

Rancang Bangun Sistem Informasi Beban Trafo Berbasis Web pada PT. PLN (Persero) ULP Sitiung

Rudi ^{1,*}, Evi Yulia Susanti², Raimon Efendi³

^{1,2} Sistem Informasi; Universitas Dharmas Indonesia; Dharmasraya

³ Teknologi Pendidikan; Universitas Dharmas Indonesia; Dharmasraya

* Korespondensi: e-mail: raimon.efendi@gmail.com

Diterima: 6 Mei 2024 ; Review: 29 Mei 2024; Disetujui: 26 Juni 2024

Cara sitasi: Rudi, Susanti EY, Efendi R. 2024. Rancang Bangun Sistem Informasi Beban Trafo Berbasis Web pada PT. PLN (Persero) ULP Sitiung. Informatics for Educators and Professionals : Journal of Informatics. Vol 9 (1) : 62-72

Abstrak: Pendataan beban trafo merupakan aktivitas penting dalam manajemen distribusi listrik. Saat ini, proses tersebut masih dilakukan secara manual menggunakan tulisan tangan di kertas yang kemudian difoto untuk diteruskan kepada karyawan bagian teknik melalui aplikasi WhatsApp. Proses ini memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengusulkan pengembangan Sistem Informasi Beban Trafo berbasis web dengan menggunakan metode Waterfall dan pendekatan pemodelan UML. Metode Waterfall digunakan untuk menggambarkan alur kerja dalam pengembangan sistem, yang terdiri dari tahap analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pemodelan UML digunakan untuk mendesain sistem dengan menggambarkan struktur dan interaksi antara komponen sistem. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem berbasis web yang memungkinkan karyawan lapangan menginput data beban trafo secara efisien. Karyawan teknik dapat dengan mudah mengakses data tersebut dan menghasilkan laporan. Dengan demikian, proses manajemen beban trafo menjadi lebih efektif dan akurat. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode black box testing, yang membantu mengidentifikasi kesalahan dan kekurangan dalam aplikasi. Proses pengujian ini memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan harapan dan memenuhi kebutuhan pengguna. Sistem ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat. Dengan kemampuannya mendeteksi gangguan potensial secara dini, seperti overloading dan ketidakseimbangan beban, sistem memberikan informasi yang krusial untuk perencanaan pemeliharaan yang lebih efektif.

Kata kunci: design, transformer load, website, waterfall

Abstract: Data collection of transformer loads is an essential activity in electricity distribution management. The process involves manually using handwriting on paper, which is then photographed and forwarded to engineering employees via the WhatsApp application. This process is time-consuming and prone to errors. To overcome this problem, this research proposes the development of a web-based Transformer Load Information System using the Waterfall method and UML modeling approach. The Waterfall method describes the workflow in system development, which consists of analysis, design, implementation, testing, and maintenance stages. UML modeling designs the system by defining the structure and interaction between system components. This research results in a web-based system that allows field employees to input transformer load data efficiently. Engineering employees can easily access the data and generate reports. Thus, the transformer load management process becomes more effective and accurate. System testing is done using the black box testing method, which helps identify errors and flaws in the application. This testing process ensures

the system functions as expected and meets user needs. The system supports faster and more precise decision-making. With its ability to detect potential faults early, such as overloading and load imbalance, the system provides crucial information for more effective maintenance planning.

Keywords: *design, transformer load, website, waterfall*

1. Pendahuluan

Energi listrik memiliki peran yang sangat penting dalam menjalankan berbagai aktivitas di masyarakat modern saat ini. Dari pencahayaan hingga ke teknologi canggih, energi listrik membentuk tulang punggung masyarakat modern. Dalam era yang terus berkembang ini, kualitas energi listrik tidak lagi hanya tergantung pada parameter dasar seperti tegangan, arus, dan daya. Kini, energi listrik telah melampaui makna konvensional dan memainkan peran krusial dalam menjaga stabilitas dan keandalan keseluruhan sistem kelistrikan [1]. Ini bukan sekadar masalah tentang mengalirkan arus listrik; ini adalah tentang menjaga keseluruhan ekosistem energi tetap seimbang dan berjalan dengan baik.

Seiring dengan pertumbuhan teknologi yang pesat dan meningkatnya kebutuhan akan energi listrik, ketergantungan terhadap penyediaan sumber daya ini semakin dalam, menjadikannya sebagai salah satu elemen vital dalam kelangsungan hidup sehari-hari. Kini, energi listrik bukan hanya sekadar "bonus" dalam kehidupan modern; ia telah menjadi bagian tak terpisahkan yang membentuk setiap aspek dari aktivitas manusia [2]. Dari pabrik manufaktur hingga rumah tangga, semua terhubung dengan kehadiran yang konsisten dari energi listrik yang andal.

Karena alasan ini, pengawasan dan pengecekan terhadap berbagai komponen dalam distribusi energi listrik menjadi hal yang sangat esensial dalam memastikan kelangsungan pasokan yang berkesinambungan, handal, dan efisien. Tidak cukup hanya memasok energi listrik; kualitasnya juga harus dijaga agar sesuai dengan standar yang diperlukan [3]. Keseluruhan sistem ini harus dijaga dan dimonitor dengan cermat, sehingga kesalahan atau gangguan dapat segera diidentifikasi dan diperbaiki sebelum menyebabkan dampak yang lebih luas.

Trafo atau transformator dapat dikatakan sebagai jantung transmisi dan distribusi, maka suatu transformator diharapkan dapat beroperasi maksimal. PT PLN (Persero) ULP Sitiung dalam pendataan beban trafo saat ini dengan cara karyawan bagian lapangan mendatangi tiap-tiap gardu trafo di setiap daerah untuk mengukur beban trafo dan pencatatan beban trafo [4], [5]. Dalam pencatatan beban trafo petugas masih menggunakan cara tulis tangan di kertas dan di foto untuk dikirim ke karyawan kantor bagian teknik melalui WhatsApp untuk dipindahkan dalam bentuk file Microsoft Excel. Dengan cara tersebut akan memakan memori smartphone karyawan teknik karena harus menyimpan foto yang dikirim karyawan bagian lapangan dan harus membuka laptop terlebih dahulu untuk memindahkan data yang sudah dikirim untuk membuat laporan. Proses tersebut memakan waktu yang lama untuk membuat laporan.

Integrasi teknologi sistem informasi berbasis web telah menjadi elemen krusial dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional di berbagai sektor [6], [7], termasuk dalam pengelolaan infrastruktur kelistrikan. Sistem informasi berbasis web bertindak sebagai platform terpusat yang mengintegrasikan data dari berbagai sumber [8], seperti sensor IoT, sistem informasi geografis, dan basis data historis, sehingga memungkinkan akses terhadap informasi yang komprehensif dan real-time [9]–[11]. Kemampuannya dalam menyatukan data dan informasi ini menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang lebih akurat dan tepat waktu [12]. Lebih lanjut, antarmuka web yang mudah diakses memfasilitasi kolaborasi dan komunikasi yang lebih efektif antar tim dan departemen, memungkinkan petugas lapangan, bagian teknik, dan pengambil keputusan untuk mengakses informasi yang sama secara real-time. Hal ini mempercepat koordinasi dan penyelesaian masalah, serta meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan infrastruktur.

Pemanfaatan sistem informasi berbasis web juga berdampak signifikan pada optimalisasi pengambilan keputusan [13], [14]. Alat analisis dan visualisasi data yang canggih, seperti dashboard interaktif dan peta digital, memungkinkan identifikasi tren, pola, dan potensi masalah secara lebih mudah. Dalam konteks sistem informasi beban trafo, integrasi teknologi ini memungkinkan pemantauan beban trafo yang lebih efisien, deteksi dini gangguan, pemeliharaan preventif, dan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam

menangani gangguan, yang pada akhirnya akan meningkatkan keandalan pasokan listrik, kualitas layanan, dan efisiensi operasional.

Penelitian ini mendapatkan landasan dari temuan-temuan penelitian sebelumnya yang turut menggarisbawahi urgensi pengawasan dan pengecekan terhadap transformator distribusi. Hendro Widiarto dan Asep Samanhudi [15] meneliti dampak dari ketidakserempakan waktu penyalaan beban-beban terhadap ketidakseimbangan beban pada setiap fasa [16]. Hasil studi mereka mengungkap bahwa ketidakseragaman ini dapat mengakibatkan gangguan pada distribusi beban masing-masing fasa, yang pada gilirannya membutuhkan tindakan agar keseimbangannya terjaga. Observasi dari Osea Zebua, Endah Komalasari, Syaiful Alam, dan Aldiansyah [17] menegaskan bahwa ketidakseimbangan beban juga berpotensi menyebabkan kenaikan nilai tegangan netral pada transformator distribusi. Penelitian oleh Reza Aprilia Sandi, Turahyo, dan Abdul Zain [18] menyoroti aspek lain dalam operasi transformator, yaitu pemantauan tegangan, arus, dan daya yang disalurkan. Temuan ini menunjukkan bahwa parameter-parameter ini memiliki peran penting dalam menjaga performa optimal transformator.

Menggabungkan hasil penelitian-penelitian ini memberikan pandangan yang komprehensif tentang perlunya pengawasan dan pengecekan transformator distribusi untuk menjaga kinerjanya di level maksimal. Dengan memahami dampak ketidakseimbangan beban dan memantau parameter-parameter kritis, transformator dapat dioperasikan dengan lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, penelitian ini bukan hanya membangun pada kontribusi penelitian sebelumnya, tetapi juga melanjutkan dan memperkaya wawasan mengenai bagaimana transformator distribusi dapat dioptimalkan dalam menyokong kebutuhan energi listrik yang semakin kompleks.

Dari permasalahan diatas maka penulis berinisiatif membuat sistem dimana karyawan yang mengecek gardu trafo distribusi tidak perlu mencatat beban trafo dengan cara tulis tangan dan di kirim ke karyawan bagian teknik lagi. Dengan sistem ini karyawan lapangan bisa mengimputkan data beban trafo melalui smartphonenya dan karyawan bagian teknik cukup mengeceknya saja tidak perlu memindahkan ke Microsoft Exel lagi untuk membuat laporan.

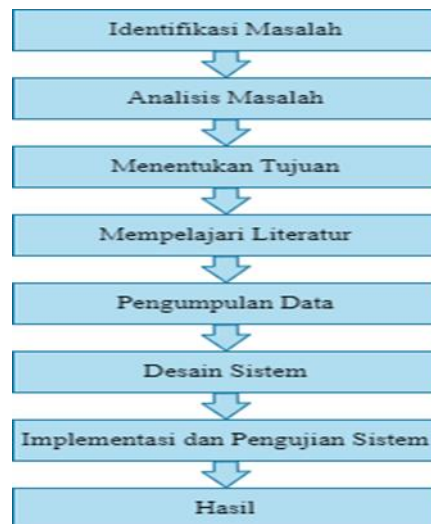
Energi listrik memiliki peran yang sangat penting dalam menjalankan berbagai aktivitas di masyarakat modern saat ini. Penelitian oleh Reza Aprilia Sandi, Turahyo, dan Abdul Zain menyoroti aspek lain dalam operasi transformator, yaitu pemantauan tegangan, arus, dan daya yang disalurkan. Temuan ini menunjukkan bahwa parameter-parameter ini memiliki peran penting dalam menjaga performa optimal transformator.

Meskipun penelitian-penelitian sebelumnya telah membahas tentang pentingnya pemantauan dan penyeimbangan beban pada transformator, namun masih terdapat kesenjangan dalam hal pengembangan sistem monitoring real-time yang terintegrasi dengan teknologi mobile untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan respon dalam penanganan gangguan pada trafo distribusi]. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan: mengembangkan sistem monitoring real-time berbasis teknologi yang mampu memberikan informasi akurat tentang kondisi trafo distribusi, sehingga memungkinkan deteksi dini gangguan dan tindakan pencegahan yang lebih efektif.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan model pengembangan sistem waterfall, yang juga dikenal sebagai siklus hidup klasik. Pendekatan ini menerapkan proses sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak, dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna hingga penyerahan perangkat lunak kepada pengguna akhir. Tahap-tahap dalam model ini mencakup perencanaan, pemodelan, konstruksi, penyerahan, dan dukungan berkelanjutan terhadap perangkat lunak [2]. Untuk mencapai efektivitas dalam merancang dan membangun sistem informasi beban trafo berbasis web di PT. PLN (Persero) ULP Sitiung, peneliti merancang sebuah kerangka kerja untuk membimbing langkah-langkah penyelesaian permasalahan.

Kerangka kerja penelitian, seperti yang terlihat dalam Gambar 1, menguraikan setiap tahap sebagai berikut:



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar 1, maka Identifikasi masalah merupakan titik awal dalam penelitian di mana peneliti mengidentifikasi masalah yang spesifik dan relevan yang perlu dipecahkan. Proses ini sering kali melibatkan analisis mendalam terhadap kondisi eksisting, penelitian literatur yang relevan, dan interaksi dengan pemangku kepentingan kunci. Di PT. PLN (Persero) ULP Sitiung, identifikasi masalah dapat mencakup evaluasi terhadap proses laporan beban trafo yang saat ini digunakan, mengidentifikasi kekurangan atau inefisiensi yang perlu diperbaiki. Setelah mengidentifikasi masalah, peneliti dapat menyelidiki lebih dalam dengan melakukan analisis mendalam terhadap aspek-aspek yang mempengaruhi masalah tersebut. Ini termasuk mempertimbangkan perspektif pengguna akhir, mengeksplorasi tantangan teknis yang mungkin terjadi, dan memvalidasi kebutuhan yang sebenarnya dari perspektif berbagai pemangku kepentingan di PT. PLN (Persero) ULP Sitiung. Misalnya, melalui wawancara langsung dengan teknisi lapangan untuk memahami hambatan operasional yang mereka hadapi dalam proses pelaporan beban trafo.

Di tahap Analisis Masalah ini, peneliti dapat menggunakan pendekatan analitis yang mendalam untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah yang spesifik. Ini melibatkan pengumpulan data lebih lanjut, seperti analisis data historis atau observasi langsung, untuk memahami konteks lengkap di mana masalah muncul. Analisis ini akan membantu dalam merancang solusi yang tepat dan relevan bagi PT. PLN (Persero) ULP Sitiung, serta memastikan bahwa semua aspek yang terlibat telah dipertimbangkan dengan baik sebelum mengembangkan solusi.

Selain menetapkan tujuan secara umum, peneliti dapat menguraikan tujuan spesifik yang harus dicapai melalui implementasi sistem baru. Misalnya, tujuan dapat mencakup peningkatan efisiensi operasional, peningkatan akurasi data, atau pengurangan biaya administrasi terkait. Dengan menetapkan tujuan yang jelas dan terukur, PT. PLN (Persero) ULP Sitiung dapat mengukur kesuksesan proyek secara lebih efektif.

Selain mempelajari literatur ilmiah, peneliti juga dapat menjelajahi kasus studi dan implementasi sistem serupa di industri energi atau sektor utilitas lainnya. Hal ini dapat memberikan wawasan tambahan tentang praktik terbaik dan pelajaran yang bisa dipetik dari implementasi sebelumnya. Di PT. PLN (Persero) ULP Sitiung, pemahaman mendalam terhadap literatur dan tren terkini dalam teknologi informasi dan pengembangan perangkat lunak akan mendukung desain sistem yang lebih inovatif dan efisien.

Proses pengumpulan data dapat melibatkan teknik-teknik seperti survei, wawancara mendalam, atau analisis dokumentasi internal dan eksternal. Peneliti dapat bekerja sama dengan departemen terkait di PT. PLN (Persero) ULP Sitiung untuk memastikan bahwa semua data yang diperlukan telah dikumpulkan dengan akurat dan terstruktur. Dengan menggali informasi yang komprehensif, peneliti dapat mengidentifikasi kebutuhan yang spesifik dan mendesain solusi yang sesuai untuk masalah yang dihadapi.

Di tahap ini, peneliti dapat mengembangkan desain sistem yang detail dan komprehensif berdasarkan analisis dan kebutuhan yang telah dikumpulkan sebelumnya. Desain sistem ini akan mencakup arsitektur teknis, spesifikasi fungsional, dan integrasi dengan sistem yang ada di PT. PLN (Persero) ULP Sitiung. Selain itu, peneliti dapat merancang antarmuka pengguna yang intuitif dan ergonomis untuk memastikan penggunaan yang mudah dan efisien oleh teknisi lapangan dan staf administratif.

Implementasi sistem akan melibatkan tahap instalasi, konfigurasi, dan integrasi yang hati-hati di PT. PLN (Persero) ULP Sitiung. Setelah implementasi, pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Pengujian meliputi uji fungsionalitas, keamanan, dan kinerja untuk memverifikasi bahwa sistem dapat beroperasi secara optimal dalam lingkungan produksi sehari-hari.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini secara sistematis dan menyeluruh, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional di PT. PLN (Persero) ULP Sitiung melalui implementasi sistem informasi beban trafo berbasis web yang inovatif dan dapat diandalkan..

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak untuk merancang dan membangun sistem informasi beban trafo berbasis web. Tahapan penelitian ini mengikuti kerangka kerja berikut:

Identifikasi Masalah, tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang dihadapi PT. PLN ULP Sitiung dalam hal pemantauan dan pengelolaan beban trafo distribusi. Observasi lapangan dan wawancara dengan petugas lapangan dan bagian teknik dilakukan untuk memahami proses bisnis yang ada, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan akan sistem informasi yang lebih efisien. Masalah yang ditemukan antara lain petugas lapangan harus mengunjungi setiap gardu trafo untuk mencatat data beban secara manual. Pencatatan manual rentan terhadap kesalahan dan membutuhkan waktu yang lama. Data yang terkumpul sulit diolah dan dianalisis secara real-time. Kurangnya informasi yang terintegrasi menghambat pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam menangani gangguan atau potensi overloading.

Setelah masalah teridentifikasi, dilakukan analisis mendalam untuk memahami akar permasalahan dan kebutuhan sistem yang akan dibangun. hal yang dilakukan adalah ; Menganalisis proses bisnis pencatatan dan pengelolaan data beban trafo yang ada, Mengidentifikasi kelemahan dan kekurangan dari proses yang ada. Menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem informasi yang diusulkan. Menganalisis kebutuhan data dan informasi yang diperlukan untuk mendukung sistem.

Berdasarkan identifikasi dan analisis masalah, tujuan penelitian dirumuskan secara spesifik, terukur, achievable, relevan, dan time-bound. Tujuannya adalah ; Mengembangkan sistem informasi beban trafo berbasis web yang terintegrasi dan real-time. Menyediakan antarmuka yang mudah digunakan untuk petugas lapangan dalam menginput data beban trafo. Menyajikan informasi beban trafo secara visual dan mudah dipahami oleh pihak terkait.

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan landasan teori yang kuat dalam merancang dan membangun sistem informasi yang diusulkan. Literatur yang dikaji meliputi: Konsep dasar sistem informasi geografis, Pengembangan aplikasi web dan Keamanan sistem informasi

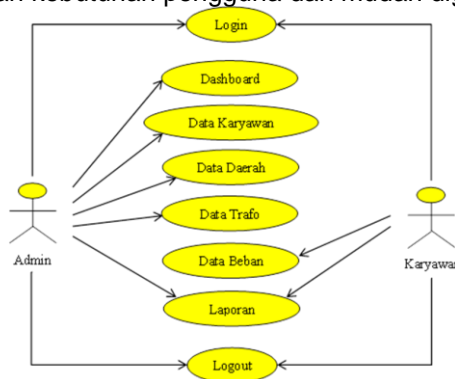
Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui: Data Sekunder: Data historis beban trafo, peta jaringan distribusi, dan dokumen terkait lainnya dari PT. PLN ULP Sitiung. Data Primer: Data real-time beban trafo yang diperoleh melalui sensor IoT yang dipasang pada gardu trafo.

Analisis sistem merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mempelajari serta mengevaluasi bentuk permasalahan yang ada pada sistem. Dalam analisis sistem akan ditemukan sebuah masalah yang mungkin mempengaruhi sistem tersebut. Sehingga kesalahan dalam analisis sistem akan berpengaruh pada tahapan selanjutnya dalam pembuatan perancangan sistem dan akan mengakibatkan perancangan tidak maksimal atau tidak sesuai dengan tujuan pembuatan perancangan. Agar sistem yang dirancang dapat berjalan sesuai yang diharapkan dan selesai tepat waktu serta sesuai dengan tujuan awal. Maka perlu dilakukan kerja sistem yang bertujuan untuk pengembangan sistem.

Perancangan Global, sebagai cetak biru awal dalam pengembangan sistem, memegang peranan penting dalam memberikan gambaran umum tentang sistem yang akan dibangun. Tahapan ini merupakan fondasi untuk perancangan terinci, di mana setiap komponen sistem diidentifikasi dan dijabarkan secara detail. Dengan adanya perancangan global, proses pengembangan sistem menjadi lebih terstruktur dan terarah, sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi kebutuhan dan merumuskan solusi yang efektif.

Salah satu metode yang umum digunakan dalam perancangan sistem adalah pemodelan UML (Unified Modeling Language). UML merupakan bahasa visual yang telah menjadi standar industri dalam menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. Melalui diagram-diagram UML, seperti use case diagram, interaksi antara pengguna dan sistem, serta alur kerja sistem dapat divisualisasikan dengan jelas.

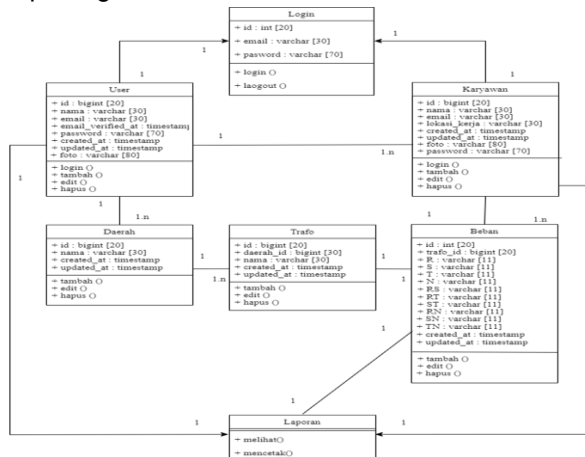
Dalam konteks perancangan sistem informasi beban trafo pada PT. PLN (persero) ULP Sitiung, use case diagram berperan penting dalam menggambarkan bagaimana sistem akan digunakan oleh karyawan bagian lapangan dan karyawan bagian teknik. Diagram ini mengilustrasikan aktor-aktor yang terlibat, seperti karyawan lapangan dan karyawan teknik, serta fungsionalitas sistem yang dapat mereka akses, seperti input data beban trafo, monitoring beban trafo, dan pembuatan laporan. Dengan demikian, use case diagram membantu memastikan bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mudah digunakan.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 2. Use Case Diagram

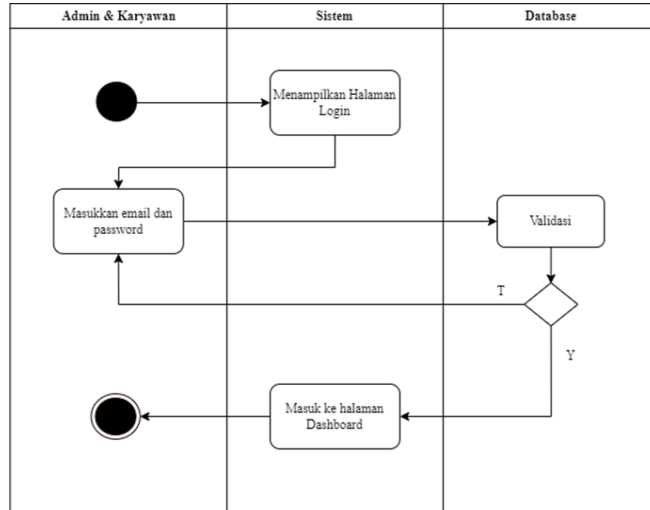
Class diagram menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan sistem *class*, atributnya, metode, dan hubungan antar objek. Sekelompok objek ini terdiri dari fitur struktural yang mendefinisikan apa yang diketahui *class* dan fitur operasional yang mendefinisikan apa yang bisa dilakukan oleh *class*. Adapun *class diagram* dalam perancangan sistem informasi beban trafo dapat dilihat pada gambar 3 dibawah.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 3. Class Diagram

Activity diagram memudahkan kita dalam memahami langkah-langkah aliran kerja, *activity diagram* ini sangat membantu dalam pembuatan sistem yang akan dibuat. Secara garis besar pembuatan sistem ini memiliki alur kerja. *Activity diagram* login dapat dilihat pada gambar 4 dibawah :



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 4. *Activity Diagram Login*

Pada perancangan sistem aplikasi ini akan ditampilkan rancangan *interface* dari awal program, hingga menampilkan gambaran output pada sistem informasi beban trafo itu seperti apa. Adapun rancangan halaman login yang berfungsi agar sistem tidak bisa diakses oleh orang yang tidak mempunyai akun yang sudah terdaftar. Perancangan halaman login dapat dilihat pada gambar 5 dibawah.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 5. Perancangan Halaman Login

Perancangan halaman *dashboard* merupakan halaman awal setelah admin atau karyawan berhasil melakukan login. Perancangan halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 6 dibawah.

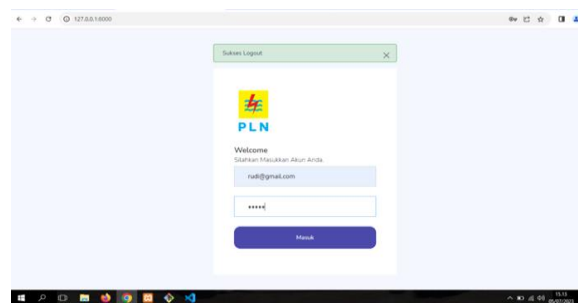


Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 6. Perancangan Halaman Dashboard Admin

Implementasi sistem merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang telah didesain kedalam bentuk pemrograman untuk menghasilkan suatu tujuan yang dibuat berdasarkan kebutuhan. Adapun tujuan dari pada implementasi ini adalah bertujuan untuk mengetahui bagaimana sistem yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna dan mengetahui kelebihan serta kekurangan dari sistem ini.

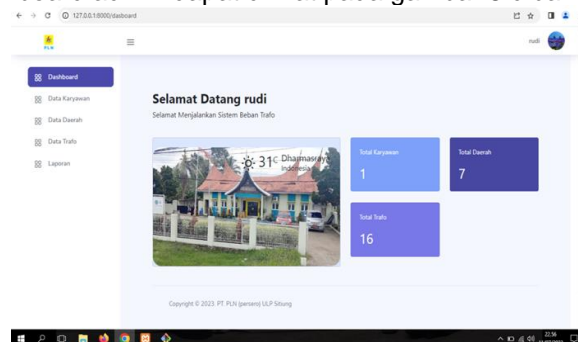
Halaman *login* adalah halaman yang muncul pertama kali ketika ingin masuk ke sistem. pada halaman ini *admin* diharuskan menginputkan *email* dan *password* yang sudah *disetting*, kemudian apabila *email* dan *password* benar maka sistem akan terbuka begitu sebaliknya, maka *password* bisa digunakan untuk mengamankan sistem. Apabila orang lain yang tidak mengetahui *password* dan *email* maka tidak dapat masuk. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 7 dibawah.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 7 Tampilan Halaman Login

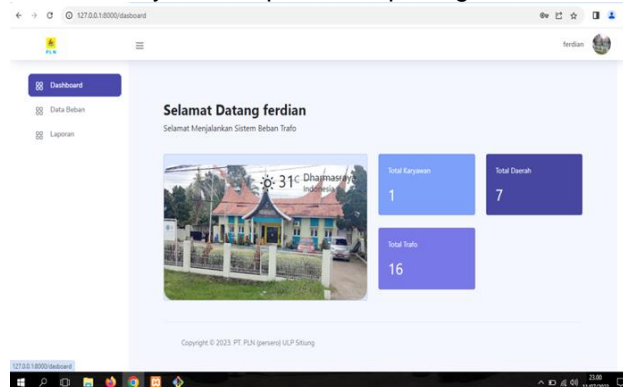
Halaman *dashboard admin* adalah halaman awal setelah berhasil melakukan login. Pada halaman dashboard terdapat menu jumlah karyawan, jumlah daerah dan jumlah trafo. Tampilan halaman dashboard admin dapat dilihat pada gambar 8 dibawah.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 8 Tampilan Halaman *Dashboard Admin*

Tampilan halaman dashboard karyawan, halaman dashboard karyawan merupakan halaman awal setelah karyawan berhasil login. Pada halaman ini terdapat menu data beban dan laporan. Tampilan halaman dashboard karyawan dapat dilihat pada gambar 9 dibawah.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 9 Tampilan Halaman Dashboard Karyawan

Tampilan Halaman Laporan

Halaman laporan adalah halaman laporan dari data beban yang sudah diinputkan oleh karyawan bagian lapangan. Tampilan halaman laporan dapat dilihat pada gambar 10 dibawah.

No	Daerah	Nama Trafo	R	S	T	N	RS	RT	ST	RN	SN	TN	Tanggal
1	KP Sei Dareh	Trano Sungai Kambut 2	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	2023-06-08 15:08:00
2	KP Sei Dareh	PDAM km 5 Sei Kambut	45.6	24.3	24.5	23.5	34.3	24.5	23.6	37.6	56.5	24.6	2023-06-09 10:09:12

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 10 Tampilan halaman Laporan

Pengujian perangkat lunak merupakan tahapan krusial dalam siklus pengembangan sistem untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan dan berjalan sebagaimana mestinya. Salah satu metode pengujian yang umum digunakan adalah black box testing. Metode ini berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa perlu mengetahui detail implementasi kode program. Dalam konteks pengembangan sistem informasi, black box testing dilakukan dengan memberikan berbagai macam input kepada sistem dan kemudian mengamati output yang dihasilkan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi adanya kesalahan atau kekurangan dalam sistem, seperti kesalahan perhitungan, kesalahan validasi data, atau ketidaksesuaian output dengan yang diharapkan.

Penerapan black box testing pada sistem informasi beban trafo, misalnya, akan melibatkan pengujian berbagai skenario input data beban trafo, baik data yang valid maupun tidak valid. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat menangani semua jenis input dengan benar, memvalidasi data input pengguna, dan memberikan output yang akurat. Dengan demikian, black box testing membantu meningkatkan kualitas dan keandalan sistem informasi sebelum diimplementasikan secara penuh.

Tabel 1 *Balck Box Testing*

NO	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Email dan password diisi salah kemudian klik tombol masuk	Email dan password salah	Sistem akan menolak dan menampilkan pemberitahuan "email dan password salah"	Sesuai harapan	Valid
2	Email dan password diisi benar dan kemudian klik tombol masuk	Email dan password benar	Sistem menerima akses login dan kemudian menampilkan halaman <i>dashboard</i>	Sesuai harapan	Valid
3	Klik tombol tambah	Tombol tambah	Sistem akan menyimpan data kedalam <i>database</i>	Sesuai harapan	Valid
4	Klik tombol edit	Tombol edit	Sistem akan mengupdate data ke <i>database</i>	Sesuai harapan	Valid
5	Klik tombol hapus	Tombol hapus	Sistem akan menghapus dari <i>database</i>	Sesuai harapan	Valid
6	Klik tombol cetak	Tombol cetak	Sistem akan menampilkan data dari <i>database</i> dan menampilkan <i>form</i> cetak	Sesuai harapan	Valid
7	Klik tombol logout	Tombol logout	Sistem akan menghentikan sesi <i>login</i> dan kemudian menampilkan halaman <i>login</i> kembali	Sesuai harapan	Valid

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

4. Kesimpulan

Implementasi sistem informasi beban trafo berbasis web di PT. PLN ULP Sitiung, berbagai manfaat signifikan telah terwujud, yang tidak hanya meningkatkan operasional tetapi juga memperbaiki pelayanan kepada masyarakat. Sistem ini telah membuktikan nilai strategisnya dalam beberapa aspek kunci. Sistem ini memberikan peningkatan yang nyata dalam efisiensi dan efektivitas pemantauan beban trafo. Pemantauan real-time melalui dashboard web memungkinkan petugas untuk mengakses data secara cepat dan akurat, menghilangkan kebutuhan akan pencatatan manual di lapangan. Visualisasi data yang jelas dalam bentuk grafik, tabel, dan peta digital juga mempermudah analisis dan pengambilan keputusan.

Sistem ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat. Dengan kemampuannya mendeteksi gangguan potensial secara dini, seperti overloading dan ketidakseimbangan beban, sistem memberikan informasi yang krusial untuk perencanaan pemeliharaan yang lebih efektif. Hal ini tidak hanya mengurangi kemungkinan pemadaman listrik tetapi juga meningkatkan respon terhadap gangguan dengan lokalisasi yang lebih cepat. Secara keseluruhan, implementasi sistem informasi beban trafo berbasis web telah membawa perubahan positif yang signifikan bagi PT. PLN ULP Sitiung. Dengan menghadirkan teknologi ini, perusahaan telah melangkah maju dalam meningkatkan operasional sehari-hari, memberikan layanan yang lebih baik kepada pelanggan, dan menciptakan fondasi yang kuat untuk pertumbuhan berkelanjutan di masa depan.

Referensi

- [1] A. N. Hussain and W. K. S. Al-Jubori, "Dual techniques of load shedding and capacitor placement considering load models for optimal distribution system," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 12, no. 6, p. 5683, Dec. 2022, doi: 10.11591/ijece.v12i6.pp5683-5696.
- [2] A. P. Ashari and A. Kurniawan, "Rancang Bangun Aplikasi Pemeliharaan Transformator PT. PLN Persero Unit Induk Distribusi Jawa Timur," *J. Inform. dan Teknol. Elektro*, vol. 6, no. 1, pp. 12–20, 2020.
- [3] M. N. Pahlawan, Maimun, and Zamzami, "Studi Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Transformator Distribusi MA 01 Pada Penyulang LW 6 Gardu Induk Bayu," *J. Tek. List.*, vol. 5, no. 2, pp. 30–36, 2019.
- [4] A. Johnson, "Enhancing Power Grid Reliability through Advanced Monitoring," *IEEE Trans. Power Syst.*, vol. 30, no. 4, pp. 1920–1928, 2015.
- [5] B. Smith and others, "Smart Grid Technologies for Sustainable Energy Management," *IEEE Power Energy Mag.*, vol. 28, no. 1, pp. 51–58, 2020.

- [6] H. Kasmawati and R. Efendi, "Sistem Informasi Pembayaran Keuangan Siswa Pada Sma N 1 Tiumang," *J. SIMTIKA*, vol. 2, no. 3, pp. 1–9, 2019.
- [7] P. Sistem, I. Real, and C. Pemilihan, "Perancangan Sistem Informasi Real Count Pemilihan Kepala Dusun Berbasis Web 1," *Int. J. of Technology Vocat. Educ. Train.*, vol. 4, no. 1, pp. 35–47, 2023.
- [8] I. K. Adyanda, R. Efendi, and D. W. Khaliq, "Rancang Bangun Website Content Management System (CMS) Pada Fakultas Ilmu Komputer Sebagai Media Promosi dan Akses Informasi," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 5090–5103, 2023.
- [9] S. Informasi and E. B. Web, "Sistem Informasi E-Commerce Berbasis Web," *Int. J. Technol. Vocat. Educ. Train.*, vol. 4, no. 2, pp. 65–70, 2023.
- [10] R. Efendi, H. Sudiby, and S. R. Pratama, "Sistem Informasi Berbasis Web Penerimaan Siswa Baru Sma Negeri 9 Merangin," *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 8, no. 1, pp. 57–68, 2023.
- [11] L. S. L. Raimon Effend, Intan Andesti, "IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING PADA SISTEM PAKAR lakukan dalam membuat sistem pakar untuk menentukan kepribadian dengan menggunakan metode Forward Chaining berbasis web , maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar dapat memberikan kemudahan bagi peng," *J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 254–264, 2023.
- [12] Yusran, W. A. Purnomo, and R. Efendi, "Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Siswa Berbasis Web," *Edik Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 7–14, 2020, doi: 10.22202/ei.2020.v6i2.3980.
- [13] Revita Elinda, Puspita Intan, and Efendi Raimon, "Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Web Pada MTSAl-Ihsan Tugu Rejo," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 5053–5063, 2023, [Online]. Available: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/4026/2942>
- [14] R. Efendi, A. Fitriyani, and W. A. Purnomo, "Perancangan Aplikasi Inventory pada Toko Grosir Empat Putra," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 5075–5089, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i4.3990>
- [15] H. Widiarto and A. Samanhudi, "Analisa Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi Pada Gardu 1A Politeknik Penerbangan Indonesia Curug," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 41–46, 2022.
- [16] C. Lee and D. Kim, "Impact of Load Imbalance on Power Quality in Distribution Transformers," *IEEE Trans. Ind. Appl.*, vol. 45, no. 2, pp. 689–697, 2009.
- [17] O. Zebua, E. Komalasari, S. Alam, and A. Aldiansyah, "Rancang Bangun Alat Monitoring Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi Berbasis Internet of Things," *Electrician*, vol. 15, no. 2, pp. 146–152, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n2.2203.
- [18] R. A. Sandi, Turahyo, and A. Zain, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Transformator Daya Secara Wireless Berbasis Mikrokontroler," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 14, no. 2, pp. 78–84, 2020.
- [19] A. Kurniasari and U. Gunadarma, "Pemanfaatan website sebagai media promosi dan penjualan di ukm nadira catering," vol. 2, no. 1, pp. 93–101, 2023.
- [20] M. S. Rosa A.S, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Edisi Revi. Bandung: Informatika, 2018.