

Optimalisasi Monitoring Peralatan Genset Manajemen Pemeliharaan, IoT, dan Desain

Hans Yudha P.Munthe¹, M.Farizi Hernando², Direstu Amalia³, M.Indra Martadinata⁴, Asep Muhamad Soleh⁵,
Dedy Kurniadi⁶

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar udara, Politeknik Penerbangan Palembang, email:
hansyudharefuse25@gmail.com

²Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang email:
farizi01p@gmail.com

³Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang email:
direstu@poltekbangplg.ac.id

⁴Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang email:
indrakoe@poltekbangplg.ac.id

⁵Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang email:
asep@poltekbangplg.ac.id

Corresponding author: hansyudharefuse25@gmail.com

| Received: xx-xx-xxxx

| Revised: xx-xx-xxxx

|| Accepted: xx-xx-xxxx

Abstract:

Bandar udara merupakan infrastruktur yang kompleks dengan berbagai fasilitas kritis, termasuk menara kontrol, sistem navigasi, pencahayaan landasan, serta berbagai layanan penunjang lainnya yang tidak boleh terganggu. Kehilangan daya listrik bahkan dalam waktu singkat dapat menyebabkan gangguan besar yang berdampak pada keselamatan penerbangan dan kenyamanan penumpang sehingga generator memiliki peran vital di bandara sebagai sumber daya cadangan yang memastikan kontinuitas operasional meskipun terjadi gangguan listrik dari jaringan utama dan biasa disebut genset. Tujuan penulisan artikel ini guna membangun hipotesis pengaruh antar variabel untuk digunakan pada riset selanjutnya. Hasil artikel literature review ini adalah: 1) Manajemen Pemeliharaan berpengaruh terhadap Optimalisasi Monitoring ; 2) IoT berpengaruh terhadap Optimalisasi Monitoring ; dan 3) Desain berpengaruh terhadap Optimalisasi Monitoring. Metodologi penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur. Hasil artikel ini mereview faktor-faktor yang memengaruhi optimalisasi monitoring, yaitu manajemen pemeliharaan, IoT dan desain, suatu studi literatur bidang manajemen pemeliharaan. Penelitian ini diharapkan menghasilkan solusi efektif untuk meningkatkan keandalan dan keberlanjutan operasional genset yang dapat dimanfaatkan di bandara, serta bagaimana optimalisasi monitoring diterapkan untuk mengoptimalkan sumber energi di bandara. Harapannya, artikel ini memberikan panduan dalam merancang sistem monitoring genset yang sesuai dengan kebutuhan bandara udara.



Keywords: Optimalisasi Monitoring, Manajemen Pemeliharaan, Generator, IoT, Desain

Introduction

Generator set atau Genset adalah peralatan yang digunakan sebagai pengganti sementara suplai listrik dari PLN apabila suplai dari PLN mengalami gangguan. Sistem kerja dari genset itu sendiri yaitu menggerakkan generator yang diubah menjadi energi listrik melalui magnet dan kumparan yang terdapat pada genset (Handayani dkk, 2022). Genset terdapat di berbagai tempat mulai dari perkantoran, mall, hotel, dan bandar udara (Bandara). Oleh karena itu genset memiliki peran yang begitu penting dalam sistem oprasional, terutama dalam mendukung berjalannya oprasional bandara dengan baik. Salah satu faktor berjalannya genset dengan baik adalah suplai bahan bakar. Genset menggunakan bahan bakar berjenis solar, tentunya jika PLN mati maka genset harus dalam kondisi berfungsi, sehingga bahan bakar genset selalu mencukupi dan dalam kondisi baik untuk memenuhi kebutuhan genset tersebut (Ardiliansyah & Puspitasari, 2021). Saat ini untuk mengetahui apakah kapasitas bahan bakar genset tersebut masih cukup atau tidak hanya dapat di lakukan secara manual melalui indikator yang ada pada genset contohnya yang terjadi pada bandar udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Sehingga perlunya memanfaatkan kemajuan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT) yang dapat di terapkan pada bandara.

Dalam perkembangan industri penerbangan tentunya penting untuk mengikuti kemajuan teknologi yaitu penerapan IoT menawarkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi monitoring peralatan genset (Saputra dkk, 2022). IoT adalah jaringan fisik atau "benda" yang dihubungkan oleh perangkat elektronik, perangkat lunak, sensor, dan koneksi yang dirancang untuk memungkinkan layanan pertukaran data dengan perangkat lain yang terhubung (Ekayana, 2019). Segala sesuatu di IoT bersifat unik dan dapat diidentifikasi melalui sistem komputer tertanam yang dapat berinteraksi dengan infrastruktur yang ada di Internet. Salah satu alat yang dapat di operasikan untuk memanfaatkan IoT ialah sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA). Dengan keberadaan alat ini, tentunya teknisi dibandara tidak perlu lagi harus ke ruang genset untuk memeriksa sisa bahan bakar yang tersedia di tangki bahan bakar, namun bisa melalui *handphone* teknisi ataupun menggunakan komputer yang berada pada ruangan teknisi bandara. Digunakan pada industri manufaktur, pembangkit listrik, pengolahan air, dan pengolahan minyak serta gas, untuk memonitor dan mengontrol proses produksi atau operasional secara real-time. Sistem ini memungkinkan operator untuk mengawasi kinerja mesin dan peralatan, serta mendeteksi dan merespons anomali atau kerusakan dengan cepat.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Sidehabi et al., 2023) berjudul Pengembangan sistem monitoring dan kontrol generator melalui PLC DSE 7420 MK II untuk *panel automatic transfer switch* (ATS) dan *automatic mains failed* (AMF) PT. XYZ menggunakan sistem SCADA, namun belum diterapkan di bandara-bandara Indonesia. Studi lain oleh Prasmono, Sudjoko, Hariyadi berjudul "Rancang Bangun Prototipe Pompa Pintar Dengan Sensor Volume Bahan Bakar Pada Genset Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT" merupakan rancangan sistem yang menggunakan Arduino uno yang coba diterapkan pada bandara Iskandar Pangkalanbun. Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh Taha, Iswahyudi, Lestari menggunakan sistem data base dan Arduino uno sebagai kontrol pada rancangan tersebut.

Artikel yang relevan di perlukan untuk memperkuat teori yang di teliti, untuk melihat hubungan atau pengaruh antar variabel dan membangun hipotesis. Artikel ini membahas pengaruh manajemen pemeliharaan, IoT, dan Desain terhadap optimalisasi monitoring, suatu studi literature review dalam bidang *auditing*. Diharapkan penelitian ini memberikan gambaran bagi penelitian lanjutan mengenai peningkatan efisiensi sistem SCADA, implementasi teknologi terbaru dalam otomatisasi industri, serta strategi mitigasi risiko dalam pengoperasian sistem kontrol



industri. Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas guna membangun hipotesis untuk riset selanjutnya yaitu:

Pertama Apakah Manajemen Pemeliharaan berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring ?.

Kedua Apakah IoT berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring ?. Dan ketiga Apakah Desain berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring ?.

Literature Review

Optimalisasi Monitoring

Optimalisasi Monitoring untuk mengatur dan meningkatkan sistem pemantauan untuk memastikan pengumpulan, analisis, dan pelaporan data yang lebih efisien dan efektif. Tujuan utama dari optimalisasi monitoring adalah untuk meningkatkan kinerja, keandalan, dan responsivitas sistem monitoring sehingga dapat mendeteksi dan mengatasi masalah dengan cepat dan tepat dalam membentuk adanya sistem optimalisasi monitoring yang baik, organisasi dapat meningkatkan visibilitas terhadap operasional mereka, mempercepat respon terhadap masalah, dan secara keseluruhan meningkatkan kinerja dan keandalan sistem mereka (Fadlullah dkk, 2023). Dimensi atau indikator optimalisasi monitoring adalah alat yang mendukung system kinerja yang lebih efisien (Sharma & Yadava, 2011).

Optimalisasi monitoring bersifat signifikan seiring dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan bisnis yang semakin kompleks. Pada tahap awal, monitoring dilakukan secara manual dengan pemeriksaan berkala oleh operator manusia menggunakan alat-alat sederhana seperti termometer dan voltmeter. Dimensi dan indikator optimalisasi monitoring adalah proses yang memungkinkan pengumpulan data secara otomatis dan *real-time*, mengotomatisasi proses monitoring dan kontrol di berbagai industri (Saputra dkk, 2022). Implementasi teknologi SCADA, misalnya, memungkinkan pemantauan dan pengendalian operasional dari jarak jauh, memberikan informasi yang akurat dan tepat waktu kepada operator. Selain itu, integrasi dengan IoT dan analitik data memungkinkan prediksi kerusakan peralatan dan perencanaan pemeliharaan yang lebih baik, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi *downtime*. Optimalisasi monitoring juga mencakup aspek keamanan, di mana sistem yang lebih canggih dapat mendeteksi ancaman siber dan melindungi data penting dari akses yang tidak sah. Dengan demikian, optimalisasi monitoring tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kinerja tetapi juga memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap aset-aset kritis industri.

Optimalisasi monitoring menurut (Fadlullah dkk, 2023) adalah inovasi dengan menggabungkan beberapa kajian penelitian dengan memanfaatkan teknologi di dalamnya. Dimensi dan indikator optimalisasi monitoring adalah memaksimalkan hasil dan mempermudah mengambil riset data dalam pengkajian setiap kegiatan (Fadlullah dkk, 2023). Optimalisasi monitoring ini sudah banyak di teliti oleh peneliti sebelumnya di antaranya adalah (Sharma & Yadava, 2011), (Saputra dkk, 2022) dan (Fadlullah dkk, 2023)

Manajemen Pemeliharaan

Manajemen Pemeliharaan untuk optimasi kinerja genset melibatkan penerapan berbagai strategi dan teknik untuk memastikan genset beroperasi dengan efisiensi maksimal dan memiliki masa pakai yang panjang. Langkah pertama adalah implementasi jadwal pemeliharaan preventif yang teratur, meliputi pemeriksaan rutin, penggantian suku cadang yang aus, serta pembersihan komponen kritis. Penggunaan teknologi monitoring dan diagnostik berbasis IoT (*Internet of Things*) dapat memberikan data *real-time* mengenai kondisi genset, memungkinkan deteksi dini terhadap potensi kerusakan dan perencanaan pemeliharaan yang lebih tepat waktu. Selain itu, pelatihan dan pengembangan keterampilan teknisi juga menjadi faktor kunci untuk memastikan pemeliharaan dilakukan sesuai dengan standar terbaik. Hal ini dapat membuat pemeliharaan lebih efektif dan efisien.



Manajemen Pemeliharaan pada genset melibatkan berbagai langkah yang sistematis dan terencana untuk memastikan kinerja optimal dan umur panjang mesin genset. Langkah-langkah ini mencakup inspeksi rutin, pembersihan, penggantian suku cadang, dan pelumasan. Inspeksi rutin melibatkan pemeriksaan visual dan pengujian operasional untuk mendeteksi tanda-tanda keausan atau kerusakan dini. Perlu adanya monitoring yang harus dilakukan dari pihak manajemen bukan hanya sekedar laporan bahwa alat – alat tersebut masih dalam kondisi baik akan tetapi pihak manajemen wajib mengetahui Pembersihan dilakukan untuk menjaga kebersihan komponen mesin, sehingga mencegah penumpukan kotoran yang dapat mengganggu kinerja

Penggunaan teknologi dalam manajemen pemeliharaan genset telah membawa perubahan signifikan dalam efisiensi dan keandalan operasi. Dengan penerapan sistem pemantauan berbasis IoT, kondisi genset dapat dipantau secara *real-time*, memungkinkan deteksi dini terhadap masalah potensial dan penjadwalan pemeliharaan yang lebih tepat waktu. Teknologi ini juga memungkinkan analisis data historis untuk memprediksi kebutuhan pemeliharaan di masa depan, sehingga dapat mengurangi downtime dan biaya operasional. Selain itu, software manajemen pemeliharaan terintegrasi membantu dalam pencatatan dan pelaporan secara otomatis, memastikan bahwa setiap tindakan pemeliharaan terdokumentasi dengan baik dan mematuhi standar industri. Dengan demikian, teknologi tidak hanya meningkatkan keandalan dan umur panjang genset, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi dan operasional yang signifikan (Hidayat & Sari, 2021). Manajemen pemeliharaan sudah banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya di antaranya adalah (Mugihono, 2019) (Envirotek dkk, 2023) dan (Tjahjadi dkk, 2022).

Internet of Things

IoT berfungsi untuk pemantauan *real-time* terhadap monitoring genset memberikan kemampuan untuk mengawasi kondisi dan kinerja genset secara terus-menerus dan akurat. Dengan sensor IoT yang terpasang pada berbagai titik kritis seperti suhu, tekanan, level bahan bakar, dan tegangan, data dikumpulkan dan dikirim secara instan ke platform pemantauan berbasis *cloud*. Platform ini menampilkan data dalam *dashboard* yang *user-friendly*, memungkinkan tim operasional untuk melihat status genset secara langsung dan menerima notifikasi segera jika terdeteksi anomali atau parameter yang melebihi batas aman. Sistem notifikasi yang canggih memastikan bahwa peringatan dikirim melalui email, SMS, atau aplikasi mobile, sehingga respons dapat dilakukan dengan cepat. Selain itu, analisis data *real-time* memungkinkan prediksi kegagalan komponen dan perencanaan pemeliharaan yang lebih efektif, sehingga mengurangi *downtime* dan biaya operasional. Dengan keamanan data yang ditingkatkan melalui enkripsi dan protokol keamanan yang ketat, pemantauan *real-time* IoT terhadap genset tidak hanya meningkatkan keandalan dan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan perlindungan menyeluruh terhadap aset dan informasi kritis (Artono & Putra, 2019).

IoT penggunaan sensor dalam monitoring genset memberikan peningkatan signifikan dalam pemantauan dan pengelolaan kinerja genset. Sensor-sensor ini ditempatkan pada berbagai komponen kritis genset, seperti suhu mesin, tekanan oli, level bahan bakar, getaran, tegangan, dan arus listrik. Dengan kemampuan untuk mengirim data secara *real-time*, sensor IoT memungkinkan deteksi dini terhadap potensi masalah, sehingga tim pemeliharaan dapat mengambil tindakan preventif sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah. Data yang dikumpulkan oleh sensor-sensor ini dikirim ke platform pemantauan terpusat yang berbasis *cloud*, dimana data tersebut dianalisis untuk memberikan wawasan mendalam mengenai kondisi operasional genset. Analisis ini tidak hanya membantu dalam mendeteksi anomali, tetapi juga dalam memprediksi kebutuhan pemeliharaan mendatang melalui *algoritma machine learning*. Dengan demikian, penggunaan sensor IoT memastikan bahwa genset beroperasi dengan efisien, mengurangi *downtime*, memperpanjang umur peralatan, dan mengoptimalkan biaya operasional (Bakri, 2018).

Penggunaan IoT dalam optimalisasi monitoring genset secara signifikan mengurangi biaya operasional. Dengan IoT, pemantauan kondisi dan kinerja genset dapat dilakukan secara *real-time*



dan otomatis, sehingga mengurangi kebutuhan akan inspeksi manual dan intervensi manusia yang berulang. Sensor yang terpasang pada genset dapat mendeteksi dan melaporkan masalah potensial sebelum menjadi kerusakan besar, memungkinkan perawatan preventif yang lebih efisien dan tepat waktu. Selain itu, data yang dikumpulkan dapat dianalisis untuk mengidentifikasi pola penggunaan dan area untuk peningkatan efisiensi energi, yang selanjutnya mengurangi biaya bahan bakar dan perawatan. Implementasi IoT juga memungkinkan penghematan biaya melalui pengurangan *downtime*, karena masalah dapat segera diidentifikasi dan ditangani sebelum menyebabkan kegagalan total genset. Dengan demikian, penerapan IoT pada monitoring genset menawarkan solusi yang lebih hemat biaya dan efektif dalam operasional Perusahaan (Mufid & Musafa, 2022). IoT sudah banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya di antaranya adalah (Mufid & Musafa, 2022), (Bakri, 2018) dan (Artono & Putra, 2019).

Desain

Desain dengan Node-RED dapat digunakan secara efektif untuk mengoptimalkan monitoring genset dengan mengintegrasikan berbagai sensor dan data yang relevan ke dalam alur kerja visual yang mudah dipahami. Melalui Node-RED, pengguna dapat membuat alur kerja yang kompleks untuk memantau berbagai parameter kritis seperti suhu mesin, tekanan oli, atau level bahan bakar secara real-time. Integrasi ini memungkinkan untuk pengambilan keputusan cepat berdasarkan data yang terkumpul, serta memungkinkan adanya notifikasi otomatis jika terjadi anomali atau kebutuhan perawatan. Dengan demikian, Node-RED tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional genset tetapi juga memastikan kehandalan dan ketersediaan yang optimal (Mulyono dkk, 2018).

Desain menggunakan arduino uno telah dimanfaatkan secara luas untuk optimalisasi monitoring genset. Dengan menggunakan arduino uno, sistem monitoring genset dapat dipantau secara *real-time* untuk memastikan performa optimal dan keandalan operasional. arduino uno mampu mengumpulkan data dari sensor-sensor seperti suhu mesin, tekanan oli, dan level bahan bakar, serta mentransmisikan informasi ini ke sistem pemantauan pusat. Hal ini memungkinkan operator untuk melakukan tindakan pencegahan atau perawatan dengan tepat waktu, meningkatkan efisiensi penggunaan genset dan mengurangi risiko kegagalan operasional yang tidak terduga. Dengan demikian, penggunaan arduino uno dalam monitoring genset tidak hanya meningkatkan keandalan sistem, tetapi juga mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meminimalkan biaya perawatan jangka Panjang (Saputra dkk, 2022).

Desain sistem notifikasi pada optimalisasi monitoring genset sangat penting untuk memastikan ketersediaan dan kinerja genset secara optimal. Dengan menggunakan teknologi terbaru dalam monitoring, sistem dapat secara otomatis mengirimkan notifikasi kepada operator atau teknisi jika terjadi penyimpangan dari parameter yang telah ditentukan, seperti suhu mesin yang tidak normal, tekanan oli yang rendah, atau jika ada kegagalan pada sistem pendinginan. Notifikasi ini memungkinkan tindakan proaktif untuk diterapkan segera, mengurangi risiko kerusakan serius atau *downtime* yang tidak terduga, serta memastikan bahwa genset beroperasi dalam kondisi optimal untuk mendukung kebutuhan listrik yang stabil (Sidehabi dkk, 2023). Desain sudah banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya di antaranya adalah (Mulyono dkk, 2018), (Saputra dkk, 2022) dan (Sidehabi dkk, 2023).

Method

Metode penulisan artikel ini menggunakan pendekatan kualitatif dan studi literatur (library research). Pengumpulan data dilakukan dengan mengkaji teori serta hubungan atau pengaruh antar variabel dari berbagai sumber buku dan jurnal. Pengkajian ini dilakukan baik secara offline di perpustakaan maupun online melalui platform seperti Mendeley, Google Scholar, dan media online lainnya.



Dalam penelitian kualitatif, studi literatur harus konsisten dengan asumsi metodologis yang digunakan. Kajian ini diterapkan secara induktif, sehingga tidak mengarahkan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh peneliti. Alasan utama melakukan penelitian kualitatif adalah karena sifatnya yang eksploratif, memberikan peneliti kebebasan untuk menemukan pola atau tema tanpa pengaruh asumsi awal.

Results and Discussion

Pengaruh Manajemen Pemeliharaan terhadap Optimalisasi Monitoring

Manajemen Pemeliharaan berpengaruh terhadap optimalisasi Monitoring, di mana dimensi atau indikator manajemen pemeliharaan perawatan berkala memiliki peran krusial dalam monitoring genset. Dengan melakukan perawatan secara rutin, potensi kerusakan dapat terdeteksi lebih awal sehingga dapat mencegah gangguan operasional yang lebih serius. Perawatan berkala juga memastikan bahwa semua komponen genset berfungsi optimal, mulai dari mesin hingga sistem kelistrikan. Hal ini tidak hanya memperpanjang umur genset tetapi juga meningkatkan efisiensi dan keandalannya. Selain itu, monitoring yang dilakukan selama perawatan memungkinkan teknisi untuk mengidentifikasi dan menangani masalah kecil sebelum berkembang menjadi masalah besar, sehingga operasional tetap berjalan lancar dan biaya perbaikan dapat ditekan. Pendekatan terstruktur untuk menjaga, memperbaiki, dan mengoptimalkan aset fisik serta infrastruktur agar dapat beroperasi secara efisien dan efektif sepanjang siklus hidupnya. Dimulai dengan penjadwalan yang tepat. Jadwal pemeliharaan harus disusun berdasarkan rekomendasi pabrikan, kondisi operasional, dan data historis performa genset (Syed dkk, 2022).

Untuk meningkatkan optimalisasi monitoring dengan memperhatikan manajemen pemeliharaan, maka yang harus dilakukan oleh manajemen adalah metode pemeliharaan yang terstruktur dan rutin memungkinkan deteksi dini potensi kerusakan, sehingga dapat dilakukan tindakan preventif sebelum terjadi gangguan yang lebih besar. Pemeliharaan yang tepat juga membantu dalam mengoptimalkan efisiensi operasional genset, memperpanjang umur pakai komponen, dan mengurangi biaya perbaikan darurat. Dengan pemantauan yang konsisten, data operasional genset dapat dianalisis untuk mengidentifikasi pola atau anomali yang mungkin memerlukan perhatian khusus. Oleh karena itu, penerapan metode pemeliharaan yang efektif sangat penting untuk menjaga kelangsungan dan kehandalan fungsi genset dalam berbagai kondisi operasional (Deani dkk, 2023).

Penggunaan teknologi dalam manajemen pemeliharaan genset telah membawa perubahan signifikan dalam efisiensi dan keandalan operasi. Dengan penerapan sistem pemantauan berbasis IoT, kondisi genset dapat dipantau secara *real-time*, memungkinkan deteksi dini terhadap masalah potensial dan penjadwalan pemeliharaan yang lebih tepat waktu. Penggunaan teknologi dalam monitoring genset memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi dan efektivitas operasional. Dengan adanya sistem monitoring berbasis teknologi, seperti sensor IoT dan platform pemantauan berbasis *cloud*, pengguna dapat memantau kinerja genset secara *real-time* dari jarak jauh. Hal ini memungkinkan deteksi dini terhadap masalah teknis, seperti penurunan performa atau kerusakan komponen, sehingga tindakan perbaikan dapat segera diambil sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah. Selain itu, teknologi ini juga memungkinkan pengumpulan data historis yang dapat digunakan untuk analisis prediktif, membantu dalam perencanaan pemeliharaan yang lebih tepat waktu dan efisien. Secara keseluruhan, teknologi monitoring genset meningkatkan keandalan dan umur panjang perangkat, serta mengurangi biaya operasional dan (Nahdi & Dhika, 2021).

Manajemen pemeliharaan sangat berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring genset karena dalam memonitoring genset memerlukan beberapa factor yang terdiri optimasi kinerja, metode pemeliharaan dan penggunaan teknologi sehingga membutuhkan koordinasi yang baik



agar mampu menghasilkan hasil manajemen pemeliharaan yang baik dan mengoptimalkan monitoring. Dalam manajemen pemeliharaan banyak peneliti yang menggunakan IoT sebagai media yang digunakan untuk monitoring peralatan genset (Buchori dkk, 2019) (Hidayat & Sari, 2021).

Pengaruh IoT terhadap Optimalisasi Monitoring

IoT berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring, dimana dimensi atau indikator manajemen pemeliharaan berupa pemantau *real-time* yang berasal dari sensor, tekanan, suhu atau getaran berpengaruh terhadap dimensi atau indikator optimalisasi monitoring genset menurut (Sidehabi dkk, 2023). Untuk meningkatkan optimalisasi monitoring genset dengan memperhatikan IoT, maka harus dilakukan adalah dengan mengimplementasikan system perangkat lunak untuk mengatur setiap pemantauan *real-time* dengan tujuan mengumpulkan data operasional genset secara akurat. Untuk meningkatkan optimalisasi monitoring genset dengan memperhatikan IoT, maka harus dilakukan adalah dengan mengimplementasikan sistem perangkat lunak untuk mengatur setiap pemantauan *real-time* dengan tujuan mengumpulkan data operasional genset secara akurat. Data yang dikumpulkan ini kemudian dapat dianalisis untuk mengidentifikasi pola penggunaan, mendeteksi potensi masalah sebelum terjadi kerusakan, serta merencanakan pemeliharaan yang lebih efektif. Selain itu, integrasi IoT memungkinkan pemantauan dari jarak jauh, sehingga tim manajemen dapat mengawasi performa genset kapan saja dan dari mana saja, memastikan ketersediaan dan keandalan yang lebih tinggi (Supriadi, 2019).

IoT sangat berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring, apabila IoT memperhatikan operasional penggunaan sensor, untuk mendeteksi genset yang diatur sedemikian rupa untuk mendapatkan data. Penggunaan teknologi sensor untuk mengukur tekanan secara *real-time* memungkinkan penyesuaian otomatis terhadap perubahan kondisi bahan bakar pada saat operasional (Sudiatmika dkk, 2022). Berpengaruh terhadap dimensi atau indikator optimalisasi monitoring IoT berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring, di mana dimensi atau indikator manajemen pemeliharaan seperti perencanaan pemeliharaan, pelaksanaan pemeliharaan, dan evaluasi pemeliharaan dapat mempengaruhi biaya operasional. Menurut penelitian (Lasminto, 2018), penggunaan teknologi IoT dalam manajemen pemeliharaan memungkinkan pengumpulan data *real-time* dari peralatan, yang dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam merencanakan jadwal pemeliharaan (Sudiatmika dkk, 2022).

IoT berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring genset, apabila pengurangan biaya operasional bahan bakar yang sesuai dengan kebutuhan spesifik operasional genset. Penggunaan akumulator atau baterai ,menawarkan efisiensi energi yang lebih baik dan umur pakai lebih Panjang, serta operasional yang lebih konsisten dibanding bahan bakar biogas. Teknologi penghematan dilengkapi dengan solar *charge controller* dapat secara otomatis mengatur arus berdasarkan pergantian operasional secara otomatis sehingga memperkecil terjadi *downtime* secara tidak terduga. Sehingga menghemat energi dan memastikan optimal diseluruh efisiensi bahan bakar. Dengan memilih jenis akumulator yang tepat, optimalisasi monitoring genset dapat meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan kinerja genset secara signifikan (Put & Sapriansyah, 2020).

IoT operasional terhadap optimalisasi monitoring genset, ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh berbagai ahli dan institusi dibidang perencanaan pemeliharaan yang didukung oleh data *real-time* dari IoT memungkinkan identifikasi dini terhadap potensi masalah dan kebutuhan

perawatan, sehingga dapat mengurangi *downtime* yang tidak terencana dan meningkatkan efisiensi operasional. Berdasarkan data yang dihasilkan, dapat menghindari pemeliharaan yang berlebihan atau tidak perlu, yang pada akhirnya mengurangi biaya operasional. Evaluasi pemeliharaan yang menggunakan data dari IoT memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap kinerja sistem



dan efektivitas strategi pemeliharaan yang diterapkan. Dengan memantau kondisi peralatan secara terus-menerus, manajemen dapat mengidentifikasi dan mengatasi masalah sebelum mereka mempengaruhi kinerja operasional secara signifikan, sehingga mengurangi biaya perbaikan darurat dan memperpanjang umur peralatan. Dengan demikian, integrasi IoT dalam manajemen pemeliharaan tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam merencanakan dan melaksanakan pemeliharaan tetapi juga mengoptimalkan pengeluaran biaya operasional. Penggunaan teknologi IoT dapat memberikan keuntungan yang signifikan dalam mengurangi biaya operasional dengan meminimalkan kerugian yang disebabkan oleh downtime dan perbaikan darurat yang tidak terencana, serta meningkatkan keandalan dan efisiensi operasional peralatan.

IoT berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring, kesimpulan didapat dari hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penempatan sensor serta pemantauan biaya operasional ini akan dapat meningkatkan kualitas data dan responsivitas dalam optimalisasi monitoring optimalisasi monitoring terhadap teknologi IoT dapat memperkuat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan peralatan serta pemeliharaan secara keseluruhan. , (Burhani dkk, 2022). IoT berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring , ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Put & Sapriansyah, 2020), (Sudiatmika dkk, 2022) dan (Burhani dkk, 2022).

Pengaruh Desain terhadap Optimalisasi Monitoring

Desain berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring , dimana dimensi atau indikator Desain seperti Node-RED adalah platform pengembangan berbasis alur kerja (*flow-based development*) yang memungkinkan pengguna untuk menghubungkan perangkat keras, API, dan layanan online dengan mudah. Dalam konteks monitoring genset, Node-RED menyediakan solusi yang efisien dan fleksibel. Dengan menggunakan Node-RED, data dari genset dapat diambil secara *real-time* melalui berbagai sensor yang terhubung. Data ini kemudian dapat diproses dan dianalisis untuk memantau kinerja, mendeteksi masalah, dan mengambil tindakan preventif (Yuliana dkk, 2021).

Desain berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring , dimana dimensi atau indikator Desain seperti Dengan kemampuan pemrograman yang fleksibel dan beragam pin input/output, arduino uno memungkinkan pengguna untuk memantau berbagai parameter genset seperti suhu, tegangan, arus, dan kecepatan putaran mesin. Sensor-sensor yang terhubung ke arduino dapat mengumpulkan data secara *real-time*, yang kemudian diproses dan dianalisis oleh mikrokontroler. Data tersebut bisa ditampilkan melalui layar LCD atau dikirim ke perangkat lain seperti komputer atau *smartphone* untuk pemantauan jarak jauh (Put & Sapriansyah, 2020). Desain berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring, dimana dimensi atau indikator Desain seperti Ketika terjadi anomali atau gangguan, notifikasi otomatis dikirimkan ke operator melalui SMS, email, atau aplikasi mobile, memungkinkan respons cepat untuk mengatasi masalah sebelum berdampak lebih lanjut. Selain itu, teknologi ini juga dapat memfasilitasi pemeliharaan preventif dengan memberikan pengingat berkala untuk servis rutin, sehingga meningkatkan umur pakai dan efisiensi genset. Dengan adanya sistem notifikasi yang canggih, keandalan suplai listrik dari genset dapat dijaga dengan lebih baik, mengurangi risiko *downtime* dan memastikan kontinuitas operasional pada berbagai sektor industri (Sungkowo dkk, 2019).

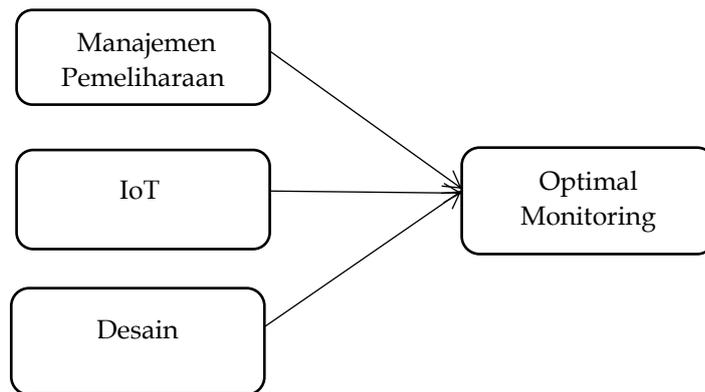
Desain sangat berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring peralatan genset karena setiap desain yang digunakan memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing seperti desain menggunakan NODE-RED yang dapat melakukan pengembangan berbasis flow

untuk memvisualisasikan dan mengotomatiskan alur data, sehingga dapat memperoleh data yang ter manajemen dan memiliki data yang akurat. Tidak hanya itu dapat menggunakan arduino uno arduino uno untuk monitoring genset adalah solusi yang efektif untuk memantau berbagai parameter genset seperti suhu, level minyak, tegangan, dan arus. Anda bisa mengintegrasikan arduino uno dengan Node-RED untuk membuat sistem monitoring yang lebih canggih dan



interaktif. Dan hal yang terpenting dalam memaksimalkan monitoring genset ialah istem notifikasi adalah komponen penting dalam monitoring genset, karena dapat memberi tahu Anda tentang masalah atau kondisi kritis secara *real-time*. Anda bisa menggunakan Node-RED untuk mengirim notifikasi melalui berbagai metode seperti email, SMS, atau notifikasi push. Sehingga semua yang dibutuhkan dalam desain adalah Node-RED karena mampu di integrasikan menggunakan hamper semua desain ataupun sensor-sensor yang dibutuhkan (Amaliya Dkk, 2021) (Mulyono dkk, 2018) (Sidehabi dkk, 2023).

Picture 1
Research Framework Formatting Rules



Berdasarkan gambar *conceptual framework* di atas, Manajemen Pemeliharaan, IoT, dan Desain berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring peralatan genset. penulis telah membaca beberapa artikel sebelumnya belum ada variable yang sangat berpengaruh seperti variable yang telah ditentukan oleh penulis artikel ini. Sehingga tidak ditemukan variable X lainnya selain X1,X2,dan X3.

Table Penelitian Yang Relevan
Table 1.

No	Author (tahun)	Hasil Riset terdahulu	Persamaan dengan artikel ini	Perbedaan dengan artikel ini
1	Sumanto & Abdi Bangsa, (2023)	Sistem Manajemen Pemeliharaan dan Operasional (x1) berpengaruh signifikan terhadap system kerja Genset masa operasional genset (x2)	Sistem Manajemen Pemeliharaan dan operasional(x1) berpengaruh signifikan terhadap system kerja genset dan masa operasional (x2) genset	-
2	Witanto & Leonanda, (2023)	Sistem Manajemen Pemeliharaan (x1),desain jalur bahan	Implementasi IOT(x2) dan Implementasi pemeliharaan berpengaruh	Desain (x2) dan implementasi manajemen pemeliharaan operasional



		bakar genset (x3) berpengaruh terhadap pemeliharaan genset	positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring (x1)	berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring (x1)
3	Buchori dkk, (2019)	Sistem manajemen Pemeliharaan(x1) ,desain optimalisasi monitoring genset implementasi (x3) berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset(x1)	Sistem pemeliharaan genset (x1) dan implementasi IOT berpengaruh positif(x2) dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset(x1)	Sistem Desain(x3) dan Implementasi manajemen pemeliharaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset(x1)
4	Supriadi, (2019)	Sistem IoT(x2) dan berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi Monitoring Genset (x1)	Desain rancangan Optimalisasi Monitoring genset(x3) dan Iot berpengaruh positif (x2) dan signifikan terhadap optimalisasi Monitoring Genset (x1)	System manajemen berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset (x1)
5	Sidehabi dkk, (2023)	Sistem desain(x3) dan IoT implementasi operasional berpengaruh positif (x2) dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset (x1)	System desain,(x3) dan manajemen genset implementasi operasional (x1) berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset (x1)	-
6	Sharma dkk, (2011)	Desain (x3) dan IoT (x2) implementasi operasional berpengaruh positif dan signifikan	Manajemen pemeliharaan (x1) dan Iot berpengaruh terhadap optimalisasi	System desain (X3) dan Iot berpengaruh positif signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset (x2).



		terhadap optimalisasi monitoring genset (x1).	monitoring genset (x2).	
7	(Sungkowo dkk, (2019)	Desain genset (x3) dan manajemen operasional berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset (x1).	Desain genset (x3) dan manajemen operasional berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset (x1).	Desain (x3) berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi IoT monitoring genset (X2).
8	Put & Sapriansyah, (2020)	Sistem desain (x3) dan IoT optimalisasi genset berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset (x2).	IoT genset berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi monitoring genset (x2)	System desain berpengaruh positif dan signifikan terhadap optimalisasi moitoring genset(x3).
9.	Ardiliansyah & Puspitasari, (2021)	Desain IoT teknologi Arduino berpengaruh positif (x3) dan signifikan terhadap optiamlisasi monitoring genset (x1)	Desain berpengaruh terhadap optiamlisasi monitoring genset (x3)	IoT yang diangkat hanya Arduino genset (x2) dan kinerja terhadap optiamlisasi monitoring genset (x1)
10	Sudiatmika dkk, (2022)	Desain (x3) dan IoT perancangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap otimalisasi genset penelitian ini menunjukkan desain dapat mempengaruhi keluaran tegangan Bersama notifikasi secara berkala (x2)	Desain berpengaruh terhadap otimalisasi monitoring genset (x3)	IoT yang diangkat hanya notifikasi berkala berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring (x2)



11	(Saputra et al., 2022)	Desain IoT teknologi Arduino berpengaruh positif (x3) dan signifikan terhadap optimisasi monitoring genset (x1)	Desain berpengaruh terhadap optimisasi monitoring genset (x3)	IoT yang diangkat hanya Arduino genset (x2) dan kinerja terhadap optimisasi monitoring genset (x1)
----	------------------------	---	---	--

Conclusion

Berdasarkan teori, artikel yang relevan dan pembahasan maka dapat dirumuskan hipotesis untuk riset selanjutnya:

1. Manajemen Pemeliharaan berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring .
2. IoT berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring .
3. Desain berpengaruh terhadap optimalisasi monitoring .

Berdasarkan Kesimpulan di atas, maka saran pada artikel ini adalah bahwa masih banyak faktor lain yang mempengaruhi Optimalisasi Monitoring, selain dari Manajemen Pemeliharaan, IoT, dan Desain pada semua tipe dan level organisasi atau perusahaan, oleh karena itu masih di perlukan kajian yang lebih lanjut untuk mencari faktor-faktor lain apa saja yang dapat memengaruhi optimalisasi monitoring selain yang variabel yang di teliti pada artikel ini.

Selain itu, diperlukan kajian tentang bagaimana integrasi teknologi monitoring dengan sistem manajemen yang ada, seperti ERP (*Enterprise Resource Planning*) dan SCM (*Supply Chain Management*), dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi keseluruhan organisasi. Integrasi yang baik antara sistem monitoring dan sistem manajemen yang ada dapat memberikan gambaran yang lebih holistik dan terintegrasi tentang operasional organisasi, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik.

Dengan demikian, saran utama dari artikel ini adalah perlunya penelitian lebih lanjut yang holistik dan multidisiplin untuk mengeksplorasi berbagai faktor yang dapat mempengaruhi optimalisasi monitoring. Pendekatan yang komprehensif dan integratif akan membantu dalam memahami dan mengimplementasikan strategi optimalisasi monitoring yang lebih efektif dan efisien, sesuai dengan kebutuhan dan tantangan yang dihadapi oleh berbagai jenis organisasi dan Perusahaan.

References

- Amaliya, V. F., Lakudo, H., Ulum, A. H., Destarina, L., Seno, S., Rakhmadi, F. A., Aminah, N. S., Evita, M., & Djamal, M. (2021). Development of IoT-Based Volcano Early Warning System. *Journal of Physics: Conference Series*, 1772(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1772/1/012009>
- Ardiliansyah, A. R., & Puspitasari, M. D. (2021). Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik. *Explore IT!: Jurnal ...*, 5(36).
- Artono, B., & Putra, R. G. (2019). Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 5(1). <https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.73>
- Bakri, M. A. (2018). Studi Awal Implementasi Internet Of Things Pada Bidang Pendidikan. *JREC (Journal of Electrical and Electronics)*, 4(1). <https://doi.org/10.33558/jrec.v4i1.565>



- Buchori, A., Widodo, S., Ristanto, S., & Artiani, L. E. (2019). *Diseminasi Teknologi Mesin Genset Tenaga Surya Bagi Masyarakat Terdampak Bencana Gunung Merapi Desa Wukirsari Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman*. *Journal of Dedicators Community*, 3(2). <https://doi.org/10.34001/jdc.v3i2.811>
- Burhani, S., Amir, S. M., & Hadi, S. (2022). Analisis konsep sistem informasi manajemen pemeliharaan fasilitas di Pelabuhan Perikanan Untia. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan*, 3. <https://doi.org/10.51978/proppnp.v3i1.288>
- Deani, A., Roselina, E., & Nurfikri, A. (2023). *Pemeliharaan Berkala Generator Set Rumah Sakit*. 11(1), 3. <https://doi.org/10.7454/jvi.v11i1.1189>
- Envirotek, I. P. S. A. S., Nurhayati, E., & Sundoro, M. (2023). Strategi Manajemen Aset untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan Air Minum di Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa, Kota Pontianak. *JURNAL ENVIROTEK*, 15(2). <https://doi.org/10.33005/envirotek.v15i2.275>
- Fadlullah, Y. A., Darmono, Ma'ruf, K., Surono, & Setiyawan, B. P. (2023). Rancang Bangun Mesin Pengering Briket Arang Berbasis Internet of Things (Iot) Guna Optimalisasi Produksi Arang Di Umkm Dar Briquette. *Jurnal Adijaya Multidisiplin (JAM)*, 1(2).
- Gde Ekayana, A. A. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Internet Of Things. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 16(2). <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v16i2.17594>
- Gede Abdi Sudiatmika, I. P., Lana Rahardian, R., Adi Karismayana, K., & Meyra Anjani, L. P. (2022a). Rancang Bangun Monitoring Charging Accu Menggunakan Arduino Berbasis Android. *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, 4(1), 63–74. <https://doi.org/10.53580/naratif.v4i1.153>
- Gede Abdi Sudiatmika, I. P., Lana Rahardian, R., Adi Karismayana, K., & Meyra Anjani, L. P. (2022b). Rancang Bangun Monitoring Charging Accu Menggunakan Arduino Berbasis Android. *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, 4(1). <https://doi.org/10.53580/naratif.v4i1.153>
- Hidayat, D., & Sari, I. (2021). Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT). *JURNAL TEKNOLOGI DAN ILMU KOMPUTER PRIMA (JUTIKOMP)*, 4(1). <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v4i1.1676>
- L, A. P., Muskita, H. M., Marasabessy, E. W., & Pollatu, F. (2023). Rancang Bangun ATS (Automatic Transfer Switch) Generator Set 3 Phasa Menggunakan Arduino. *Jurnal ELKO (Elektrikal Dan Komputer)*, 4(1). <https://doi.org/10.54463/je.v4i1.85>
- Lasminto, U. (2018). Analisis Biaya Untuk Pemilihan Sumber Daya Listrik Utama Rumah Pompa Greges. *Journal of Civil Engineering*, 33(1).
- Medya Akhnes Saputra, Priyandoko, G., & Mukhsim, M. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Genset Yang Mendukung Kesiapan Automatic Transfer Switch Berbasis Internet of Things. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 3(01). <https://doi.org/10.31328/jasee.v3i01.5>
- Mufid, Z., & Musafa. (2022). Implementasi Penggunaan Internet Of Things (Iot) Di Dunia Pendidikan Selama Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Konseling Pendidikan Islam*, 3(2).
- Mugihono, D. Y. (2019). Implementasi National Single Window (Airportnet) dalam Upaya Mendukung Pelayanan Kargo Udara di Bandar Udara Soekarno Hatta – Cengkareng. *Warta Penelitian Perhubungan*, 31(1). <https://doi.org/10.25104/warlit.v31i1.827>



- Mulyono, S., Qomaruddin, M., & Syaiful Anwar, M. (2018). Penggunaan Node-RED pada Sistem Monitoring dan Kontrol Green House berbasis Protokol MQTT. In *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI)* (Vol. 3, Issue 1).
- Nahdi, F., & Dhika, H. (2021). Analisis Dampak Internet of Things (IoT) Pada Perkembangan Teknologi di Masa Yang Akan Datang. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 6(1). <https://doi.org/10.31284/J.INTEGER.2021.V6I1.1423>
- Oki Elfrida Handayani, Edy Prasetyo Hidayat, & Urip Mudjiono. (2022). Analisis Kinerja Ups (Uninterruptible Power Supply) Beban Gedung Terminal Dengan Beban Airfield Lighting System. *Jurnal 7 Samudra*, 7(1). <https://doi.org/10.54992/7samudra.v7i1.100>
- Put, D. E., & Sapriansyah, H. (2020). Nilai Ekonomis Penggunaan Solar Cell Terhadap Genset Sebagai Catu Daya Pada Base Transceiver Station (Bts) Telkomsel Di Lokasi Kelapa Dua Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Ampere*, 5(1). <https://doi.org/10.31851/ampere.v5i1.4309>
- Saputra, M. A., Priyandoko, G., & Mukhsim, M. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Genset Yang Mendukung Kesiapan Automatic Transfer Switch Berbasis Internet of Things. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 3(01), 40–51. <https://doi.org/10.31328/JASEE.V3I01.5>
- Sharma, A., & Yadava, G. S. (2011). Predictive Maintenance dalam Optimalisasi Kegiatan Asset Maintenance. *A Literature Review and Future Perspectives on Maintenance Optimization. Journal of Quality in Maintenance Engineering*.
- Sidehabi, S. W., Insan Asry, A., & Irfan, A. (2023). Development of a Genset Monitoring and Control System via PLC DSE 7420 MK II on Automatic Transfer Switch (ATS) and Automatic Mains Failure (AMF) Panels at PT. XYZ. *JEAT: Journal of Electrical and Automation Technology*, 2(1), 33–38. <https://doi.org/10.61844/jeat.v2i1.512>
- Sumanto, & Abdi Bangsa, I. (2023). Analisis Kinerja Dan Sistem Pemeliharaan Generator Set (Genset) Pada Apartement Green Central City. *Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E)*, 5(1). <https://doi.org/10.30604/jti.v5i1.127>
- Sungkowo, H., Heryanto/Eryk, I., & Yonoka, A. N. (2019a). Studi Analisis Keandalan Dan Finansial Penggunaan Genset Dengan Double Feeder 20 kV di PT. Gudang Baru. *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 6(1). <https://doi.org/10.33795/elposys.v6i1.107>
- Sungkowo, H., Heryanto/Eryk, I., & Yonoka, A. N. (2019b). Studi Analisis Keandalan Dan Finansial Penggunaan Genset Dengan Double Feeder 20 kV di PT. Gudang Baru. *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 6(1), 7–12. <https://doi.org/10.33795/elposys.v6i1.107>
- Supriadi, D. (2019). Kendali Automatic Transfer Switch (ATS)-Automatic Main Failure (AMF) Pada 2 Generator Set (GENSET) Paralel Berbasis PLC. *Jurnal TEDC*, 13(3), 248–255.
- Syed, F. I., Alshamsi, M., Dahaghi, A. K., & Neghabhan, S. (2022). Artificial lift system optimization using machine learning applications. *Petroleum*, 8(2). <https://doi.org/10.1016/j.petlm.2020.08.003>
- Tjahjadi, G., Alam, S., Yenita, N. R., & Muttaqien, E. Z. (2022). Rancang Bangun Prototype Sistem Pengendali Dan Monitoring Genset Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 7(1). <https://doi.org/10.52447/jkte.v7i1.5960>



- Wetenriajeng Sidehabi, S., Insan Asry, A., Irfan, A., & ATI Makassar, P. (2023). Development of a Genset Monitoring and Control System via PLC DSE 7420 MK II on Automatic Transfer Switch (ATS) and Automatic Mains Failure (AMF) Panels at PT. XYZ. In *JEAT: Journal of Electrical and Automation Technology* (Vol. 2, Issue 1).
- Witanto, Y., & Leonanda, B. D. (2023). Optimasi Pemanfaatan LPG Sebagai Bahan Bakar Genset Untuk Mendukung Program Penghematan Energi. *Jurnal Teknik Mesin*, 16(2). <https://doi.org/10.30630/jtm.16.2.1113>
- Yuliana, D., Setyadi, K., & Asih, P. (2021). Pengalaman Penumpang Terhadap Penerapan Digitalisasi Fasilitas Bandara di Bandara Udara Kualanamu Medan. *WARTA ARDHIA*, 46(2), 84-95. <https://doi.org/10.25104/WA.V46I2.387.84-95>

