



Panel Kontrol Automatic Transfer Switch Berbasis Supervisory Control and Data Acquisition

**Yoice R. Putung¹, Sukandar Sawidin², Tracy M. Kereh³,
Herry S. Langi⁴, Muchdar Dg. Patabo⁵**

Teknik Listrik, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, Manado ^{1,2,5}
Teknik Informatika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, Manado ^{3,4}
E-mail: [Sukandar Sawidin@mail.com](mailto:Sukandar.Sawidin@mail.com)

Abstrak

Sistem kontrol Panel Automatic Transfer Switch (ATS) berperan penting dalam mengatur aliran daya antara sumber listrik utama dan sumber cadangan dalam rangka memastikan pasokan listrik yang terus menerus ke beban. Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi dan kehandalan operasi ATS, menggabungkan teknologi Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).

Perancangan sistem kontrol Panel ATS berbasis SCADA bertujuan untuk membuat panel ATS dengan kontrol SCADA. Data yang terkumpul dari perangkat ini akan diproses dan dianalisis oleh sistem SCADA untuk mengawasi dan mengontrol kinerja ATS.

Sistem SCADA memungkinkan operator untuk memantau kondisi ATS secara real-time, dalam situasi di mana terdeteksi gangguan atau kegagalan pada sumber listrik utama, sistem SCADA akan secara otomatis mengaktifkan ATS untuk melakukan peralihan ke sumber cadangan. Ini mengurangi waktu pemulihan dan memastikan kelangsungan pasokan listrik yang tidak terputus ke beban

Melalui perancangan ini, diharapkan bahwa sistem kontrol Panel ATS berbasis SCADA dapat meningkatkan keandalan, ketersediaan, dan efisiensi ATS. Dengan pemantauan real-time, kemampuan kontrol otomatis, dan pengaturan prioritas yang disediakan oleh sistem SCADA, operasi ATS dapat lebih responsif terhadap gangguan listrik dan meminimalkan dampak negatif pada beban.

Kata kunci—ATS, SCADA, Panel Kontrol

1. PENDAHULUAN

Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) adalah suatu sistem pengendalian industri yang mencakup Human Machine Interface (HMI), pemantauan sistem komputer, pengumpulan dan pemrosesan data, serta representasi visual yang dapat diakses dari berbagai perspektif. Cara kerja sistem SCADA melibatkan pengambilan data dari suatu fasilitas, kemudian data tersebut dikirimkan ke pusat pengendalian atau ruang kontrol. Data ini mencakup informasi mengenai status peralatan yang dipantau oleh SCADA. Sistem kontrol Panel Automatic Transfer Switch (ATS) berperan penting dalam mengatur aliran daya antara sumber listrik utama dan sumber cadangan dalam rangka memastikan pasokan listrik yang terus menerus ke beban.

Automatic Transfers Switch (ATS) merupakan alat yang berfungsi untuk melakukan back up sumber listrik menggunakan genset ketika PLN terjadi pemadaman. Karena ATS yang ada pada Laboratorium Otomasi Industri di Politeknik Negeri Manado masih bersifat manual yang membutuhkan operator untuk mengoperasikannya maka penerapan sistem SCADA pada ATS

diharapkan dapat memudahkan operator ataupun teknisi untuk mengontrol dan memonitoring dari jarak jauh dan memudahkan untuk melakukan maintenace dan otomasi.

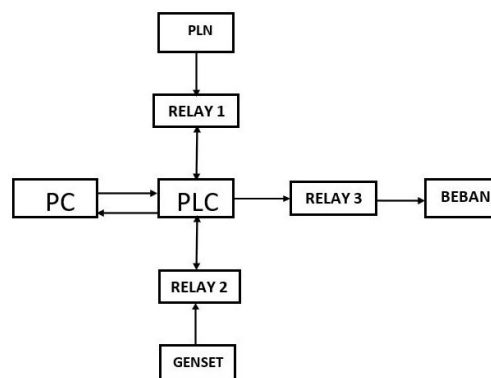
Reksa Pandu Wibawa Putra, dkk (2019) merancang sistem ATS dengan menggunakan Arduino Nano sebagai kontroler, NodeMCU sebagai perangkat Internet of Things (IoT) untuk berkomunikasi antara perangkat Android dan modul ATS. Mereka menggunakan PZEM 004-t sebagai sensor tegangan dan arus, modul relai DC sebagai transfer switch antara beban, PLN, atau generator cadangan, dan mengaplikasikan Blynk sebagai antarmuka untuk menampilkan hasil pemantauan dan sebagai alat pengendalian manual melalui perangkat Android. Salah satu kelemahannya adalah ketergantungan pada koneksi Internet untuk perangkat IoT dan aplikasi Blynk.

Lain halnya dengan Andi Wawan Indrawan dan timnya pada tahun 2016 merancang perangkat Automatic Transfer Switch/Automatic Main Failure (ATS/AMF) dengan menggunakan mikrokontroler AVR ATmega16 sebagai pusat kontrol. Sistem ini memungkinkan pemantauan konsumsi energi listrik secara real-time oleh operator melalui jaringan nirkabel menggunakan modul YS1020UB dan kabel berupa LAN dan internet. Namun, kelemahannya terletak pada kebutuhan jaringan LAN dan komputer yang terhubung dengan Internet.

2. METODE PENELITIAN

Untuk memahami langkah-langkah pembuatan Kontrol Panel ATS, penelitian dilakukan dengan menganalisis sistem kontrol. Penelitian ini terdiri dari serangkaian tahapan sebagai berikut: perancangan Kontrol Panel ATS, pembuatan blok diagram sistem kontrol, penyusunan diagram alir, perancangan *power supply*, pengembangan *driver Relay*, integrasi Lampu Indikator, pembuatan Program PLC, desain antarmuka SCADA, dan pengujian terpadu dari sistem kontrol ATS. Tujuannya adalah untuk mempermudah proses produksi perangkat keras ATS.

2.1 Diagram Blok Sistem ATS Berbasis SCADA

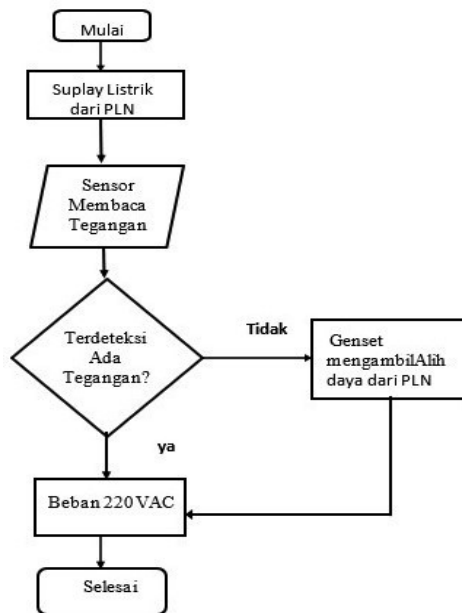


Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Keterangan :

1. Sumber energi listrik dari PLN untuk melayani beban listrik dengan aktif Relai 3 yang dihubungkan dengan relai 1.
2. PC untuk monitoring SCADA dengan kontrol menggunakan PLC.
3. Jika Listrik PLN mengalami gangguan maka relai 1 Off dan Relai 2 On yang mendapat suplai dari genset untuk mengaktifkan rangkaian kontrol dengan PLC yang dimonitoring dengan PC berbasis SCADA dan mengaktifkan relai 3 untuk melayani beban.
4. Bila listrik PLN aktif lagi maka relai 2 akan Off dan Relai 1 serta Relai 3 akan On untuk melayani beban yang dimonitoring dari PC.

2.2 Flowchart Sistem ATS



Gambar 2. Flowchart Sistem ATS

Keterangan gambar 2. :

Pada diagram alir sistem, sumber utama energi berasal dari PLN dan diidentifikasi oleh sensor tegangan. Sensor ini berfungsi untuk membaca besaran tegangan yang disediakan oleh PLN ke beban. Jika sensor mendeteksi adanya tegangan dari PLN, maka beban akan secara otomatis mendapatkan pasokan listrik dari PLN sebesar 220 Vac. Sebaliknya, jika sensor tidak mendeteksi tegangan dari PLN, Genset akan mengambil peran sebagai penyedia listrik untuk memasok beban.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Panel *Automatic Transfer Switch (ATS)* berbasis SCADA dapat memudahkan operator untuk mengawasi dan mengontrol dan mengakusisi data. Untuk kontrol yang dibuat yaitu Otomatis, Genset dan Repair.



a. Tampak Depan Panel



b. Tampak Dalam Panel

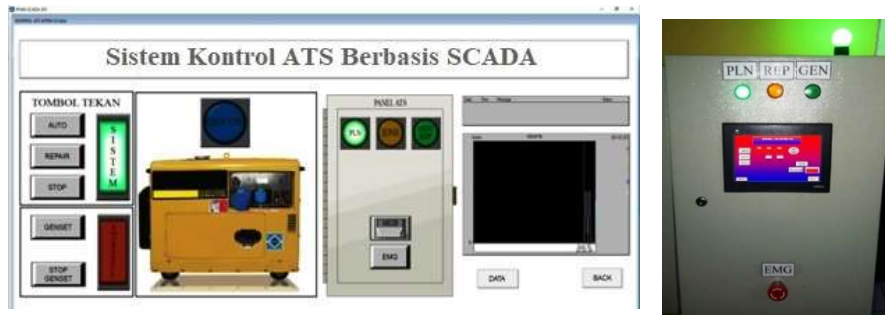
Gambar 3. Panel Kontrol ATS

3.1 Pengujian Kontrol ATS BSCADA

Pengujian pemrograman kontrol ATS berbasis SCADA dilakukan dengan menggunakan software CX-Supervisor versi 3.1.

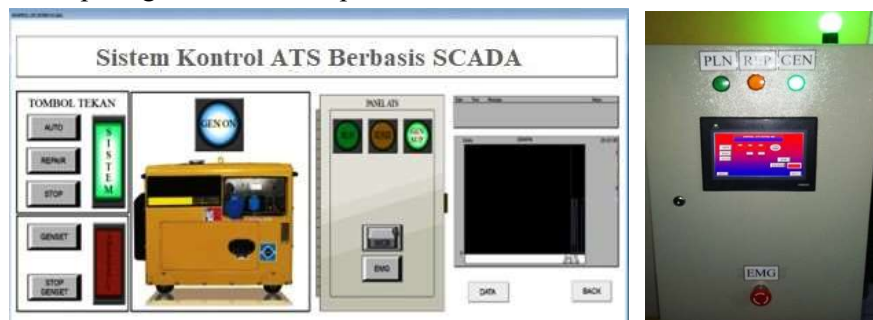
- Posisi Auto

1. Saat tombol auto ditekan dan PLN dalam keadaan aktif maka Lampu indikator PLN akan menyala, beban disuplay oleh PLN seperti gambar 4.



Gambar 4. Pengujian Sumber PLN Nyala

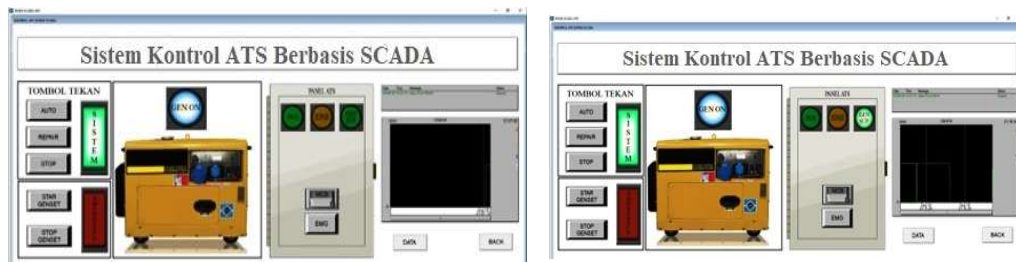
2. Bila sumber PLN padam lampu indikator PLN mati dan genset akan menyala dan menggantikan suplay beban disetting waktu T3 (T003) berakhir dan lampu indikator Genset suplai akan menyala tanda beban di suplai oleh Genset seperti gambar 5. Apabila PLN menyala kembali maka Genset akan padam dan PLN akan menggantikan suplay beban kembali seperti gambar 7 Siklus posisi auto akan terus menerus.



Gambar 5. Pengujian Sumber PLN Padam dan Indikator Genset Pada Panel ATS Menyala

- Posisi Genset

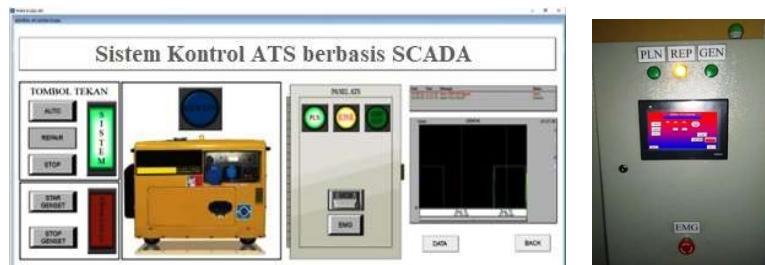
1. Ketika tombol Start Genset (W0.05) ditekan maka anak kontak R5 (10.04) NC menjadi NO sehingga memutuskan rangkaian suplai PLN dan genset akan menyala dan melakukan suplai beban seperti gambar 8.
2. Setelah waktu pemanasan genset cukup, maka genset dapat dimatikan kembali dengan cara menekan tombol Stop Genset (W0.04) maka genset akan padam dan anak kontak R5 (10.04) yang tadinya NO menjadi NC kembali sehingga beban akan disuplai oleh PLN kembali (posisi genset ini dilakukan apabila untuk melakukan pemeliharaan pada mesin genset ketika PLN tidak pernah terjadi pemadaman pada waktu yang lama).



Gambar 6. Pengujian Genset Diaktifkan dan Menyplai Beban

- Posisi Repair

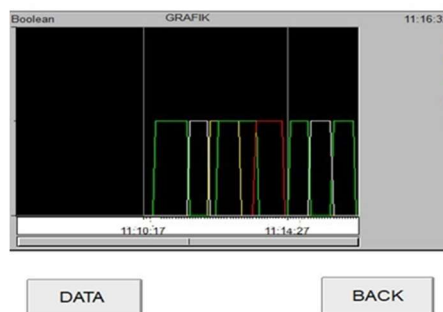
1. Pada saat tombol repair (W0.03) ditekan maka anak kontak R4 (10.03) yang tadinya NC menjadi NO sehingga memutuskan rangkaian untuk menyalakan genset dan lampu indikator repair akan menyala tandanya genset sedang diperbaiki apabila genset selesai perbaikan maka tekan kembali tombol repair (posisi repair digunakan apabila akan melakukan perbaikan genset dan suplai beban hanya bisa disuplai PLN).



Gambar 7. Pengujian Posisi Repair dan Indikator pada Panel ATS

3.2 Pengujian Trend Grafik

Untuk menampilkan pergerakan dari suatu peralatan yang sedang berjalan dan waktu saat peralatan pada kondisi bekerja/ kondisi tidak bekerja. kemudian data grafik dan waktu tersebut dapat disimpan pada lembar excel dengan menekan tombol data.



Gambar 8. Pengujian Trend Grafik

Tabel 1. Data Trend Grafik

Breaks	Date	Time	PLN	GEN_ON	GEN_SUP	EMG	REPAIR
Open	19/05/2023	11:10:17	0	0	0	0	0
	19/05/2023	11:10:36	1	0	0	0	0
	19/05/2023	11:11:35	0	1	0	0	0
	19/05/2023	11:11:36	0	1	1	0	0
	19/05/2023	11:12:10	0	0	0	0	1
	19/05/2023	11:12:26	1	0	0	0	1
	19/05/2023	11:13:01	1	0	0	0	0

4. KESIMPULAN

Panel *Automatic Transfer Switch (ATS)* dapat dimonitor dan dikontrol melalui sistem SCADA yang terhubung dengan komputer. Sistem kontrol ATS memiliki kemampuan untuk diatur secara otomatis menggunakan catu daya utama dari PLN maupun, Genset sebagai sumber daya cadangan tambahan dengan penundaan selama 5 detik (waktu yang diperlukan untuk menyalakan Genset hingga mencapai kondisi normal) Pada saat posisi Genset, Panel ATS memutuskan rangkaian suplai PLN dan genset akan mensuplai beban (posisi genset untuk melakukan pemeliharaan pada mesin genset saat PLN tidak terjadi pemadaman pada waktu yang lama). Saat posisi repair, genset dalam perbaikan sehingga beban disuplai PLN.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan yang tinggi kepada P3M Politeknik Negeri Manado yang telah mendukung penyelenggaraan penelitian ini, juga kepada Panitia Prosiding Seminar Nasional Produk Terapan Unggulan Vokasi (PTUV) ke-3 Tahun 2023, yang telah menjadi platform bagi berbagi ide dan diskusi demi perbaikan penelitian ini. Penghargaan juga disampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah berkontribusi sehingga penulisan karya ini dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

1. Farah Azizah, Muldi Yuhendri (2022), Solar Panel Monitoring and Control System Using Human Machine Interface, *Andalasian International Journal* Vol 02, No 3 November 2022, pp. 149-158.
2. Dido D. Dewangga, Suhanto, Lady S. Moonlight (2019), Rancang Bangun Prototype Kontrol Dan Monitoring Automatic Transfer Switch (ATS) Pada PLN Dan Solar Sel Berbasis Programmable Logic Controller (PLC), *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*, pp.1-7.
3. Pratama, Muhammad Syafii Wahyu.(2019). “Monitoring Renewable Energy Dengan Konsep Mini SCADA Menggunakan IoT”. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN)* Vol 2 No. 1 Nopember 2019.
4. Sahar, Muzni (2022). “Sistem Monitoring Lingkungan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)”. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)* Vol.2, No. 1, pp. 106-115.
5. Reksa P.W. Putra, Muhammad Mukhsim, Faqih Rofii (2019), Sistem Pemantauan dan Pengendalian Modul Automatic Transfer Switch (ATS) Melalui Android Berbasis Arduino, *Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol (TELKA)* Vol.5, No.1 pp.43-54.
6. Sumardi Sadi, Sri Mulyati (2019), ATS (Automatic Transfer Switch) Berbasis Programmable Logic Controller CPM1A, *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, Vol. 8, No. 1, Januari – Juni, hlm. 84-89.
7. Andika Wisnu, Adam Kristanto (2022), Pemodelan Automatic Transfer Switch (ATS) Pada System Smartgrid Pembangkit Photovoltaic Dan PLN Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Monitoring Penggunaan Daya Listrik, *Jurnal Teknik Elektro*. Volume 11 Nomor 02 pp. 351-360.
8. Yohandri. Bow, Kurniawan. Achmad, dan Taqwa. Ahmad. (2019). PLC Application as an Automatic Transfer Switch for on-grid PV System; Case Study Jakabaring Solar Power Plant Palembang. *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1167, 2nd Forum in Research, Science, and Technology, IOP Publishing, 1-9.
9. Suratman, I Gusti Ngurah, Wirahadi Wijaya, A. Surya Lesmana (2021), Control and Monitoring System of Automatic Transfer Switch Panel Through Interne Network Based on Android Interface, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* vol.10 no.1 January-April, pp. 69 – 78.
10. Yohandri. Bow, Kurniawan. Achmad, dan Taqwa. Ahmad (2019), PLC Application as an Automatic Transfer Switch for on-grid PV System; Case Study Jakabaring Solar Power Plant Palembang. *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1167, 2nd Forum in Research, Science, and Technology, IOP Publishing, 1-9