



© 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



**ANALISA KUALITAS DAYA LISTRIK PANEL KONTROL
MOTOR DI BENGKEL LISTRIK SEMESTER 3**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
MUHAMMAD HASAN ZEIN
1903411007

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



© 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



**ANALISA KUALITAS DAYA LISTRIK PANEL KONTROL
MOTOR DI BENGKEL LISTRIK SEMESTER 3**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Terapan**

**MUHAMMAD HASAN ZEIN
1903411007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Hasan Zein

NIM : 1903411007

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Agustus 2023



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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Muhammad Hasan Zein
NIM : 1903411007
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Skripsi : Analisa Kualitas Daya Listrik Panel Kontrol Motor di Bengkel Listrik Semester 3

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Selasa, 8 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Dr.Isdawimah, S.T., M.T.
(NIP.196305051988112001)

Pembimbing II : Hatib Setiana, S.T., M.T.
(NIP.199204212022031007)

Depok, 23 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisa Kualitas Daya Listrik Panel Kontrol Motor di Bengkel Listrik Semester 3”. Skripsi ini merupakan syarat akademik yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan dalam program studi Teknik Otomasi Listrik Industri Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari dalam menyusun tugas akhir ini banyak mendapat dukungan, bimbingan, bantuan dan kemudahan dari berbagai pihak sehingga laporan ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya laporan kerja praktik ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Dr. Isdawimah S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir.
3. Bapak Hatib Setiana S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir.
4. Ibu Murie Dwiyanti S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri Politeknik Negeri Jakarta.
5. Keluarga besar PT. Zumatic Saka Persada yang telah membantu dalam pengerjaan alat tugas akhir.
6. Segenap keluarga penulis yang memberi semangat dan motivasi dalam penyelesaian laporan.
7. Teman-teman kelas Teknik Otomasi Listrik Industri 2019.

Depok, 24 Agustus 2023
Penulis,

Muhammad Hasan Zein



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

Analisa Kualitas Daya Listrik Panel Kontrol Motor di Bengkel Listrik Semester 3

Abstrak

Kualitas daya listrik yang baik penting untuk menjaga kinerja optimal, efisiensi produksi, dan keselamatan operasi industri. Motor induksi tiga fasa yang umum digunakan di industri dapat mempengaruhi kualitas daya di lokasi terkait karena menyebabkan distorsi harmonisa arus dan penurunan faktor daya. Skripsi ini menganalisis kualitas daya listrik di panel kontrol motor di Bengkel Semester 3. Tujuannya adalah menganalisis karakteristik dan kualitas daya dari panel kontrol motor. Pengujian dilakukan pada kondisi motor beroperasi dan tidak. Berbagai jenis motor induksi tiga fasa dengan rating daya yang berbeda dan pengasutan yang beragam, seperti DOL, 2 speed, forward-reverse, dan star-delta, sebagaimana di industri. Hasil analisis menunjukkan bahwa beban motor induksi tidak berpengaruh signifikan pada ketidakseimbangan tegangan dan Total Harmonic Distortion (THD) tegangan. Namun, beban motor induksi sangat mempengaruhi ketidakseimbangan arus dan THD arus. Semakin banyak beban induksi yang terhubung pada sistem, nilai faktor daya menurun. Ketidakseimbangan arus juga menyebabkan arus pada titik netral dengan nilai rata-rata 0,13A.

Kata kunci : arus netral; ketidakseimbangan arus; kualitas daya listrik; motor induksi tiga fasa

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

*Analysis of Electric Power Quality in Motor Control Panel at Electrical Workshop
Semester 3*

Abstract

Good power quality is essential to maintain optimal performance, production efficiency, and safe industrial operations. Three-phase induction motors that are commonly used in industry can affect the power quality at the site because they cause distortion of current harmonics and a decrease in power factor. This thesis analyzes the quality of electric power in the motor control panel in the Semester 3 Workshop. The aim is to analyze the characteristics and power quality of the motor control panel. The test is carried out on the condition of the motor operating and not. Various types of three-phase induction motors with different power ratings and various starting, such as DOL, 2 speed, forward-reverse, and star-delta, as in the industry. The results of the analysis show that the load of the induction motor has no significant effect on the voltage unbalance and Total Harmonic Distortion (THD) voltage. However, the load of an induction motor greatly affects the current unbalance and current THD. The more induction load that is connected to the system, the power factor value decreases. The current imbalance also causes a current at the neutral point with an average value of 0.13A.

Keywords : *current unbalance; neutral current; power quality, three phase induction motor*

**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

Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>Abstrak</i>	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Rumus.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
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 Daya Listrik 3 Fasa	3
2.1.1 Tegangan Pada Sistem Tiga Fasa	3
2.1.2 Arus Pada Sistem Tiga Fasa	4
2.1.3 Daya Pada Sistem Tiga Fasa.....	5
2.2 Kualitas Daya Listrik	6
2.2.1 Harmonisa.....	7
2.2.2 Ketidakseimbangan Tegangan	8
2.2.3 Voltage Sag dan Voltage Swell	9
2.2.4 Transien	10
2.2.5 <i>Flicker</i> atau kedip tegangan	10
2.3 Karakteristik Beban Motor Induksi Tiga Fasa.....	10
BAB III	12
PERANCANGAN DAN REALISASI	12



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

3.1	Perancangan Alat	12
3.1.1	Deskripsi Alat	13
3.1.2	Cara Kerja Alat	14
3.1.3	Spesifikasi Alat	15
3.1.4	Diagram Blok.....	18
3.2	Realisasi Alat	19
3.2.1	Panel Monitoring Kualitas Daya.....	19
BAB IV	.....	21
PEMBAHASAN	.....	21
4.1	Pengujian Tanpa Beban	21
4.1.1	Deskripsi Pengujian	21
4.1.2	Prosedur Pengujian	21
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	22
4.1.4	Analisis Data.....	25
4.2	Pengujian Kondisi Berbeban.....	26
4.2.1	Deskripsi Pengujian 2	26
4.2.2	Prosedur Pengujian 2	26
4.2.3	Data Hasil Pengujian 2.....	27
4.2.4	Analisis Data Pengujian 2.....	28
4.3	Pengujian Kondisi Motor Beroperasi Bergantian.....	33
4.3.1	Deskripsi Pengujian 3	33
4.3.2	Prosedur Pengujian 2	33
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	34
4.3.4	Analisis Data Pengujian 3.....	35
BAB V	.....	39
PENUTUP	.....	39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	.....	41
Daftar Riwayat Hidup	.....	43
DAFTAR LAMPIRAN	.....	xiv



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 4. 1 Tegangan Maksimal dan Minimal Tanpa Beban	22
Tabel 4. 2 Tabel THDV Maksimal dan Minimal Kondisi Tanpa Beban	24
Tabel 4. 3 Tabel Tegangan Beban Motor Induksi	Error! Bookmark not defined.





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

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Vektor Tegangan dan Arus Tiga Fasa.....	4
Gambar 2. 2 Arus Stator	11
Gambar 2. 3 Arus Rotor.....	11
Gambar 3. 1 Perancangan Layout Panel	12
Gambar 3. 2 Flowchart	14
Gambar 3. 3 Diagram Blok.....	18
Gambar 3. 4 Panel Pemantauan Kualitas Daya Tampak Depan	19
Gambar 3. 5 Tampak Dalam Panel Pemantauan Kualitas Daya Listrik	19
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan L-N Kondisi Motor Tidak Beroperasi.....	22
Gambar 4. 2 Grafik Tegangan L-L Kondisi Motor Tidak Beroperasi	22
Gambar 4. 3 Grafik Ketidakseimbangan Tegangan Kondisi Motor Tidak Beroperasi	23
Gambar 4. 4 Gradik Frekuensi Kondisi Motor Tidak Beroperasi	23
Gambar 4. 5 Grafik THDV L-N Kondisi Motor Tidak Beroperasi	24
Gambar 4. 6 THDV L-L Kondisi Motor Tidak Bertegangan	24
Gambar 4. 7 Grafik Tegangan L-N Kondisi Motor Beroperasi.....	28
Gambar 4. 8 Grafik THD Tegangan Kondisi Motor Beroperasi	29
Gambar 4. 9 Grafik Ketidakseimbangan Tegangan Kondisi Motor Beroperasi.....	30
Gambar 4. 10 Grafik Arus Kondisi Motor Beroperasi	30
Gambar 4. 11 Grafik THD Arus Kondisi Motor Beroperasi	31
Gambar 4. 12 Grafik Ketidakseimbangan Arus Kondisi Motor Beroperasi.....	32
Gambar 4. 13 Grafik Faktor Daya Kondisi Motor Beroperasi	32
Gambar 4. 14 Tegangan L-N Pengoperasian Motor Bergantian	35
Gambar 4. 15 Grafik Ketidakseimbangan Tegangan Motor Beroperasi Bergantian..	36
Gambar 4. 16 Grafik Arus Pengoperasian Motor Bergantian.....	37
Gambar 4. 17 Grafik Ketidakseimbangan Arus Pengoperasian Motor Bergantian....	37
Gambar 4. 18 Grafik THD Arus Pengoperasian Motor Bergantian	38



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

Daftar Rumus

2.1 Perbandingan Nilai Tegangan Antara Fasa Dengan Netral Seimbang.....	3
2.2 Perbandingan Nilai Tegangan Antara Fasa dengan Fasa Seimbang.....	3
2.3 Nilai Arus R Pada Arus Seimbang.....	4
2.4 Nilai Arus S Pada Arus Seimbang.....	4
2.5 Nilai Arus T Pada Arus Seimbang.....	4
2.6 Perhitungan Daya Aktif.....	5
2.7 Perhitungan Daya Reaktif.....	5
2.8 Perhitungan Daya Semu.....	5
2.9 Perhitungan Nilai THD.....	8
2.10 Perhitungan Losses Penghantar Netral.....	9
2.11 Perhitungan Losses Penghantar Ground.....	9



**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 Lampiran

Lampiran I. Nameplate Beban Motor Induksi pada Panel Kontrol Motor

Lampiran II. Dokumentasi Pengujian

Lampiran III. Datasheet PM2120





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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri, keandalan, efisiensi, dan keamanan operasi adalah kunci kesuksesan dalam sebuah sistem listrik. Oleh karena itu, memastikan kualitas daya listrik yang baik sangat penting untuk menjaga kinerja optimal peralatan, meningkatkan efisiensi produksi, dan mengurangi biaya perawatan. Upaya untuk memantau, menganalisis, dan meningkatkan kualitas daya listrik harus dilakukan secara teratur untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan operasi industri. Kualitas daya listrik yang baik sangat penting untuk menjaga efisiensi, produktivitas, dan keselamatan operasi industri.

Motor induksi tiga fasa merupakan beban yang umum ditemui pada industri saat ini. Penggunaan motor induksi secara masal dapat berdampak pada kualitas daya listrik industri terkait. Motor listrik induksi tiga fasa memiliki karakteristik yang dapat menyebabkan distorsi harmonisa arus dan penurunan faktor daya dalam sistem kelistrikan. Daya reaktif, yang timbul akibat penggunaan motor induksi tidak berkontribusi pada pekerjaan yang dilakukan oleh motor. Hal ini menyebabkan pemborosan energi dan biaya yang lebih tinggi dalam sistem kelistrikan. Dampak-dampak ini dapat menyebabkan berbagai masalah dalam kualitas daya listrik secara keseluruhan.

Pada skripsi ini akan dibuat analisis kualitas daya listrik dengan beban motor induksi tiga fasa pada panel kontrol motor di bengkel semester 3. Di bengkel semester 3 kabin no.5 terdapat beberapa jenis motor induksi tiga fasa dengan rating daya yang berbeda. Pada motor tersebut diberikan pengasutan yang berbeda sesuai pengasutan yang ditemui di industri yaitu *DOL*, *2 speed*, *forward-reverse* dan *star-delta*. Diharapkan hasil dari skripsi ini didapati pengetahuan tentang profil daya dan kualitas daya dari beban-beban motor di panel kontrol motor yang merupakan gambaran konfigurasi instalasi motor di industri.



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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan di latar belakang, permasalahan yang muncul adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik daya listrik panel kontrol motor?
2. Bagaimana kualitas daya listrik panel kontrol motor?
3. Bagaimana dampak kualitas daya listrik yang buruk terhadap perangkat instalasi?

1.3 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. **Meneg**analisis karakteristik daya listrik panel kontrol motor pada saat *starting* dan *steady state*.
2. Menganalisis kualitas daya listrik panel kontrol motor.
3. Menganalisis dampak kualitas daya listrik yang buruk terhadap perangkat instalasi.

1.4 Luaran

Luaran dari tugas skripsi ini berupa :

1. Alat monitoring kualitas daya listrik.
2. Laporan skripsi
3. Publikasi pada Jurnal SINTA 4, Jurnal Electrices <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/electrices>
4. Hak cipta pemrograman dan desain *dashboard* pada ThingsBoard.cloud



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 V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada Bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Beban motor induksi tiga fasa tidak memberikan pengaruh berarti pada ketidakseimbangan tegangan dan THD tegangan.
2. Nilai ketidakseimbangan tegangan tertinggi yang timbul bernilai 1.06% sedangkan nilai THD tegangan tertinggi adalah 2.13%, keduanya timbul pada hubung S-N.
3. Beban motor induksi tiga fasa sangat memengaruhi nilai ketidakseimbangan arus dan THD arus.
4. Nilai ketidakseimbangan arus tertinggi saat motor beroperasi yang timbul adalah R 7.25%, S 4.64%, dan T 4.35%.
5. Nilai THD arus tertinggi saat motor beroperasi adalah R 5.66%, S 6.10%, T 6.01%, dan N 195.20%.
6. Semakin banyak beban induksi yang terhubung pada sistem daya listrik menyebabkan penurunan nilai faktor daya.
7. Nilai faktor daya terendah yang tercatat saat kondisi motor beroperasi adalah R 0.23, S 0.27, dan T 0.14.
8. Ketidakseimbangan arus menyebabkan timbulnya arus pada titik netral.
9. Nilai arus netral rata-rata yang timbul selama pengujian motor beroperasi adalah 0.13A dan tertinggi mencapai 1.48A.
10. Secara keseluruhan kualitas daya listrik pada bengkel listrik semester 3 masih sesuai standar yang berlaku.



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

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penulis skripsi ini sebagai evaluasi dan pengembangan, yaitu:

1. Telah didapatkan nilai harmonisa arus dan tegangan dari panel kontrol motor di bengkel semester 3, ke depannya dapat dibuat sebuah perangkat kontrol harmonisa tersebut.
2. Telah didapatkan nilai ketidakseimbangan arus dan tegangan dari panel kontrol motor bengkel listrik semester 3, ke depannya dapat dibuat sistem pengendali atau koreksi nilai ketidakseimbangan arus agar lebih andal.
3. Bengkel listrik semester 3 memerlukan rangkaian kompensator untuk memperbaiki nilai faktor dayanya.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- Budiyasa, I. G., Artha Wijaya, I. W., & Indra Partha, T. G. (2021). Rugi – Rugi Daya Akibat Pengaruh Ketidak Seimbangan Beban Terhadap Arus Netral Pada Efektifitas Penggunaan Daya Terpasang. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(1), 260. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p29>
- Fadlan Siregar, M. (2018). Sistem Pemutus Tiga Fasa Berdasarkan Pendeteksian Secara Otomatis. *Journal of Electrical Technology*, 3(1).
- Haryanto, H., & Munarto, R. (2016). Analisis Karakteristik Motor Induksi Tiga Fasa XYZ Standar NEMA. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.36055/setrum.v3i1.496>
- Hikam, K. M. (2021). Analisa Kualitas Daya di CV. Wana Indo Raya Trafo 197 kVA. *Repository Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*, 10(031), 1–7.
- Kurnia, R., & Mukhaiyar, R. (2021). Pemantauan Flicker Tegangan Menggunakan Fast fourier transform (FFT). *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 9(3), 1. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v9i3.112034>
- Manan Ginting. (2014). *Perbaikan Faktor Daya Motor Induksi Tiga Fase*. XXI(1).
- Nabilah, W. M., Halimi, I., Nadhiroh, N., Jakarta, P. N., Elektro, J. T., Teknik, P., & Listrik, O. (2021). *Analisa Kualitas Dan Pengaturan Alarm*. 6.
- Prayitno, A. A., Suhendar, S., & Herudin, H. (2015). Analisis Arus dan Tegangan Transien Akibat Pelepasan Beban pada Sis Primer Transformer Unit 5, Unit 6, dan Unit 7 Suralaya. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.36055/setrum.v2i1.238>
- Rais, M. (2020). (2020). *ANALISA DAMPAK VOLTAGE SAG AKIBAT MASUKNYA SMELTER SIMULASI KOMPUTER Muhammad Rais Universitas Patria Artha Makassar – Sulawesi Selatan Abstrak : Under voltage durasi pendek atau yang disebut dengan voltage sag atau tegangan dip merupakan penurunan besara*. 12(01).
- Sinaga, J., Siburian, R. M., & Sirait, J. (2020). Analisa Pengaruh Harmonisa pada Pengoperasian Beban Listrik. *Jurnal Teknologi Energi Uda*, 9(2), 88–97.

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



- Swarjana, I. K. (2022). Memahami Teknik Pengolahan dan Analisis Data Kualitatif. *Andi*, 4, 3–12.
- Yanto, E. D., & Pakaya, I. (2019). *Simulasi Kompensator Aktif Faktor Daya 3 Fasa Dengan Kontrol Arus dan Tegangan Di PT Vale Indonesia Menggunakan Metode Proportional Integral*. 1(1).
- Yudha, H. M. (2017). Kualitas Daya Listrik Pengaruh Dan Penanganannya. *Desiminasi Teknologi*, 5(2), 17–26.



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 :

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

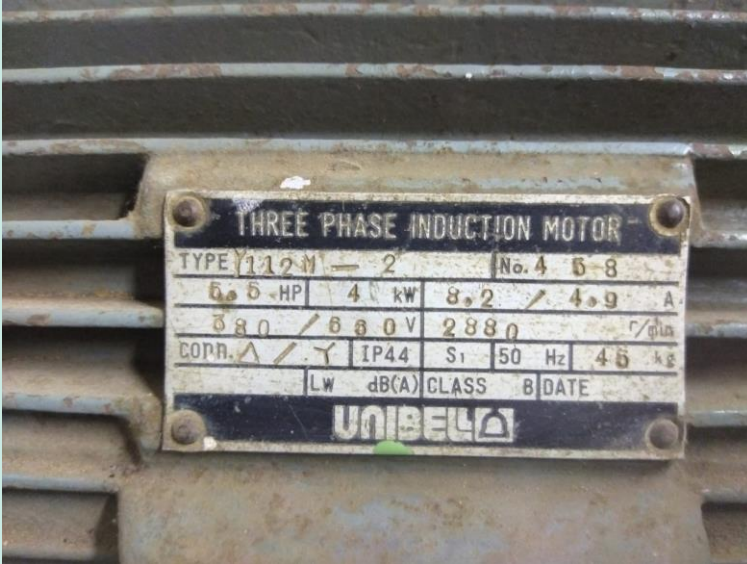
Muhammad Hasan Zein

Lulus dari SDN Mekarjaya 11 Kota Depok tahun 2013, SMPN 3 Kota Depok tahun 2016, dan SMAN 2 Kota Depok tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis memulai pendidikan Diploma IV Teknik Otomasi Listrik Industri di Politeknik Negeri Jakarta.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Nameplate Beban Motor Induksi pada Panel Kontrol Motor



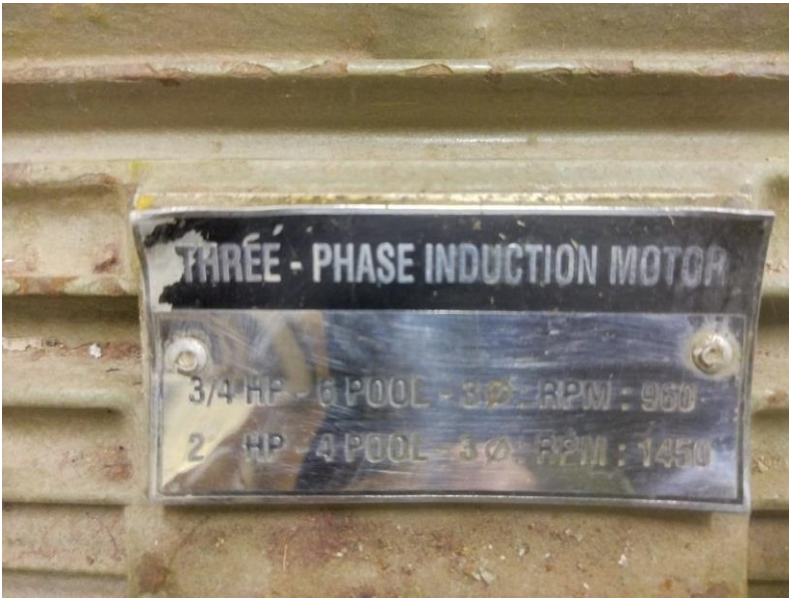
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



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

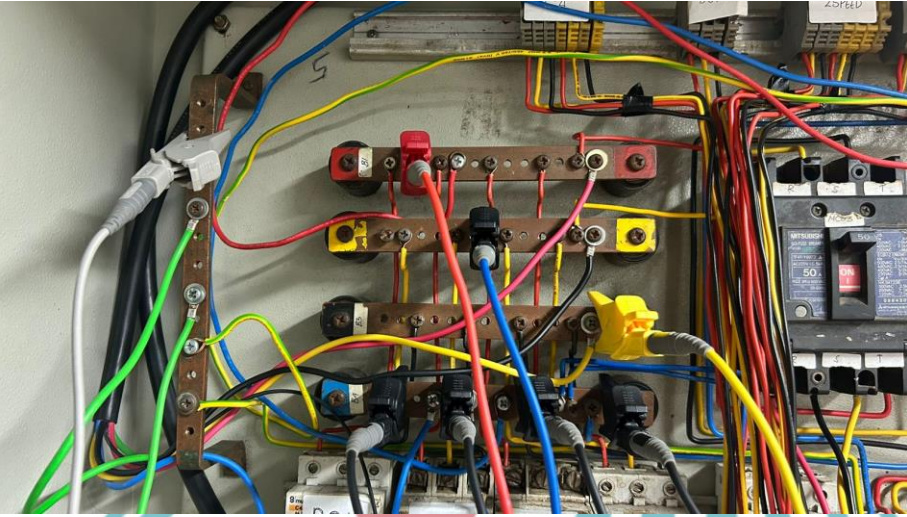


Lampiran II. Dokumentasi Pengujian



© 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



© 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
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

Lampiran III. Datasheet PM2120

Product datasheet

Specifications



EasyLogic PM2120 - Power & Energy meter - up to 15th H - LED - RS485 - class 1

METSEPM2120

Main

Range	EasyLogic
Product name	EasyLogic PM2100
Device short name	PM2120
Product or component type	Power meter

Complementary

Device application	Sub billing Power monitoring
Power quality analysis	total harmonic distortion up to the 16th harmonic
Type of measurement	Apparent power min/max, total Active and reactive power min/max, total Current min/max, avg Voltage min/max, avg Frequency min/max, avg Total current harmonic distortion THD (I) per phase Total voltage harmonic distortion THD (U) per phase Power factor min/max, avg Apparent energy total Active and reactive energy total
Metering type	Current I ₁ , I ₂ , I ₃ Peak demand power PM, QM, SM Active, reactive, apparent energy (signed, four quadrant) Peak demand currents Active power P ₁ , P ₂ , P ₃ Calculated neutral current Voltage U ₁ , U ₂₁ , U ₃₂ , U ₁₃ , V ₁ , V ₂ , V ₃ Unbalance current Reactive power Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ Demand power P _d , Q _d , S _d Apparent power S ₁ , S ₂ , S ₃
Accuracy class	Class 1 active energy conforming to IEC 62063-21 Class 1 reactive energy conforming to IEC 62063-24 Class 6 harmonic distortion (I THD & U THD)
Measurement accuracy	Apparent power ±1.1 % Active energy ±1.1 % Reactive energy ±1.1 % Active power ±1.1 % Voltage ±1.0 % Power factor ±1.0 % Current ±1.0 % Frequency ±1.0 %
Measurement current	5...6000 mA
Measurement voltage	36...480 V AC 60/60 Hz between phases 20...277 V AC 60/60 Hz between phase and neutral 480...999000 V AC 60/60 Hz with external VT
Frequency measurement range	45...66 Hz

Aug 3, 2023

EMCO | Schneider
Quality

1

[Us] rated supply voltage	44...277 V AC 45...65 Hz +/- 10 % 44...277 V DC +/- 10 %
Network frequency	60 Hz 60 Hz
Ride-through time	100 ms 120 V AC typical 400 ms 230 V AC typical 60 ms 125 V DC typical
[In] rated current	1 A 6 A
Maximum power consumption in VA	6 VA at 277 V AC
Maximum power consumption in W	3.3 W (power lines (AC)) 2 W at 277 V (power lines (DC))
Input impedance	Current (impedance <= 0.3 mOhm) Voltage (impedance > 6 MOhm)
Tamperproof of settings	Protected by access code
Display type	7 segments LED
Display colour	Red
Messages display capacity	3 fields of 4 characters
Display digits	12 digit(s) - 14.2 mm in height
Demand intervals	Configurable from 1 to 60 min
Information displayed	Demand current (past value) Demand current (present value) Demand power (past value) Demand power (present value) Voltage Current Frequency Energy consumption Harmonic distortion Power factor Active power Apparent power Reactive power Unbalanced in %
Control type	3 x button
Local signalling	Red LED: output signal 1...9999000 pulse/k_h (kWh, kVAh, kVARh) Green LED: module operation and integrated communication
Number of inputs	0
Number of outputs	0
Communication port protocol	Modbus RTU at 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38.4 Kbps even/odd or none - 2 wires, insulation 2600 V
Communication port support	Screw terminal block: RS485
Data recording	Time stamping Min/max for 8 parameters
Function available	Real time clock
Sampling rate	64 samples/cycle
Cybersecurity	Enable/disable communication ports
Communication service	Remote monitoring
Product certifications	CE conforming to IEC 61010-1 CULus conforming to UL 61010-1 CULus conforming to CSA C22.2 No 61010-1 RCM EAC C-Tick
Mounting mode	Clip-on
Mounting position	Vertical
Mounting support	Framework



© 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

Provided equipment	1 x installation guide
Measurement category	Category III 480 V Category II 480...600 V
Electrical insulation class	Double insulation Class II
Flame retardance	V-0 conforming to UL 94
Connections - terminals	Current transformer: screw connection (bottom) 6 Voltage inputs: screw connection (top) 4
Material	Polycarbonate
Width	96 mm
Depth	76.09 mm total: 61.64 mm embedded:
Height	96 mm
Product weight	300 g
Compatibility code	PW2120

Environment

Service life	7 year(s)
IP degree of protection	IP64 front: conforming to IEC 60529 IP30 body: conforming to IEC 60529
Relative humidity	5...95 % at 60 °C
Pollution degree	2
Ambient air temperature for operation	-10...60 °C
Ambient air temperature for storage	-25...70 °C
Operating altitude	<= 2000 m
Electromagnetic compatibility	Electrostatic discharge conforming to IEC 61000-4-2 Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test conforming to IEC 61000-4-3 Electrical fast transient/burst immunity test conforming to IEC 61000-4-4 Surge immunity test conforming to IEC 61000-4-5 Conducted RF disturbances conforming to IEC 61000-4-6 Magnetic field at power frequency conforming to IEC 61000-4-8 Voltage dips and interruptions immunity test conforming to IEC 61000-4-11 Emission tests conforming to FCC part 15 class A
Overvoltage category	III

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	9.6 cm
Package 1 Width	6.72 cm
Package 1 Length	10.16 cm
Package 1 Weight	302.6 g

Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	REACH Declaration
EU RoHS Directive	Compliant EU RoHS Declaration
Mercury free	Yes
China RoHS Regulation	China RoHS declaration



© 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

RoHS exemption information	Yes
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile
Circularity Profile	End of Life Information
Recommended replacement(s)	



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

