20dikembangkan%20aplikasi%20tertentu.
- [8] aws.amazon.com, “Apa itu Diagram Arsitektur,” aws.amazon.com. Diakses 28 Januari 2024 [Daring]. Tersedia pada: <https://aws.amazon.com/id/what-is/architecture-diagramming/#:~:text=Diagram%20arsitektur%20aplikasi%20menggambarkan%20struktur,data%20di%20antara%20komponen%20tersebut.>
- [9] Muhammad Amirul Ihsan, “Apa itu laravel livewire?,” kawankoding.id. Diakses 28 Januari 2024 [Daring]. Tersedia pada: <https://www.kawankoding.id/apa-itu-laravel-livewire/>
- [10] Geovanni Nerissa Arviana, “Unit Testing: Dilakukan untuk Cek Kualitas Setiap Bagian Software,” glints.com. Diakses 28 Januari 2024 [Daring]. Tersedia pada: <https://glints.com/id/lowongan/unit-testing-adalah/>