

Management Early Warning Sistem Banjir Kanal Timur Berbasis Web dan Internet of Thing

Muhammad Afiq Haryono^{*1}, Nugroho Dwi Saputro²

Program Studi Informatika, Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang

Email korespodensi: afiqtaman25@gmail.com

Abstract.

BBWS (Balai Besar Wilayah Sungai) is a technical implementation unit in the field of water resources conservation, water resources development, water resources utilization, and water resources control in river areas that affect flooding in Semarang City. One of the rivers that have an impact on flooding in the city of Semarang is the East Kanal Flood River. Every rainy season, flooding often occurs and disturbs the community along the river. Therefore, BBWS needs an early warning system to inform local residents about the possibility of flooding in the area. The system development carried out by the author at BBWS Pemali Juana is an internet of things-based Management Early Warning System that can detect water levels and currents that increase early through the website. The method used is Waterfall, while the software used includes a framework, which uses bootstrap, database processing using MySQL. The data managed in the database is interconnected with the web page. The results obtained from the research for this development are the design of the Management Early Warning System successfully developed and the design of Monitoring successfully running in accordance with the needs of BBWS to monitor the status of the water level of the Flood Canal River. With this system, it is hoped that the community can be more prepared and responsive in facing the threat of flooding and reducing the losses caused by flooding.

Keywords: BBWS, Management Early Warning Sistem, Monitoring, Flood.

Abstrak

BBWS (Balai Besar Wilayah Sungai) adalah unit pelaksana teknis & bidang konservasi Sumber Daya Air, pengembangan Sumber Daya Air, Pendayagunaan Sumber Daya Air, dan pengendalian Sumber Daya Air pada wilayah sungai yang berdampak banjir di Kota Semarang. Salah satu sungai yang berdampak banjir di Kota Semarang yaitu Sungai Banjir Kanal Timur, tiap musim hujan sering terjadi banjir dan meresahkan masyarakat di sepanjang sungai. Oleh karena itu, BBWS memerlukan sistem peringatan dini untuk menginformasikan warga sekitar mengenai kemungkinan terjadinya banjir di daerah tersebut. Pengembangan sistem yang dilakukan penulis di BBWS Pemali Juana adalah *Management Early Warning Sistem* berbasis *internet of things* yang dapat mendeteksi tinggi air dan arus yang meningkat secara dini melalui website. Metode yang digunakan Waterfall, sedangkan Software yang digunakan antara lain *framework*, yakni menggunakan *bootstrap*, pengolahan *database* menggunakan MySQL. Data yang dikelola dalam *database* saling terkoneksi dengan halaman *website*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah perancangan *Management Early Warning Sistem* berhasil dikembangkan dan perancangan *Monitoring* berhasil berjalan sesuai dengan kebutuhan BBWS untuk memantau status ketinggian air Sungai Banjir Kanal. Dengan adanya sistem ini, diharapkan masyarakat dapat lebih siap dan tanggap dalam menghadapi ancaman banjir dan mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat banjir.

Kata kunci: BBWS, *Management Early Warning Sistem*, *Monitoring*, Banjir.

1. Pendahuluan

BBWS (Balai Besar Wilayah Sungai) adalah unit pelaksana teknis & bidang konservasi Sumber Daya Air, pengembangan Sumber Daya Air, Pendayagunaan Sumber Daya Air, dan pengendalian Sumber Daya Air pada wilayah sungai yang berdampak banjir [1]. Banjir adalah peristiwa bencana alam yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Banjir juga dapat terjadi di sungai, ketika alirannya melebihi kapasitas saluran air, terutama dikelokan

sungai. Banjir sering mengakibatkan kerusakan rumah dan pertokoan yang dibangun di dataran banjir sungai alami. Meski kerusakan akibat banjir dapat dihindari dengan pindah menjauh dari sungai, orang-orang tetap bekerja dekat sungai untuk mencari nafkah dan memanfaatkan biaya murah serta perjalanan dan perdagangan yang lancar dekat perairan. Manusia terus menetap di wilayah rawan banjir adalah bukti bahwa nilai menetap dekat air lebih besar daripada biaya kerusakan akibat banjir periodik [2]. Salah satu sungai yang berdampak banjir di Kota Semarang yaitu Sungai Banjir Kanal Timur. Banjir Kanal Timur (BKT) adalah satu sistem pengendali banjir Kota Semarang yang terletak di bagian timur Kota Semarang. Sungai ini memiliki panjang ± 14,50 kilometer. Aliran Sungai Banjir Kanal Timur berasal dari sungai Penggaron melalui pintu outlet Pucanggading, outlet drainase sungai Kedung Mundu, sungai Candi, sungai Bajak, drainase pompa kartini dan drainase pompa sawah besar dan bermuara di laut Jawa. Tiap musim hujan sering terjadi banjir dan meresahkan masyarakat di sepanjang Sungai Banjir Kanal Timur [3]. Oleh karena itu, perlu adanya sistem peringatan dini untuk menginformasikan warga sekitar mengenai kemungkinan terjadinya banjir di daerah tersebut.

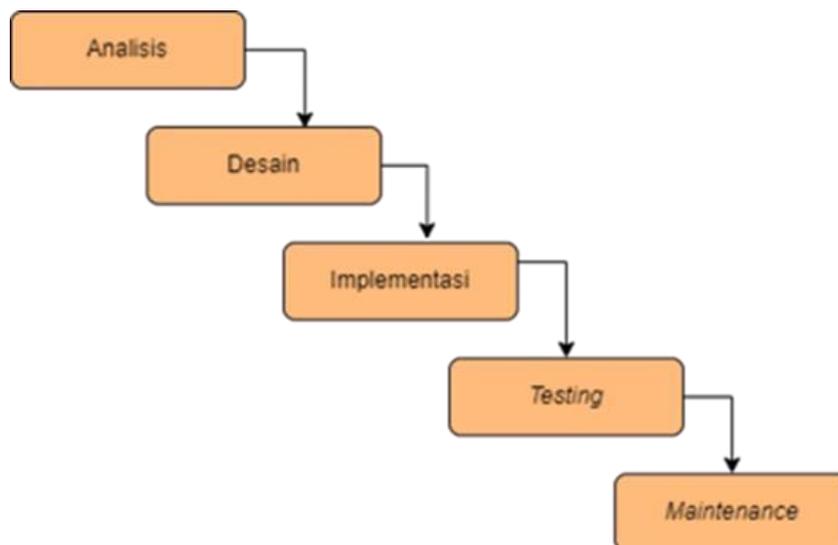
Management Early Warning Sistem Banjir Kanal Timur merupakan sistem monitoring tingkat ketinggian air Sungai Banjir Kanal Timur melalui website yang dapat diakses oleh semua pihak. Sistem ini terdiri dari serangkaian sensor dan perangkat pemantauan yang dipasang di sepanjang aliran sungai, yang dapat mendeteksi tinggi air dan arus yang meningkat secara dini. Sistem ini dibuat sebagai solusi yang baik dan salah satu langkah yang tepat untuk memonitoring progres pencegahan banjir serta mempercepat proses evakuasi korban banjir di Sungai Banjir Kanal Timur [4].

Dalam pengembangan sistem ini penulis menggunakan beberapa tools pendukung, diantaranya yaitu, Visual Code Studio, XAMPP, Framework Bootstrap, MySQL, Browser, Arduino, Water Level Sensor, dan API Whatsapp. Sistem ini dibuat dengan metode pengembangan Waterfall. Model Waterfall merupakan salah satu model SDLC yang sering digunakan dalam pengembangan sistem informasi atau perangkat lunak. Model ini menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan. Tahapan dalam model ini dimulai dari tahap perencanaan hingga tahap pengelolaan (maintenance) dan dilakukan secara bertahap. Ada 5 tahapan metode waterfall, yakni requirement analyst, design, implementation, testing dan maintenance [5]. Pada Penelitian ini hanya diterapkan metode waterfall sampai pada tahap implementasi. Fitur yang mendorong untuk mengembangkan sistem ini, yakni fitur Monitoring. Monitoring adalah sebuah proses pengumpulan dan menganalisis informasi dari penerapan suatu program termasuk mengecek secara regular untuk melihat apakah kegiatan itu berjalan sesuai rencana atau tidak, sehingga masalah yang ditemui dapat diatasi [6]. Dalam hal ini yakni kegiatan untuk mendeteksi akan terjadinya banjir berdasarkan tingkat ketinggian air yang didapatkan dari sistem sensing pada website.

Tujuan dari Management Early Warning Sistem adalah untuk membantu masyarakat dan pihak berwenang dalam mengambil tindakan yang diperlukan untuk mengurangi risiko dan dampak dari banjir di Wilayah Sungai Banjir Kanal Timur. Dengan adanya sistem ini, diharapkan masyarakat dapat lebih siap dan tanggap dalam menghadapi ancaman banjir dan mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat banjir.

2. Metode

Pembangunan sistem secara keseluruhan dilakukan melalui beberapa tahapan. Management Early Warning Sistem ini menggunakan metode waterfall. Model waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software. Nama model ini sebenarnya adalah "Linear Sequential Model". Model ini sering disebut juga dengan "Classic Life Cycle" atau Metode Waterfall [5]. Pengembangan sistem ini setiap tahapannya harus diselesaikan terlebih dahulu secara penuh sebelum dilanjutkan ke tahap selanjutnya untuk menghindari adanya pengulangan tahapan.



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Analisis

Pada tahap ini seorang pengembang harus mengetahui dan memahami bagaimana informasi kebutuhan pengguna terhadap sebuah perangkat lunak. Metode pengumpulan informasi ini dapat diperoleh dengan berbagai macam cara diantaranya, diskusi, observasi, survei, wawancara, dan sebagainya. Informasi yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisa sehingga dapat digunakan dengan matang [7].

2. Desain

Pada tahap ini penulis harus menyiapkan kebutuhan tools dan rancangan desain untuk sistem yang akan dibuat, tentunya berdasarkan wawancara pengumpulan informasi pada tahap analisis. Tahap ini juga akan membantu pengembang untuk menyiapkan kebutuhan hardware dalam pembuatan arsitektur sistem perangkat lunak yang akan dibuat secara keseluruhan [7].

3. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap pemrograman. Pembuatan perangkat lunak dibagi menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Disamping itu, pada fase ini juga dilakukan pengujian dan pemeriksaan terhadap fungsionalitas modul yang sudah dibuat, apakah sudah memenuhi kriteria yang diinginkan atau belum [7].

4. Testing

Tahap ini bisa dikatakan tahap akhir dalam pembuatan sistem. Setelah sistem selesai dibuat maka diperlukan tahap uji untuk memastikan bahwa setiap fitur bisa berjalan dan berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan [7].

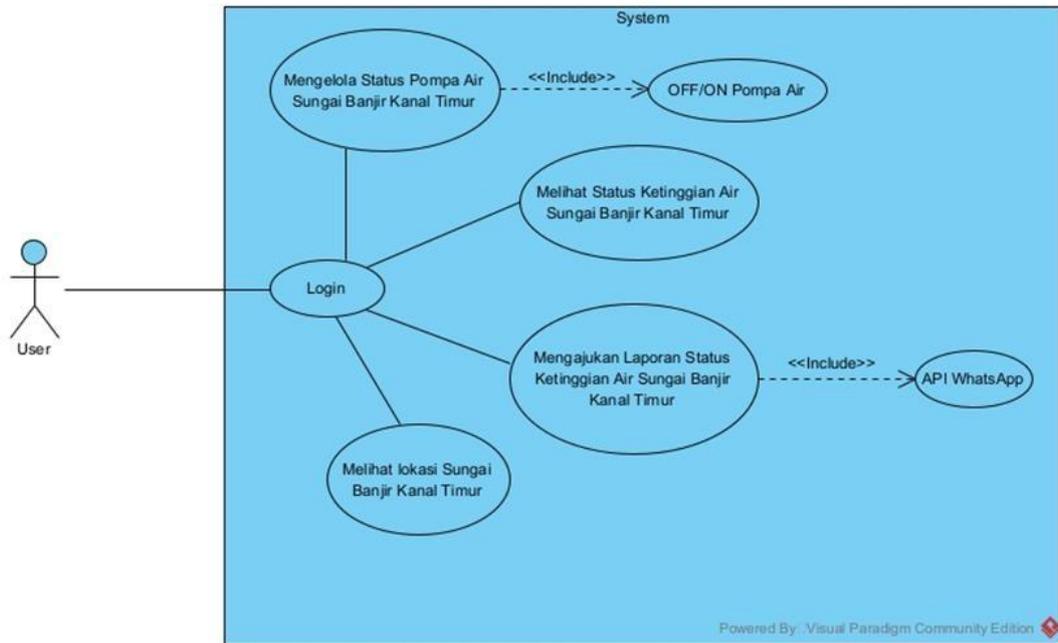
5. Maintenance

Pada tahap terakhir dalam Metode Waterfall, perangkat lunak yang sudah jadi dioperasikan pengguna dan dilakukan pemeliharaan [7].

2.1 Perencanaan Sistem

a) Usecase Diagram

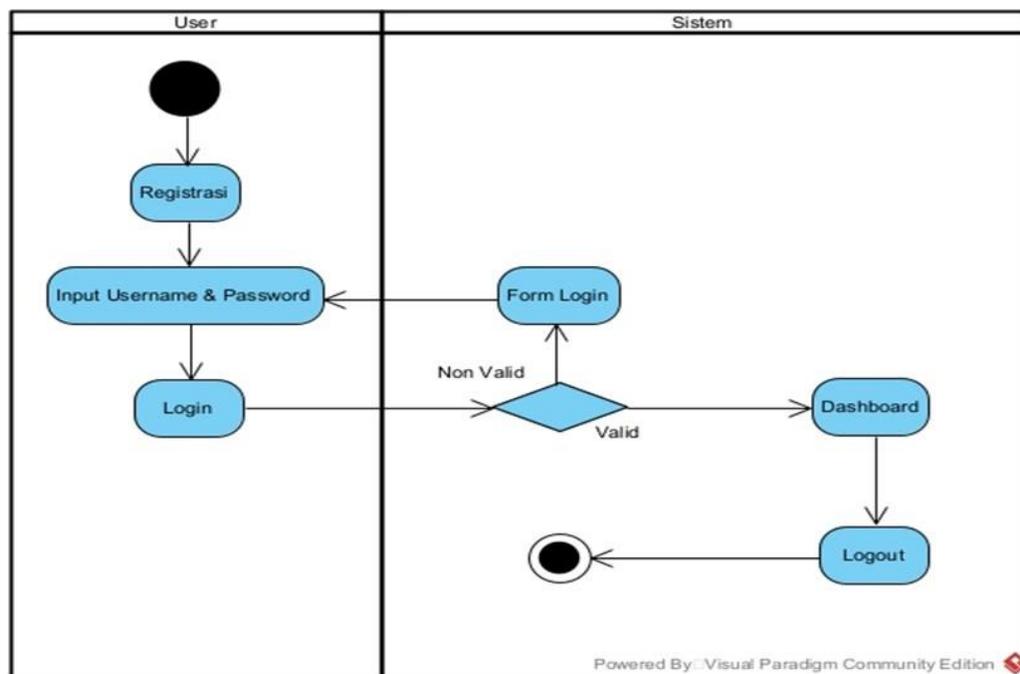
Usecase diagram adalah urutan interaksi yang memiliki keterkaitan antara sistem dan aktor. Use case diagram dijalankan dengan cara menggambarkan tipe interaksi yang terjadi diantara user yang terlibat di dalam sistem [8].



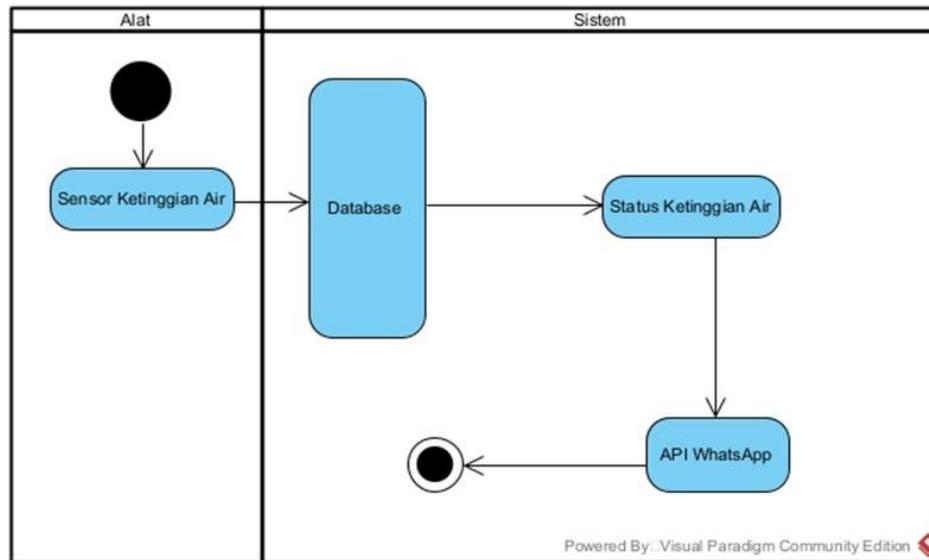
Gambar 2. Usecase Diagram

b) Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram alur yang menggambarkan model dari metode yang ada dalam sistem dan menggambarkan perancangan sistem serta bagaimana proses sistem berjalan [8].



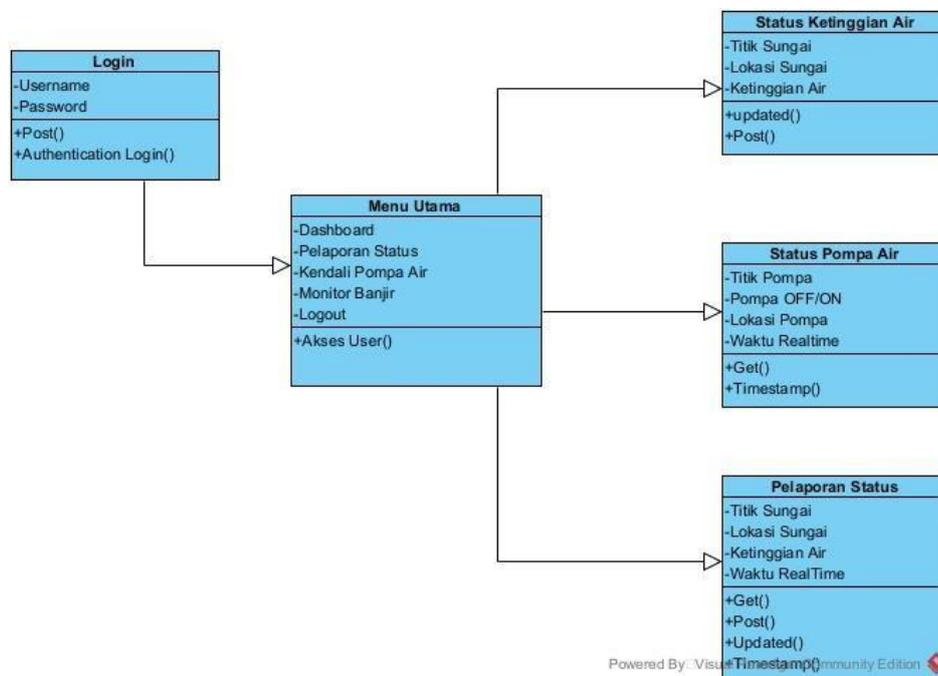
Gambar 3. Activity Diagram Login



Gambar 4. Activity Diagram Monitoring

c) Class Diagram

Class diagram atau diagram kelas adalah salah satu jenis diagram struktur pada UML yang menggambarkan dengan jelas struktur serta deskripsi class, atribut, metode, dan hubungan dari setiap objek. Ia bersifat statis, dalam artian diagram kelas bukan menjelaskan apa yang terjadi jika kelas-kelasnya berhubungan, melainkan menjelaskan hubungan apa yang terjadi [9].



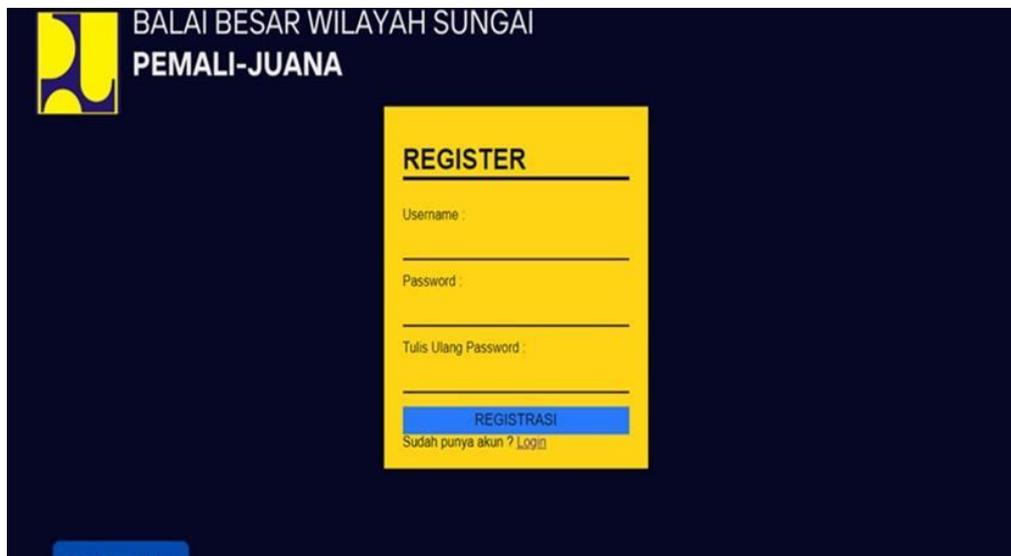
Gambar 5. Class Diagram

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penyajian Hasil

1. Halaman Registrasi

Halaman ini berisi form registrasi yang terhubung dengan halaman login yang dimana setelah mendaftar kita akan mendapat akses login ke sistem.



Gambar 6. Halaman Registrasi

2. Halaman Login

Halaman ini berisi tentang akses login ke sistem, dimana user akan memasukkan username dan password selanjutnya akan di autentifikasi oleh sistem dan jika valid maka akan menuju ke halaman berikutnya.



Gambar 7. Halaman Login

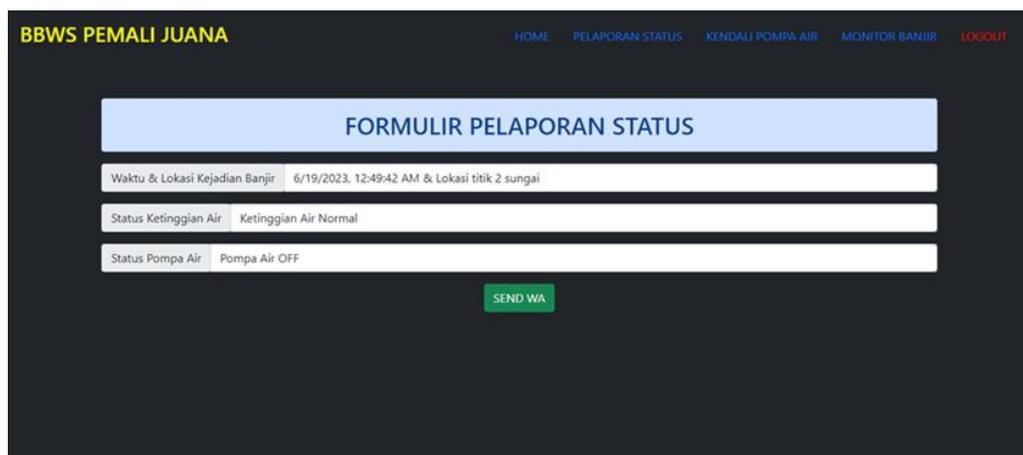
3. Halaman Home

Halaman Home ini merupakan tampilan awal saat membuka website yang berisi judul informasi dan tujuan website ini dibuat. Selain itu juga berisi berbagai fitur navigasi bar menu untuk menuju halaman berikutnya seperti, halaman pelaporan banjir, halaman kendali pompa banjir, dan yang terakhir yaitu halaman monitor banjir.



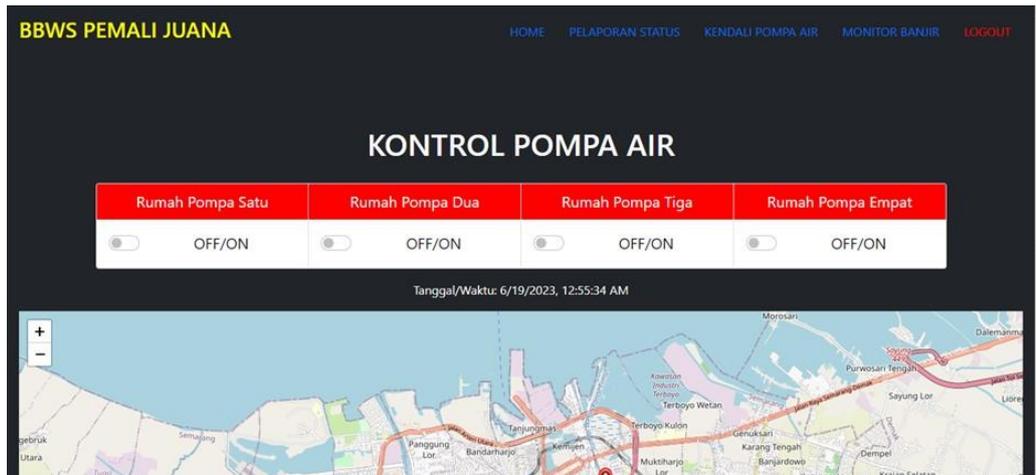
Gambar 8. Halaman Home

4. Halaman Pelaporan Status
Halaman ini digunakan sebagai media pemberitahuan status ketinggian air dan kondisi pompa air apakah aktif atau nonaktif secara otomatis melalui API Whatsapp.



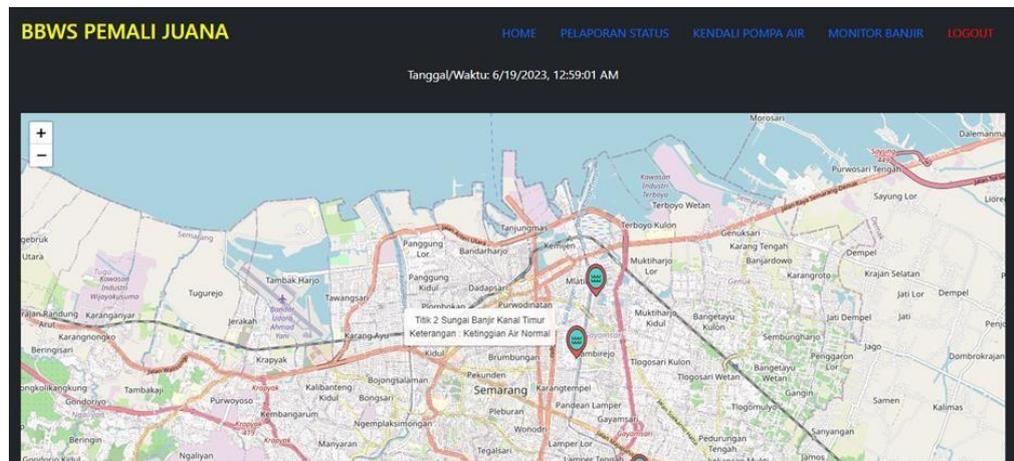
Gambar 9. Halaman Pelaporan Status

5. Halaman Kendali Pompa Air
Halaman Kendali Pompa Air ini berisi daftar pompa air di sepanjang Sungai Banjir Kanal Timur. Ketika kursor kita arahkan ke arah logo pompa maka nama pompa tersebut akan muncul. Halaman ini berfungsi untuk mengaktifkan pompa air secara otomatis agar lebih praktis dan tidak perlu turun ke medan yang terkena banjir.



Gambar 10. Halaman Kendali Pompa Air

- 6. Halaman Monitor Banjir
Halaman ini merupakan halaman yang berisi titik titik rawan banjir dan juga indikator ketinggian air apakah normal atau tinggi. Halaman ini berfungsi agar kita mengetahui apakah suatu wilayah itu banjir atau tidak..Jika kita mengarahkan kursor kita ke arah logo titik maka dapat melihat status ketinggian air tersebut.



Gambar 11. Halaman Monitor Banjir

3.2. Pembahasan

Penerapan Metode Waterfall pada Management Early Warning Sistem ini hanya sampai pada tahap implementasi. Pada tahap analisis dilakukan dengan proses wawancara kepada pihak BBWS Pemali Juana untuk mendapatkan informasi mengenai Management Early Warning Sistem dan kebutuhan lainnya. Pada tahap desain dilakukan pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem menggunakan ERD seperti Usecase dan Activity diagram. Pada Tahap implementasi dilakukan pembuatan sistem dengan menggunakan Bahasa Pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) dengan Framework Bootstrap.

Pada Use Case Diagram, terdapat aktor, yaitu User. Setelah dilakukan perancangan, dapat menampilkan Halaman Register, Halaman Login, Halaman Home, Halaman Monitor Banjir yang berisi hasil dari ketinggian air, Halaman Kendali Pompa Air yang bisa untuk

mengaktifkan dan menonaktifkan Pompa Air, serta Halaman Pelaporan Status yang dapat mengakses hasil dari Halaman Monitor Banjir dan Halaman Kendali Pompa Air.

4. Kesimpulan

Setelah melaksanakan penelitian di BBWS Pemali Juana penulis dapat menghasilkan Perancangan Management Early Warning Sistem dan dapat memonitoring ketinggian air Sungai Banjir Kanal Timur. Penulis berharap Management Early Warning Sistem ini bisa dipergunakan dengan optimal dan mampu memprediksi datangnya banjir secara akurat.

5. Referensi

- [1] I. Rahmalia, “Ira Rahmalia, 2014 Pengaruh Kompetensi Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Operasional Bendung Balai Besar Wilayah Sungai Citarum Di Bandung Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu,” no. 2006, pp. 2006–2009, 2009.
- [2] “Banjir - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas.” <https://id.wikipedia.org/wiki/Banjir> (accessed Jun. 18, 2023).
- [3] “Penanganan banjir sungai banjir Kanal Timur Kota Semarang.” <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/40693> (accessed Jun. 20, 2023).
- [4] B. Nasional and P. Bencana, “Pedoman Sistem Peringatan Dini Berbasis Masyarakat,” no. September, 2012.
- [5] Aceng Abdul Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [6] “Monev (Monitoring dan Evaluasi): Pengertian, Tujuan, Perbedaan, dsb - serupa.id.” <https://serupa.id/monev-monitoring-dan-evaluasi-pengertian-tujuan-perbedaan-dsb/> (accessed Jun. 14, 2023).
- [7] “Metode Waterfall - Definisi dan Tahap-tahap Pelaksanaannya.” <https://lp2m.uma.ac.id/2022/06/07/metode-waterfall-definisi-dan-tahap-tahap-pelaksanaannya/> (accessed Jun. 15, 2023).
- [8] “Apa itu UML? Beserta Pengertian dan Contohnya - Dicoding Blog.” <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-uml/> (accessed Jun. 15, 2023).
- [9] R. Setiawan, “Memahami Class Diagram Lebih Baik - Dicoding Blog,” *dicoding*, 2021. <https://www.dicoding.com/blog/memahami-class-diagram-lebih-baik/> (accessed Jun. 18, 2023).