

IMPLEMENTASI SISTEM OTOMASI GENSET BERBASIS PLC DENGAN NOTIFIKASI SMS UNTUK KEANDALAN SUPLAI LISTRIK

Sry Defi^{*1}, Feliks Eldad Larobu², Wahyu Puji Sahputra³

^{1,2} Politeknik Tridaya Virtu Morosi, Konawe, Indonesia

³ Politeknik Negeri Banjarmasin, Indonesia

*Corresponding Author: srydefi96@gmail.com

Received: 01/02/2026. Reviewed: 03/03/2026. Accepted: 03/04/2026. Publications: 30/04/2026

Abstract: Ketersediaan energi listrik yang berkelanjutan merupakan kebutuhan mendasar dalam mendukung aktivitas industri dan pelayanan publik. Gangguan pada jaringan distribusi PLN yang tidak dapat diprediksi mendorong perlunya sistem cadangan daya yang bekerja secara otomatis dan dapat dipantau dari jarak jauh. Penelitian ini mengimplementasikan sistem otomasi genset menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) yang dipadukan dengan mikrokontroler Arduino Nano dan modul GSM SIM800L sebagai media komunikasi berbasis pesan singkat. Sistem yang dibangun mampu menghidupkan dan mematikan genset secara otomatis saat terjadi perubahan kondisi PLN, sekaligus mengirimkan notifikasi SMS kepada operator mengenai status sistem secara waktu nyata. Selain itu, operator dapat mengendalikan pemanasan mesin genset dari jarak jauh melalui perintah SMS tanpa harus berada di lokasi panel. Pengujian dilakukan terhadap seluruh subsistem, meliputi notifikasi PLN aktif, genset aktif, gangguan mesin, serta kendali pemanasan jarak jauh. Hasil pengukuran menunjukkan waktu perpindahan beban rata-rata sebesar 4,2 detik, mendekati waktu tunda yang diprogram sebesar 4 detik. Seluruh fungsi notifikasi SMS berjalan dengan baik pada setiap kondisi yang diuji. Sistem terbukti efektif sebagai solusi otomasi cadangan daya yang hemat biaya dengan kemampuan pemantauan dan pengendalian jarak jauh

Keywords: otomasi genset; PLC; notifikasi SMS; sistem cadangan daya; Arduino Nano

***Abstract:** Automatic Main Failure (AMF) is an electrical control circuit installed in a power distribution panel, designed to automatically manage generator set (genset) operation upon disruption of the primary utility supply. When PLN power is interrupted, the AMF panel independently activates the generator to supply connected loads, and deactivates it upon supply restoration. Conventional AMF systems, however, remain limited in remote operability & real-time monitoring. This study designs and implements a PLC-integrated AMF prototype supplemented with an SMS-based remote control and monitoring subsystem. The system employs a PLC as the core AMF logic processor, interfaced with an Arduino Nano microcontroller and a GSM SIM800L module for wireless communication between the panel and the operator's mobile device. Remote commands via SMS enable genset warm-up initiation, while automatic status notifications inform the operator of real-time PLN and generator conditions. Test results confirmed that all subsystems operated within defined timing parameters, with an average load transfer time of 4.2 seconds closely matching the programmed 4-second delay, validating the reliability of the proposed integrated control architecture.*

Keywords: Genset Automation; Plc; Sms Notification; Backup Power System; Arduino Nano

How to Cite: Defi, S., Larobu, F. E., & Sahputra, W. P. (2026). Implementasi sistem otomasi genset berbasis PLC dengan notifikasi SMS untuk keandalan suplai listrik. *JET: Journal of Engineering and Technology*, 1(1), 12–23. <https://doi.org/XX.XXXXXX/JET.v1i1.47>



INTRODUCTION

Energi listrik memegang peranan strategis dalam mendukung aktivitas industri, komersial, dan layanan publik di tengah kemajuan teknologi yang terus berkembang pesat. Sistem distribusi yang menyalurkan daya dari pusat pembangkit ke konsumen menggunakan jaringan transmisi terbuka yang rentan terhadap gangguan eksternal, sehingga keandalan pasokan listrik dari PLN tidak selalu dapat dijamin sepenuhnya (Alfariski et al., 2022). Kondisi ini menuntut adanya mekanisme cadangan yang mampu mengambil alih pasokan daya secara cepat dan andal ketika terjadi pemadaman.

Generator set berperan sebagai sumber daya cadangan yang diaktifkan saat pasokan PLN terputus. Untuk mengkoordinasikan perpindahan antara sumber utama dan sumber cadangan tersebut, digunakan panel Automatic Transfer Switch (ATS) yang mampu melakukan proses pemindahan dalam hitungan detik. Komponen pendukungnya, yaitu Automatic Main Failure (AMF), merupakan rangkaian elektrik yang secara otomatis menghidupkan genset ketika PLN padam dan mematikannya kembali setelah PLN aktif (Aji & Susilo, 2021). Kombinasi ATS–AMF membentuk tulang punggung sistem kelangsungan daya pada fasilitas industri dan institusional.

Menurut National Electrical Manufacturers Association (NEMA), PLC didefinisikan sebagai perangkat elektronik digital yang dapat diprogram untuk menyimpan dan menjalankan instruksi kendali berupa fungsi logika, sekuensial, pewaktuan, penghitungan, dan aritmatika guna mengendalikan mesin atau proses industri. Fleksibilitas dan kemampuan pemrograman PLC menjadikannya platform yang lebih unggul dibandingkan panel AMF pabrikan yang bersifat tetap. Panel AMF komersial umumnya berharga antara Rp10.000.000 hingga Rp20.000.000, sedangkan sistem berbasis PLC dapat dibangun dengan biaya sekitar Rp1.500.000 dan memungkinkan penambahan fitur seperti kendali SMS (Kurnia, 2023).

Arduino Nano merupakan papan mikrokontroler berukuran kompak berbasis chip ATmega168 atau ATmega328, yang dilengkapi 14 pin I/O digital, 8 saluran input analog, dan antarmuka USB Mini-B. Perangkat ini dirancang oleh Gravitech dan memiliki fungsionalitas yang setara dengan Arduino Duemilanove dalam dimensi yang lebih kecil. Dalam penelitian ini, Arduino Nano berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara PLC dan modul GSM, memungkinkan interaksi berbasis SMS antara sistem dan operator (Yuliaminuddin et al., 2021).

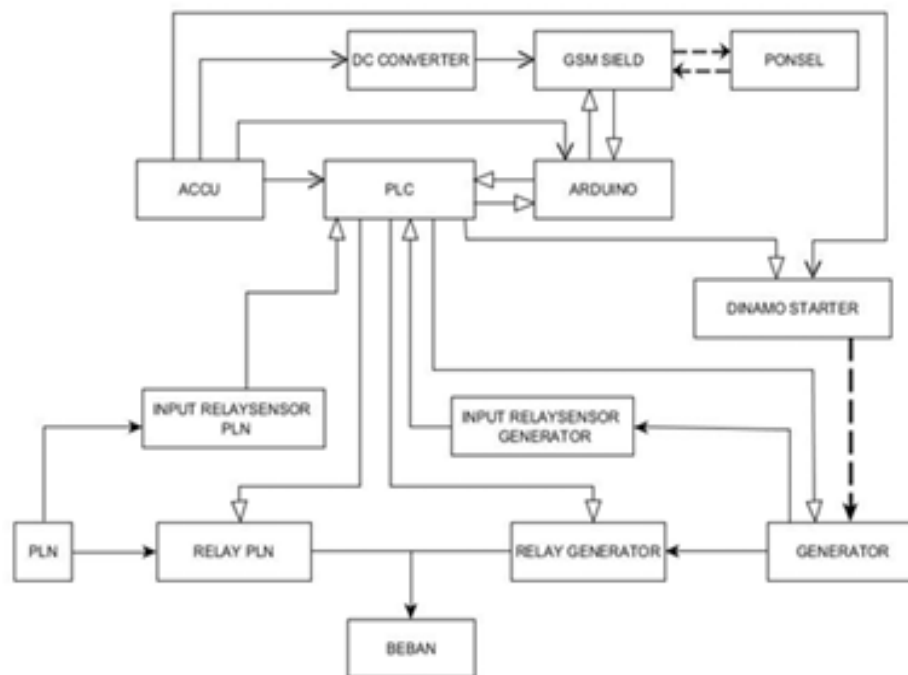
Pengoperasian genset secara manual saat terjadi pemadaman dinilai kurang efisien karena membutuhkan waktu transisi yang lebih lama dan keterlibatan tenaga

operator secara langsung. Berbagai penelitian telah mengusulkan sistem ATS otomatis berbasis PLC atau Outseal PLC sebagai solusi alternatif yang lebih efektif (Tawurisi et al., 2019). Penelitian ini melangkah lebih jauh dengan mengintegrasikan kemampuan kendali jarak jauh dan pemantauan waktu nyata berbasis SMS ke dalam sistem otomasi genset berbasis PLC. Sistem yang dihasilkan memungkinkan operator mengaktifkan atau menonaktifkan genset dari jarak jauh, memulai prosedur pemanasan mesin, serta menerima notifikasi status secara otomatis sehingga meningkatkan kemudahan operasional dan keandalan suplai listrik secara keseluruhan.

METHODS

Perancangan Blok Diagram Sistem

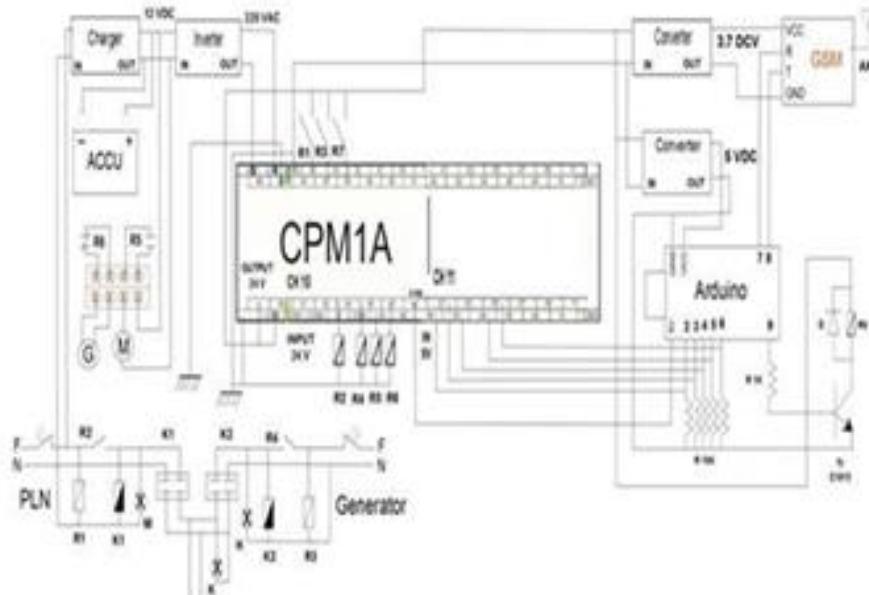
Arsitektur sistem secara keseluruhan digambarkan dalam blok diagram pada Gambar 1. PLC berfungsi sebagai unit pemrosesan dan pengendalian utama, dengan sumber tegangan dari akumulator (aki). Komponen utama sistem meliputi: relay PLN sebagai saklar penyalur daya ke beban; relay ATS sebagai pengganti fungsi ATS konvensional; dinamo starter sebagai pemicu pengapian pada mesin genset; relay generator untuk pendeteksian gangguan dan pengaliran arus; modul GSM SIM800L yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara PLC dan ponsel operator melalui antarmuka Arduino; serta konverter tegangan DC LM2596 yang menurunkan tegangan keluaran Arduino ke level yang dibutuhkan oleh modul GSM.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Perancangan Komponen Fisik

Realisasi fisik sistem dilakukan dengan merangkai seluruh komponen berikut menjadi satu kesatuan prototipe yang fungsional: PLC, Arduino Nano, Miniature Circuit Breaker (MCB), inverter DC, konverter DC-DC LM2596, modul GSM SIM800L, rangkaian relay, dan akumulator. Hubungan elektrik antar komponen ditunjukkan pada skema rangkaian fisik (Gambar 2), yang menggambarkan keterkaitan kelistrikan seluruh subsistem.



Gambar 2. Rangkaian Komponen Fisik

Perancangan Perangkat Lunak PLC

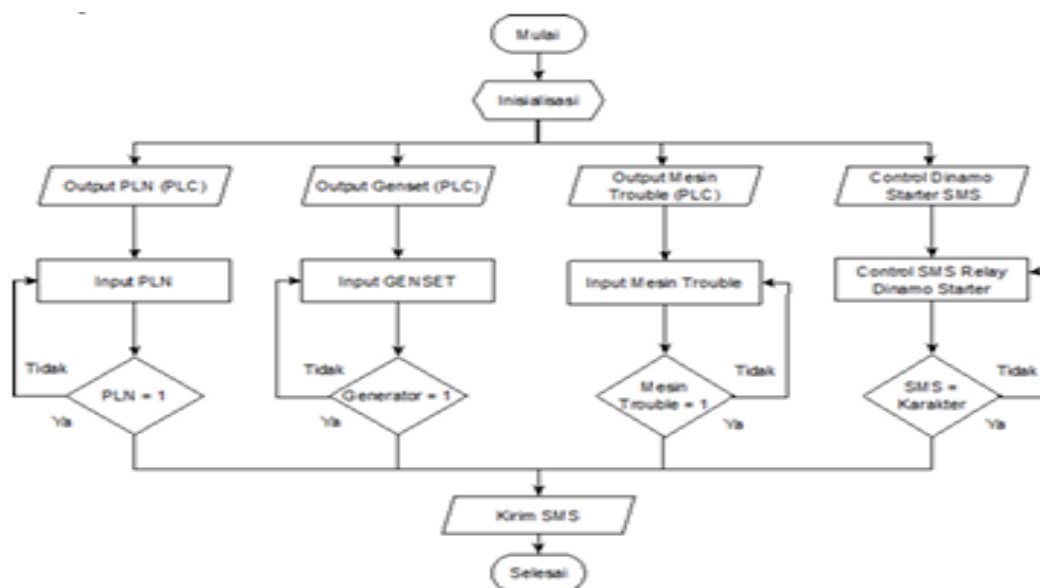
Program PLC dikembangkan dan diverifikasi menggunakan lingkungan perangkat lunak CX-Programmer melalui logika Ladder Diagram (LD). Diagram alur program (Gambar 3) menggambarkan urutan eksekusi logika kendali. Setelah inisialisasi, PLC memantau secara bersamaan sensor PLN dan sensor genset. Ketika sensor PLN mendeteksi sinyal aktif, kontaktor PLN dienergikan setelah waktu tunda yang telah dikonfigurasi, sementara dinamo starter dan generator dinonaktifkan. Sebaliknya, bila sinyal PLN tidak terdeteksi, PLC mengaktifkan dinamo starter untuk menyalakan mesin generator. Setelah generator berhasil beroperasi, sinyal relay sensor generator memerintahkan PLC untuk menonaktifkan dinamo starter dan mengaktifkan kontaktor genset. Setiap perubahan kondisi memicu pengiriman notifikasi SMS, dan beban dialihkan sesuai kondisi aktif yang berlaku.



Gambar 3. Diagram Alur Program PLC

Perancangan Program Arduino

Program Arduino (Gambar 4) mengelola komunikasi antara keluaran PLC dan modul GSM SIM800L. Tiga saluran input utama didefinisikan: input status PLN, input status genset, dan input gangguan mesin (trouble). Keluaran PLC diprogram untuk menghasilkan sinyal picu sekali tekan secara fungsional setara dengan penekanan tombol pushbutton sesaat setiap kali terjadi perubahan kondisi sistem. Saat menerima sinyal picu pada salah satu pin input yang terdefinisi, Arduino mengirimkan notifikasi SMS yang sesuai ke nomor ponsel yang telah diprogram. Subsistem kendali dinamo starter juga menerima perintah SMS berformat dari operator untuk mengaktifkan atau menonaktifkan prosedur pemanasan genset dari jarak jauh, dengan Arduino memvalidasi string karakter yang diterima sebelum meneruskan instruksi ke PLC.



Gambar 4. Diagram Alur Program Arduino

Ketika keluaran PLN dari PLC beralih ke logika HIGH, Arduino membaca kondisi tersebut dan mengirimkan SMS konfirmasi bahwa daya PLN aktif. Demikian pula, logika HIGH dari keluaran genset memicu SMS yang menyatakan generator telah aktif. Apabila terjadi gangguan mesin — di mana dinamo starter berulang kali dipicu namun mesin tidak berhasil menyala — Arduino mengirimkan SMS peringatan kepada operator mengenai kondisi gangguan tersebut. Untuk kendali genset jarak jauh, operator mengirimkan perintah SMS berformat (misalnya "DS ON" untuk memulai pemanasan, "DS OFF" untuk mematikan). Setelah verifikasi string karakter berhasil, Arduino meneruskan instruksi ke PLC dan mengembalikan SMS konfirmasi kepada operator.

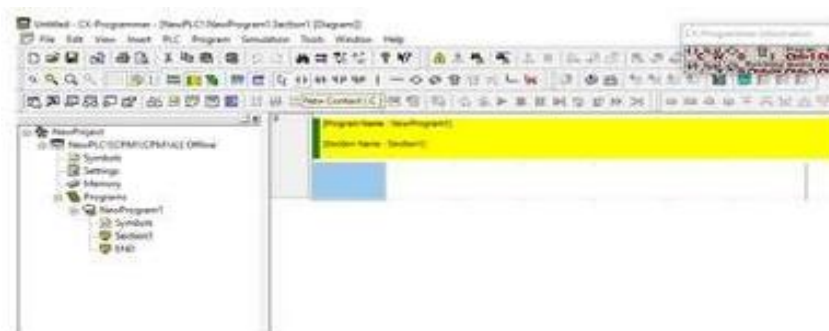
DISCUSSION

Pengujian Sistem

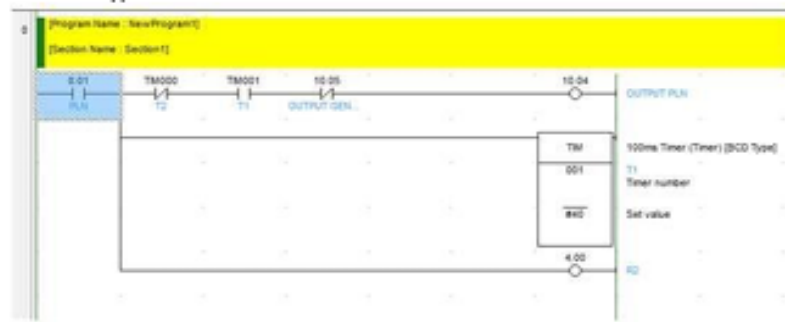
Validasi subsistem dilakukan melalui simulasi perangkat lunak menggunakan CX-Programmer untuk Ladder Diagram PLC dan Arduino IDE untuk program mikrokontroler. Berikut disajikan prosedur dan hasil pengujian masing-masing komponen fungsional sistem yang terintegrasi.

a. Verifikasi Ladder Diagram PLC

Program PLC disusun dalam tiga rung Ladder Diagram utama yang mengendalikan: (a) aktivasi kontaktor PLN, (b) aktivasi kontaktor genset, dan (c) pengendalian dinamo starter. Kendali kontaktor PLN (Gambar 6): rung menggunakan kontak NO 0.01 (sensor PLN) yang dihubungkan seri dengan timer TIM001, yang memberikan waktu tunda sebelum mengenergi keluaran 10.04 (kontaktor PLN). Kontak normally-closed T2 dan 10.05 (keluaran genset) berfungsi sebagai pengunci, memastikan kontaktor PLN dinonaktifkan ketika generator sedang memasok beban.

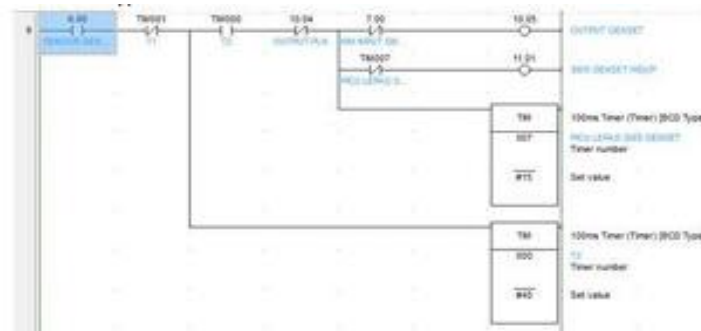


Gambar 5. Tampilan Antarmuka CX-Programmer



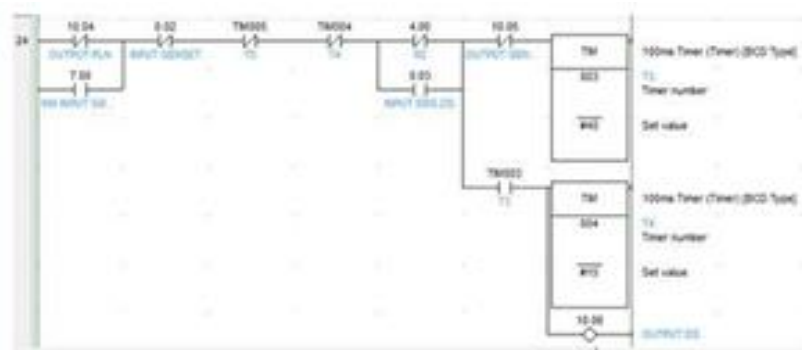
Gambar 6. Ladder Diagram – Rung Kendali Kontaktor PLN

Kendali kontaktor genset (Gambar 7): logika mencakup input sensor generator (0.00), pengunci keluaran PLN (10.04), dan rangkaian penundaan berbasis timer. Setelah deteksi aktivasi generator, rung mengaktifkan keluaran 10.05 (kontaktor genset) dan sekaligus memicu timer TIM007 untuk menghasilkan pulsa notifikasi SMS (keluaran 11.01). Timer TIM000 tambah memberikan penundaan pelepasan relay PLN.



Gambar 7. Ladder Diagram – Rung Kendali Kontaktor Genset

Rung kendali dinamo starter (Gambar 8) diaktifkan ketika keluaran PLN (10.04), input genset (0.02), maupun keluaran genset (10.05) tidak dalam kondisi energi. Timer TIM003 aktif setelah penundaan 4 detik, mengenergi keluaran dinamo starter DS (10.06). Timer TIM004 kemudian menonaktifkan DS setelah 1,5 detik, dan siklus ini berulang hingga tiga kali. Setelah percobaan ketiga, timer TIM005 (batas waktu 25 detik) TIM003 & TIM004, mengakhiri urutan start & menandai kondisi gangguan.



Gambar 8. Ladder Diagram – Rung Kendali Dinamo Starter

b. Pengujian Program Arduino

Empat skenario operasional diuji dalam program Arduino: Skenario 1 - Notifikasi PLN Aktif: Saat keluaran PLN dari PLC beralih ke HIGH, Arduino membaca kondisi tersebut melalui pin input digital & langsung mengirimkan SMS pemberitahuan ke nomor ponsel yang dituju sebagai konfirmasi pemulihan daya PLN. Hasil pengujian (Gmbr 9) mengonfirmasi pengiriman notifikasi yang konsisten pada seluruh percobaan.



Gambar 9. Hasil Pengujian Notifikasi SMS PLN Aktif

CONCLUSION

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem otomasi genset berbasis PLC yang dilengkapi subsistem pemantauan dan kendali jarak jauh menggunakan SMS. Sistem mengintegrasikan PLC sebagai pengendali logika AMF utama, Arduino Nano sebagai perantara komunikasi, serta modul GSM SIM800L untuk konektivitas nirkabel. Seluruh subsistem yang diuji meliputi notifikasi status PLN, pemberitahuan aktivasi genset, deteksi dan pelaporan gangguan mesin, serta kendali dinamo starter jarak jauh berfungsi dengan baik selama proses evaluasi. Waktu perpindahan daya antara PLN dan genset, maupun sebaliknya, terukur rata-rata sebesar 4,2 detik, yang sangat mendekati waktu tunda terprogram 4 detik. Deviasi kecil yang teramati masih berada dalam batas operasional yang wajar dan mencerminkan karakteristik normal eksekusi PLC. Prototipe terpadu ini menunjukkan bahwa sistem otomasi genset berbasis PLC berbiaya rendah dengan kemampuan komunikasi SMS jarak jauh dapat diwujudkan secara praktis dan andal, sekaligus menawarkan alternatif yang lebih ekonomis dibandingkan panel AMF komersial dengan nilai tambah berupa kemampuan kendali jarak jauh yang tidak dimiliki sistem konvensional.

REFERENCES

- Aji, A. A., Badia, B. A., Putra, M. I., Putra, F. C., Sahputra, W. P., Darwis, M., & Simanjuntak, R. A. H. (2025). OPTIMASI PARAMETER PEMBUBUTAN BAJA AISI 1045 MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 11(2), 247–257. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v11i2.13719>
- Aji, A. A., Putra, F. C., Badia, B. A., Putra, M. I., Sahputra, W. P., Darwis, M., & Simanjuntak, R. A. H. (2025). ANALYSIS OF THE EFFECT OF MACHINING VARIABLES ON SURFACE ROUGHNESS AND VIBRATION AMPLITUDE IN TURNING AISI 1045 STEEL USING THE TAGUCHI METHOD. *Phenomenon: Multidisciplinary Journal of Sciences and Research*, 3(1), 53–62. <https://doi.org/10.62668/phenomenon.v3i1.1406>
- Aji, B. L., & Susilo, K. E. (2021). SISTEM KONTROL KEMUDI KAPAL BERBASIS SCADA MENGGUNAKAN APLIKASI CX PROGRAMMER DAN EASYBUILDER. *Jurnal Saintekom*, 11(1), 44–51. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v11i1.176>
- Alfariski, A. K. M. R., & Dhandi, M. (2022). AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) USING ARDUINO UNO, IOT-BASED RELAY AND MONITORING. *JTECS: Jurnal Sistem Telekomunikasi, Elektronika, Sistem Kontrol, Power Sistem dan Komputer*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.32503/jtecs.v2i1.2238>
- Asiri, M. H., Husen, M., Badia, B. A., & Syafrun, M. (2020). STUDI KEKUATAN SAMBUNGAN LAS TERHADAP MATERIAL BAJA TRS 500 MENGGUNAKAN VARIASI GERAKAN ELEKTRODA. *Jurnal Polimesin*, 18(2), 82–90. <http://dx.doi.org/10.30811/jpl.v18i2.1828>
- Badia, B. A., Asiri, M. H., & Husen, M. (2021). ANALISA VARIASI GERAKAN ELEKTRODA PADA HASIL LAS BAHAN BAJA KARBON RENDAH (ST37) TERHADAP SIFAT MEKANIK. *Jurnal Polimesin*, 19(1), 53–60. <http://dx.doi.org/10.30811/jpl.v19i1.1912>
- Badia, B. A., Delly, J., Ardiansal, M., & Rahmatullah, P. (2026). RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA ALAT PENGIRIS BAWANG MERAH OTOMATIS BERBASIS MOTOR LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS UMKM. *Jurnal Teknologi Terapan*, 12(1), 84–94. <https://doi.org/10.31884/jtt.v12i1.1294>

- Badia, B. A., Sudia, B., Mangalla, L. K., Gunawan, Y., Aksar, P., Samhuddin, S., Putra, M. I., Larobu, F. E., Darwin, D., Efendi, R., Defi, S., Gamsir, L. O. A., & Darwis, M. (2024). ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI PEREKAT TERHADAP KARAKTERISTIK TERMAL BRIKET ARANG PELEPAH SAGU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 10(1), 38–44. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v10i1.9208>
- Cahya, F. D., Rusimamto, P. W., Suprianto, B., & Joko, J. (2022). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MODUL PLC BERBASIS SOFTWARE CX PROGRAMMER PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(3), 349–358. <https://doi.org/10.26740/jpte.v11n03.p349-358>
- Defi, S., Pagiling, L., Nur, M. N. A., Larobu, F. E., Jalil, A., & Badia, B. A. (2024). RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF) MENGGUNAKAN SMS BERBASIS PLC. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 10(1), 75–87. <https://doi.org/10.12345/jmekanova.v10i1.75-87>
- Efendi, R., Darwin, D., Badia, B. A., Tando, A., Herlina, H., & Padang, W. L. (2023). RANCANG BANGUN TERMOKOPEL DATA LOGGER BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 SKALA LABORATORIUM. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 9(2), 15–19.
- Erdani, Y., Fahrurozi, A., Suhada, M. G., Hidayatullah, C. T., Naufal, M., & Badia, B. A. (2025). ANALISIS DAMPAK KESALAHAN PENYETELAN SCREW ADJUSTING TERHADAP KINERJA KELISTRIKAN HORN KENDARAAN. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 11(2), 288–295. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v11i2.13774>
- Erdani, Y., Pratama, R. A., Badia, B. A., & Fadila, G. I. (2024). DESAIN SISTEM KONTROL CONTAINER STATION MENGGUNAKAN METODE WATERFALL BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). *G-Tech*, 8(3), 1415–1430.
- Fakhrunnizar, M., Hariansyah, & Cahya, S. C. A. (2019). RANCANG BANGUN PROTOTIPE AMF (AUTOMATIC MAIN FAILURE) DAN MONITORING GENSET VIA SMS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 128. *Jurnal Teknik Elektro dan Sains*, 6(2).

- Indrawan, A. W., Hamdani, H., & Nuraminah, N. (2016). PERANCANGAN SISTEM KENDALI DAN MONITORING ATS/AMF MELALUI JARINGAN INTERNET. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 13(2), 117. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v13i2.979>
- Indrawan, A. W., Muchtar, N., Purwito, P., Sultan, A. R., & Al Kautsar, I. (2021). PERANCANGAN ATS/AMF BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 5(1), 26. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v5i1.3352>
- Kadir, A., & Badia, B. A. (2025). RANCANG BANGUN BELT KONVEYOR ROTARY UNTUK PENGAYAKAN PASIR. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 4(04), 755–766. <https://doi.org/10.62668/kapalamada.v4i04.2197>
- Kurnia, F. R. V. (2023). RANCANG BANGUN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) PADA GARDU HUBUNG 20 KV BERBASIS SISTEM KONTROL SCADA. *Jurnal ICTEE*, 4(1), 33–42. <https://doi.org/10.33365/jictee.v4i1.2695>
- Larobu, F. E., Erdani, Y., Badia, B. A., & Rachim, L. O. M. F. (2025). RANCANG BANGUN PLTMH SKALA KECIL DENGAN SISTEM ON-GRID UNTUK RESPONS DINAMIS TERHADAP PERUBAHAN BEBAN LISTRIK. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 4(01), 07–18. <https://doi.org/10.62668/kapalamada.v4i01.1432>
- Nugroho, E. F. A. A. (2022). RANCANG BANGUN PANEL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DENGAN MONITORING DAN KENDALI VIA ANDROID BERBASIS OUTSEAL PLC. *Bina Darma Conference on Engineering Science*, 43–52.
- Nuryanti, N., Erdani, Y., Subekti, R., Purnomo, W., Indrajaya, N., & Badia, B. A. (2025). TRACKING SOLAR PANEL MAXIMUM POWER POINT USING IOT-BASED MAMDANI FUZZY LOGIC CONTROL. *Jurnal Polimesin*, 23(5), 703–710.
- Sahputra, W. P., Badia, B. A., Putra, M. I., Putra, F. C., & Aji, A. A. (2025). REKAYASA PROSES EKSTRAKSI DAN PENGELOLAHAN BIJI NIKEL: TEKNOLOGI, TANTANGAN, DAN PROSPEK MASA DEPAN. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 4(02), 243–255. <https://doi.org/10.62668/kapalamada.v4i02.1546>
- Suriansyah, B. (2019). RANCANG BANGUN CATU DAYA CADANGAN BERKAPASITAS 100 AH/12 V UNTUK LABORATORIUM OTOMASI

INDUSTRI. *Jurnal Intekna: Informasi Teknik dan Niaga*, 19(2), 73–77.

<https://doi.org/10.31961/intekna.v19i2.864>

Surya Apripurnomo, S., & Purnama, H. (2023). RANCANG BANGUN SIMULATOR AUTOMATIC TRANSFER SWITCH BERBASIS PLC UNTUK PENGGUNAAN GENSET PADA INSTALASI RUMAH TINGGAL. *Prosiding The 14th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 275–282.

Tawurisi, F., et al. (2019). RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI AUTOMATIC TRANSFER SWITCH PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA–GENERATOR SET. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 8(3), 143–152.

Yuliaminuddin, V., Krimes, & Bintoro, J. (2021). PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PADA TANGKI AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Autocracy: Jurnal Otomasi, Kendali, dan Aplikasi Industri*, 7(1), 27–34. <https://doi.org/10.21009/autocracy.071.5>.