Vol 4 (2023) No 4

Jitsi

Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi

URL: http://jurnal-itsi.org ISSN 2722-4619 (Print) ISSN 2722-4600 (Online)

Manajemen Pemeliharaan Peralatan Berbasis Web

Asraf[#], Rasyidah[#]

[#] *Jurusan Teknologi Informasi, Politenik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, 25164, Indonesia*
** Departemen, Fakultas, Universitas, Alamat, Kota, Kode Pos, Negara*
E-mail: rasyidah@pnp.ac.id

A B S T R A C T S

The Teluk Sirih Power Plant (PLTU), owned by PT. PLN (Persero) in West Sumatra, utilizes coal as its primary energy source. Located in Teluk Sirih Village, Padang City, with two units each generating 112 MW of power, routine maintenance is pivotal in maintaining the electricity production performance. Understanding work instructions, Occupational Health and Safety (K3) policies, and maintenance-related information is of paramount importance to ensure efficient maintenance practices. However, during visits and interviews, it was revealed that there are differences in understanding work instructions, K3 policies, and maintenance-related information between experienced and new employees, which can impede maintenance activities. The research titled "Design and Development of Maintenance Information System at PT. PLN (Persero) UPK PLTU Teluk Sirih" aims to address these differences. By designing a maintenance information system, employees can easily access work instructions, K3 policies, and established maintenance information within the organization. This will facilitate adaptation for new employees and updating the understanding of experienced employees regarding the latest technology and procedures. With the existence of the PLTU maintenance information system, employees can learn work instructions, K3 policies, and maintenance-related information, thereby eliminating differences in understanding. Therefore, it is expected that the efficiency and effectiveness of maintenance at the Teluk Sirih Power Plant will be enhanced, ultimately supporting optimal electricity production

A B S T R A K

PLTU Teluk Sirih, yang dimiliki oleh PT. PLN (Persero) di Sumatera Barat, menggunakan batu bara sebagai sumber energi utama. Terletak di Desa Teluk Sirih, Kota Padang, dengan dua unit daya 112 MW, pemeliharaan rutin menjadi kunci dalam menjaga kinerja produksi listrik. Pemahaman akan instruksi kerja, kebijakan K3, dan informasi terkait pemeliharaan sangatlah penting untuk memastikan pemeliharaan yang efisien. Namun, dalam kunjungan dan wawancara, terungkap bahwa terdapat perbedaan pemahaman tentang instruksi kerja, kebijakan K3, dan informasi terkait pemeliharaan antara pegawai lama dan baru yang dapat menghambat kegiatan pemeliharaan. Penelitian berjudul "Rancang Bangun Sistem Informasi Pemeliharaan pada PT. PLN (Persero) UPK PLTU Teluk Sirih" bertujuan mengatasi perbedaan tersebut. Dengan merancang sistem informasi pemeliharaan, para pegawai dapat dengan mudah mengakses instruksi kerja, kebijakan K3, dan informasi pemeliharaan yang telah ditetapkan oleh organisasi. Hal ini akan memfasilitasi adaptasi bagi pegawai baru dan memperbarui pemahaman bagi pegawai lama mengenai teknologi dan prosedur terbaru. Dengan adanya sistem informasi pemeliharaan PLTU, para pegawai dapat mempelajari instruksi kerja, kebijakan K3, dan informasi terkait pemeliharaan, sehingga tidak ada perbedaan pemahaman. Dengan demikian, diharapkan bahwa efisiensi dan efektivitas pemeliharaan PLTU Teluk Sirih dapat ditingkatkan, yang pada akhirnya akan mendukung produksi listrik yang optimal.

Manuscript received Dec 1,2023; revised Dec 20, 2023. accepted Dec 20,2023 Date of publication Dec 31, 2023 International Journal, JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License

Keywords / Kata Kunci — ***Teluk Sirih Power Plant, maintenance; maintenance information system, work instructions; Occupational Health and Safety (K3) policies, PLTU Teluk Sirih,***

1. PENDAHULUAN

PLTU Teluk Sirih merupakan salah satu pembangkit listrik yang dimiliki oleh PT. PLN (Persero) di Sumatera Barat. Pembangkit ini menggunakan batu bara sebagai sumber energi primer untuk dijadikan bahan bakar. Lokasinya berada di Desa Teluk Sirih RT 01/RW 04, Kelurahan Teluk Kabung Tengah, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang, Sumatera Barat, dengan jarak sekitar ± 30 km di sebelah selatan dari pusat Kota Padang.

PLTU Teluk Sirih memiliki dua unit pembangkit listrik, masing-masing dengan daya 112 MW. Pemeliharaan rutin pada kedua unit pembangkit listrik sangat penting untuk menjaga kinerja dan kelancaran produksi listrik. Tenaga kerja harus memahami instruksi kerja yang jelas dan mematuhi kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk mendukung pemeliharaan. Dengan pemahaman yang baik terhadap instruksi kerja dan kebijakan K3, pegawai dapat melakukan tugas-tugas pemeliharaan dengan tepat dan aman, serta mengurangi risiko gangguan atau kerusakan pada peralatan. Hal ini akan membantu mencegah gangguan dalam operasional pembangkit listrik dan memastikan kinerja maksimal dari kedua unit tersebut.

Dalam kunjungan dan wawancara langsung dengan seorang pegawai di PLTU Teluk Sirih, ditemukan kendala dalam pelaksanaan kegiatan pemeliharaan kedua unit. Kendala tersebut terkait dengan perbedaan pemahaman instruksi kerja dan kebijakan K3 antara pegawai lama dan pegawai baru. Pegawai baru belum memiliki pengalaman yang cukup dan memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan instruksi kerja dan kebijakan K3 yang berlaku dalam kegiatan pemeliharaan. Di sisi lain, pegawai lama yang sudah terbiasa dengan instruksi kerja dan kebijakan K3 yang lama memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan prosedur baru pada instruksi kerja dan kebijakan K3 yang diterapkan.

Tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Sistem Informasi Pemeliharaan pada PT. PLN (Persero) UPK PLTU Teluk Sirih" adalah langkah yang tepat untuk mengatasi perbedaan pemahaman instruksi kerja dan kebijakan K3 di antara kedua kelompok pegawai. Dengan merancang dan membangun sistem informasi pemeliharaan, pegawai akan memiliki akses ke data yang jelas dan terstruktur tentang instruksi kerja dan kebijakan K3 terkait pemeliharaan yang telah ditetapkan oleh organisasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metodologi

a. Metode Pengumpulan Data
   1. Observasi (Observation)
      Peneliti langsung mendatangi dan meneliti PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih untuk mengidentifikasi kendala dan permasalahan yang ada dalam sistem pemeliharaan PLTU secara langsung. Observasi dapat memberikan gambaran yang lebih akurat tentang situasi yang sedang berlangsung.
   2. Wawancara (Interview)
      Peneliti melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait dengan sistem pemeliharaan PLTU di PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan data yang lebih mendalam tentang permasalahan dan tantangan yang dihadapi.
   3. Studi Pustaka (Literature Review)
      Metode ini melibatkan penelitian dan kajian literatur dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan sumber-sumber lainnya, untuk memperoleh informasi yang relevan dan melengkapi data yang dibutuhkan.

b. Metode Analisis
   Metode analisis digunakan dalam penelitian ini untuk memahami permasalahan yang ada pada bagian pemeliharaan PLTU di PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih. Proses analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar permasalahan yang ada dan menentukan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem informasi baru.

c. Metode Perancangan
   Pada tahap ini, peneliti akan memeriksa dan memahami metode atau proses yang saat ini sedang digunakan dalam Sistem Pemeliharaan PLTU di PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih. Setelah memahami metode yang berjalan saat ini, peneliti akan merancang solusi yang diusulkan menggunakan diagram UML (Unified Modeling Language). Diagram ini membantu dalam menyajikan konsep solusi dengan jelas dan memudahkan pemahaman terhadap perancangan sistem.

   Dalam mengimplementasikan solusi yang diusulkan, peneliti akan membangun aplikasi web menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel untuk sisi server dan bahasa

pemrograman JavaScript dengan framework Vue.js untuk sisi klien. Data akan disimpan menggunakan MySQL sebagai basis data.

d. Metode Pengujian (Testing)

Tahap pengujian bertujuan untuk memastikan sistem informasi pemeliharaan PLTU telah diuji dari segi logika dan fungsionalitasnya. Pengujian ini dilakukan untuk meminimalkan kesalahan saat sistem digunakan oleh pengguna dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

2.2. Unsur – unsur yang dibuat

a. Hypertext Markup Language

HTML (Hypertext Markup Language) adalah sebuah standar bahasa markup yang digunakan untuk membuat dan mengatur halaman web. HTML bukanlah bahasa pemrograman, melainkan bahasa markup. Hal ini berarti HTML digunakan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan komponen-komponen dalam sebuah dokumen, seperti judul, paragraf, dan daftar, yang menggambarkan struktur dasar dari dokumen tersebut.

b. Cascading Style Sheet

CSS adalah singkatan dari Cascading Style Sheet. CSS digunakan untuk memperindah tampilan dari dokumen yang berformat markup language seperti HTML atau XML. Ketika dokumen tersebut melakukan rendered oleh web browser, CSS memiliki peran penting dalam membuat hasil render dari HTML atau XML menjadi lebih menarik secara visual. CSS dapat mengendalikan bagaimana tampilan suatu halaman web dapat terlihat indah dengan menambahkan metode dan pengaturan yang mengatur presentasi konten, baik secara visual maupun tidak visual.

c. Basis data

Basis data, atau database, merupakan suatu kumpulan data yang terorganisir dan tersimpan secara sistematis di dalam komputer. Data ini dapat diolah dan dimanipulasi melalui perangkat lunak atau program aplikasi tertentu guna menghasilkan informasi yang berguna. Definisi basis data mencakup spesifikasi mengenai tipe data, struktur data, serta batasan-batasan yang berlaku pada data yang akan disimpan. Dengan adanya basis data, pengelolaan informasi menjadi lebih efisien dan terstruktur, memudahkan akses dan analisis data secara cepat dan tepat.

d. MySQL

MySQL adalah sebuah DBMS (Database Management System) open-source yang memiliki dua bentuk lisensi: Free Software (perangkat lunak bebas) dan shareware (perangkat lunak berpemilik dengan penggunaan terbatas). MySQL database server versi gratis memiliki lisensi GNU General Public License (GPL), yang memungkinkan pengguna untuk menggunakan MySQL secara bebas baik untuk keperluan pribadi maupun komersial tanpa perlu membayar lisensi. MySQL berfungsi sebagai database engine atau server yang mendukung bahasa database SQL sebagai bahasa interaktif dalam mengelola dan mengakses data. Sebagai perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS, MySQL memiliki kemampuan untuk memproses banyak thread (multi thread) dan mendukung akses dari beberapa pengguna (multi-user).

e. Framework

Framework merupakan alat berupa pola kerja yang mempermudah seorang pembuat website dalam menuliskan kode. Penggunaan framework memungkinkan pengembang untuk bekerja lebih mudah, cepat, terstruktur, dan rapi dalam mengimplementasikan ide-ide mereka. Dengan menjadi pilar yang kokoh dalam dunia pemrograman, framework membantu para pengembang mewujudkan ide-ide mereka dengan lebih efisien dan efektif. Dengan memanfaatkan framework, pengembang dapat menghindari kesalahan umum, menggunakan konvensi yang sudah teruji, dan mengoptimalkan waktu dan usaha mereka dalam proses pembuatan website. Hal ini memungkinkan para pengembang untuk lebih fokus pada tujuan utama aplikasi atau website yang sedang dibuat, daripada menghabiskan waktu untuk mengatasi masalah teknis yang sama berulang-ulang.

f. Laravel

Laravel adalah proyek open source yang dirintis oleh Taylor Otwell. Tujuan utama dari Laravel adalah untuk membangun aplikasi web dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang efisien dan mudah dipahami.

g. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman server-side scripting yang terintegrasi dalam dokumen HTML. Kode PHP dijalankan di sisi server, tidak terlihat di sisi klien. Dirancang untuk berinteraksi dengan database server, PHP mempermudah pengaksesan dan pengelolaan data dalam dokumen HTML. Hal ini membuat PHP menjadi pilihan populer untuk pengembangan aplikasi web yang dinamis dan interaktif.

h. Vue JS

Vue JS adalah sebuah framework JavaScript yang umumnya digunakan untuk membangun tampilan antarmuka pengguna (user interface) dari suatu website. Framework ini menawarkan berbagai fitur yang

membantu pengembang dalam mengembangkan aplikasi web, termasuk Virtual DOM, pendekatan komponen, template, routing, dan manajemen state.

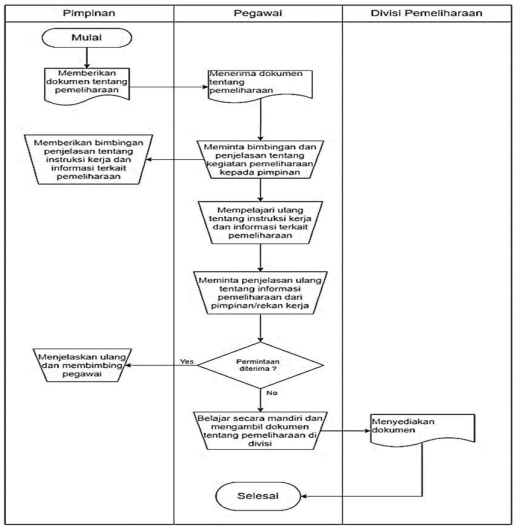
i. Javascript

JavaScript adalah salah satu bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam membangun aplikasi berbasis web. JavaScript digunakan untuk membuat tampilan antarmuka yang interaktif dengan animasi dan efek visual yang dinamis. JavaScript merupakan bahasa pemrograman single-threaded, yang berarti JavaScript hanya dapat melakukan satu tugas dalam satu waktu. Namun, meskipun JavaScript single-threaded, secara default, JavaScript akan mengeksekusi kode secara asynchronous.

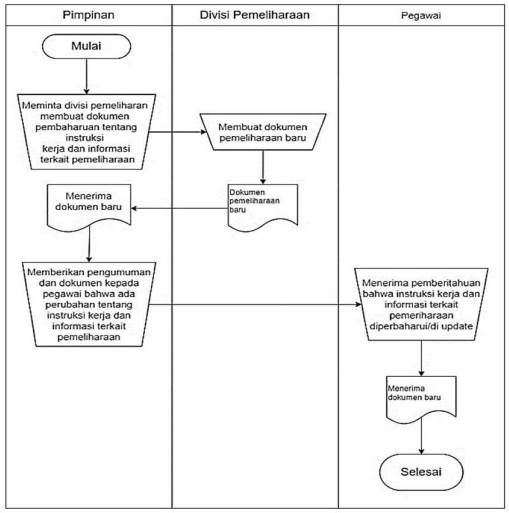
2.3. Analisis

a. Analisis sistem yang sedang berjalan

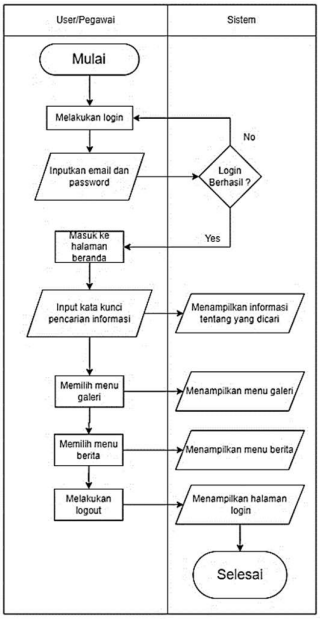
Berikut adalah alur pegawai dalam mempelajari dan mendapatkan informasi terkait pemeliharaan pada PLTU Teluk Sirih dan dapat dilihat pada Gambar 1. Alur pimpinan dalam memberikan informasi terbaru kepada pegawai pada PLTU Teluk Sirih dan dapat dilihat pada Gambar 2.



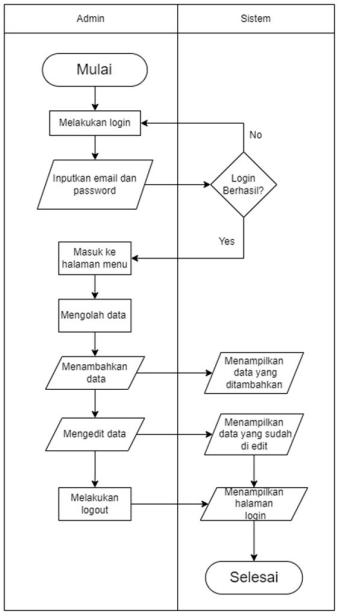
GAMBAR 1. Flowchart pegawai mempelajari terkait Pemeliharaan



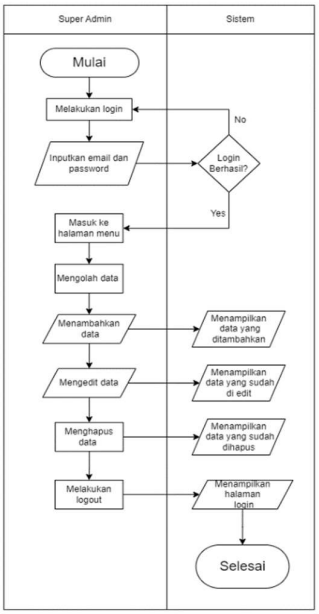
GAMBAR 2. Flowchart alur pimpinan dalam memberikan informasi terbaru



GAMBAR 3. Flowchart Alur interaksi user pada sistem



GAMBAR 4. Flowchart Alur interaksi admin pada sistem



GAMBAR 5. Flowchart Alur interaksi super admin pada sistem

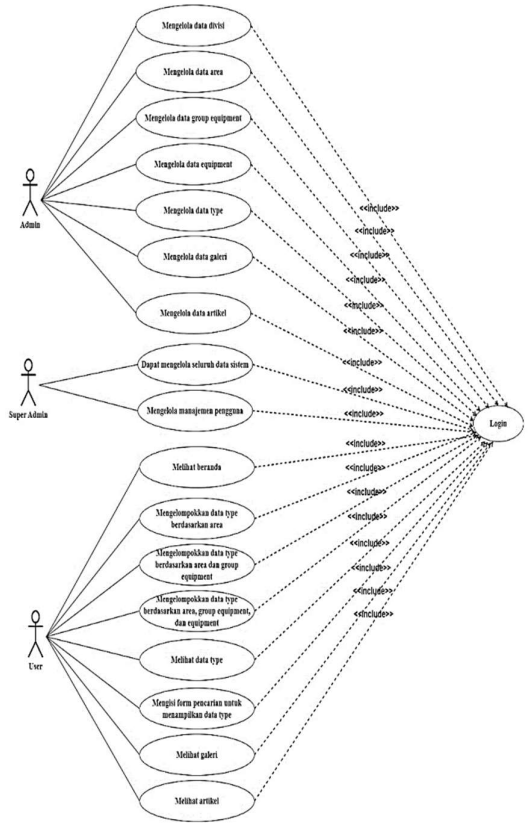
b. Analisis sistem yang diajukan
   1. User
      Berikut adalah langkah-langkah untuk alur interaksi pegawai dengan Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU dan dapat dilihat pada Gambar 3.
   2. Admin
      Berikut adalah langkah-langkah untuk alur interaksi admin dengan Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU dan dapat dilihat pada Gambar 4.
   3. Super Admin
      Berikut adalah langkah-langkah untuk alur interaksi super admin dengan Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU dan dapat dilihat pada Gambar 5.

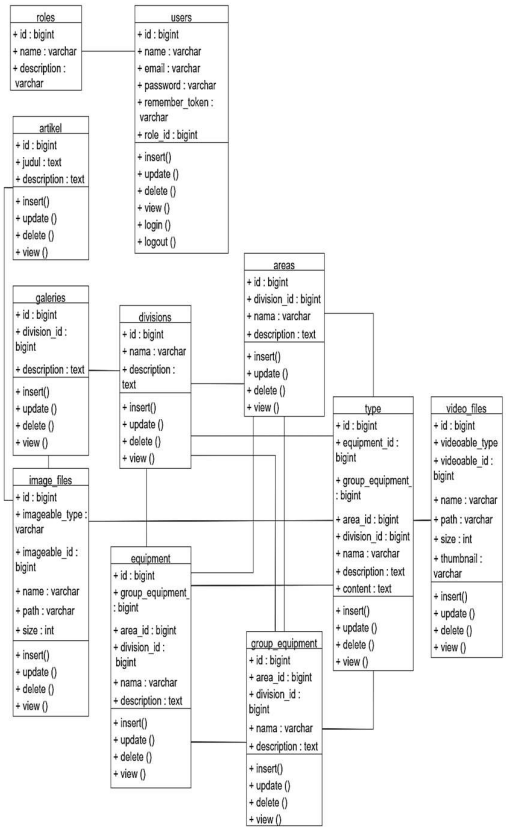
2.4. Unified Modeling Language (UML)

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa visual yang digunakan untuk memodelkan dan berkomunikasi tentang sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung.

a. Use Case Diagram
   Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem melalui serangkaian skenario atau use case yang menggambarkan fungsi-fungsi utama yang dapat dilakukan oleh sistem. Gambar 6. menampilkan Use Case Diagram untuk Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU.

b. Class diagram
   Class diagram menggambarkan kelas-kelas, atribut-atribut, dan hubungan antar kelas dalam sistem yang akan dikembangkan. Class diagram untuk Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU dapat ditemukan dalam Gambar 7.



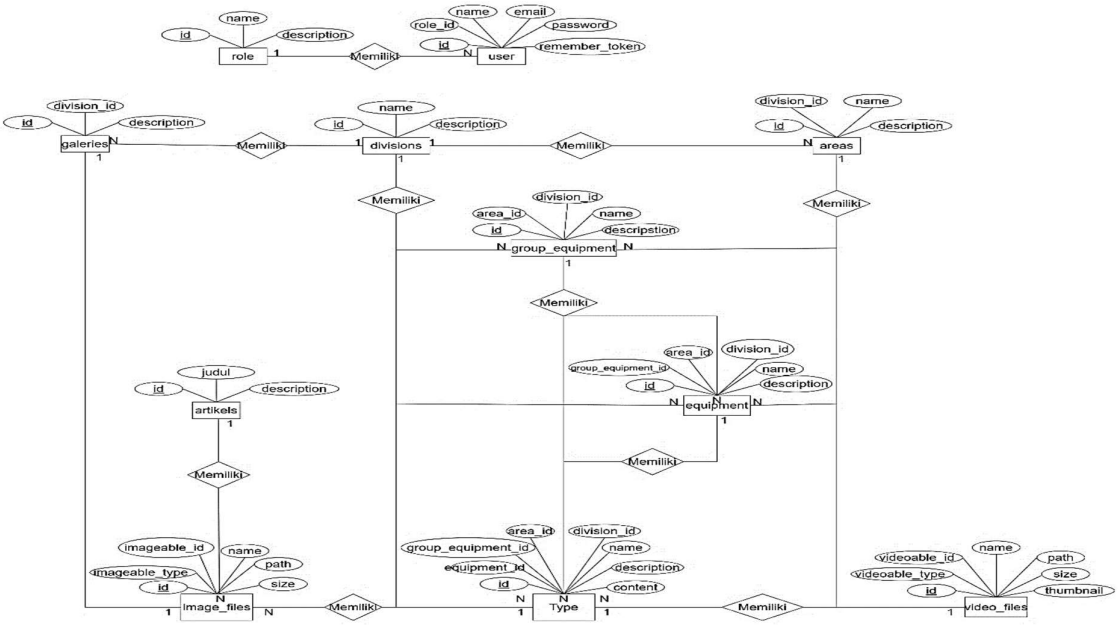


GAMBAR 6. Use Case Diagram Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU

GAMBAR 7. Use Case Diagram Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU

2.5. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram adalah suatu model data tingkat tinggi yang digunakan dalam perancangan database untuk menggambarkan struktur data, hubungan antara entitas, dan atribut-atribut yang dimiliki oleh entitas. ERD sistem informasi pemeliharaan PLTU dapat dilihat pada Gambar 8.



GAMBAR 8. ERD Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

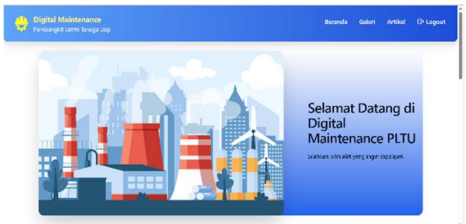
3.1 User

a. Halaman Login User

GAMBAR 9. Tampilan Halaman Login User

Pada Gambar 9. menampilkan halaman login, yang merupakan tampilan awal yang akan dihadapi oleh pegawai ketika ingin mengakses sistem. Di halaman ini, pegawai diminta untuk memasukkan alamat email dan password.

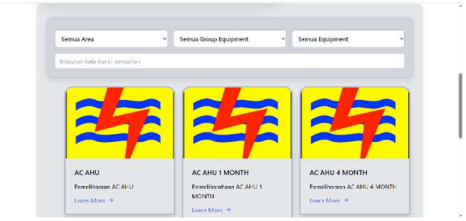
b. Halaman Beranda



GAMBAR 10. Tampilan Halaman Beranda User

Pada Gambar 10., terdapat halaman beranda yang menjadi tampilan utama setelah pegawai berhasil masuk. Halaman ini berisi ucapan selamat datang kepada pegawai.

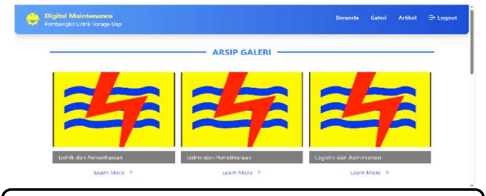
c. Halaman Detail Informasi Pemeliharaan



GAMBAR 11. Tampilan Halaman Pencarian Informasi Oleh User

Pada Gambar 11., terdapat halaman yang digunakan untuk membantu pegawai menemukan informasi terkait instruksi kerja, kebijakan K3, dan informasi seputar pemeliharaan. Form pencarian yang ada pada tampilan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pencarian informasi. Selain itu, pegawai juga bisa mengelompokkan informasi berdasarkan area, group equipment, dan equipment sesuai dengan divisi pegawai.

d. Halaman Galeri



GAMBAR 12. Tampilan Halaman Galeri User

Pada Gambar 12., terdapat halaman yang digunakan untuk menampilkan gambar dan dokumentasi kegiatan di PLTU.

e. Halaman Artikel

GAMBAR 13. Tampilan Halaman Artikel User

Pada Gambar 13., terdapat halaman yang digunakan untuk menampilkan artikel-artikel terbaru terkait PLTU Teluk Sirih.

f. Halaman Detail Artikel

GAMBAR 14. Tampilan Halaman Detail Artikel User

Pada Gambar 14., terdapat halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi detail artikel terkait PLTU Teluk Sirih.

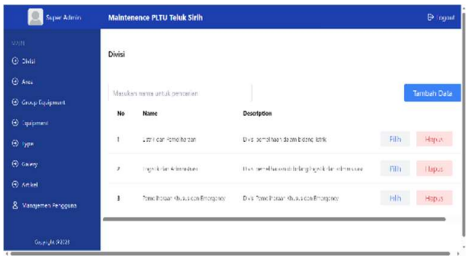
3.2. Admin dan Super Admin

a. Halaman Login Admin atau Super Admin

GAMBAR 15. Halaman Login Admin atau Super Admin

Pada Gambar 15. menampilkan halaman login, yang merupakan tampilan awal yang akan dihadapi oleh pengguna ketika ingin mengakses sistem. Di halaman ini, admin diminta untuk memasukkan alamat email dan kata sandi.

b. Halaman Utama



GAMBAR 16. Halaman Utama Admin atau Super Admin

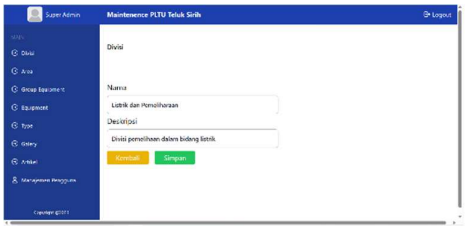
Pada Gambar 16., terdapat halaman yang digunakan untuk menampilkan daftar data pada PLTU Teluk Sirih. Di halaman ini, admin atau super admin bisa untuk menambahkan data, mengedit data, dan menghapus data. Selain itu, admin atau super admin juga dapat melakukan pencarian data melalui form pencarian yang disediakan. Di sisi lain, admin hanya memiliki izin untuk menambahkan data baru dan mengedit data yang sudah ada.

c. Halaman Input Data

GAMBAR 17. Halaman Input Data Admin atau Super

Pada Gambar 17., terdapat halaman formulir yang digunakan untuk menambahkan data baru oleh admin atau super admin.

d. Alamat Edit Data



Pada Gambar 18., terdapat halaman formulir yang digunakan untuk mengedit data yang dipilih oleh admin atau super admin.

GAMBAR 18. Halaman Edit Data Admin atau Super Admin

e. Tombol Hapus

Tombol hapus pada Sistem Informasi Pemeliharaan digunakan untuk menghapus atau menghilangkan data yang dipilih oleh admin atau super admin dari halaman atau sistem tersebut

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan Sistem Informasi Pemeliharaan PLTU, dapat disimpulkan bahwa:

a. Sistem informasi ini dirancang untuk mengatasi perbedaan pemahaman antara pegawai lama dan pegawai baru tentang instruksi kerja, kebijakan K3, dan informasi terkait pemeliharaan.
b. Sistem ini menyediakan media pembelajaran yang dapat diakses dengan mudah, membantu pegawai baru dan lama dalam memahami instruksi kerja, kebijakan K3, dan informasi terkait pemeliharaan.
c. Sistem ini memastikan data terkait pemeliharaan selalu diperbarui, menjadikan informasi yang digunakan oleh seluruh pegawai tetap akurat dan terkini.
d. Dengan memahami instruksi kerja pemeliharaan yang terencana dan efisien, biaya downtime dan perbaikan darurat dapat dikurangi, menghasilkan penghematan dalam jangka panjang.

REFERENSI

[1] P. Pratiwi and Z. Hadi, "Production Process of Steam Power Plant and Calculation of Thermal Efficiency: Case Study of Teluk Sirih Steam Power Plant," Jurnal Teknik Mesin, vol. 12, no. 1, pp. 26–31, 2022.

[2] B. P. Lubis, Hidra Amnur, and Deddy Prayama, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Cuaca Pada Plta Sumatera Barat", jitsi, vol. 3, no. 2, pp. 36 - 41, Jun. 2022

[3] G. Maulani, D. Septiani, and P. N. F. Sahara, "Rancang Bangun Sistem Informasi Inventory Fasilitas Maintenance Pada Pt. Pln (Persero) Tangerang," ICIT J, vol. 4, no. 2, pp. 156–167, 2018.

[4] A. B. Hikmah, H. Faqih, J. M. Hudin, L. S. Ramdhani, and Y. S. Mulyani, "Sistem Informasi Penjadwalan Maintenance Peralatan Menggunakan Model Waterfall," Swabumi (Suara Wawasan Sukabumi): Ilmu Komputer, Manajemen, dan Sosial, vol. 10, no. 2, pp. 141–145, 2022.

[5] R. B. P. Sari, "Perancangan Sistem Pemeliharaan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)(Studi Kasus: PLTU Paiton Unit 3)," Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.

[6] A. Junaidi, "Dashboard Sistem Informasi Support Maintenance (Studi Kasus: PT Polyta Global Mandiri)," IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology), vol. 1, no. 1, 2016.

[7] D. R. Prehanto, S. Kom, and M. Kom, Buku Ajar Konsep Sistem Informasi. Scopindo Media Pustaka, 2020.

[8] A. Rusdisyam and H. Amnur, "MRAPAT for the Meeting Room, Attendance, and Minutes Management System in the West Sumatra Regional PT PLN Unit", jitsi, vol. 1, no. 2, pp. 43 - 52, Jun. 2020.

[9] K. Juan and S. Budi, "Pengembangan Menu Digital Menggunakan ReactJs Implementasi Hasil Belajar Studi Independen di Frontend Engineering Program Ruangguru CAMP (Career Acceleration Bootcamp)," Jurnal STRATEGI-Jurnal Maranatha, vol. 5, no. 1, pp. 130–142, 2023.

[10] Y. Yudhanto and H. A. Prasetyo, Mudah menguasai framework laravel. Elex Media Komputindo, 2019.

[11] R. Fitri, S. Kom, and M. Kom, Pemrograman Basis Data Menggunakan MySQL. Deepublish, 2020.

[12] E. Siswanto, "BELAJAR LARAVEL," Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik, pp. 1–111, 2023.

[13] H. Mukhlasin and M. Azamuddin, "Be Fullstack Developer."

[14] M. Wali et al., PENGANTAR 15 BAHASA PEMROGRAMAN TERBAIK DI MASA DEPAN (Referensi & Coding Untuk Pemula). PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.

[15] C. Chastro and E. Darmawan, "Perbandingan Pengembangan Front End Menggunakan Blade Template dan Vue Js," Jurnal STRATEGI-Jurnal Maranatha, vol. 2, no. 2, pp. 302–313, 2020.

[16] I. A. Ridlo, "Panduan pembuatan flowchart," Fakultas Kesehatan Masyarakat, vol. 11, no. 1, pp. 1–27, 2017.

[17] M. Syarif and W. Nugraha, "Pemodelan diagram uml sistem pembayaran tunai pada transaksi e-commerce," JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama), vol. 4, no. 1, pp. 64–70, 2020.