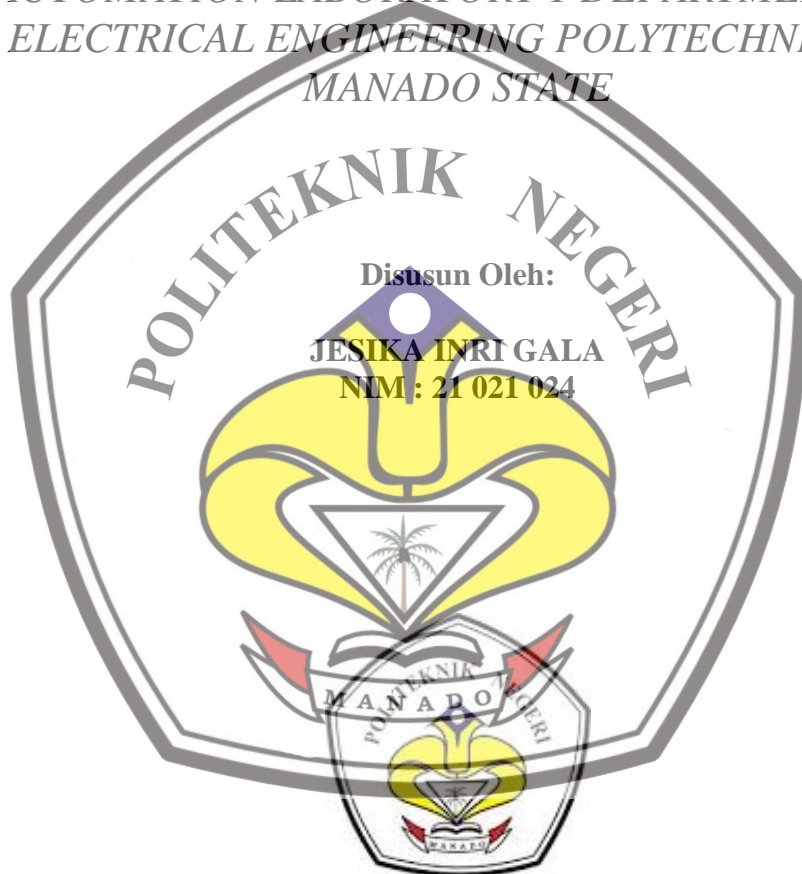


TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN PANEL *CHANGE OVER SWITCH*
(COS) DI LABORATORIUM OTOMASI 1 JURUSAN
TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI
MANADO**

*DESIGN OF CHANGE OVER SWITCH (COS) PANEL IN
AUTOMATION LABORATORY 1 DEPARTMENT OF
ELECTRICAL ENGINEERING POLYTECHNIC OF
MANADO STATE*



Disusun Oleh:

JESIKA INRI GALA
NIM : 21 021 024

**POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI D-III TEKNIK LISTRIK
2024**

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR..... | iii |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN TUGAS AKHIR | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRAK | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 1 |
| 1.3 Tujuan..... | 2 |
| 1.4 Manfaat..... | 2 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Panel <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS)..... | 4 |
| 2.1.1 Pengertian..... | 4 |
| 2.1.2 Prinsip Kerja..... | 4 |
| 2.2 Pengujian <i>Automatic Transfer Swicth</i> (ATS) Secara Manual..... | 5 |
| 2.3 Sumber Listrik PLN | 6 |
| 2.4 Generator Set (Genset) | 6 |
| 2.5 Jenis – jenis Alat Ukur Listrik..... | 8 |
| 2.5.1 Amperemeter | 8 |
| 2.5.2 Voltmeter..... | 8 |

| | |
|--|-----------|
| 2.5.3 Frekuensi Meter..... | 9 |
| 2.5.4 Cosphi Meter | 10 |
| 2.5.5 Wattmeter | 10 |
| 2.6 Alat Ukur Analog | 11 |
| 2.7 Alat Ukur Digital..... | 12 |
| 2.7.1 Sistem kerja alat ukur digital..... | 12 |
| 2.7.2 Kelebihan alat ukur digital dibanding dengan analog | 13 |
| 2.8 Segitiga Daya | 13 |
| 2.8.1 Daya Aktif | 14 |
| 2.8.2 Daya Reaktif..... | 14 |
| 2.8.3 Daya Semu | 15 |
| 2.9 Monitoring..... | 16 |
| 2.10 Power Meter PM2100 | 17 |
| 2.10.1 Tampilan layar power meter..... | 18 |
| 2.10.2 Indikator LED..... | 19 |
| 2.10.3 Panel Meter Schneider PM 2100..... | 20 |
| 2.11 Komponen-Komponen Pada Rangkaian Power Meter | 20 |
| 2.11.1 MCCB (<i>Moulded Case Circuit Breaker</i>) | 20 |
| 2.11.2 UOVR (<i>Under Over Voltage Relay</i>) | 21 |
| 2.11.3 CT (<i>Current Transformer</i>)..... | 22 |
| 2.11.4 Relay Fase Failure | 23 |
| 2.11.5 Lampu Indikator | 23 |
| 2.11.6 Kabel Listrik (NYAF) | 24 |
| 2.11.7 Push Button | 24 |
| 2.11.8 COS (Change Over Switch) Atys Motorized..... | 25 |
| 2.11.9 PLC (Programmable Logic Controller)..... | 25 |
| 2.14 Jenis-jenis beban listrik AC (<i>Alternating Current</i>) | 27 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 30 |
| 3.1. Tempat dan Waktu | 30 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 30 |
| 3.3 Prosedur Tugas Akhir..... | 34 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4 Metode dan Jenis Penelitian | 35 |
| 3.5 Kerangka Konseptual Perancangan | 35 |
| 3.5.1 Kerangka konseptual rancangan pembuatan alat | 36 |
| 3.5.2 Blok Diagram Sistem Monitoring Power Meter | 37 |
| 3.6 Rangkaian Kontrol Panel ATS | 39 |
| 3.7 Rangkaian Daya Panel ATS | 39 |
| 3.8 Diagram Pengawatan Sistem Power Meter Untuk Pengukuran Beban..... | 41 |
| 3.9 Ladder Diagram Rangkaian Kontrol Panel ATS..... | 42 |
| 3.10 Wiring Diagram Rangkaian Power Meter PM2100 | 44 |
| 3.11 Basic Setup Power Meter Schneider PM2100 | 44 |
| 3.12 Setup Parameter Power Meter Schneider PM2100 | 45 |
| 3.13 Navigasi Power Meter Schneider PM2100 | 48 |
| 3.14 Jenis Beban Motor Induksi 3 Fasa | 50 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 51 |
| 4.1 Hasil Perancangan Panel <i>Change Over Switch</i> (COS)..... | 51 |
| 4.2 Setup Parameter Power Meter Schneider PM2100..... | 52 |
| 4.3 Pengujian Rangkaian Panel ATS (<i>Automatic Transfer Switch</i>) Kapasitas 63A | 54 |
| 4.4 Hasil Monitoring Power Meter Tanpa Beban Pada Motor..... | 54 |
| 4.5 Hasil Monitoring Power Meter Berbeban | 56 |
| 4.6 Hasil Monitoring Tegangan Perjam | 58 |
| 4.7 Analisa Perhitungan Monitoring Powermeter Tanpa Beban Pada Motor | 59 |
| 4.8 Analisa Perhitungan Monitoring Powermeter Dengan Beban Pada Motor | 60 |
| BAB V PENUTUP..... | 61 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 61 |
| 5.2 Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | 62 |
| LAMPIRAN | 63 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu faktor pendukung yang sangat penting dalam kehidupan manusia sampai sekarang ini. Pada dasarnya energi listrik disalurkan melalui saluran transmisi, mulai dari sistem pembangkit energi listrik ke sistem distribusi dan sampai kepada konsumen atau pelanggan untuk digunakan baik seperti pada rumah sakit, sekolah, bank, pabrik atau industri besar dan kecil serta masih banyak lagi.

Penggunaan energi listrik yang semakin meningkat membuat pemantauan dan pengelolaan konsumsi listrik menjadi sangat penting, untuk itu diperlukan alat ukur dalam memonitor penggunaan daya listrik. Dan saat ini masih banyak industri – industri yang menggunakan alat ukur analog, alat ukur analog ini dalam memberikan data hasil pengukuran tidaklah akurat, Sedangkan dalam memonitor penggunaan daya listrik dibutuhkan data yang akurat dan presisi sehingga kita dapat mengelola penggunaan daya energi listrik dengan baik untuk dapat digunakan.

Salah satu cara untuk memonitor penggunaan daya listrik dengan baik adalah dengan menggunakan power meter digital, power meter digital yang kita akan gunakan ini adalah power meter digital Easy logic PM2100 yang memiliki kelebihan dalam mengukur data-data yang diperlukan untuk dapat mengontrol penggunaan konsumsi energi listrik yang digunakan seperti pengukuran arus, tegangan, frekuensi, kW, kVAR, kVA, juga faktor daya, tentu-nya ini sangat membantu dalam pengguna listrik dalam mengelola konsumsi listrik dengan lebih baik serta mencegah kelebihan beban, dan mengetahui penggunaan listrik secara efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang dihadapi dalam proses pembuatan sistem ini adalah :

1. Bagaimana agar mendapatkan supply energi listrik yang kontinu?

2. Bagaimana memonitoring arus, tegangan, frekuensi, cos phi saat perpindahan sumber energi Listrik PLN dan Generator?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam pembuatan alat ini adalah:

1. Merancang dan membuat sistem kontrol pengukuran menggunakan power meter digital pada panel *Change Over Switch* (COS) berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) yang nantinya akan digunakan pada modul praktek ATS dilaboratorium otomasi 1.
2. Agar mahasiswa dapat mengetahui prinsip kerja serta kegunaan dari panel *Change Over Switch* (COS) menggunakan alat ukur digital dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) yang akan digunakan sebagai sistem kontrol otomatis pada panel.

1.4 Manfaat

1. Hasil perancangan panel kontrol ATS digunakan sebagai modul praktek pada laboratorium otomasi 1.
2. Mahasiswa dapat memahami cara kerja panel ATS dan memahami penerapan sistem kontrol yang terbaru dengan menggunakan pengukuran dan alat ukur digital yang lebih handal dan akurat.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang dihadapi dalam pembuatan alat ini :

1. Merancang alat ukur yang bisa memonitoring arus, tegangan, frekuensi, cos phi secara realtime pada kedua sumber listrik dan pada sisi beban.
2. Membuat sistem kontrol pengukuran digital menggunakan power meter digital pada panel ATS (Automatic Transfer Switch) dengan dua sumber tegangan yaitu sumber tegangan PLN dan sumber tegangan Generator.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori - teori dasar yang akan menunjang dalam pelaksanaan penulisan tugas akhir.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tanggal dan waktu, alat dan bahan, prosedur penelitian, metode dan jenis penelitian, rencana pengujian dan jadwal pelaksanaan kegiatan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil tugas akhir, pengujian tugas akhir, serta pembahasan tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisikan daftar rujukan terhadap permasalahan – permasalahan yang terkait dengan pengukuran perancangan panel *Automatic Transfer Switch* (ATS) dilaboratorium otomasi 1.