



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Mutu Daya Listrik Pada Beban Non Linier pada ruang SCADA

TUGAS AKHIR

Muhammad Saddam Mahadika

1903311054

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Saddam Mahadika

NIM : 1903311054

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Perancangan Panel Distribusi Motor Control Center (MCC)
Berbasis SCADA

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 18 Agustus 2022 dan dinyatakan **LULUS**

Dosen Pembimbing I : Kusnadi, S.T., M.T.
NIP. 195709191987031004

Dosen Pembimbing II : Ajeng Bening
Kusumangtyas, S.S.T.,
M.TR.T.
NIP. 196808231994031001

Depok, 29 Agustus 2022

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M.T.
196305031991032001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Laporan Tugas Akhir ini berjudul “Perancangan Panel Distribusi Motor Control Center (MCC) Berbasis SCADA”. Dimana fungsi dari perancangan panel tersebut untuk monitoring distribusi Motor Control Center.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kusnadi, S.T., M.T.. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam pembuatan alat Tugas Akhir.
2. Ajeng Bening Kusumaningtyas , S.S.T., M.Tr.T.selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam pembuatan alat Tugas Akhir.
3. Anicetus Damar Aji , S.T., M.Kom.selaku dosen pengarah yang membantu dalam menyelesaikan alat Tugas Akhir.
4. Silawardono , S.T., M.Si. selaku dosen pengarah yang membantu dalam menyelesaikan alat Tugas Akhir
5. Orang tua Orang tua penulis yang telah memberikan bantuan kepada penulis, baik secara moral maupun material.
6. Rekan – rekan kelompok Tugas Akhir ini yang telah membantu dalam doa, materil serta kontribusi langsung dalam pengerjaan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 07 Juni 2022

Penulis,

Muhammad Saddam Mahadika

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRAK

Peradaban modern adalah salah satunya ditandai dengan kemajuan teknologi. penggunaan motor listrik yang dikendalikan oleh converter dan peralatan lainnya yang menggunakan prinsip elektronika semakin meluas. Beban elektronik dikategorikan sebagai beban non linier. Beban ini membawa arus harmonik yang dapat merusak mutu daya. Dalam upaya mengatasi masalah inefisiensi ini, diperlukan pemantauan mutu daya listrik. Saat ini pemantauan mutu daya listrik dapat dilakukan dengan melihat pembacaan Tegangan, Arus, factor daya dan THD. Pada tugas akhir ini akan membahas tentang cara monitoring mutu daya listrik beban non linier pada ruang SCADA Gedung Bengkel Teknik Listrik Politeknik Negeri Jakarta. Dengan cara menampilkan data mutu daya listrik pada beban non linier serta pemantauan mutu daya . Perancangan alat monitoring ini menggunakan Power Meter Acuvim-CL-D-5A-PIV3 yang berfungsi untuk pembacaan mutu daya listrik. Disini dijelaskan cara pemantauan mutu daya menggunakan power meter dengan melalui program yang disediakan oleh power meter. Data berupa THD, Frekuensi, Tegangan dan Daya tersebut lalu dimasukan kedalam laporan untuk di Analisa. Dan hasil pengujian menunjukkan bahwa mutu daya listrik beban non linier pada ruang scada kondisinya baik. Karena THD dibawah 5% ,tidak adanya drop tegangan dan frekuensi yang stabil.

Kata kunci : Monitoring, Power Meter, Mutu daya, Acuvim-CL-D-5A-PIV3

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

Modern civilization is one of them marked by technological advances. the use of electric motors controlled by converters and other equipment that uses electronic principles is increasingly widespread. Electronic loads are categorized as non-linear loads. This load carries harmonic currents which can damage the power quality. In an effort to overcome this inefficiency problem, it is necessary to monitor the quality of electric power. Currently monitoring the quality of electrical power can be done by looking at the readings of Voltage, Current, power factor and THD. In this final project, we will discuss how to monitor the quality of non-linear load electrical power in the SCADA room of the Jakarta State Polytechnic Electrical Engineering Workshop Building. By displaying electrical power quality data on non-linear loads and monitoring power quality. The design of this monitoring tool uses the Acuvim-CL-D-5A-PIV3 Power Meter which functions to read electrical power quality. Here is explained how to monitor power quality using a power meter through the program provided by the power meter. The data in the form of THD, Frequency, Voltage and Power are then entered into the report for analysis. And the test results show that the quality of the non-linear load in the scada room is in good condition. Because the THD is below 5%, there is no voltage drop and a stable frequency.

Keywords: Monitoring, Power Meter, Power quality, Acuvim-CL-D-5A-PIV3

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Isi

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
KATA PENGANTAR.....	ii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Sistem <i>Monitoring</i>	3
2.2 Mutu daya Listrik	3
2.3 Acuvue.....	4
2.4 Power Meter	5
2.5 Programmable Logic Controllers.....	7
2.6 Kontaktor	8
BAB III.....	9
PERANCANGAN DAN REALISASI.....	9
3.1 Rancangan Alat	9
3.1.1 Deskripsi Alat	9
3.1.2 Cara kerja Alat.....	9
3.1.3 Spesifikasi Alat	11
3.1.4 Diagram Blok.....	11
3.2 Realisasi Alat	12
3.2.1 Instalasi Panel	12
3.2.2 Instalasi Power meter	14
3.2.3 Program power meter	16
BAB IV.....	18
4.1 Pengujian.....	18
4.1.1 Deskripsi Pengujian	18
4.1.2 Prosedur pengujian	18
4.1.3 Data Hasil Pengujian	19
4.1.4 Analisis Data/Evaluasi	33

BAB V.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Daftar Gambar

Gambar 2.3 Acuvview	5
Gambar 2.4 Power Meter	6
Gambar 2.5 Programmable Logic Controllers (PLC)	8
Gambar 2.6 Kontaktor	8
Gambar 3.2.1.1 Instalasi Base Plate.....	12
Gambar 3.2.1.2 Instalasi Dalam panel	13
Gambar 3.2.1.3 Instalasi PLC.....	14
Gambar 3.2.1.4 Instalasi Pemasangan Panel.....	14
Gambar 3.2.2.1 Instalasi Kabel Power Meter	15
Gambar 3.2.2.2 Instalasi Power Meter	15
Gambar 3.2.2.1 Pengetesan Power Meter	15
Gambar 3.2.3.1 Program Acuvview	16
Gambar 3.2.3.2 Parameter Acuvview	17
Gambar 3.2.3.3 Setting Program Acuvview.....	17
Gambar 4.1.2.1 indikator Power Meter.....	18
Gambar 4.1.2.2 Connector Power Meter	18
Gambar 4.1.2.3 Program Acuvview	19
Gambar 4.1.3.1 Data Modul 1 Tanpa Beban.....	19
Gambar 4.1.3.2 Data THD Modul 1 Tanpa Beban.....	20
Gambar 4.1.3.3 Data Modul 1 Dengan Beban	20
Gambar 4.1.3.4 Data THD Modul 1 Dengan Beban	21
Gambar 4.1.3.5 Data Modul 1 dan 2 Tanpa Beban.....	21
Gambar 4.1.3.6 Data THD Modul 1 dan 2 Tanpa Beban.....	22
Gambar 4.1.3.7 Data Modul 1 dan 2 Dengan Beban	22
Gambar 4.1.3.8 Data THD Modul 1 dan 2 Dengan Beban	23
Gambar 4.1.3.9 Data Modul 1,2 Dan 3 Tanpa Beban	23
Gambar 4.1.3.10 Data THD Modul 1,2 Dan 3 Tanpa Beban	24
Gambar 4.1.3.11 Data THD Modul 1,2 Dan 3 Dengan Beban	24
Gambar 4.1.3.12 Data Modul 1,2,3 Dan 4 Tanpa Beban	25
Gambar 4.1.3.13 Data Modul 1,2,3 Dan 4 Tanpa Beban	25
Gambar 4.1.3.12 Data Modul 1,2,3 Dan 4 Dengan Beban.....	26
Gambar 4.1.3.12 Data THD Modul 1,2,3 Dan 4 Dengan Beban.....	26

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.1.3.13 Data Modul 1,2,3,4 Dan 5 Tanpa Beban	27
Gambar 4.1.3.14 Data THD Modul 1,2,3,4 Dan 5 Tanpa Beban	27
Gambar 4.1.3.15 Data Modul 1,2,3,4 Dan 5 Dengan Beban.....	28
Gambar 4.1.3.16 Data THD Modul 1,2,3,4 Dan 5 Dengan Beban	28
Gambar 4.1.3.17 Data Modul 1,2,3,4,5 Dan 6 Tanpa Beban	29
Gambar 4.1.3.18 Data THD Modul 1,2,3,4,5 Dan 6 Tanpa Beban	29
Gambar 4.1.3.19 Data Modul 1,2,3,4,5 Dan 6 Dengan Beban.....	30
Gambar 4.1.3.19 Data THD Modul 1,2,3,4,5 Dan 6 Dengan Beban.....	30
Gambar 4.1.3.17 Data Modul 1,2,3,4,5,6 Dan 7 Tanpa Beban	31
Gambar 4.1.3.17 Data THD Modul 1,2,3,4,5,6 Dan 7 Tanpa Beban	31
Gambar 4.1.3.18 Data Modul 1,2,3,4,5,6 Dan 7 Dengan Beban.....	32
Gambar 4.1.3.19 Data THD Modul 1,2,3,4,5,6 Dan 7 Dengan Beban.....	32





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peradaban manusia modern adalah salah satunya ditandai dengan kemajuan teknologi. Dalam bidang elektronika, peralatan seperti TV, komputer, Air Conditioner, atau lampu neon semakin mudah untuk ditemukan di masyarakat. Di sektor industri, penggunaan peralatan motor listrik yang dikendalikan oleh converter dan peralatan lainnya yang menggunakan prinsip elektronika semakin meluas. Beban elektronik dikategorikan sebagai beban non linier. Dikatakan beban non linier karena beban tersebut menarik arus yang berbentuk gelombang, dengan tegangan yang disuplai, tetapi dalam bentuk non-sinusoidal. Arus yang tidak sinusoidal tersebut ikut membawa arus selain pada frekuensi fundamental (harmonik) ke jaringan. Kandungan harmonisa yang terdapat pada beban tidak linier menyebabkan kualitas daya listrik menjadi buruk dan mutu daya listrik menjadi menurun (Faisal Irsan Pasaribu,2018).

Dalam upaya mengatasi masalah *inefisiensi* ini, diperlukan pemantauan mutu daya listrik. Saat ini pemantauan mutu daya listrik dapat dilakukan dengan melihat pembacaan Tegangan,Arus,factor daya dan THD . Cara yang dapat dilakukan pertama adalah pemantauan tegangan dengan melihat ini dapat dilihat apakah tegangan baik atau tidak. Kedua ada faktor daya hal ini dipantau untunk mengetahui efesiensi energi dalam suatu beban listrik. Dan terakhir pemantauan THD hal ini dilakukan untuk menentukan bahwa suatu mutu daya itu dalam keadaan baik atau tidak.

Di lingkungan Politeknik Negeri Jakarta pada Gedung Bengkel Prodi Teknik Listrik, terdapat ruang Scada dimana akan dipasang panel monitoring mutu daya listrik dengan menggunakan *power meter* Acuvim-CL-D-5A-P1V3. Dengan berdasarkan proyek tugas akhir tersebut penulis menulis laporan tugas akhir dengan judul “Mutu Daya Listrik Pada Beban Non Linier pada ruang SCADA”



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa perumusan masalah yang ingin diselesaikan, yaitu:

1. Bagaimana Pemantauan Mutu daya Listrik
2. Bagaimana cara menampilkan Mutu daya Listrik pada beban drive speed.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan data Mutu Daya Listrik pada beban *Non Linier* pada Ruang Scada.
2. Menampilkan Kualitas Mutu daya Listrik pada beban *Non Linier* pada Ruang Scada.

1.4 Luaran

Adapun luaran yang diharapkan dari pembuatan tugas akhir ini adalah

1. Tugas Akhir
2. Laporan Tugas Akhir dengan judul “Mutu Daya Listrik Pada Beban *Non Linier* pada ruang SCADA
3. Cara *monitoring* Mutu daya Listrik ruang Scada.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan tugas akhir panel monitoring Mutu Daya Listrik Pada Beban Non Linier pada ruang SCADA dengan menggunakan power meter Acuvim-CL-D-5A-P1V3 ada beberapa kesimpulan pada pembuatan panel ini:

1. Pembuatan panel monitoring memerlukan perancangan yang baik dan matang
2. Setiap komponen yang digunakan harus sesuai dengan cara kerjanya.
3. Data Power Meter yang didapat adalah data *real-time*.
4. THDV untuk rancangan ini masih pada batas aman yaitu dibawah 5%

5.2 Saran

Berdasarkan proses dan realisasi Tugas akhir ini,ada beberapa sara yang perlu disampaikan.

1. Dalam pembuatan alat diperlukan rancangan dan perhitungan yang tepat sehingga meminimalisir terjadinya kesalahan yang dapat menghambat pekerjaan.
2. Dalam perancangan diperlukan komunikasi yang baik antara pembimbing dan rekan yang membuat alat Tugas Akhir ini.
3. Dalam instalasi diperlukan komponen yang tepat untuk memudahkan pekerjaan.
4. Pemilihan komponen harus dipikirkan secara matang agar tidak terjadi hambatan.
5. Untuk kedepan pemakaian beban lebih variative.



Daftar Pustaka

- Sukarni,Ahmad.2022. Mutu Tenaga Listrik.
- Yuhendri, Dedek.2018. Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis
- Badruzzaman ,Yusnan. 2012. Real Time Monitoring Data Besaran Listrik Gedung Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang.
- Irsan, Faisal Pasaribu. 2018. BEBAN NON LINIER DAN ANALISA HARMONISA.
- Indriani Widiastuti Rani Susanto, N. (2014). Kajian sistem monitoring dokumen akreditasi teknik informatika unikom. *Majalah Ilmiah Unikom*.
- I.G Ariana.,I.W. Rinas.,& I.G.D Arjana. (2017) Analisis Pengaruh Harmonisa Terhadap Rugi-Rugi Daya (Losses) Pada Transformator di Penyulang Sedap Malam.
- Mavenso, Yos. Studi Perencanaan Motor Control Center (MCC) Dengan Starter Bintang Segitiga Berdasarkan Standar Ansi Dan Nema, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Roger C. Dugan, (2004), “Electrical Power System Quality”, Mc. Graw-Hill.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RIWAYAT HIDUP PENULIS

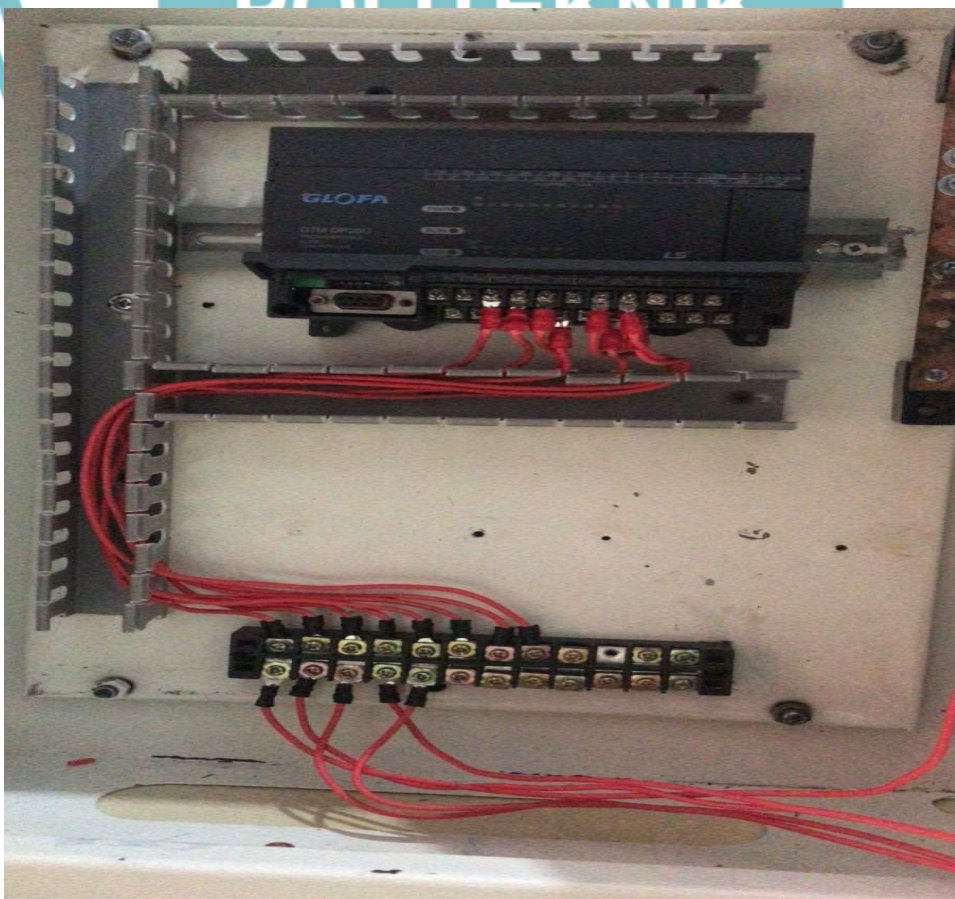
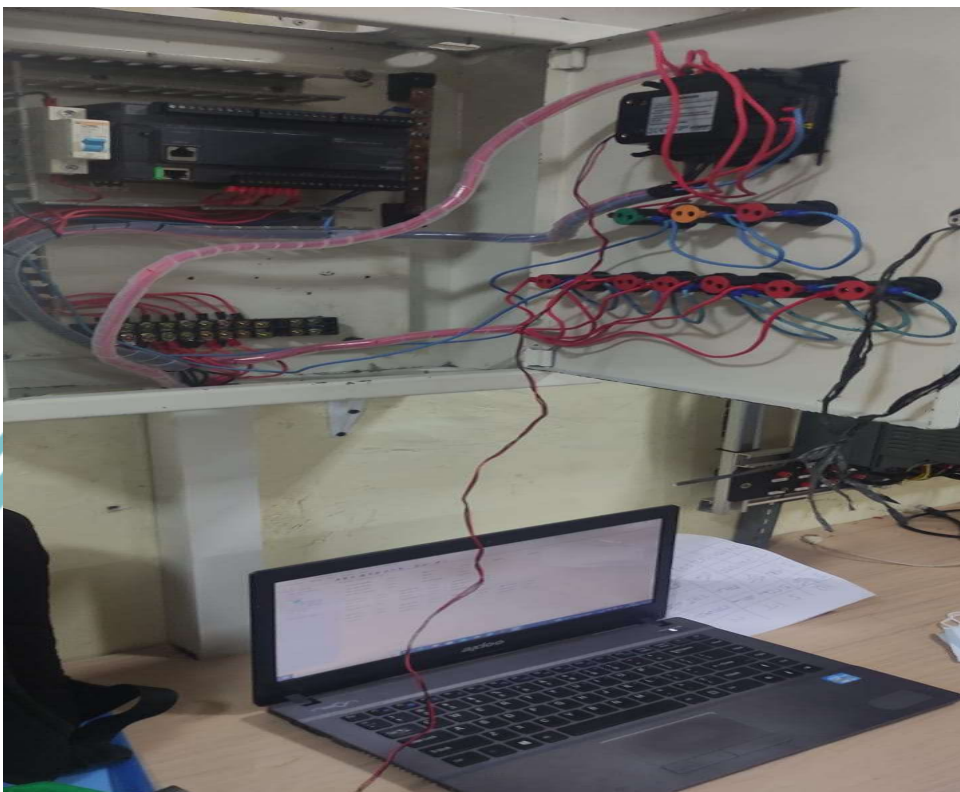


Muhammad Saddam Mahadika ,

Lahir di Jakarta, 17 Maret 2001. Penulis menyelesaikan Pendidikan pertamanya pada sekolah dasar SDIT AL-ISLAM pada tahun 2013, kemudian penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 131 Jakarta pada tahun 2016, dilanjutkan dengan pendidikan sekolah menengah atas di SMA 97 Jakarta dan selesai pada 2019. Sampai tugas akhir ini dibuat penulis merupakan mahasiswa aktif di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.



Lampiran



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





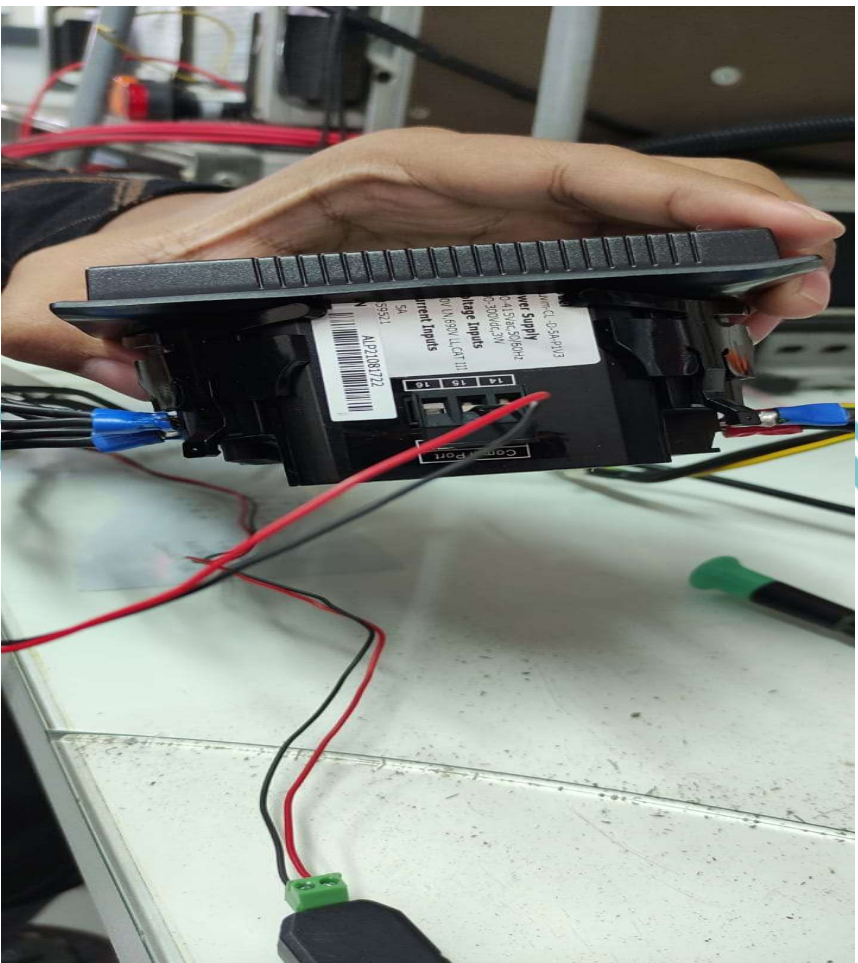
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



NEGERI



**NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

