



© 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



Monitoring Harmonik Pada Pemakaian Instalasi Beban

Non Linear

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Ahli Madya

Abimanyu Wibiyanto Yusuf

1903311007

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© 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



**Monitoring Harmonik Pada Pemakaian Instalasi Beban
Non Linear**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Abimanyu Wibiyanto Yusuf
1903311007

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Abimanyu Wibiyanto Yusuf

NIM : 1903311007

Tanda Tangan : 

Tanggal : 29 Agustus 2022

**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



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Abimanyu Wibiyanto Yusuf
NIM : 1903311007
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Reduksi Harmonik Pada Pemakaian Instalasi Beban
Non-Linear

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

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

Dosen Pembimbing II : Ajeng Bening Kusumaningtyas
S.S.T., M.Tr.T
NIP. 199405202020122017

Depok, 29 Agustus 2022

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.
196305031991032001

© 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 mengumumikan 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 “**Monitoring Harmonik Pada Pemakaian Instalasi Beban Non Linear**”. 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. Bapak Drs. Kusnadi, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam pembuatan alat Tugas Akhir.
2. Ibu 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. Orang tua Orang tua penulis yang telah memberikan bantuan kepada penulis, baik secara moral maupun material.
4. 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, 17 Agustus 2022

Abimanyu Wibiyanto Yusuf



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Motor induksi 3 fasa merupakan peralatan listrik yang banyak digunakan di industri sebagai penggerak. Karena kebutuhan industri yang membutuhkan kecepatan motor yang dapat diatur, maka dibutuhkan suatu pengontrolan kecepatan dengan menggunakan Inverter Pulse Width Modulation (PWM). Inverter dapat diatur lebar pulsa keluarannya sehingga frekuensi yang dihasilkan dapat berubah-ubah. Inverter merupakan beban non-linear. Sehingga inverter merupakan sumber harmonisa. Harmonisa adalah gelombang arus maupun tegangan yang memiliki frekuensi tinggi, dimana frekuensinya merupakan kelipatan dari frekuensi fundamentalnya (50Hz). Frekuensinya merupakan hasil perkalian dari orde harmonisa dengan frekuensi fundamentalnya. Sedangkan, gelombang harmonisa yang dihasilkan merupakan penjumlahan dari gelombang fundamentalnya dengan gelombang pada frekuensi kelipatannya. Harmonisa dapat menyebabkan efek rugi-rugi panas pada motor induksi 3 fasa. Maka perlu dilakukan upaya untuk mengurangi harmonisa. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi harmonisa adalah salah satunya dengan menggunakan Passive Single-Tuned Filter. Filter ini dapat mengurangi Total Harmonic Distortion pada orde yang dipilih. Pada simulasi ini berhasil penurunan nilai Total Harmonic Distortion arus sebesar rata rata 98,74% pada Total Harmonic Distortion (THD) tegangan penurunan rata-rata yaitu 86,27%.

Kata kunci: Harmonisa, Total Harmonic Distortion, Filter Pasif.



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

3-phase induction motor is an electrical equipment that is widely used in industry as a driving force. Due to industrial needs that require adjustable motor speed, a speed control is needed using an Inverter Pulse Width Modulation (PWM). The inverter can be adjusted with the output pulse width so that the resulting frequency can vary. The inverter is a non-linear load. So the inverter is a source of harmonics. Harmonics are current and voltage waves that have a high frequency, where the frequency is a multiple of the fundamental frequency (50Hz). The frequency is the product of the order of the harmonics with the fundamental frequency. Meanwhile, the resulting harmonic wave is the sum of the fundamental waves with waves at multiple frequencies. Harmonics can cause heat losses in 3-phase induction motors. So it is necessary to make efforts to reduce harmonics. One of the efforts made to reduce harmonics is to use a Passive Single-Tuned Filter. This filter can reduce Total Harmonic Distortion to the selected order. This simulation succeeded in decreasing the value of the Total Harmonic Distortion of the current by an average of 98.74% at the Total Harmonic Distortion (THD) of the average voltage drop of 86.27%.

Keywords: *Harmonics, Total Harmonic Distortion, Passive Filter.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Harmonisa	3
2.2 Pengaruh Harmonisa.....	3
2.3 Beban Non Linear.....	4
2.4 Standar Harmonisa Menurut IEEE	4
2.5 Current Individual Harmonic Distortion (IHDi)	4
2.6 Total Distorsi Harmonik	5
2.7 Single Tuned Passive Filter	6
2.8 Power Meter.....	6
2.9 Programmable Logic Controllers	8
2.10 Kontaktor.....	9
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	11
3.1 Rancangan Alat	11
3.1.1 Deskripsi Alat.....	11
3.1.2 Cara kerja Alat	11
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	13
3.1.4 Diagram Blok	13
3.2 Realisasi Alat	15

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

3.2.2 Instalasi Power meter.....	17
3.2.3 Program power meter	18
BAB IV PEMBAHASAN.....	20
4.1 Pengujian	20
4.1.1 Deskripsi Pengujian	20
4.1.2 Prosedur pengujian	20
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	20
BAB V PENUTUP	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gelombang dipengaruhi harmonisa.....	3
Gambar 2. 2 Rumus Current Individual Harmonic Distortion (IHDi).....	5
Gambar 2. 3 Rangkaian Passive Single Tuned Filter	6
Gambar 2. 4 Power Meter	8
Gambar 2. 5 Programmable Logic Controllers (PLC).....	9
Gambar 3. 1 Instalasi Panel.....	15
Gambar 3. 2 Instalasi Panel.....	16
Gambar 3. 3 Instalasi Panel.....	16
Gambar 3. 4 Box Panel	17
Gambar 3. 5 Instalasi Power Meter	17
Gambar 3. 6 Instalasi Power Meter	18
Gambar 3. 7 Monitoring Power Meter.....	18
Gambar 4. 1 Data Modul 1 Beban Non Linear Dengan Motor Induksi.....	21
Gambar 4. 2 Data Modul 2 Beban Non Linear Dengan Motor Induksi.....	21
Gambar 4. 3 Data Modul 3 Beban NonLinear Dengan Motor Induksi	22
Gambar 4. 4 Data Modul 4 Beban NonLinear Dengan Motor Induksi	22
Gambar 4. 5 Data Modul 5 Beban NonLinear Dengan Motor Induksi.....	23
Gambar 4. 6 Data Modul 6 Beban NonLinear Dengan Motor Induksi	23
Gambar 4. 7 Data Modul 7 Beban Non Linear Dengan Motor Induksi.....	24

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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 TABEL

Tabel 2. 1 Batas THD sesuai IEEE 2021 4

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup Penulis 81
Lampiran 2 Kondisi Ruang SCADA, Panel MCC, Dan Panel Sumber 82
Lampiran 3 PLC, Power Meter, Dan SCADA Pada Laptop Ketika ON 83





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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Harmonisa merupakan fenomena yang timbul dari pengoperasian beban listrik yang tidak linier. Beban nonlinier adalah beban yang komponen arusnya tidak proporsional terhadap komponen tegangannya, sehingga bentuk gelombang arus maupun tegangan keluarannya tidak sama dengan gelombang masuknya (mengalami distorsi). Penyebab terjadinya gelombang harmonisa ini adalah penggunaan beban-beban nonlinier pada sistem tenaga yang menimbulkan distorsi pada bentuk gelombang sinus. Semakin banyak peralatan elektronika yang digunakan seperti: tv, komputer, dan alat penghemat daya akan semakin menambah harmonisa pada arus listrik, sehingga THD yang dihasilkan akan semakin besar. Bila komponen listrik terpengaruh harmonisa maka dapat terjadi penurunan kinerja dan bahkan kerusakan alat. Dengan demikian perlu adanya solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Besarnya harmonisa pada suatu sistem kelistrikan disebut dengan Total Harmonic Distortion (THD). Total Harmonic Distortion (THD) merupakan persentase dari total frekuensi harmonisa terhadap frekuensi fundamentalnya . Harmonisa ini dapat diminimalisir dengan pemasangan filter harmonisa yaitu filter aktif, filter pasif, maupun (filter hybrid). Tujuan pemasangan filter pasif harmonisa untuk mereduksi amplitudo frekuensi dari sebuah tegangan atau arus. Dengan penambahan filter harmonisa pada suatu sistem tenaga listrik yang mengandung sumber-sumber harmonisa, maka penyebaran arus harmonisa ke seluruh jaringan dapat ditekan sekecil mungkin.

Menghitung dampak harmonisa dalam sistem yang besar sangatlah sulit oleh sebab itu sangat diperlukan software pembantu dalam menganalisis dampak harmonisa tersebut. Harmonisa tidak bisa dihilangkan secara keseluruhan, tetapi dapat diredam nilainya sampai berada dalam batas aman. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk meredam harmonisa, tetapi yang paling sering dilakukan adalah dengan pemasangan filter pasif pada sistem kelistrikan. Sebelum merencanakan



© 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

sebuah filter, terlebih dahulu kita harus melakukan studi harmonisa untuk mengetahui kondisi harmonisa di sistem kelistrikan pada Ruang Scada tersebut. Pada tugas akhir ini dilakukan studi analisis harmonisa menggunakan software Acuvew.

Di lingkungan Politeknik Negeri Jakarta pada Gedung Bengkel Prodi Teknik Listrik, terdapat ruang Scada dimana akan dipasangkan 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 “Reduksi Harmonisa Pada Pemakaian Instalasi Beban Non Linier”.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana Pemantauan Reduksi Harmonik.
2. Bagaimana cara menampilkan Reduksi Harmonik pada beban Motor Induksi

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan data Reduksi Harmonik Pada beban Non Linear Ruang Scada
2. Menampilkan Kualitas Reduksi Harmonik.
3. Menampilkan Grafik Harmonik.

1.4 Luaran

1. Tugas Akhir.
2. Laporan Tugas Akhir.
3. Panel Monitoring.



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 Reduksi Harmonik 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. Harmonic untuk rancangan ini masih pada batas aman yaitu dibawah 5%

5.2 Saran

Berdasarkan proses dan realisasi Tugas akhir ini, ada beberapa saran 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.



DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Mavenso, Yos. Studi Perencanaan Motor Control Center (MCC) Dengan Starter Bintang Segitiga Berdasarkan Standar Ansi Dan Nema, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Sukarni, Ahmad.2022. Mutu Tenaga Listrik.
- 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.
- Irsan, Faisal Pasaribu. 2018. BEBAN NON LINIER DAN ANALISA HARMONISA. Indriani Widiastuti Rani Susanto, N. (2014).

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 mengumumikan 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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Abimanyu Wibiyanto Yusuf

Lahir di Bekasi, 12 Mei 2001. Lulus dari SDN Duren Jaya VI pada tahun 2013, SMPN 32 Kota Bekasi pada tahun 2016, Dan SMK Karya Guna 1 Bekasi pada tahun 2019. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Prodi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro.



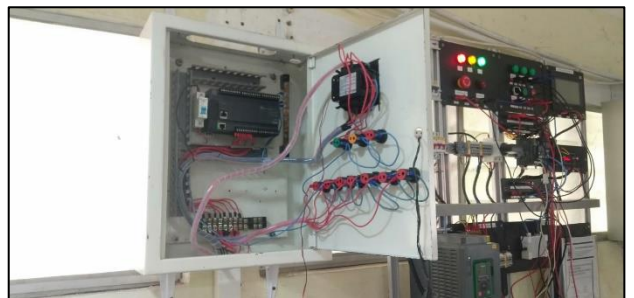
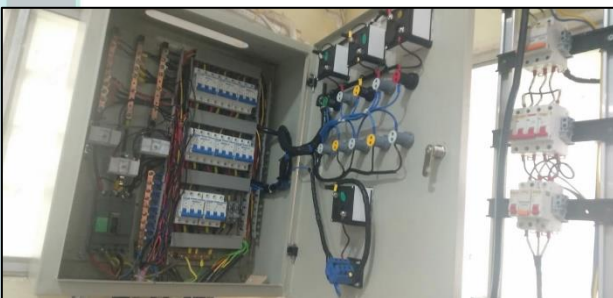
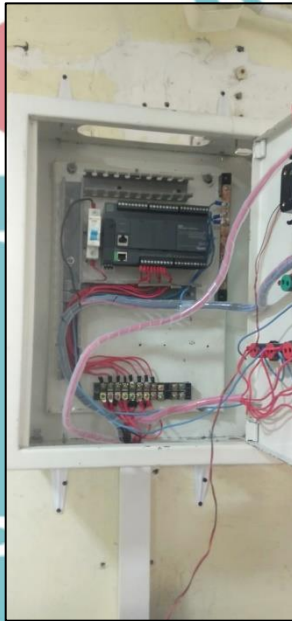
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN

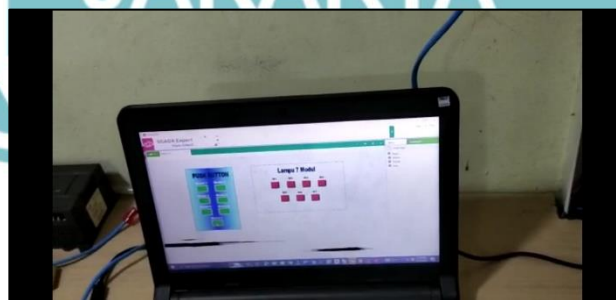
Lampiran 2

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



Lampiran 3



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta