

Sistem Monitoring Alat Berat Berbasis Web di Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana

Niken Ayu Nurrofiah¹, Khoiriya Latifa²

¹Program Studi Informatika, Universitas PGRI Semarang,

SemarangEmail korespondensi:
nikenayunurifiah123@gmail.com

Abstract

BBWS Pemali Juana is a technical implementing unit of the Directorate General of Water Resources, Ministry of Public Works and Housing, responsible for managing water resources in the Jratunseluna River Basin. After conducting observations in the work environment and analyzing existing issues, one of the solutions implemented was the development of a heavy equipment monitoring system. Heavy equipment monitoring is a monitoring and supervision activity for the condition and performance of heavy equipment used in projects or industrial operations. The research method used was system development using the Waterfall method, with tools such as Browser, Bootstrap, XAMPP, Sublime Text, and MySQL for database processing. The purpose of this system is to assist operators in effectively and timely maintaining heavy equipment. Additionally, black box testing was performed to ensure the functionality and reliability of the system. The conclusion of the research is the successful creation of an effective and functional web-based heavy equipment monitoring system.

Keywords: BBWS, Monitoring System, Heavy Equipment, Waterfall.

Abstrak

BBWS Pemali Juana adalah unit pelaksana teknis dari Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang bertugas mengelola sumber daya air di Wilayah Sungai Jratunseluna. Setelah melakukan observasi di lingkungan kerja serta menganalisis permasalahan-permasalahan yang ada, salah satunya dengan membuat sistem monitoring alat berat. Monitoring alat berat sendiri merupakan suatu kegiatan pemantauan dan pengawasan terhadap kondisi dan kinerja alat berat yang digunakan dalam suatu proyek atau operasi industri. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan sistem dengan metode Waterfall, sedangkan *tools* yang digunakan antara lain Browser, Bootstrap, XAMPP, Sublime Text dan pengolahan *database* menggunakan MySQL. Tujuan dari sistem ini adalah membantu petugas dalam melakukan pemeliharaan alat berat secara efektif dan tepat waktu, selain itu juga dilakukan pengujian dan evaluasi dilakukan untuk memastikan fungsionalitas dan kehandalan sistem melalui pengujian *black box*. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah terciptanya sistem monitoring alat berat berbasis web yang efektif dan fungsional.

Kata Kunci: BBWS, Sistem Monitoring, Alat Berat, Waterfall.

1. Pendahuluan

Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana (biasa disingkat menjadi BBWS Pemali Juana atau BBWS Pena) adalah unit pelaksana teknis dari Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang bertugas mengelola sumber daya air di Wilayah Sungai Jratunseluna (Jragung, Tuntang, Serang, Lusi, dan Juana). Melaksanakan pengelolaan sumber daya air di wilayah sungai yang meliputi perencanaan, pelaksanaan konstruksi, operasi dan pemeliharaan dalam rangka konservasi dan pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air pada

sungai, pantai, bendungan, danau, situ, embung, dan tampungan air lainnya, irigasi, rawa, tambak, air tanah, dan air baku serta pengelolaan drainase utama perkotaan (1).

Selama melaksanakan penelitian di Balai Besar Wiyah Sungai Pemali Juana penulis diberikan kesempatan untuk melakukan observasi di lingkungan kerja serta menganalisis permasalahan-permasalahan yang ada, salah satunya dengan membuat sistem monitoring alat berat. Monitoring alat berat sendiri merupakan suatu kegiatan pemantauan dan pengawasan terhadap kondisi dan kinerja alat berat yang digunakan dalam suatu proyek atau operasi industri (2). Latar belakang mengenai pentingnya monitoring alat berat adalah karena alat berat merupakan salah satu komponen penting dalam berbagai jenis pekerjaan konstruksi, pertambangan, dan industri lainnya.

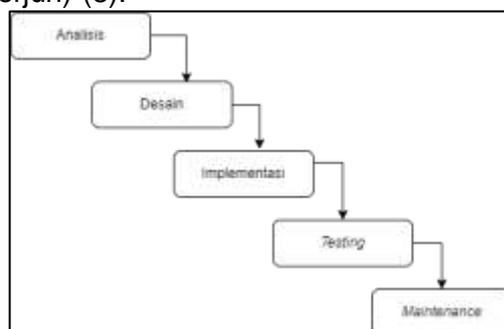
Dalam operasinya, alat berat bekerja dalam kondisi lingkungan yang berat dan beban kerja yang tinggi. Oleh karena itu, alat berat rentan mengalami kerusakan dan keausan jika tidak dioperasikan dengan benar dan tidak dirawat secara teratur. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan efisiensi, peningkatan biaya operasional, bahkan kecelakaan kerja(3). Dengan melakukan monitoring alat berat secara teratur, operator atau pengelola alat berat dapat memantau kondisi dan kinerja alat berat, mengidentifikasi potensi masalah atau kerusakan, dan mengambil tindakan perbaikan yang tepat waktu (4). Sehingga membantu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya perawatan, dan mengurangi risiko kecelakaan kerja(5).

Selain itu, monitoring alat berat juga dapat membantu meningkatkan keamanan dan kualitas kerja. Dengan memantau kinerja alat berat, operator atau pengelola dapat memastikan bahwa alat berat digunakan dengan benar dan sesuai dengan standar keselamatan dan kualitas kerja yang ditetapkan (6). Hal tersebut dapat membantu mencegah kecelakaan kerja, dan menjamin kualitas hasil pekerjaan.

Metode pengembangan yang digunakan dalam pengembangan sistem monitoring alat berat di BBWS Pemali Juana adalah metode Waterfall. Metode Waterfall sendiri merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang mengikuti alur linier, dimulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, testing, dan maintenance (7). Pendekatan ini memungkinkan tahap-tahap pengembangan yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik. Dengan menggunakan metode Waterfall, pengembangan sistem monitoring alat berat dilakukan secara bertahap dan terorganisir.

2 Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah pengembangan sistem dengan metode Waterfall, dimana metode Waterfall sendiri melibatkan pengembangan sistem secara berurutan, mulai dari analisis dan perencanaan hingga pengujian dan penerapan. Langkah demi langkah yang dilalui harus diselesaikan satu per satu (tidak dapat meloncat ke tahap berikutnya) dan berjalan secara berurutan, oleh karena itu disebut waterfall (Air Terjun) (8).



Gambar 1. Metode Waterfall

Metode ini dilakukan mulai dari:

1. Analisis

Sebelum melakukan pengembangan perangkat lunak, seorang pengembang harus mengetahui dan memahami kebutuhan penggunaan perangkat lunak.

Pengumpulan informasi dapat diperoleh dari diskusi, survei, observasi, wawancara, dan lain sebagainya (9). Dalam hal ini proses analisis dilakukan dengan diskusi bersama dengan pihak BBWS Pemali Juana untuk mendapatkan informasi.

2. Desain

Pada tahap ini dilakukan desain pengembangan yang telah melalui analisis pada tahap sebelumnya serta menyiapkan tools yang akan digunakan.

3. Implementasi

Pada tahap implementasi merupakan tahap pemograman dimana dibuatnya perangkat lunak yang dibagi menjadi modul-modul kecil yang nanti akan digabungkan ketahap berikutnya. Dalam hal ini penulis mengimplementasikan analisis dan desain ke tahap pemograman sistem yang akan dibuat menggunakan Bootstrap dan database MSQl.

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 program yang dijalankan untuk mengamati apakah program telah menerima input, memproses, dan menghasilkan output dengan benar

5. Maintenance

Pada tahap terakhir dalam Metode Waterfall, perangkat lunak yang sudah jadi dioperasikan pengguna dan dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan memungkinkan pengembang untuk melakukan perbaikan atas kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap-tahap sebelumnya (10).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penyajian Hasil

1. Analisis Kebutuhan Data

Adapun analisis kebutuhan data pada Sistem Monitoring Alat Berat Berbasis Web adalah sebagai berikut :

a. Data Identitas Alat Berat

Kebutuhan untuk menyimpan data identitas alat berat, termasuk nomor seri kendaraan, tahun pembuatan, dan informasi lain yang relevan.

b. Data Kondisi Alat Berat

Kebutuhan untuk memantau dan merekam data kondisi alat berat, seperti konsumsi bahan bakar, tekanan oli, dan suhu mesin serta parameter teknis lainnya.

c. Data Pemeliharaan dan Perbaikan

Kebutuhan untuk mencatat dan melacak riwayat pemeliharaan dan perbaikan alat berat, termasuk tanggal, jenis perawatan atau perbaikan, dan hasil dari tindakan yang dilakukan.

d. Data Pemakaian Alat Berat

Kebutuhan untuk mencatat informasi terkait performa dan kondisi alat berat secara real-time.

e. Data Geografis

Kebutuhan untuk mengintegrasikan data geografis, seperti lokasi alat berat, peta proyek, dan informasi spasial terkait untuk visualisasi dan pemetaan.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Adapun kebutuhan sistem pada Sistem Monitoring Alat Berat Berbasis Web adalah sebagai berikut :

a. Antarmuka Pengguna

Kebutuhan untuk memiliki antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, dengan fitur-fitur navigasi yang jelas dan tampilan yang responsif.

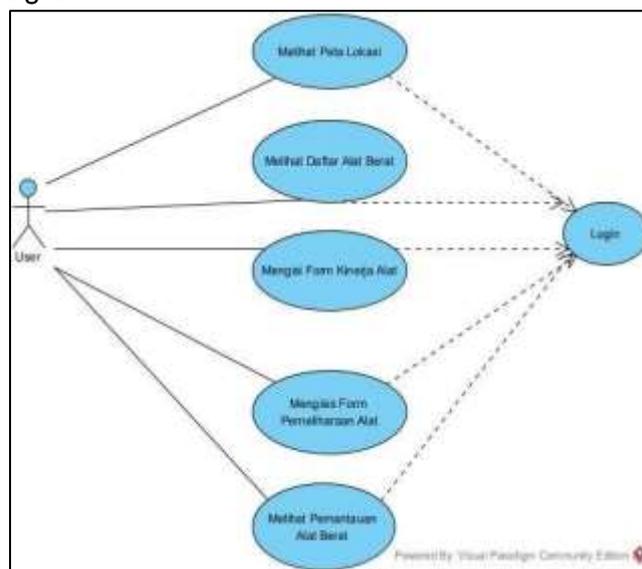
b. Manajemen Pengguna

Kebutuhan untuk memiliki sistem manajemen pengguna yang memungkinkan pengaturan hak akses, otorisasi, dan autentikasi pengguna.

- c. Pemantauan dan Notifikasi
Kebutuhan untuk melakukan pemantauan secara real-time terhadap data alat berat dan memberikan notifikasi kepada pengguna tentang kondisi yang memerlukan perhatian atau tindakan.
- d. Integrasi Perangkat Keras
Kebutuhan untuk dapat terintegrasi dengan perangkat keras yang digunakan untuk mengumpulkan data alat berat, seperti sensor suhu, sensor tekanan, dan perangkat pengukuran lainnya.
- e. Analisis dan Pelaporan
Kebutuhan untuk melakukan analisis data yang terkumpul, menghasilkan laporan yang informatif, dan visualisasi data untuk membantu pemahaman dan pengambilan keputusan.
- f. Skalabilitas dan Kinerja
Kebutuhan untuk mendukung jumlah data yang besar, memiliki waktu respons yang cepat, dan dapat mengelola secara efisien aliran data yang masuk.
- g. Pemeliharaan dan Dukungan
Kebutuhan untuk memiliki sistem pemeliharaan dan dukungan yang memungkinkan pemantauan kesehatan sistem

3. Desain Sistem

- a. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

Sistem monitoring alat berat berbasis web yang dikembangkan di BBWS Pemali Juana memiliki peran penting dalam memantau kondisi dan kinerja alat berat yang digunakan dalam proyek dan operasi industri. Setelah proses pengumpulan data dan analisis yang dilakukan oleh sistem, tahap penyajian hasil menjadi kunci untuk memberikan informasi yang relevan dan bermanfaat kepada pengguna. Dalam penyajian hasil sistem monitoring alat berat berbasis web, terdapat beberapa komponen utama yang perlu diperhatikan untuk memastikan informasi disampaikan dengan jelas dan mudah dipahami.

4. Fungsionalitas dan fitur

Adapun fungsionalitas dan fitur Sistem Monitoring Alat Berat Berbasis Web di BBWS Pemali Juana adalah sebagai berikut:

- a. Halaman Dashboard

Halaman ini merupakan tampilan utama dari sistem monitoring alat berat, dimana terdapat judul dan informasi dari website serta terdapat beberapa menu yang ditampilkan seperti menu home, lokasi, daftar alat berat, kinerja alat, pemeliharaan

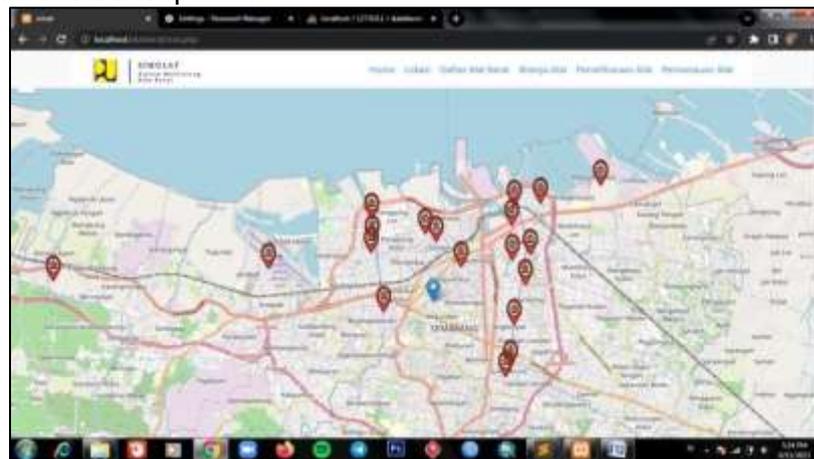
alat, pemantauan alat, dan menu logout.



Gambar 3. Halaman Dashboard

b. Halaman Lokasi

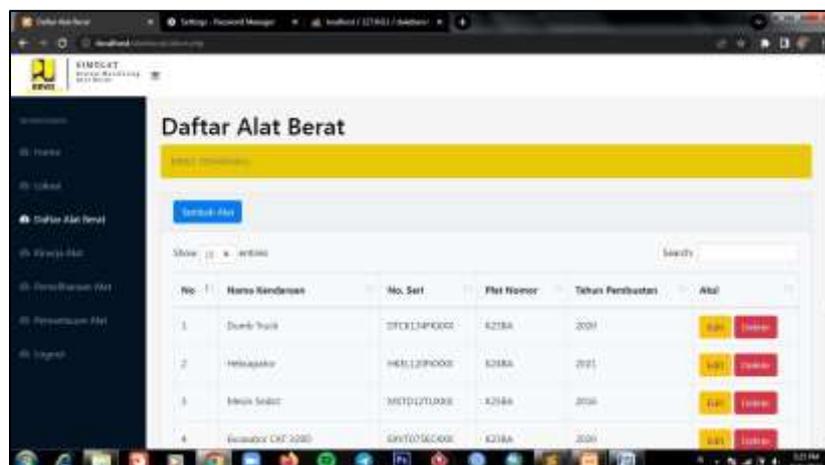
Pada halaman ini ditampilkan peta yang menunjukkan posisi geografis dari setiap alat berat yang sedang dipantau dengan menggunakan layanan pemetaan seperti Google Maps atau OpenStreetMap. Peta ini dapat menampilkan wilayah atau area di mana alat berat beroperasi.



Gambar 4. Halaman Lokasi

c. Halaman Daftar Alat Berat

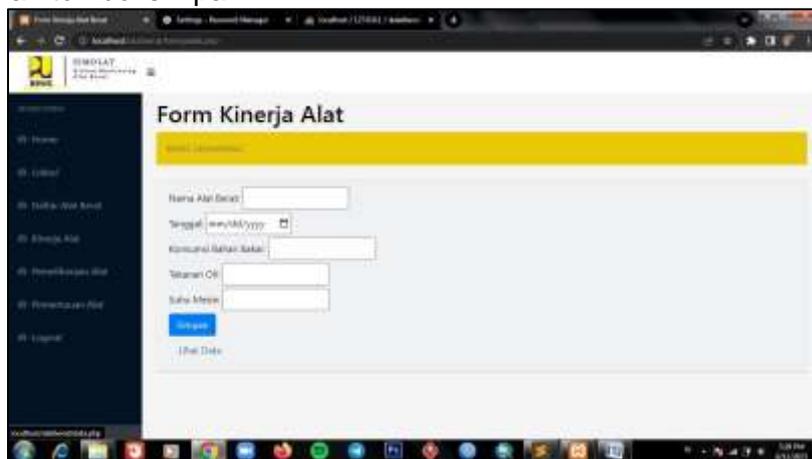
Pada halaman daftar alat berat terdapat tabel yang menampilkan informasi mengenai nama kendaraan, no. seri kendaraan, plat no. kendaraan, dan tahun pembuatan. Pada kolom aksi terdapat tombol edit dan delet serta pada bagian atas tabel terdapat tombol tambah alat.



Gambar 5. Halaman Daftar Alat Berat

d. Halaman Kinerja Alat

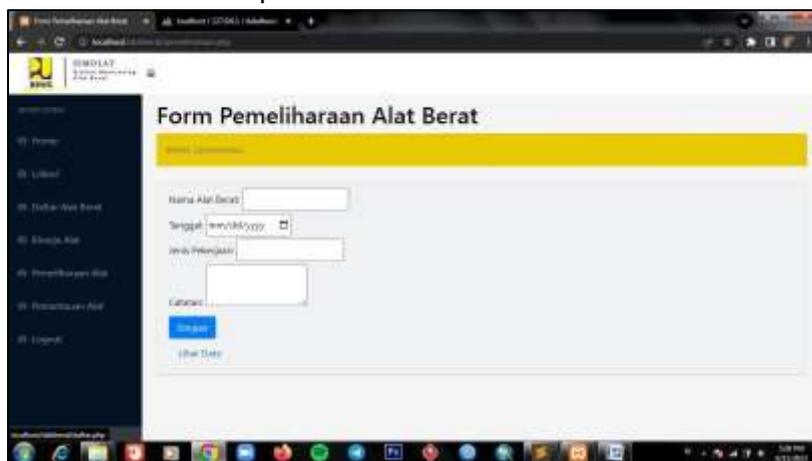
Pada halaman kinerja alat menampilkan form mengenai kinerja alat berat yang berisikan id alat berat, tanggal, konsumsi bahan bakar, tekanan oli, dan suhu mesin. Apa bila form telah tersimpan maka data dapat dilihat pada menu lihat data yang terdapat di bawah tombol simpan.



Gambar 6. Halaman Kinerja Alat

e. Halaman Pemeliharaan Alat

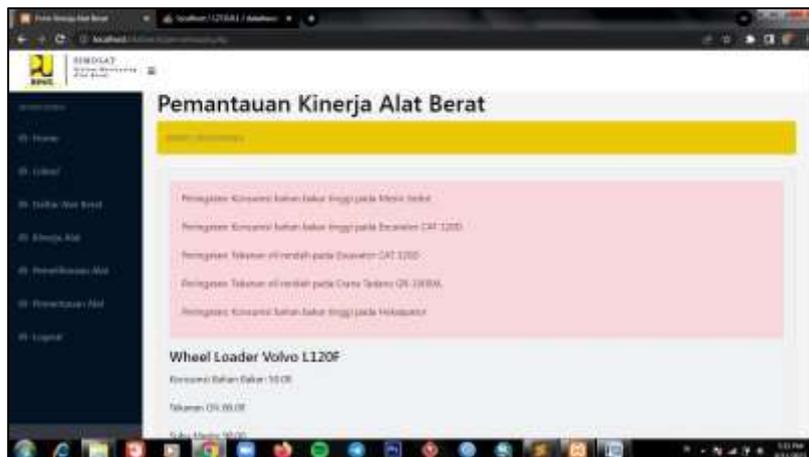
Pada halaman pemeliharaan alat menampilkan form yang harus mengenai pemeliharaan alat berat yang berisikan id alat berat, tanggal, jenis pekerjaan, serta catatan. Apa bila form telah tersimpan maka data dapat dilihat pada menu lihat data yang terdapat di bawah tombol simpan.



Gambar 7. Halaman Pemeliharaan Alat

f. Halaman Pemantauan Kinerja Alat

Halaman pemantauan kinerja alat berat adalah halaman yang menampilkan informasi terkait performa dan kondisi alat berat secara real-time. Halaman ini memberikan penggunaan yang cepat dan mudah untuk melihat data kinerja alat berat. Pada halaman ini, juga dapat terdapat notifikasi atau peringatan yang muncul jika ada masalah yang terdeteksi dalam kinerja alat berat. Misalnya, notifikasi dapat diberikan jika ada kelebihan beban atau jika ada kerusakan pada komponen alat berat. Notifikasi ini membantu pengguna untuk segera mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan. Halaman ini juga dapat menampilkan informasi tentang konsumsi bahan bakar, tekanan oli, dan suhu mesin.



Gambar 8. Halaman Pemantauan Alat

5. Pengujian

Tabel 1. Pengujian *Black Box User*

No.	Pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Registrasi	Memasukkan data registrasi dengan benar	Muncul keterangan 'berhasil' dan masuk halaman <i>login</i>	Sesuai
		Memasukkan data registrasi dengan salah	Kembali ke halaman registrasi dengan peringatan	Sesuai
2	Login	Memasukkan <i>password email</i> dan dengan benar	Masuk ke halaman yang sesuai	Sesuai
		Memasukkan <i>password</i> dan <i>email</i> yang salah	Kembali ke halaman <i>login</i>	Sesuai
3	Menu daftar alat berat	Klik tombol 'tambahkan kendaraan' dan masukkan data dengan lengkap lalu klik 'simpan'	Data berhasil ditambahkan	Sesuai
		Klik tombol 'edit' ubah data yang ingin di edit lalu klik 'simpan'	Data berhasil diedit	Sesuai
		Klik tombol 'hapus'	Data berhasil terhapus	Sesuai
4	Menu kinerja alat	Mengisi form kinerja dan klik tombol 'simpan'	Data berhasil tersimpan	Sesuai
		Periksa data yang telah tersimpan	Data masuk dan tersimpan	Sesuai
5	Menu pemeliharaan	Mengisi form pemeliharaan dan klik tombol 'simpan'	Data berhasil tersimpan	Sesuai
		Periksa data yang telah tersimpan	Data masuk dan tersimpan	Sesuai

3.2. Pembahasan

Sistem monitoring alat berat yang digunakan di BBWS Pemali Juana terdiri dari perangkat lunak yang terintegrasi. Perangkat lunak mencakup aplikasi web yang digunakan untuk memvisualisasikan data dan memberikan informasi *real-time* kepada pengguna. Sistem monitoring alat berat di BBWS Pemali Juana dilengkapi dengan fitur pemantauan *real-time* yang memungkinkan pengguna untuk melihat posisi dan kondisi alat berat secara langsung melalui antarmuka web. Selain itu, sistem ini menggunakan metode pengembangan Waterfall dan penggunaan *tools* seperti Browser, Bootstrap, XAMPP, Sublime Text, dan MySQL. Pada sistem ini juga menyediakan pelaporan dan analisis data yang membantu dalam pengambilan keputusan terkait perawatan dan pemeliharaan alat berat. Integrasi dengan sistem manajemen yang sudah ada juga memungkinkan pengguna untuk mengoptimalkan penggunaan alat berat dan mengatur jadwal operasional dengan lebih efektif. Dengan implementasi sistem monitoring alat berat berbasis web, BBWS Pemali Juana dapat memperoleh beberapa manfaat, antara lain peningkatan efisiensi operasional melalui pemantauan real-time yang akurat dan pelaporan data yang terperinci. Selain itu, sistem ini juga membantu dalam mengurangi *downtime* alat berat melalui pemantauan kondisi dan peringatan dini terhadap potensi kerusakan. Dengan demikian, sistem monitoring ini berpotensi meningkatkan keselamatan kerja dan mengoptimalkan penggunaan alat berat secara keseluruhan.

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan di BBWS Pemali Juana Menghasilkan Sistem Monitoring Alat Berat Berbasis Web yang merupakan suatu sistem yang digunakan untuk memantau dan mengumpulkan data kinerja alat berat dengan tujuan memberikan informasi yang akurat mengenai kondisi serta kinerja alat berat yang dimiliki oleh BBWS Pemali Juana, sehingga memungkinkan pengelolaan alat berat yang lebih baik. Diharapkan bahwa sistem yang dibuat tersebut dapat berkembang lebih baik dan lebih inovatif lagi seperti menambahkan dan meningkatkan beberapa fitur baru misalnya menambahkan modul pelaporan yang lebih rinci.

5. Referensi

- [1] Tugas dan Fungsi | Direktorat Jenderal Sumber Daya Air [Internet]. [cited 2023 Jun 15]. Available from: https://sda.pu.go.id/profil/tugas_fungsi
- [2] Wantoro A, Samsugi S, Joko Suharyanto M. Sistem Monitoring Perawatan dan Perbaikan Fasilitas PT PLN (Studi Kasus: Kota Metro Lampung). 15(1).
- [3] Haeberlin H. System monitoring. Photovoltaics Cold Clim. 2019;105–11.
- [4] Keselamatan Mengoperasikan Alat Berat, Ini yang Harus Dipahami Operator! • Safety Sign Indonesia - Rambu K3, Lalu Lintas, Exit & Emergency , Label B3 [Internet]. [cited 2023 Jun 21]. Available from: <https://www.safetysign.co.id/news/387/Keselamatan- Mengoperasikan-Alat-Berat- Ini-yang-Harus-Dipahami-Operator>
- [5] DPUPKP - Jenis Alat Berat dan Fungsinya [Internet]. [cited 2023 Jun 19]. Available from: <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/624/jenis-alat-berat-dan-fungsinya>
- [6] Wahyudi I. Pengertian Alat Berat. 2016;4–23.
- [7] Achyani YE, Saumi S. Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Manajemen Buku Perpustakaan Berbasis Web. J SAINTEKOM. 2019;9(1):83.
- [8] Metode Waterfall: Tahapan, Kelebihan, dan Kekurangannya [Internet]. [cited 2023 Jun 14]. Available from: <https://terralogiq.com/metode-waterfall/>
- [9] Analisis Model Waterfall: Pengertian, Tahapan, Kelebihan dan kekurangan [Internet]. [cited 2023 Jun 21]. Available from: <https://osc.medcom.id/community/analisis-model-waterfall-pengertian-tahapan-kelebihan-dan-kekurangan-4352>
- [10] Apa itu Metode Waterfall? Ini Pengertian & Tahapannya [Internet]. [cited 2023 Jun 21]. Available from: <https://www.dewaweb.com/blog/mengenal-metode-waterfall/>