

**SKRIPSI**

**PEMBUATAN SYSTEM *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) PLN  
GENSET *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* ( PLC ) MODUL  
PRAKTEK DI LABORATORIUM OTOMASI INDUSTRI  
MENGUNAKAN PLC**



Disusun Oleh :  
DEBY OKTAVIA DALAWA  
20023035

**POLITEKNIK NEGERI MANADO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK LISTRIK  
2024**

## DAFTAR ISI

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL .....   | ii                                  |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| SURAT PERNYATAAN KEALSIAN TULISAN SKRIPSI .....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| KATA PENGANTAR.....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| ABSTRAK.....  | vii                                 |
| ABSTRAK.....  | viii                                |
| DAFTAR ISI.....   | ix                                  |
| DAFTAR GAMBAR.....  | xii                                 |
| DAFTAR TABEL .....  | xiv                                 |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                     | 1                                   |
| 1.1    Iatar Belakang .....                                 | 1                                   |
| 1.2    Rumusan Masalah.....                                 | 3                                   |
| 1.3    Tujuan .....   | 3                                   |
| 1.4    Manfaat.....   | 3                                   |
| 1.5    Batas Masalah.....                                   | 4                                   |
| 1.6    Sistematika Penulisan .....                          | 4                                   |
| BAB II.....   | 6                                   |
| TUJUAN PUSTAKA .....  | 6                                   |
| 2.1    Pengertian Programmable Logic Controller (PLC) ..... | 6                                   |
| 2.1.1    Prinsip Kerja Programmable Logic Controller .....  | 7                                   |
| 2.1.2    PLC Omron CPlE-N30DR-A.....                        | 9                                   |
| 2.1.3    CX-Programmer.....                                 | 10                                  |
| 2.1.4    Penyusunan Komponen PLC.....                       | 14                                  |
| 2.2    MCB.....   | 19                                  |
| 2.2.1    Tipe-tipe MCB .....                                | 20                                  |
| 2.2.2    Prinsip Kerja MCB.....                             | 21                                  |
| 2.2.3    Karakteristik MCB.....                             | 21                                  |
| 2.3    Generator set .....                                  | 21                                  |
| 2.3.1    Generator Listrik AC .....                         | 22                                  |
| 2.4    Kontaktor .....                                      | 24                                  |
| 2.4.1    Fungsi Kontaktor.....                              | 24                                  |

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| 2.4.2                 | Bagian-bagian kontaktor .....  | 25 |
| 2.4.3                 | Jenis-jenis kontaktor .....  | 26 |
| 2.4.4                 | Pengertian kontaktor magnet .....  | 26 |
| 2.5                   | Current Transformer .....  | 27 |
| 2.6                   | Terminal Blok .....  | 29 |
| 2.7                   | Pilot Lampu .....  | 30 |
| 2.8                   | Kabel.....   | 33 |
| 2.9                   | Kabel SKUN.....  | 34 |
| 2.10                  | Frekuensi.....   | 35 |
| 2.11                  | Volt Meter .....   | 36 |
| 2.12                  | Ampere Meter.....  | 38 |
| 2.13                  | Kabel Duck.....  | 39 |
| 2.14                  | Box Panel.....   | 39 |
| BAB III               | .....  | 41 |
| METODOLOGI PENELITIAN | .....  | 41 |
| 3.1                   | Waktu Dan Tempat Penelitian .....  | 41 |
| 3.2                   | Alat Dan Bahan.....  | 41 |
| 3.3                   | Metode Penelitian .....  | 43 |
| 3.3.1                 | Research and Development .....   | 43 |
| 3.3.2                 | Survei Lapangan dan Pengambilan data .....   | 43 |
| 3.3.3                 | Dokumentasi .....  | 43 |
| 3.4                   | Flowchart Sistem.....  | 44 |
| 3.5                   | Bagan diagram .....  | 45 |
| 3.5.1                 | PLN on.....  | 45 |
| 3.5.2                 | PLN off .....  | 45 |
| 3.5.3                 | Time Chart Automatic Transfer Switch.....  | 46 |
| 3.6                   | Diagram Pengawatan Sistem .....  | 47 |
| 3.7                   | Diagram Ladder plc omron .....   | 48 |
| BAB IV                | .....  | 53 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN  | .....  | 53 |
| 1.1                   | Hasil Perancangan panel <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS) Menggunakan PLC ..... | 53 |

|  |           |
|--|-----------|
| 5. Pengujian PLN on .....                                | 54        |
| 6. Pengujian PLN off dan generator on.....               | 56        |
| 7. Proses pembuatan panel automatic transfer switch..... | 59        |
| BAB V.....   | 64        |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....                                | 64        |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                     | 65        |
| BAB VII.....   | <u>65</u> |
| LAMPIRAN.....  | 66        |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 latar Belakang

Umumnya sumber listrik utama yang disalurkan dari PLN tidak selalu menyalurkan ke sumber listrik secara terus menerus. Untuk mengatasi terputusnya layanan sumber listrik maka beberapa konsumen memilih alternatif dengan menyediakan pembangkit listrik darurat seperti genset, dengan tujuan menyediakan kebutuhan sumber listrik secara kontinyu. Pengoperasian sumber listrik PLN dan sumber listrik genset dapat dilakukan secara manual maupun secara otomatis. Pemasangan *Automatic Transfer Switch* dengan menggunakan PLC merupakan solusi yang efektif dalam pengalihan suplai sumber listrik dari PLN ke pembangkit listrik cadangan genset. Sistem *Automatic Transfer Switch* untuk backup dengan menggunakan PLC berfungsi untuk menjaga kontinuitas penyaluran daya ke beban. Selain itu, untuk membantu tempat-tempat yang sering mengalami pemadaman PLN dan memerlukan suplai dari sumber cadangan dalam waktu cepta. *Automatic Transfer Switch* dalam penyulain beban diatur agar genset tidak terjadi pembebanan penuh. Perancangan *Automatic Transfer Switch* berdasarkan standar yang berlaku agar memenuhi keamanan peralatan listrik. *Automatic Transfer Switch* ini dirancangan berdasarkan teori-teori yang relavan dan diakui. Perancangan *Automatic Transfer Switch* backup daya menggunakan PLC terdiri dari dua bagian yaitu, hardware dan software. Perancangan hardware terdiri dari relai sebagai sumber sensor tegangan baik yang bersumber dari PLN maupun Genset, sistem kendali *Automatic Transfer Switch* berupa PLC dan kontaktor sebagai penghubung daya. Sedangkan software berfungsi sebagai aplikasi untuk desain ladder.

Dalam dunia industri, keandalan dan kontinuitas pasokan listrik memegang peranan penting menjamin kelancaran proses produksi. Gangguan atau pemadaman listrik dapat mengakibatkan kerugian yang signifikan bagi perusahaan, baik dari segi waktu, biaya, maupun produktivitas. Oleh karena itu, diperlukan system kelistrikan yang tangguh dan mampu beralih secara otomatis ke sumber listrik cadangan ketika terjadi gangguan

pada sumber kelistrikan utama. Salah satu solusi yang sering diimplementasikan adalah penggunaan genset (generator set) sebagai sumber kelistrikan utama. Genset dapat dihubungkan dengan system *Automatic Transfer Switch* yang akan secara otomatis mengalih beban listrik ke genset saat terjadi gangguan pada sumber listrik utama. Namun, agar perpindahan antara sumber listrik utama dan genset dapat berjalan dengan mulus tanpa gangguan, diperlukan mekanisme sinkronisasi yang tepat. Genset dalam mengatur parameter listrik, seperti tegangan, frekuensi, dan fase agar sesuai dengan sumber listrik utama. Proses transfer beban listrik dapat dilakukan tanpa interupsi yang signifikan, menjaga kontinuitas operasi dan menghindari kerusakan pada peralatan listrik. Dalam konteks laboratorium otomasi industri, pembuatan modul praktikum yang mendemonstrasikan system otomasi transfer switch. Hal ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mempelajari dan memahami teknologi otomasi yang terintegrasi dengan manajemen sumber listrik yang handal, dengan demikian, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman praktis dalam merancang, mengintegrasikan, dan mengoperasikan system otomasi industri yang komprehensif.

Keandalan pasokan listrik merupakan aspek yang dalam lingkungan industri modern. Gangguan pada sumber listrik utama dapat menyebabkan downtime yang signifikan dan kerugian finansial bagi perusahaan. Untuk mengatasi masalah ini, banyak industri menggunakan generator set (genset) sumber listrik cadangan. Namun, penggunaan genset sebagai sumber listrik cadangan membutuhkan proses *Automatic Transfer Switch* yang tepat agar dapat dialihkan bebanya secara mulus dari sumber listrik utama. Sistem *Automatic Transfer Switch* yang tidak tepat dapat menyebabkan guncangan yang dapat merusak peralatan listrik. Oleh karena itu, dibutuhkan system sinkronisasi genset yang terintegrasi dengan system otomasi transfer switch (*Automatic Transfer Switch*) memastikan perpindahan sumber listrik yang handal. Dalam lingkungan akademik, Laboratorium Otomasi Industri membutuhkan modul praktikum yang dapat mensimulasikan system kelistrikan industri. Modul praktikum ini dapat digunakan untuk melatih dan menguji kompetensi mahasiswa dalam merancang,

mengembangkan, dan mengoperasikan system otomasi kelistrikan. Pembuatan system *Automatic Transfer Switch* genset terintegrasi dengan *Automatic Transfer Switch* dapat menjadi modul praktikum yang relevan dan bermanfaat bagi mahasiswa. Selain itu, industri juga membutuhkan lulusan yang memiliki kompetensi dalam merancang, mengembangkan, dan mengoperasikan system kelistrikan industri. Pembuatan modul praktikum genset dan *Automatic Transfer Switch* dapat membekali mahasiswa dengan kompetensi yang dibutuhkan oleh industri, sehingga meningkatkan kesiapan dan daya saing lulusan dalam memasuki dunia kerja. Oleh karena itu, pembuatan system *Automatic Transfer Switch* genset sebagai sumber kelistrikan pada system otomatis transfer switch untuk modul praktik di Laboratorium Otomasi Industri dan relevan untuk dilaksanakan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara mengintergrasikan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada sistem *Automatic Transfer Switch* untuk mencapai otomatisasi yang baik?

### 1.3 Tujuan

Mengimplementasikan *Programmable Logic Controller (PLC)* untuk mengontrol dan memantau sistem *Automatic Transfer Switch* antara sumber listrik PLN dan Genset.

### 1.4 Manfaat

- 1 Memberikan pemahaman yang lebih baik kepada mahasiswa tentang sistem kontrol otomatis dalam konteks industri.
- 2 Menjadi referensi dan dasar bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang otomasi industri.

## 1.5 Batas Masalah

- 1 Fokus pada sistem *Automatic Transfer Switch* yang beroperasi antara sumber listrik PLN dan Genset tanpa mempertimbangkan sumber listrik alternatif lainnya.
- 2 Pengujian dan implementasi dilakukan dalam skala laboratorium, bukan dalam skala industri.

## 1.6 Sistematika Penulisan

- 1 Untuk memahami laporan ini, maka materi yang tertera pada skripsi ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

### BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini, berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

### BAB II TUJUAN PUSTAKA

Pada Bab ini berisi teori tentang pengertian yang di ambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan skripsi, serta beberapa literatur review yang berhubungan dengan penelitian.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tanggal dan waktu, pembuatan alat dan bahan, prosedur penelitian (metode ini dan jenis penelitian kerangka konseptual rancangan, rencana pengujian data dengan *Programmable Logic Controller*.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil penelitian (pengujian alat dengan *Programmable Logic Controller*)

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian

### DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisikan daftar rujukan terhadap permasalahan yang berkaitan dengan Pembuatan System *Automatic Transfer Switch* (ATS) PLN Genset Dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) Untuk modul Praktek Dilaboratorium Otomasi Industri Politeknik Negeri Manado.

