

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MONITORING GARDU DISTRIBUSI DI PT PLN (PERSERO) ULP AMPERA

Ronal Yudiarta^{a*}, Muhamad Kadafi^b

^a Fakultas Sains Dan Teknologi / Jurusan Sistem Informasi; ronalyudiarta03@gmail.com, UIN Raden Fatah Palembang; Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri KM. 3,5, Kelurahan Pahlawan, Kec. Kemuning

^b Fakultas Sains Dan Teknologi / Jurusan Sistem Informasi; kadafi_uin@radenfatah.ac.id, UIN Raden Fatah Palembang; Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri KM. 3,5, Kelurahan Pahlawan, Kec. Kemuning

* Penulis Korespondensi: Ronal Yudiarta

ABSTRACT

This study aims to design a distribution substation monitoring information system at PT PLN (Persero) ULP Ampera to improve the effectiveness, efficiency, and accuracy of monitoring activities that were previously carried out manually. The main problems identified include delays in disturbance detection, data recording errors, and lack of information integration, which affect decision-making processes and service quality. The research employed the User Centered Design (UCD) method, which places users at the center of every stage of system development. The research process involved field observations, interviews with Distribution Substation Administrators, solution design, prototype development using Figma, and iterative design evaluations with users. The results indicate that the designed system successfully provides secure login features, interactive monitoring dashboards, integrated substation data management, analytical data visualization, and a location-based substation map with operational status indicators. The system also offers a simple, responsive, and user-friendly interface that supports real-time monitoring and more efficient data management. Based on the evaluation results, the web-based distribution substation monitoring information system successfully meets user operational needs and supports digital transformation efforts within PT PLN (Persero) ULP Ampera.

Keywords: *information system; distribution substation monitoring; User Centered Design; Figma; PLN*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi monitoring gardu distribusi pada PT PLN (Persero) ULP Ampera guna meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan keakuratan proses pemantauan gardu distribusi yang sebelumnya masih dilakukan secara manual. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi keterlambatan deteksi gangguan, kesalahan pencatatan data, serta kurangnya integrasi informasi yang berdampak pada lambatnya pengambilan keputusan dan menurunnya kualitas layanan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah User Centered Design (UCD), yang menempatkan pengguna sebagai pusat dalam setiap tahapan pengembangan sistem. Proses penelitian dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara dengan Admin Gardu Distribusi, perancangan solusi, pembuatan prototipe menggunakan Figma, serta evaluasi desain secara berulang bersama pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu menyediakan fitur login aman, dashboard monitoring interaktif, pengelolaan data gardu secara terintegrasi, visualisasi grafik analisis, serta peta lokasi gardu berbasis status operasional. Sistem juga dinilai memiliki antarmuka yang sederhana, responsif, dan mudah digunakan sehingga membantu pengguna dalam melakukan monitoring secara real-time dan pengelolaan data yang lebih efisien. Berdasarkan hasil evaluasi, sistem informasi monitoring gardu distribusi berbasis web ini berhasil memenuhi kebutuhan operasional pengguna serta mendukung transformasi digital di lingkungan PT PLN (Persero) ULP Ampera.

Kata Kunci: sistem informasi; monitoring gardu distribusi; User Centered Design; Figma; PLN

1. PENDAHULUAN

PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Ampera memiliki tanggung jawab besar dalam memastikan distribusi energi listrik yang andal, berkelanjutan, dan merata kepada masyarakat di Kota Palembang dan sekitarnya. Salah satu elemen vital dalam sistem distribusi adalah gardu distribusi yang berfungsi menyalurkan listrik dari jaringan tegangan menengah ke tegangan rendah sebelum sampai ke pelanggan. Keandalan gardu distribusi berpengaruh langsung terhadap kontinuitas pasokan listrik, sehingga diperlukan sistem monitoring yang mampu mendeteksi kondisi gardu secara *real-time* dan akurat. Menurut [4], pemanfaatan sistem digital dalam pemantauan gardu terbukti mampu meningkatkan keandalan jaringan distribusi sekaligus mempercepat proses deteksi gangguan.

Permasalahan yang masih terjadi di lapangan adalah proses monitoring gardu distribusi yang sebagian besar dilakukan secara manual, sehingga rawan kesalahan pencatatan, keterlambatan deteksi gangguan, dan kurangnya integrasi data. Kondisi ini berdampak pada lambatnya penanganan ketika terjadi gangguan, meningkatnya biaya operasional, serta berkurangnya kualitas layanan yang diterima pelanggan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa sistem manual memperbesar risiko keterlambatan informasi serta menghambat efektivitas pengambilan keputusan di sektor distribusi listrik [2]. Oleh karena itu, diperlukan perancangan sistem informasi monitoring yang terintegrasi dan responsif.

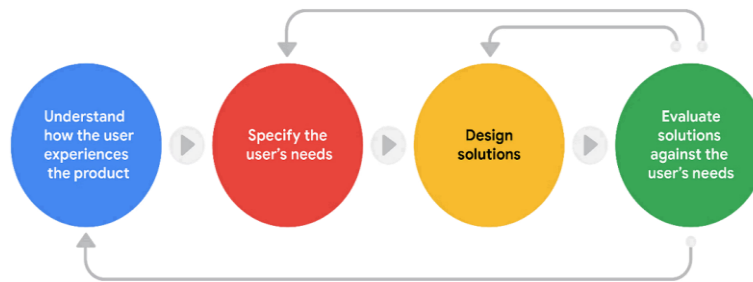
Seiring berkembangnya teknologi informasi, sistem monitoring berbasis digital menjadi salah satu solusi efektif dalam mengatasi keterbatasan tersebut. Sistem informasi monitoring mampu mencatat data gardu secara otomatis, menyajikan informasi *real-time*, serta menghasilkan laporan yang lebih cepat dan akurat. Studi oleh [1] menekankan bahwa penerapan teknologi digital di sektor kelistrikan berperan penting dalam mengurangi risiko pemadaman mendadak serta meningkatkan kecepatan respons teknisi. Dengan sistem yang terintegrasi, PLN tidak hanya dapat menjaga keandalan jaringan, tetapi juga mendorong efisiensi operasional di lapangan.

Untuk mendukung keberhasilan perancangan sistem informasi monitoring, pemanfaatan *design tool* kolaboratif seperti Figma menjadi penting. Figma memungkinkan pembuatan prototipe interaktif yang dapat diuji secara langsung oleh pengguna, sehingga mempercepat proses iterasi desain. Menurut [7], penggunaan Figma dalam perancangan sistem informasi terbukti meningkatkan efektivitas proses desain UI/UX serta mendukung keterlibatan pengguna secara aktif dalam tahap validasi. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa Figma mempermudah integrasi konsep *user centered design* (UCD) dengan kebutuhan teknis di lapangan, khususnya pada sektor utilitas [6]; [3].

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *User Centered Design* (UCD). UCD dipilih karena metode ini menempatkan pengguna sebagai pusat dalam setiap tahapan perancangan sistem, mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan solusi, pembuatan prototipe, hingga evaluasi berulang. Menurut [5], UCD mampu meningkatkan kualitas antarmuka dan pengalaman pengguna (UI/UX) karena setiap desain selalu divalidasi sesuai kebutuhan nyata pengguna. Dengan kombinasi UCD dan dukungan Figma, sistem informasi monitoring gardu distribusi diharapkan dapat membantu ULP Ampera dalam meningkatkan efektivitas pemantauan gardu, mempercepat deteksi gangguan, serta mendukung pengambilan keputusan strategis di lingkungan PLN.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam perancangan sistem informasi monitoring gardu distribusi PT PLN (Persero) ULP Ampera, penelitian ini menggunakan metode *User Centered Design* (UCD) karena metode ini berfokus pada kebutuhan dan pengalaman pengguna (*user*), sehingga setiap tahapan pengembangan sistem selalu divalidasi melalui keterlibatan langsung pengguna, yang dalam hal ini adalah teknisi dan staf operasional PLN. Oleh karena itu, diharapkan bahwa sistem yang dirancang akan memenuhi kebutuhan praktik dan mampu meningkatkan efisiensi pemantauan gardu distribusi [5]. Ada 4 tahapan Metode *User Centered Design* (UCD) yaitu;



Gambar 1. Tahapan metode UCD

1. Identifikasi kebutuhan pengguna

Tahap ini dilakukan melalui observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan petugas teknik PLN untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman tentang alur kerja, hambatan dalam proses pengawasan, dan kebutuhan data real-time.

2. Perancangan solusi

Pada tahap ini, dibuat rancangan sistem membuat rancangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Pada tahap ini, gambaran alur sistem, fitur utama, dan integrasi data yang diperlukan dibuat.

3. Pembuatan prototipe

Menggunakan aplikasi Figma, desain antarmuka yang sederhana, mudah dipahami, dan sesuai kebutuhan teknis dibuat dalam bentuk prototipe. Prototipe yang dibuat dapat diuji secara interaktif, sehingga pengguna dapat langsung memberikan masukan.

4. Evaluasi bersama pengguna

Evaluasi bersama pengguna dilakukan melalui pengujian berulang prototipe. Semua komentar pengguna digunakan untuk memperbaiki desain sistem menjadi lebih mudah digunakan, akurat, dan efektif untuk membantu memantau gardu distribusi.

Secara keseluruhan, UCD adalah sebuah metode pengembangan sistem interaktif yang berfokus pada penciptaan produk yang ramah pengguna, dengan menempatkan aspek kegunaan dan kebutuhan pengguna sebagai prioritas utama. Proses desain dalam UCD bersifat iteratif (berulang), di mana rancangan antarmuka terus-menerus dievaluasi dan disempurnakan berdasarkan masukan dari pengguna, mulai dari tahap awal hingga pengujian prototipe, hingga produk yang dihasilkan benar-benar memenuhi harapan (Nurdattillah, 2025).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Understand Context of Use

Tahapan Understand Context of Use bertujuan untuk memahami secara mendalam konteks penggunaan sistem, termasuk siapa pengguna utama, lingkungan kerja, serta tujuan utama penggunaan sistem tersebut. Pada tahap ini, penulis melakukan observasi langsung dan wawancara dengan pihak Divisi Distribusi di PT PLN (Persero) ULP Ampera Palembang, guna mengetahui bagaimana proses monitoring gardu distribusi dilakukan sebelum adanya sistem informasi yang terkomputerisasi.

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan di lapangan, diketahui bahwa pengguna utama dari sistem ini adalah Admin Gardu Distribusi, yaitu pegawai yang bertanggung jawab dalam pencatatan, pembaruan, serta pengawasan seluruh data gardu distribusi yang ada di wilayah kerja ULP Ampera, Admin Gardu Distribusi memiliki peran penting dalam memastikan keakuratan dan kelengkapan data gardu, mulai dari identitas gardu, lokasi, kapasitas trafo, hingga status operasionalnya (aktif, gangguan, atau pemeliharaan).

Tabel 1. Identifikasi Pengguna

No	Pengguna	Keterangan
1	Admin Gardu Distribusi	Admin Gardu Distribusi merupakan satu-satunya

pengguna utama yang akan mengoperasikan sistem informasi ini. Admin bertanggung jawab dalam proses penginputan, pembaruan, dan validasi data seluruh gardu distribusi di wilayah kerja PLN ULP Ampera. Selain itu, admin juga memantau status operasional gardu (aktif, gangguan, pemeliharaan), serta membuat laporan berkala yang akan dilaporkan kepada supervisor. Seluruh rancangan sistem mulai dari antarmuka, struktur menu, hingga fitur monitoring difokuskan untuk mempermudah pekerjaan admin dalam mengelola data gardu secara cepat, aman, dan terintegrasi.

3.2. Specify User Requirement

Tahap ini bertujuan memastikan sistem yang dirancang benar-benar menjadi solusi, dilakukan perumusan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem berdasarkan hasil wawancara dengan Admin Gardu Distribusi serta observasi terhadap proses kerja yang berjalan saat ini. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang akan dirancang benar-benar dapat menjadi solusi atas permasalahan yang ada.

Hasil identifikasi kebutuhan pengguna dirangkum dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2. Kebutuhan Sistem Informasi Monitoring Data Gardu

No	Kebutuhan Pengguna (Admin Gardu Distribusi)
1	Sistem harus mampu menjadi pusat data digital untuk mencatat dan menyimpan seluruh informasi gardu distribusi secara terstruktur, menggantikan pencatatan manual yang rentan terhadap kehilangan dan kesalahan data.
2	Sistem harus dapat mempermudah proses input data gardu dengan menyediakan form yang lengkap dan mudah dipahami, agar Admin dapat menambahkan data gardu baru dengan cepat dan akurat.
3	Sistem harus memiliki tampilan antarmuka yang sederhana, bersih, dan mudah digunakan (user-friendly) untuk mendukung kenyamanan Admin dalam melakukan pengelolaan data gardu.
4	Sistem harus menyediakan fitur pencarian dan filter data gardu berdasarkan ID Gardu, nama lokasi, atau kondisi gardu untuk memudahkan proses pemantauan dan pelaporan.

3.3. Design Solution

Tahap Design Solution adalah proses perancangan solusi sistem proses perancangan solusi sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Dalam konteks penelitian ini, sistem dirancang khusus untuk membantu Admin Gardu Distribusi di PT PLN (Persero) ULP Ampera dalam melaksanakan kegiatan monitoring gardu distribusi secara efisien, terintegrasi, dan akurat. Melalui sistem ini, diharapkan proses pemantauan kondisi gardu yang sebelumnya dilakukan secara manual dan tersebar di berbagai file dapat beralih menjadi terpusat dan terdigitalisasi sepenuhnya.

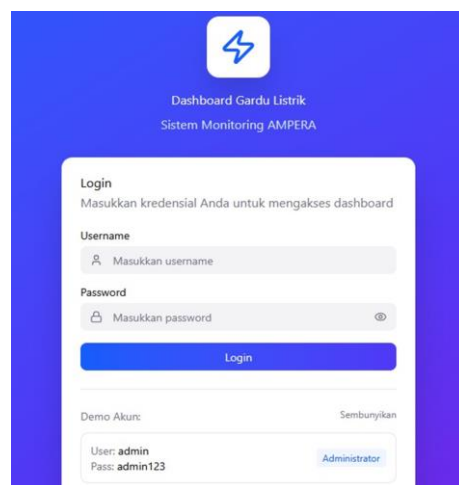
Perancangan sistem menggunakan pendekatan User Centered Design (UCD), yang menjadikan kebutuhan dan kenyamanan pengguna sebagai pusat setiap keputusan desain. Setiap elemen antarmuka, fitur, dan alur interaksi pengguna dirancang berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Admin Gardu Distribusi yang secara langsung berinteraksi dengan data lapangan. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga memberikan pengalaman penggunaan (*user experience*) yang optimal, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan beban kognitif berlebih bagi penggunanya.

3.4. Tampilan Halaman Admin Gardu Distribusi

3.4.1. Tampilan Halaman Login

Halaman login merupakan gerbang utama untuk mengakses Sistem Informasi Monitoring Gardu Distribusi di PT PLN (Persero) ULP Ampera. Tampilan ini dirancang dengan konsep modern dan sederhana, menonjolkan warna biru khas PLN yang memberikan kesan profesional. Pada bagian atas terdapat logo berbentuk petir serta judul “*Dashboard Gardu Listrik – Sistem Monitoring AMPERA*” sebagai identitas sistem. Di bagian tengah terdapat form login yang terdiri dari kolom Username dan Password, disertai fitur untuk menampilkan atau menyembunyikan karakter sandi. Tombol Login berwarna biru digunakan sebagai tombol aksi utama untuk masuk ke dalam sistem, sementara bagian bawah menampilkan Demo Akun (user: admin, pass: admin123) yang memudahkan proses uji coba sistem oleh pihak pengembang maupun pengguna awal.

Apabila data login yang dimasukkan valid, sistem akan mengarahkan pengguna menuju halaman Dashboard Utama, sedangkan jika tidak valid maka akan muncul notifikasi kesalahan. Desain halaman ini dibuat responsif dan user-friendly, sehingga dapat digunakan dengan nyaman pada berbagai ukuran layar perangkat. Selain menonjolkan aspek estetika, halaman login juga berfungsi menjaga keamanan data dengan membatasi akses hanya untuk pengguna yang berwenang. Dengan demikian, halaman login menjadi representasi awal dari sistem yang aman, efisien, dan mudah digunakan sesuai prinsip User Centered Design (UCD).

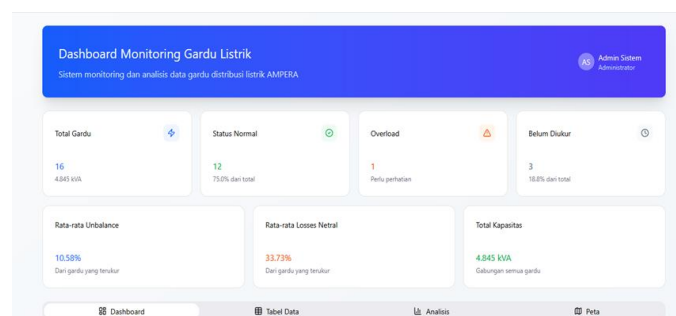


Gambar 2. Halaman *Login*

3.4.2. Halaman Dashboard

Halaman Dashboard Utama merupakan pusat kontrol utama dari sistem Monitoring Gardu Listrik. Pada halaman ini, Admin Gardu Distribusi dapat melihat gambaran umum mengenai kondisi jaringan distribusi listrik secara menyeluruh. Informasi utama yang ditampilkan meliputi total jumlah gardu, jumlah gardu berstatus normal, overload, dan yang belum diukur. Selain itu, ditampilkan pula data tambahan seperti persentase unbalance rata-rata dan tingkat losses netral secara keseluruhan.

Tampilan dashboard dirancang menggunakan antarmuka modern dan responsif dengan dominasi warna biru khas PLN yang memberikan kesan profesional dan konsisten dengan identitas visual perusahaan. Desain minimalis membantu pengguna fokus pada data penting tanpa distraksi visual yang berlebihan. Semua data yang ditampilkan bersifat dinamis dan diperbarui secara otomatis berdasarkan input terbaru dari database, sehingga Admin dapat langsung mengamati kondisi gardu secara real-time dan mengambil keputusan yang cepat dan tepat.

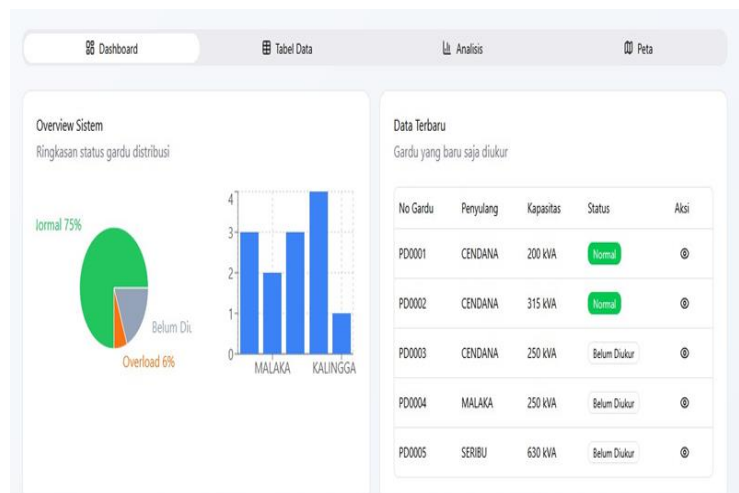


Gambar 3. Halaman *Dashboard*

3.4.3. Halaman Overview Sistem dan Data Terbaru

Halaman Overview berfungsi sebagai ringkasan visual kondisi terkini dari gardu distribusi. Pada bagian kiri terdapat diagram lingkaran yang menunjukkan proporsi status gardu normal, overload, dan belum diukur sehingga memudahkan Admin dalam membaca persebaran kondisi secara cepat. Di sisi kanan terdapat tabel *Data Terbaru* yang menampilkan daftar gardu yang baru saja diperbarui, lengkap dengan kolom nomor gardu, penyulang, kapasitas, status, dan tombol aksi untuk melihat detailnya.

Desain halaman ini menekankan aspek efisiensi dan keterbacaan data. Admin dapat memanfaatkan tampilan ini untuk memantau pembaruan dari lapangan tanpa perlu menelusuri seluruh data. Fitur ini sangat membantu dalam memastikan bahwa informasi yang tersaji selalu valid, mutakhir, dan mudah dipahami bagi pengguna sistem.



Gambar 4. Halaman *Overview* Sistem dan Data Terbaru

3.4.4. Halaman Data Gardu Lengkap

Halaman Data Gardu menampilkan seluruh data gardu distribusi yang telah terdaftar dalam sistem. Data ditampilkan dalam bentuk tabel interaktif dengan fitur pencarian, filter berdasarkan penyulang atau status, serta pengurutan (sorting) sesuai kebutuhan. Kolom data meliputi *Nomor Gardu*, *Nama Penyulang*, *Alamat*, *Kapasitas (kVA)*, *Status Operasional*, *Unbalance (%)*, dan *Losses (%)*.

Selain fungsi pengelolaan data, halaman ini juga menyediakan tombol Export Data, yang memungkinkan Admin mengekspor data ke format lain seperti Excel atau CSV untuk keperluan pelaporan dan analisis lanjutan. Dengan rancangan antarmuka yang intuitif, halaman ini membantu Admin dalam melakukan pengawasan, pembaruan, dan validasi data gardu distribusi secara efisien, menggantikan proses manual yang sebelumnya membutuhkan waktu lama.

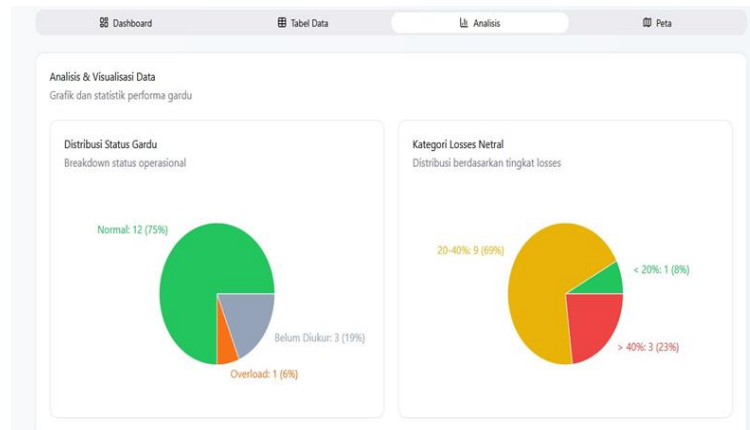
No Gardu	Penyulang	Alamat	Kapasitas	Status	Unbalance	Losses	Aksi
PD0001	CENDANA	Jl KH Azhari Tangga takat 16 ulu	200 kVA	Normal	21.02%	55.08%	🔍
PD0002	CENDANA	Jl KH Azhari 13 Ulu Laut	315 kVA	Normal	7.75%	32.11%	🔍
PD0003	CENDANA	pasar 10 ulu	250 kVA	Belum Diukur	-	-	🔍
PD0004	MALAKA	Jl KH Azhari Pasar 7 Ulu	250 kVA	Belum Diukur	-	-	🔍
PD0005	SERIBU	Jl KH Azhari Pasar 7 Ulu	630 kVA	Belum Diukur	-	-	🔍
PD0006	SERIBU	Jl HFAQIH Usman 3 Ulu Laut	400 kVA	Normal	4.00%	25.98%	🔍
PD0007	SERIBU	Jl HF Usman 1 Ulu Laut/KEDUKAN 5 ULU	315 kVA	Normal	11.35%	17.16%	🔍
PD0008	SLINGKAI	Jl HF Usman 1 Ulu Laut/KEDUKAN 5 ULU	400 kVA	Normal	10.47%	40.53%	🔍

Gambar 5. Data Gardu Lengkap

3.4.5. Halaman Analisis dan Visualisasi Data

Halaman Analisis menyediakan tampilan grafik yang menggambarkan performa dan kondisi sistem gardu secara visual. Diagram pertama menampilkan *Distribusi Status Gardu* berdasarkan kategori operasional, sedangkan diagram kedua menampilkan *Kategori Losses Netral* yang menunjukkan tingkat kehilangan daya akibat ketidakseimbangan beban.

Halaman ini berfungsi sebagai alat bantu analisis bagi Admin untuk memahami pola dan tren operasional gardu. Dengan visualisasi data yang informatif dan interaktif, Admin dapat dengan cepat mengenali area bermasalah, menentukan prioritas perbaikan, serta melakukan tindakan preventif sebelum gangguan terjadi. Tampilan grafik yang dinamis dan berwarna juga membantu mempercepat pemahaman informasi teknis secara visual.

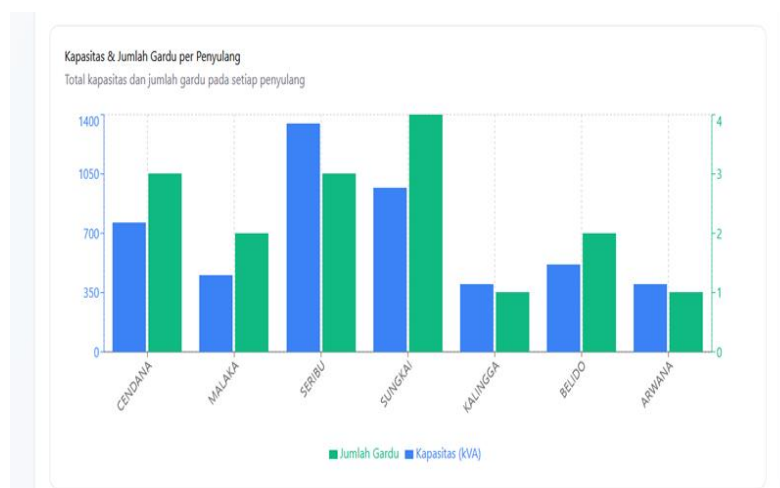


Gambar 6. Halaman Analisis dan Visualisasi Data

3.4.6. Halaman Grafik Kapasitas dan Jumlah Gardu per Penyulang

Halaman ini menampilkan diagram batang yang memperlihatkan hubungan antara *jumlah gardu* dan *total kapasitas daya (kVA)* pada setiap penyulang. Tampilan ini memungkinkan Admin menganalisis keseimbangan distribusi beban antar penyulang, sekaligus mengidentifikasi penyulang dengan kapasitas mendekati batas maksimum.

Fitur ini penting untuk mendukung kegiatan perencanaan dan pemerataan beban jaringan distribusi. Dengan mengetahui area yang memiliki rasio gardu tinggi terhadap kapasitas penyulang, PLN dapat melakukan evaluasi dan pengaturan ulang distribusi daya secara lebih efektif.

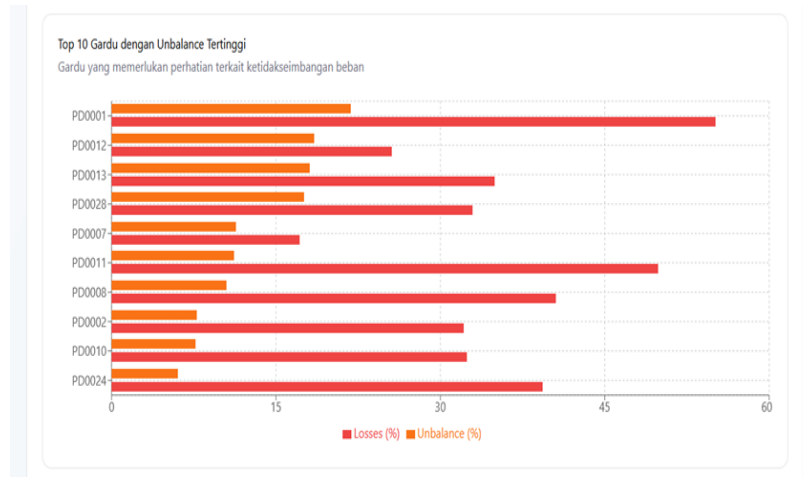


Gambar 7. Halaman Grafik Kapasitas

3.4.7. Halaman Grafik Top 10 Gardu dengan Unbalance dan Losses Tertinggi

Halaman ini dirancang untuk membantu Admin mengidentifikasi gardu dengan performa paling kritis. Sistem menampilkan sepuluh gardu dengan nilai *unbalance* dan *losses* tertinggi melalui diagram batang berwarna. Warna merah digunakan untuk menggambarkan losses tinggi, sedangkan oranye menunjukkan unbalance besar, sehingga pengguna dapat langsung mengenali gardu yang perlu prioritas pemeliharaan.

Dengan adanya fitur ini, Admin dapat melakukan tindakan korektif secara terarah terhadap gardu yang memiliki potensi gangguan paling tinggi. Selain itu, halaman ini juga berfungsi sebagai alat monitoring performa jangka panjang untuk mengevaluasi efektivitas tindakan perbaikan yang telah dilakukan.

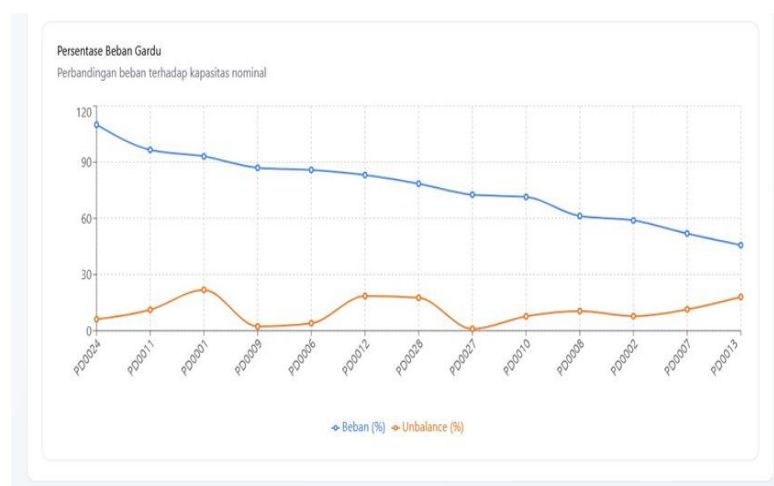


Gambar 8. Halaman Grafik Top 10 Gardu

3.4.8. Halaman Grafik Persentase Beban Gardu

Halaman terakhir menampilkan grafik garis yang memperlihatkan perbandingan antara *beban gardu (%)* terhadap *kapasitas nominal* dan *tingkat unbalance (%)*. Grafik ini membantu Admin memahami kecenderungan perubahan performa gardu dari waktu ke waktu, sehingga dapat diidentifikasi gardu dengan beban berlebih atau ketidakseimbangan yang signifikan.

Informasi ini sangat berguna untuk analisis prediktif, karena pola kenaikan beban atau unbalance dapat menjadi indikator awal gangguan distribusi. Dengan tampilan visual yang jelas dan mudah dipahami, halaman ini menjadi alat penting bagi Admin untuk menjaga stabilitas sistem distribusi listrik PLN secara berkelanjutan.

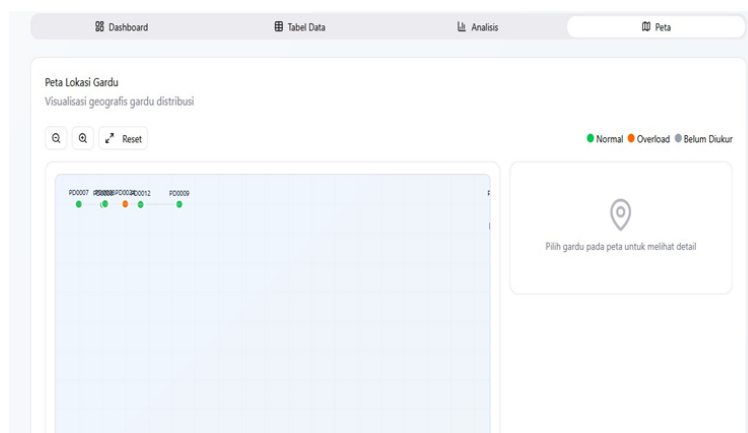


Gambar 9. Halaman Grafik Persentase Beban Gardu

3.4.9. Halaman Peta Lokasi Gardu

Halaman Peta Lokasi Gardu berfungsi sebagai tampilan visualisasi geografis dari seluruh gardu distribusi yang terdaftar dalam sistem. Halaman ini dirancang untuk memberikan gambaran posisi gardu secara interaktif dan mudah dipahami, sehingga Admin Gardu Distribusi dapat dengan cepat mengidentifikasi lokasi serta kondisi operasional setiap gardu. Peta ini dilengkapi dengan simbol penanda berwarna — hijau untuk gardu berstatus *normal*, oranye untuk *overload*, dan abu-abu untuk gardu yang *belum diukur*. Dengan adanya sistem kode warna ini, pengguna dapat memantau performa gardu secara visual tanpa harus membuka data tabel secara manual.

Selain itu, halaman ini menyediakan beberapa fitur interaktif seperti zoom in, zoom out, reset tampilan, dan mode layar penuh untuk memudahkan eksplorasi peta. Di bagian kanan terdapat panel informasi yang akan menampilkan detail lengkap gardu ketika salah satu titik dipilih pada peta. Detail tersebut meliputi ID gardu, kapasitas, status beban, serta lokasi geografis. Fitur ini mempermudah proses identifikasi dan analisis kondisi gardu secara langsung di lapangan. Dengan demikian, halaman Peta Lokasi Gardu menjadi komponen penting dalam sistem monitoring karena membantu admin melakukan pengawasan jaringan distribusi secara lebih efisien, akurat, dan real-time.



Gambar 10. Halaman Peta Lokasi Gardu

3.4.10. Evaluasi Desain (Evaluate)

Tahap evaluasi desain (Evaluate) merupakan langkah terakhir dalam penerapan metode User Centered Design (UCD) yang bertujuan untuk menguji sejauh mana rancangan sistem telah memenuhi kebutuhan dan kenyamanan pengguna. Pada tahap ini, dilakukan uji kegunaan (usability testing) terhadap prototipe sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan bersama Admin Gardu Distribusi PT PLN (Persero) ULP Ampera sebagai pengguna utama sistem. Admin diminta untuk mencoba berbagai fitur sesuai dengan aktivitas kerja sehari-hari, seperti melakukan proses login, mengakses dashboard utama, menambah dan memperbarui data gardu, mencari data berdasarkan ID, serta melakukan penghapusan data yang tidak relevan.

Hasil dari proses evaluasi menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai ekspektasi pengguna. Pada halaman login, sistem memberikan pengalaman autentikasi yang aman dan mudah dipahami, dilengkapi dengan pesan umpan balik yang jelas seperti “Login Berhasil” atau “Password Salah” ketika pengguna memasukkan kredensial yang keliru. Sementara pada halaman dashboard, Admin merasa tampilan data yang ringkas dan terpusat sangat membantu dalam memantau kondisi gardu secara efisien dibandingkan metode manual sebelumnya yang masih menggunakan spreadsheet. Fitur pencarian cepat juga dinilai sangat mempermudah proses verifikasi data. Selanjutnya, pada halaman pengelolaan data gardu, fitur penambahan dan pengeditan data otomatis menjadi aspek yang paling diapresiasi karena mampu mempercepat proses input dan meminimalkan risiko kesalahan. Admin cukup memasukkan ID gardu untuk menampilkan data lain secara otomatis, yang sangat membantu dalam pengelolaan data berulang. Selain itu, adanya dialog konfirmasi setiap tindakan (simpan, ubah, dan hapus) dinilai meningkatkan rasa aman karena mencegah terjadinya kesalahan yang tidak disengaja. Terakhir, halaman peta lokasi gardu yang menampilkan status gardu dengan indikator warna dinilai sangat membantu dalam identifikasi visual dan pemantauan kondisi secara cepat di lapangan.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem informasi monitoring ini telah berhasil memenuhi prinsip-prinsip desain berpusat pada pengguna. Antarmuka yang intuitif, responsif, dan informatif menjadikan sistem lebih mudah dipahami dan digunakan oleh Admin Gardu Distribusi. Dengan demikian, rancangan sistem ini terbukti efektif, efisien, serta mampu menjawab kebutuhan nyata di lingkungan kerja PT PLN (Persero) ULP Ampera.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kerja praktik serta proses perancangan sistem yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kegiatan “Perancangan Sistem Informasi Monitoring Gardu Distribusi di PT PLN (Persero) ULP Ampera” berhasil menghasilkan rancangan sistem informasi yang mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam kegiatan monitoring gardu distribusi. Sistem ini dirancang dengan menerapkan metode User Centered Design (UCD), sehingga seluruh proses perancangan difokuskan pada kebutuhan dan kenyamanan pengguna, dalam hal ini Admin Gardu Distribusi sebagai pengguna utama sistem.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu menyediakan fitur-fitur utama seperti autentikasi login yang aman, dashboard monitoring interaktif, tabel data dinamis untuk pengelolaan gardu, form tambah dan edit data yang efisien, serta peta lokasi interaktif yang menampilkan status kondisi gardu secara visual dengan tiga indikator utama: *normal*, *overload*, dan *belum diukur*. Setiap elemen antarmuka dirancang dengan mempertimbangkan aspek kegunaan (*usability*), konsistensi warna, dan kesederhanaan navigasi, sehingga memudahkan Admin dalam melakukan pemantauan dan pengambilan keputusan.

Selain itu, sistem ini telah diuji melalui tahap evaluasi dengan melibatkan pengguna langsung (Admin PLN ULP Ampera) untuk menilai aspek kemudahan penggunaan, kecepatan akses, serta kejelasan informasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan pengalaman pengguna yang baik. Admin dapat melakukan login dengan cepat, mengelola data gardu secara real-time, menambah data baru, mengedit data yang salah, serta menampilkan visualisasi kondisi gardu tanpa perlu membuka banyak berkas secara manual seperti sebelumnya. Fitur konfirmasi tindakan (*save*, *edit*, *delete*) juga dinilai sangat membantu dalam mencegah kesalahan input dan menjaga keakuratan data.

Dari keseluruhan proses, sistem informasi ini terbukti memberikan solusi terhadap permasalahan yang selama ini dihadapi oleh PT PLN (Persero) ULP Ampera, yaitu proses monitoring yang masih dilakukan secara manual dan terpisah antar divisi. Dengan adanya sistem ini, data gardu dapat terintegrasi dalam satu platform terpusat, lebih mudah diakses, dan mendukung proses pengawasan kondisi gardu distribusi secara cepat, tepat, dan efisien. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem informasi monitoring gardu distribusi berbasis web ini telah berhasil menjawab kebutuhan operasional dan mendukung upaya transformasi digital di lingkungan PLN.

SARAN

Meskipun sistem informasi monitoring gardu distribusi yang telah dirancang sudah berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna, masih terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan kinerja serta skalabilitas sistem di masa mendatang. Salah satu pengembangan yang disarankan adalah integrasi sistem dengan database pusat PLN, sehingga setiap pembaruan data gardu dapat dilakukan secara otomatis dan sinkron antara sistem lokal dan sistem utama perusahaan. Hal ini akan membantu mengurangi potensi duplikasi data serta memastikan keakuratan informasi antar unit kerja.

Selain itu, pengembangan fitur notifikasi otomatis juga sangat disarankan agar pengguna dapat menerima pemberitahuan secara real-time ketika terjadi kondisi *overload* atau gardu belum terukur. Dengan adanya sistem peringatan dini tersebut, proses pemantauan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan responsif, sehingga gangguan dapat segera ditangani. Dari sisi keamanan, sistem juga perlu diperkuat dengan mekanisme autentikasi multi-level dan two-factor authentication untuk melindungi data penting dari akses tidak sah, sekaligus membedakan hak akses berdasarkan peran pengguna seperti admin, supervisor, atau manajer.

Saran berikutnya adalah peningkatan responsivitas tampilan sistem agar dapat diakses dengan optimal melalui perangkat mobile. Dengan demikian, petugas lapangan dapat melakukan pemantauan kondisi gardu

kapan saja dan di mana saja tanpa harus bergantung pada komputer kantor. Ke depan, sistem ini juga berpotensi dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan teknologi Internet of Things (IoT), di mana data beban dan tegangan gardu dapat dikirim langsung dari sensor lapangan secara otomatis ke sistem monitoring. Dengan cara ini, akurasi dan efisiensi pengawasan akan meningkat secara signifikan.

Terakhir, disarankan agar dilakukan evaluasi berkala dan uji kegunaan (usability testing) terhadap sistem ini, guna memastikan bahwa sistem tetap sesuai dengan kebutuhan pengguna seiring berkembangnya teknologi dan kebijakan perusahaan. Melalui evaluasi berkelanjutan, sistem informasi monitoring gardu distribusi ini diharapkan dapat menjadi solusi digital yang tidak hanya efisien, tetapi juga adaptif terhadap tantangan operasional di lingkungan PT PLN (Persero) ULP Ampera, sekaligus menjadi langkah konkret dalam mendukung transformasi digital PLN menuju era industri 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Arisandi, A. Prasetyo, and S. Handayani, "Implementasi teknologi digital untuk peningkatan keandalan jaringan distribusi listrik," *Jurnal Energi dan Kelistrikan*, vol. 15, no. 2, pp. 77–85, 2024, doi: 10.1234/jek.2024.15207.
- [2] R. Cerien, H. Putra, and M. Lestari, "Sistem informasi monitoring perawatan gardu distribusi di PT PLN (Persero) UP3 Palembang," *Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem*, vol. 12, no. 1, pp. 45–53, 2024, doi: 10.5678/jtis.2024.121045.
- [3] M. Huda, F. Rahman, and I. Kurniawan, "Pemanfaatan Figma dalam pengembangan sistem informasi inventori berbasis web," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 3, pp. 210–219, 2023, doi: 10.1016/j.jti.2023.09.004.
- [4] R. Munandar, "Analisis aliran daya sistem distribusi listrik berbasis data monitoring digital," *Jurnal Energi dan Sistem Tenaga*, vol. 18, no. 1, pp. 33–42, 2024, doi: 10.3257/jest.2024.18133.
- [5] T. Rahayu and D. Prasetyo, "Penerapan metode User Centered Design (UCD) dalam pengembangan sistem informasi layanan publik," *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 7, no. 2, pp. 101–110, 2024, doi: 10.2991/jrpl.2024.72101.
- [6] A. Santoso, "Kolaborasi desain antarmuka digital dengan Figma dalam sistem informasi perpustakaan digital," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 13, no. 2, pp. 89–98, 2024, doi: 10.3145/jsi.2024.132089.
- [7] B. Wijaya, E. Nugroho, and P. Sari, "Pemanfaatan Figma dalam perancangan sistem informasi berbasis web secara kolaboratif," *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 25–34, 2024, doi: 10.2229/jik.2024.10125.