



© 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



JUDUL

**ANALISIS KUALITAS DAYA PADA PANEL MODUL
PEMBELAJARAN MOTOR 3 FASA MENGGUNAKAN POWER
METER BERBASIS PLC SCADA**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
ROBIANSYAH ALANUARI
JAKARTA
2003311004**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

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



JUDUL

**ANALISIS KUALITAS DAYA PADA PANEL MODUL
PEMBELAJARAN MOTOR 3 FASA MENGGUNAKAN POWER
METER BERBASIS PLC SCADA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
ROBIANSYAH ALANUARI
2003311004
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

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 : Robiansyah Alanuari

NIM : 2003311004

Tanda Tangan : 

Tanggal : 24 Agustus 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



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 : Robiansyah Alanuari
NIM : 2003311004
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Analisis Kualitas Daya pada Panel Modul Pembelajaran
Motor 3 Fasa Menggunakan Power Meter Berbasis PLC
SCADA

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Rabu, 9 Agustus 2023 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom.
NIP : 196111231988031003
Pembimbing II : Dezetty Monika, S.T., M.T.
NIP : 199112082018032002

1.

2.

Depok, 22 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

NIP : 1970111142008122002



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 rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

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

1. Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. dan Dezetty Monika, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Listrik dan Teknik Otomasi Listrik Industri Politeknik Negeri Jakarta.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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, 24 Agustus 2023

Penulis

Robiansyah Alauari



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

ABSTRAK

Tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis kualitas daya pada panel modul pembelajaran motor 3 fasa menggunakan power meter berbasis PLC SCADA. Kualitas daya merupakan aspek kritis dalam sistem tenaga listrik, terutama ketika melibatkan motor 3 fasa yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Power meter berbasis PLC SCADA digunakan sebagai alat untuk mengukur berbagai parameter daya, termasuk tegangan, arus, faktor daya, harmonisa, dan distorsi harmonisa. Metodologi penelitian meliputi pembuatan alat monitoring kualitas daya menggunakan power meter PM750 yang terpisah dengan panel modul pembelajaran motor 3 fasa dan pengumpulan data dengan menggunakan PLC SCADA. Data yang terkumpul dianalisis untuk mengevaluasi kualitas daya yang dihasilkan oleh motor 3 fasa selama berbagai kondisi operasional. Kualitas daya listrik Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa akan dianalisis dan dibandingkan dengan standar IEEE 519-1992 dan SPLN 1:1995. Berdasarkan hasil pembahasan bahwa nilai THDi dan THDv masih diatas batas standar yang ditetapkan yaitu 5%. Hasil analisis memberikan informasi tentang tegangan dan arus yang diperlukan oleh motor 3 fasa serta tingkat distorsi harmonisa dan faktor daya yang terjadi selama operasi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kualitas daya pada motor 3 fasa dalam konteks pembelajaran.

Kata kunci: *kualitas daya, motor 3 fasa, power meter, PLC SCADA, distorsi harmonisa, faktor daya, sistem tenaga listrik.*

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

ABSTRACT

The final project aims to analyze the power quality of the 3-phase motor learning module panel using a PLC SCADA-based power meter. Power quality is a critical aspect in electric power systems, especially when it involves 3-phase motors which are often used in various industrial applications. PLC SCADA-based power meters are used as tools to measure various power parameters, including voltage, current, power factor, harmonics, and harmonic distortion. The research methodology includes making a power quality monitoring tool using a PM750 power meter which is separate from the 3-phase motor learning module panel and collecting data using PLC SCADA. The collected data is analyzed to evaluate the power quality generated by 3 phase motors during various operational conditions. The power quality of the 3-phase Motor Learning Module Panel will be analyzed and compared with the IEEE 519-1992 and SPLN 1:1995 standards. Based on the results of the discussion that the values of THDi and THDv are still above the set standard limit of 5%. The results of the analysis provide information about the voltage and current required by a 3-phase motor as well as the level of harmonic distortion and power factor that occurs during operation. It is hoped that the results of this study can provide a better understanding of the power quality of 3-phase motors in a learning context.

Keywords: *3 phase motor, PLC SCADA, power factor, power meter, power system, power quality.*

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

JUDUL	i
ANALISIS KUALITAS DAYA PADA PANEL MODUL PEMBELAJARAN MOTOR 3 FASA MENGGUNAKAN POWER METER BERBASIS PLC SCADA	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Luaran	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kualitas Daya Listrik.....	4
2.2 Jenis – Jenis Permasalahan Kualitas Daya Listrik	6
2.3 Besaran Listrik Dasar	6
2.3.1 Beda Potensial.....	7
2.3.2 Arus Listrik	8
2.3.3 Frekuensi	8
2.3.4 Daya dan Faktor Daya	9
2.4 Gejala Peralihan (Transient).....	12
2.5 Gejala Perubahan Tegangan Durasi Pendek.....	13
2.5.1 Interruption	13
2.5.2 Sags	14



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

2.5.3	Swells	16
2.6	Gejala Perubahan Tegangan Durasi Panjang	17
2.6.1	Overvoltage	17
2.6.2	Undervoltage	17
2.6.3	Interupsi Berkelanjutan (Sustained Interruption)	17
2.7	Ketidak-seimbangan Tegangan.....	18
2.8	Distorsi Gelombang.....	19
2.8.1	DC Offset.....	19
2.8.2	<i>Notching</i>	20
2.8.3	<i>Noise</i>	20
2.8.4	Harmonisa	21
2.8.5	Interharmonisa	22
2.8.6	Distorsi Harmonisa Total (Total Harmonics Distortion, THD)	23
2.8.7	Hubungan Distorsi Harmonisa Dengan Daya Listrik.....	26
2.8.8	Penyimpangan Faktor Daya.....	29
2.9	Fluktuasi Tegangan	30
2.10	Gejala Perubahan Frekuensi Daya.....	31
2.11	Power Meter PM750.....	33
2.12	<i>Programable Logic Controller (PLC)</i>	34
2.13	<i>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</i>	37
2.14	<i>Power Quality Analyzer</i>.....	38
BAB III	40
PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT	40
3.1	Rancangan Alat	40
3.1.1	Deskripsi Alat	40
3.1.2	Cara Kerja Alat	41
3.1.3	Spesifikasi Komponen	43
3.1.4	Diagram Blok.....	52
3.1.5	<i>Wiring</i> Alat.....	53
3.1.6	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat.....	54
3.1.7	<i>Desaign</i> Alat	55
3.2	Realisasi Alat.....	57

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

3.2.1	Cara Pengambilan data	57
3.2.2	Pengolahan data.....	62
4.1	Pengujian Tanpa Beban.....	64
4.1.1	Deskripsi Pengujian	64
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	65
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	66
4.1.4	Analisis Data	76
4.2	Pengujian Berbeban	79
4.2.1	Deskripsi Pengujian	79
4.2.2	Prosedur Pengujian.....	80
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	81
4.2.4	Analisis Data	91
BAB V.....		95
PENUTUP		95
5.1	Kesimpulan	95
5.2	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA		97
LAMPIRAN.....		xi
Lampiran 1:	Daftar Riwayat Hidup Penulis	xi
Lampiran 2:	Dokumentasi Kegiatan Tugas Akhir	xii
Lampiran 3:	Spesifikasi Alat Pemakaian Daya pada Tujuh Modul	xvi
Lampiran 4:	Rekapitulasi Daya Panel Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol	xxvii
Lampiran 5:	Spesifikasi Power Meter PM750	xxviii
Lampiran 6:	Spesifikasi PLC Schneider TM221CE16R	xxx

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Gelombang Tegangan Sinusoidal	9
Gambar 2. 2 Rumus Segitiga Daya	11
Gambar 2. 3 Grafik Transient Impulse Arus Petir	12
Gambar 2. 4 Grafik Transient Osilasi Arus Switching Kapasitor Daya	13
Gambar 2. 5 Grafik Interupsi Sesaat	14
Gambar 2. 6 Grafik Sag Tegangan Karena Gangguan Satu Fasa Ke Tanah.....	15
Gambar 2. 7 Grafik Swells Karena Gangguan Satu Fasa Ke Tanah.....	16
Gambar 2. 8 Grafik Ketidak-seimbangan Tegangan Pada Sistem Tenaga Perumahan	18
Gambar 2. 9 Grafik Notching Tegangan Dari Konverter Tiga Fasa.....	20
Gambar 2. 10 Grafik Bentuk Gelombang Arus Yang Terdistorsi	22
Gambar 2. 11 Grafik Spektrum Harmonisa Arus Listrik.....	22
Gambar 2. 12 Grafik Beban Non-Linier	23
Gambar 2. 13 Grafik Gelombang Terdistorsi	24
Gambar 2. 14 Hubungan Daya Pada Sistem Yang Terdistorsi	29
Gambar 2. 15 Grafik Fluktuasi Tegangan.....	30
Gambar 2. 16 Pst pada Bus Gardu Induk 161 kV	31
Gambar 2. 17 Grafik Perubahan Frekuensi Selama 24 Jam.....	32
Gambar 2. 18 Power Meter Schneider PM750	34
Gambar 2. 19 Diagram Blok Logika PLC (Programmable Logic Controller).....	35
Gambar 2. 20 PLC Schneider TM221CE16R.....	36
Gambar 2. 21 Tampilan Software EcoStruxure PLC Schneider.....	36
Gambar 2. 22 Fitur Citect SCADA	37
Gambar 2. 23 Alat PQA Merk Hioki PW3198	39
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat Monitoring Kualitas Daya	52
Gambar 3. 2 Wiring Alat Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa.....	53
Gambar 3. 3 Flowchart Alat onitoring Kualitas Daya	54
Gambar 3. 4 Desain Pintu Panel Alat Monitoring Kualitas Daya Dan Kontrol Panel	55
Gambar 3. 5 Desain Layout Base Plate Alat Monitoring Kualitas Daya Dan Kontrol Panel.....	56
Gambar 3. 6 Desain Panel Tampak Samping Alat Monitoring Kualitas Daya Dan Kontrol Panel	56
Gambar 3. 7 Realisasi Alat Monitoring Kualitas Daya Dan Kontrol Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa.....	57
Gambar 3. 8 Alat Power Quality Analyzer	58
Gambar 3. 9 Adaptor Power	58
Gambar 3. 10 Posisi ON Alat PQA.....	59
Gambar 3. 11 Posisi Clamp Arus pada Fasa R-S-T-N.....	59
Gambar 3. 12 Wiring Pemasangan Clamp PQA.....	60

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

Gambar 3. 13 Tampilan Layar Setting PQA.....	60
Gambar 3. 14 Pengumpulan Program PLC dan SCADA	61
Gambar 4. 1 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 1 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban... ..	66
Gambar 4. 2 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 2 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	67
Gambar 4. 3 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 3 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	67
Gambar 4. 4 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 4 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	68
Gambar 4. 5 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 5 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	68
Gambar 4. 6 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 6 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	69
Gambar 4. 7 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 7 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	69
Gambar 4. 8 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 8 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	70
Gambar 4. 9 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 9 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	70
Gambar 4. 10 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 10 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	71
Gambar 4. 11 Grafik Nilai Tegangan (V), Nilai Arus (A) dan Nilai Frequency (Hz) Kondisi Tanpa Beban dengan PQA	73
Gambar 4. 12 Grafik Nilai Avarage Tegangan (V) dan Nilai Avarage Arus (A) Kondisi Tanpa Beban Kondisi Tanpa Beban dengan PQA	73
Gambar 4. 13 Grafik Nilai Avarage Frequency (V) Kondisi Tanpa Beban dengan PQA.....	74
Gambar 4. 14 Grafik Nilai Unbalance Tegangan (V) dan Nilai Unbalance Arus (A) Kondisi Tanpa Beban dengan PQA	74
Gambar 4. 15 Grafik Nilai Harmonisa THD tegangan(%), Nilai Harmonisa Tegangan (V) dan Nilai Harmonisa Arus (A) Kondisi Tanpa Beban dengan PQA	75
Gambar 4. 16 Grafik Nilai Power dan Power Faktor Kondisi Tanpa Beban dengan PQA.....	75
Gambar 4. 17 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 1 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	81
Gambar 4. 18 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 2 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	82
Gambar 4. 19 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 3 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	82
Gambar 4. 20 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 4 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	83
Gambar 4. 21 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 5 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 22 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 6 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	84
Gambar 4. 23 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 7 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	84
Gambar 4. 24 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 8 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	85
Gambar 4. 25 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 9 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	85
Gambar 4. 26 Tampilan SCADA Hasil Pengukuran Percobaan 10 Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban	86
Gambar 4. 27 Grafik Nilai Tegangan (V), Nilai Arus (A) dan Nilai Frequency (Hz) Kondisi Berbeban dengan PQA	88
Gambar 4. 28 Grafik Nilai Avarage Tegangan (V) dan Nilai Avarage Arus (A) Kondisi Tanpa Beban Kondisi Berbeban dengan PQA	88
Gambar 4. 29 Grafik Nilai Avarage Frequency (V) Kondisi Berbeban dengan PQA	89
Gambar 4. 30 Grafik Nilai Unbalance Tegangan (V) dan Nilai Unbalance Arus (A) Kondisi Berbeban dengan PQA	89
Gambar 4. 31 Grafik Nilai Harmonisa THD tegangan(%), Nilai Harmonisa Tegangan (V) dan Nilai Harmonisa Arus (A) Kondisi Berbeban dengan PQA	90
Gambar 4. 32 Grafik Nilai Power dan Power Faktor Kondisi Berbeban dengan PQA	90

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 TABEL

Tabel 2. 1 Standar distorsi harmonisa yang digunakan berdasarkan standar IEEE	26
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen yang Digunakan Dalam Pembuatan Alat	43
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Percobaan 1 - 10 dengan Interval 1 Menit Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Tanpa Beban	71
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Percobaan 1 - 10 dengan Interval 1 Menit Menggunakan Alat Ukur Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel 3 Fasa dengan Berbeban ...	86



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 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas daya listrik merupakan parameter penting yang perlu diperhatikan dalam operasi sistem kelistrikan. Kualitas daya yang buruk dapat menyebabkan berbagai masalah, termasuk penurunan efisiensi, kerusakan peralatan dan gangguan pada sistem kelistrikan. Oleh karena itu, pemantauan kualitas daya menjadi krusial untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin terjadi dan mengambil tindakan yang tepat.

Power meter adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur dan memantau parameter-parameter kualitas daya, seperti tegangan, arus, faktor daya, harmonisa, dan lain-lain. *Programmable Logic Controller (PLC)* dan *Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)* adalah teknologi yang umum digunakan dalam industri untuk mengontrol dan memantau sistem kelistrikan.

Ruang SCADA merupakan suatu bangunan yang vital pada proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta. Untuk menunjang proses KBM yang baik, diperlukan supply energi listrik dengan kualitas yang baik. Selama ini di Ruang SCADA Teknik Elektro belum diketahui data kualitas daya listriknya. Sementara itu, diketahui bahwa data kualitas daya listrik sangat diperlukan untuk menentukan baik atau buruknya kualitas daya listrik di tempat tersebut. Oleh karena itu, kami memutuskan untuk membuat tugas akhir mengenai Monitoring Kualitas Daya pada Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa sebagai langkah awal dalam upaya menjaga kehandalan pasokan energi listrik.

Dengan menggunakan power meter berbasis PLC SCADA pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa, kita dapat melakukan analisis dan monitoring secara real time terhadap kualitas daya yang dikonsumsi oleh motor. Data yang dihasilkan oleh power meter dapat diakses dan diproses melalui PLC SCADA untuk mendapatkan informasi yang berguna, seperti grafik tren, alarm jika terjadi kondisi yang tidak normal dan laporan kualitas daya.



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

Melalui analisis monitoring kualitas daya, kita dapat mengidentifikasi masalah seperti tengangan yang tidak stabil, arus yang berlebihan, atau harmonisa yang melebihi batas yang ditentukan. Dengan demikian, tindakan perbaikan atau pencegahan dapat diambil secara tepat waktu, sehingga menjaga kinerja motor dan sistem kelistrikan dalam kondisi optimal.

Selain itu, analisis monitoring kualitas daya juga memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana kualitas daya dapat mempengaruhi efisiensi dan keandalan operasi motor 3 fasa. Hal ini dapat menjadi pengetahuan yang berharga bagi para operator dan teknisi kelistrikan dalam memahami dan mengoptimalkan sistem kelistrikan yang lebih kompleks di Ruang SCADA Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Secara keseluruhan, analisis monitoring kualitas daya pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa menggunakan power meter berbasis PLC SCADA memberikan manfaat besar dalam memantau, menganalisis dan mengontrol kualitas daya pada sistem kelistrikan di Ruang SCADA. Hal ini membantu memastikan operasi yang efisien, mengurangi risiko kerusakan peralatan dan meningkatkan keandalan sistem secara keseluruhan. Sehingga data kualitas daya listrik pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa dapat dibaca secara akurat dan data kualitas daya listrik dapat dianalisis termasuk baik atau buruk yang disesuaikan dengan standar mutu Perusahaan Listrik Negara (PLN).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang timbul, penulis membatasi pembahasan dalam laporan ini. Adapun pembatasan masalah penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana data kualitas daya listrik pada Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa di Ruang SCADA Teknik Elektro sebelum dan sesudah dilakukan pemasangan alat *monitoring* kualitas daya?



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

2. Bagaimana data kualitas daya listrik pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa di Ruang SCADA Teknik Elektro dalam keadaan berbeban dan tidak berbeban?
3. Bagaimana pengaruh pemasangan alat *monitoring* kualitas daya pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa di Ruang SCADA Teknik Elektro untuk pengoptimalan kualitas daya?

1.3 Tujuan

Penulisan laporan dan pembuatan alat Tugas Akhir diharapkan dapat mencapai tujuan berikut, yaitu:

1. Mengetahui kualitas daya listrik pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa di Ruang SCADA Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.
2. Menganalisis data kualitas daya listrik pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa di Ruang SCADA Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta sesuai standar PT.PLN (Persero), dengan cara membandingkan data yang telah di *record* dengan SPLN.

1.4 Luaran

1. Laporan Tugas Akhir.
2. Alat Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa Menggunakan Power Meter Berbasis PLC SCADA.
3. Artikel Jurnal
4. Hak Cipta

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

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan analisis data yang dibuat, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kualitas daya listrik pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa di Ruang SCADA Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta telah diukur menggunakan alat Monitoring Kualitas Daya berbasis Power Meter PM750 yang terkoneksi dengan PLC SCADA dan Alat Power Quality Analyzer sebagai pembanding. Pengukuran dilakukan dalam dua kondisi, yaitu tanpa beban dan dengan beban.
2. Pengukuran kualitas daya listrik pada panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa baik tanpa beban maupun berbeban menunjukkan beberapa parameter yang belum terbaca dengan baik, seperti Arus, Daya Aktif, Daya Semu, Daya Reaktif, dan sebagian besar nilai THD. Beberapa faktor teknis seperti kesalahan dalam wiring alat ukur dan kondisi alat ukur yang sudah lama tidak dipakai menjadi penyebab ketidakakuratan data.
3. Untuk saat ini, alat Monitoring Kualitas Daya pada Panel Modul pembelajaran Motor 3 Fasa masih belum sempurna untuk dilakukan analisis datanya. Karena masih ada beberapa nilai parameter yang tidak sesuai dengan alat pengukuran langsung seperti alat ukur PQA.
4. Parameter tegangan pada hasil pengukuran dengan kedua percobaan menggunakan PQA dan Alat monitong dan kontrol, menghasilkan nilai rata-rata tegangan L-L yang bisa dibaca bernilai 393 V, dan L-N bernilai 227 V. Nilai tersebut masih dalam rentang yang aman dan sesuai dengan standar PLN -10%, +5% terhadap tegangan SPLN. Ketidakseimbangan tegangan dan arus juga masih berada dalam batas yang diterima secara teknis.
5. Nilai frekuensi hasil pengukuran PQA nampak fluktuatif namun tidak terjadi perubahan nilai yang terlalu memengaruhi kerja sistem. Nilai yang terekam selama pengujian memiliki nilai terendah 49.90 Hz dan tertinggi



50.10 Hz. Dan nilai hasil pengukuran alat monitoring dan kontrol bernilai 50Hz, nilai tersebut bahkan kurang dari 1% dari frekuensi nominal sistem yaitu 50Hz.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pemeriksaan dan perawatan rutin terhadap alat ukur Power Meter PM750 agar akurasi hasil pengukuran kualitas daya listrik menjadi lebih baik.
2. Penerapan alat Monitoring Kualitas Daya dan PLC SCADA ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan operasi motor 3 fasa di Ruang SCADA, sehingga risiko kerusakan peralatan dapat diminimalkan dan pemeliharaan dapat dilakukan lebih efektif.
3. Implementasi sistem monitoring kualitas daya pada Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa ini dapat menjadi acuan pembuatan di Ruang Teknik Elektro lainnya, sehingga dapat meningkatkan pemantauan dan kualitas daya keseluruhan di ruangan tersebut.
4. Dalam analisis kualitas daya, disarankan untuk melakukan perbandingan data dengan standar SPLN PT PLN (Persero) yang relevan untuk mendapatkan informasi lebih rinci tentang kualitas daya listrik.
5. Penelitian ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas daya yang lebih kompleks dan terintegrasi di lingkungan industri atau fasilitas kelistrikan lainnya.

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 PUSTAKA

- Automation.com. (2023). *Schneider releases PowerLogic pm750 electric meter*.
- Bolton, W. (2003). Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga. *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*.
- Farza, M. S. (2022). PERANCANGAN TRAINER KENDALI MOTOR LISTRIK BERBASIS PLC PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM PENGENDALIAN MESIN LISTRIK. *PERANCANGAN TRAINER KENDALI MOTOR LISTRIK BERBASIS PLC PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM PENGENDALIAN MESIN LISTRIK*, 1–114. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/25018/1/Mirza%20Sultan%20Farza,%20180211028,%20OFTK,%20PTE,%20082364254422.pdf>
- Hartono, F. M. (2018). PENGUKURAN DAN ANALISIS KUALITAS DAYA LISTRIK DI PT. TECHPACK ASIA. *PENGUKURAN DAN ANALISIS KUALITAS DAYA LISTRIK DI PT. TECHPACK ASIA*.
- Hikam, K. M. (2021). *ANALISIS KUALITAS DAYA DI CV. WANA INDO RAYA TRAF0 197KVA*.
- Hioki Indonesia. (2021). *HIOKI*.
- Kusnadi, D. A., & Damar, A. (2017). KUALITAS DAYA PADA INSTALASI LISTRIK DENGAN BEBAN NON LINIER (studi kasus Di Gedung Bengkel Listrik Politeknik Negeri Jakarta). *Jurnal Poli-Teknologi*, 1–15.
- Sasmoko, P. (2014). PERANCANGAN SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION (SCADA) MENGGUNAKAN SOFTWARE CX-SUPERVISOR 3.1 PADA SIMULASI SISTEM LISTRIK REDUNDANT BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON CP1E NA-20-DRA. In *Periode Oktober* (Vol. 18, Issue 2).
- Schneider Electric. (2023). *PAC and PLC Programming Software*.
- Standar PT.PLN (PERSERO). (2012). *POWER QUALITY (REGULASI HARMONISA, FLICKER DAN KETIDAKSEIMBANGAN TEGANGAN) PT PLN (Persero)*.
- Tama, S. A. (2015). *Power Meter*. Karya Mandi Techindo.
- Tridinamika. (2014, July 24). *Apa Itu Power Quality?*
- Umam, F. (2020). *MONITORING BEBAN TRAF0 MENGGUNAKAN POWER METER PM5330 PADA PENYULANG BRINGIN 5 NO. POLE SA5-177/I WILAYAH KERJA PT. PLN (PERSERO) UP3 SALATIGA BERBASIS PLC DAN SCADA*.
- Universitas Telkom Pusat. (2023). *Potensial Listrik*. ENSIKLOPEDIA DUNIA.

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

LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup Penulis



Robiansyah Alanuari

Lahir di Sukabumi, pada tanggal 21 Agustus 2001, Lulus dari SDN Cikareo Sukabumi tahun 2014, SMPN 1 Cikembar Sukabumi tahun 2017, dan SMAN 1 Cikembar Sukabumi pada tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) di peroleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2: Dokumentasi Kegiatan Tugas Akhir

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



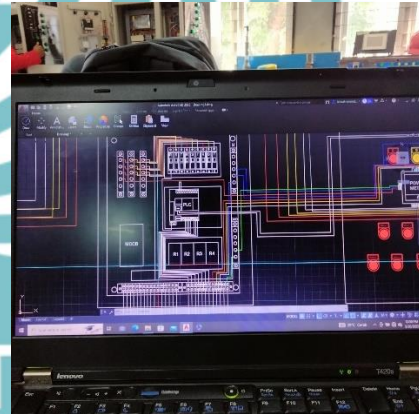
Serah terima panel yang akan dikembangkan



Pembuatan daftar material/komponen



Pembelian material/komponen di toko PCM



Pembuatan wiring alat tugas akhir



Pemetaan layout alat di pintu panel



Pemetaan layout alat di bagian dalam panel

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



Penitikan bagian panel yang akan di bor



Pemboran bagian panel yang akan diletakkan komponen



Hasil pemetaan alat komponen pada bagian dalam panel



Progres wiring alat tugas akhir



Mempilox panel dengan warna baru



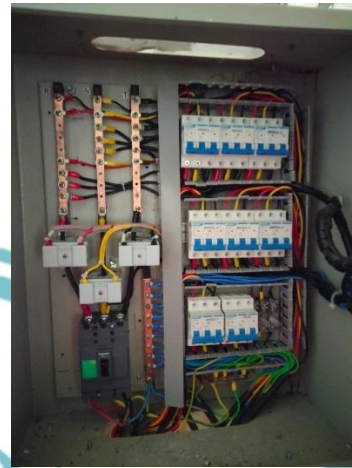
Bagian panel tampak depan

Hak Cipta :

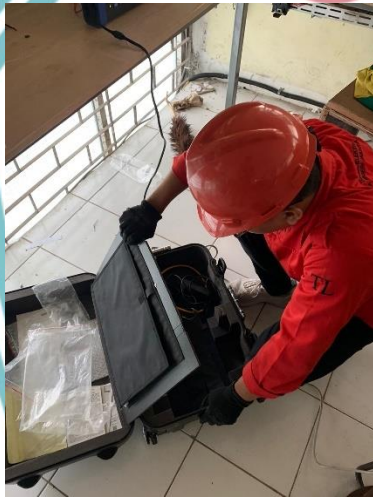
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Tampak Depan Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa



Base Plate Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa



Persiapan Penggunaan Alat PQA



Pemasangan Clamp Pada Alat PQA



Pemasangan Clamp Pada Busbar Base-Plate Panel Modul



Penyettingan Alat PQA

Hak Cipta :

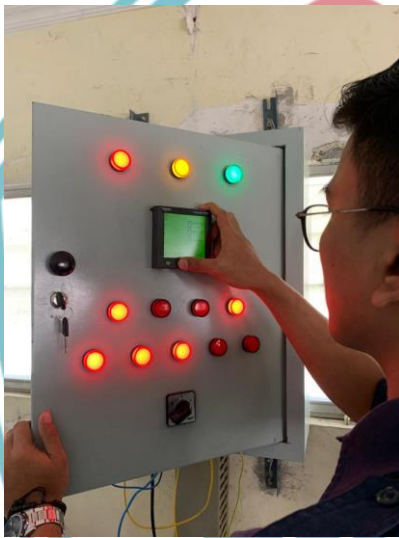
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Proses Recording Hasil Pengukuran Alat PQA



Perlengkapan Alat PQA



Proses Pengecekan Power Meter PM750



Pengambilan Data Menggunakan Monitoring SCADA

Lampiran 3: Spesifikasi Alat Pemakaian Daya pada Tujuh Modul

SPESIFIKASI ALAT YANG MENGGUNAKAN DAYA

PADA TUJUH MODUL PEMBELAJARAN MOTOR 3 FASA

MODUL 1


No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Daya	Gambar
1.	Variable Speed Drive (VSD)	ATV610U75N4, 50/60 Hz, kapasitas daya 7,5 kW, 380-415 V, Arus Nominal (In) 14,7 A, Modbas Serial.	1	7,5 kW	
2.	Power Supply	Supply 220 V, 24 V 5 A, 100 W	1	100 W	
3.	Programmable Logic Controller (PLC)	Schneider PLC TM221CE16R, 9 Input relai dan 7 Output relai, Tegangan input 1000-240 VAC, Daya 49 VA, Kapasitas memori 256 kB, Komunikasi USB, Ethernet dan serial link.	1	41,65 W	

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

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

4.	Relai	RELAY IEC255 IEC 255 (10A 250VAC, 10A 240VAC, 10A 28VDC 14 Pin)	5	
----	-------	---	---	---

Catatan : Tegangan 1 Fasa pada Fasa R

MODUL 2

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Daya	Gambar
1.	Variable Speed Drive (VSD)	ATV610U75N4, 50/60 Hz, kapasitas daya 7,5 Kw, 380- 415 V, Arus Nominal (In) 14,7 A, Modbus Serial.	1	7,5 kW	
2.	Power Supply	Supply 220 V, 24 V 5 A, 100 W	1	100 W	
3.	Programmable Logic Controller (PLC)	Schneider PLC TM221CE16R, 9 Input relai dan 7 Output relai, Tegangan input 1000-240 VAC, Daya 49 VA, Kapasitas memori 256 kB,	1	41,65 W	

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

Komunikasi
USB, Ethernet
dan serial link.

Catatan : Tegangan 1 Fasa pada Fasa S

MODUL 3

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Daya	Gambar
1.	Variable Speed Drive (VSD)	ATV610U75N4, 50/60 Hz, kapasitas daya 7,5 Kw, 380-415 V, Arus Nominal (In) 14,7 A, Modbas Serial.	1	7,5 kW	
2.	Power Supply	Supply 220 V, 24 V 5 A, 100 W	1	100 W	
3.	Programmable Logic Controller (PLC)	Schneider PLC TM221CE16R, 9 Input relai dan 7 Output relai, Tegangan input 1000-240 VAC, Daya 49 VA, Kapasitas memori 256 kB, Komunikasi	1	41,65 W	




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

USB, Ethernet dan serial link.

Catatan : Tegangan 1 Fasa pada Fasa R

MODUL 4

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Daya	Gambar
1.	Variable Speed Drive (VSD)	ATV610U75N4, 50/60 Hz, kapasitas daya 7,5 Kw, 380-415 V, Arus Nominal (In) 14,7 A, Modbus Serial.	1	7,5 kW	
2.	Power Supply	Supply 220 V, 24 V 5 A, 100 W	1	100 W	
3.	Programmable Logic Controller (PLC)	Schneider PLC TM221CE16R, 9 Input relai dan 7 Output relai, Tegangan input 1000-240 VAC, Daya 49 VA, Kapasitas memori 256 kB, Komunikasi	1	41,65 W	

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

USB, Ethernet dan serial link.

Catatan : Tegangan 1 Fasa pada Fasa R

MODUL 5

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Daya	Gambar
1.	Variable Speed Drive (VSD)	ATV610U75N4, 50/60 Hz, kapasitas daya 7,5 Kw, 380-415 V, Arus Nominal (In) 14,7 A, Modbus Serial.	1	7,5 kW	
2.	Power Supply	Supply 220 V, 24 V 5 A, 100 W	1	100 W	
3.	Programmable Logic Controller (PLC)	Schneider PLC TM221CE16R, 9 Input relai dan 7 Output relai, Tegangan input 1000-240 VAC, Daya 49 VA, Kapasitas memori 256 kB, Komunikasi USB, Ethernet dan serial link.	1	41,65 W	

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



Catatan : Tegangan 1 Fasa pada Fasa S

MODUL 6

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Daya	Gambar
1.	Variable Speed Drive (VSD)	ATV610U75N4, 50/60 Hz, kapasitas daya 7,5 Kw, 380-415 V, Arus Nominal (In) 14,7 A, Modbas Serial.	1	7,5 kW	
		ATV12H075M2, 50/60 Hz, Kapasitas 0,75 Kw, 220 V, arus 4,9A, 240V, Modbas Serial.	1	0,75 kW	
2.	Power Supply	Supply 220 V, 24 V 5 A, 100 W	1	100 W	
3.	Programmable Logic Controller (PLC)	Schneider PLC TM221CE16R, 9 Input relai dan 7 Output relai, Tegangan input 1000-240 VAC, Daya 49 VA, Kapasitas memori 256 kB,	1	41,65 W	



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

		Komunikasi USB, Ethernet dan serial link.			
4.	Kontaktor	Schneider LC1D09, Kapasitas 4 Kw 400V, 1NO, 1NC, AC1=25A, AC3=9A.	4		
5.	<i>Thermal Overload Relay</i>	Schneider LRD14 Thermal Overload, arus 7- 14 A, 1NO, 1NC	2		



Catatan : Tegangan 1 Fasa pada Fasa T

MODUL 7

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Daya	Gambar
1.	Variable Speed Drive (VSD)	ATV610U75N4, 50/60 Hz, kapasitas daya 7,5 Kw, 380- 415 V, Arus Nominal (In) 14,7 A, Modbas Serial.	1	7,5 kW	
2.	Power Supply	Supply 220 V, 24 V 5 A, 100 W	1	100 W	

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

<p>3. Programmable Logic Controller (PLC)</p>	<p>Schneider PLC TM221CE16R, 9 Input relai dan 7 Output relai, Tegangan input 1000-240 VAC, Daya 49 VA, Kapasitas memori 256 Kb, Komunikasi USB, Ethernet dan serial link.</p>	<p>1 41,65 W</p>	
<p>4. Relai</p>	<p>RELAY IEC255 IEC 255 (10A 250VAC, 10A 240VAC, 10A 28VDC 14 Pin)</p>	<p>2</p>	
<p>5. Motor</p>	<p>THREE-PHASE ASYNCHRONOUS MOTOR Type: YY7124 Voltage: 220 V/380 V Speed: 1460 r/min Conection: Bintang dan Delta Motor: ½ HP Current: 2.2/1.12 A Insulation: B Output: 0.37 kW Frequency: 50 Hz</p>	<p>1 0.37Kw</p>	

Catatan : Tegangan 1 Fasa pada Fasa T

Nama Modul	Nama Beban	Daya Total (Watt)	I nom (A)	I asut (A)	Pengaman	
					Terpasang	Analisis
Modul 1	Power Supply 120 Watt PLC 450	2070	3.70	4.625	MCB 3P 10 A	MCB 3P 6A
	Motor Listrik 3P 1.5 kW					
	Power Supply 120 Watt PLC 450					
	Motor Listrik 3P 1.5 kW					
Modul 2	Power Supply 120 Watt PLC 450	2070	3.70	4.625	MCB 3P 10 A	MCB 3P 6A
	Motor Listrik 3P 1.5 kW					
	Power Supply 120 Watt PLC 450					
	Motor Listrik 3P 1.5 kW					
Modul 3	Power Supply 120 Watt PLC 450	1320	2.35	3.525	MCB 3P 10 A	MCB 3P 6A
	Motor Listrik					
	Power Supply 120 Watt PLC 450					
	Motor Listrik					

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



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

		3P 0.75 kW					
		Power Supply 120 Watt					
		PLC 450					
Modul 4	Watt	940	1.68	2.1	MCB 3P 10 A	MCB 3P 6A	
	Motor Listrik						
		3P 0.37 kW					
		Power Supply 120 Watt					
		PLC 450					
Modul 5	Watt	750	1.34	2.01	MCB 3P 10 A	MCB 3P 6A	
	Motor Listrik						
		3P 0.18 kW					
		Power Supply 120 Watt					
		PLC 450					
Modul 6	Watt	3750	6.70	8.375	MCB 3P 10 A	MCB 3P 6A	
	Motor Listrik						
		3P 0.18 kW					
		Power Supply 120 Watt					
Modul 7	Watt	2070	3.70	4.625	MCB 3P 10 A	MCB 3P 6A	



© 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

PLC 450

Watt

Motor

Listrik

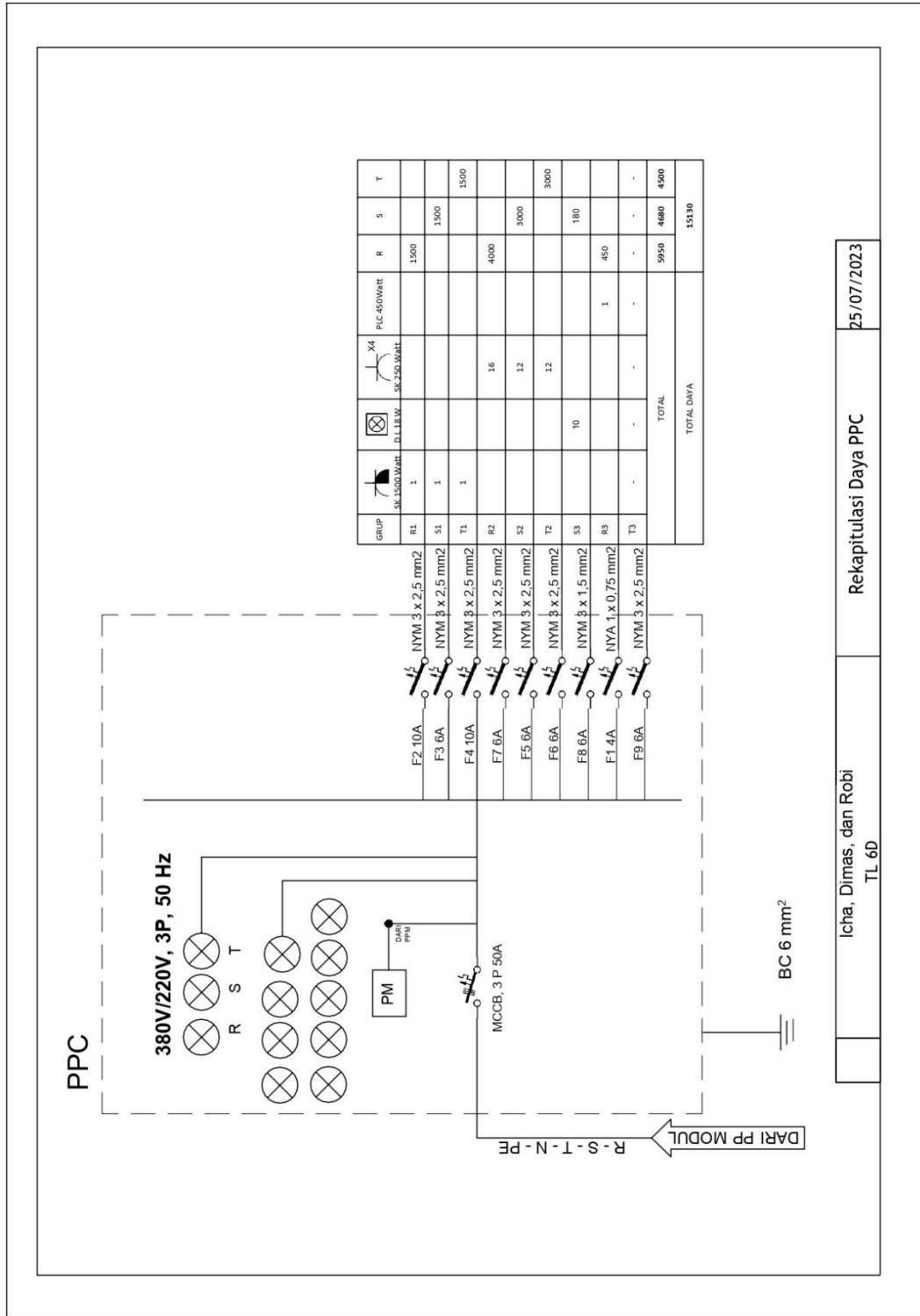
3P 1.5

kW



Lampiran 4: Rekapitulasi Daya Panel Monitoring Kualitas Daya dan Kontrol

- 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



Rekapitulasi Daya PPC
 Icha, Dimas, dan Robi
 TL 6D
 25/07/2023

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

Lampiran 5: Spesisikasi Power Meter PM750

Lembar data produk

Spesifikasi



power meter PM750 - basic readings, THD + min/max + RS485, 2 digital I

PM750MG

- ⓘ Telah dihentikan pada: 31 Desember 2014
- ⓘ Berakhirnya layanan pada: 31 Desember 2019

ⓘ Dihentikan

Main

Range of product	PowerLogic PM700
Device short name	PM750
Product or component type	Power meter

Complementary

Power quality analysis	Total harmonic distortion
Type of measurement	Current Voltage Frequency Power factor total Apparent power total Active power total Reactive power total Apparent power per phase Active power per phase Reactive power per phase Energy
Supply voltage	125...250 V DC 115...415 V AC 45...65 Hz
Network frequency	45...65 Hz
Maximum power consumption in VA	5 VA
Display type	Backlit LCD
Display resolution	6 lines
Sampling rate	32 samples/cycle
Measurement current	5 A 1 A
Input type	Current 0.005...6 A (impedance <= 0.1 Ohm)
Measurement voltage	10...480 V AC 45...65 Hz phase to phase 10...277 V AC 45...65 Hz phase to neutral
Number of inputs	2 digital
Measurement accuracy	Frequency 0.02 Hz 45...65 Hz Power factor 0.0034 1A to 6A and from -0.5 to +0.5 Current 0.4 % 1...6 A Voltage 0.3 % 50...227 V Power 0.5 %
Accuracy class	Class 2 reactive energy conforming to IEC 62053-23 Class 0.5S active energy conforming to IEC 62053-22 Class 0.5 active energy conforming to ANSI C12.20

Disclaimer: Dokumentasi ini tidak ditujukan sebagai pengganti dan tidak untuk digunakan untuk menentukan kesesuaian atau keadaan produk ini untuk aplikasi pengguna



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

Number of outputs	1 digital (static)
Communication port protocol	Modbus 19.2 kbauds
Communication port support	RS485
Data recording	Alarms Min/max of instantaneous values

Environment

Electromagnetic compatibility	Limits for harmonic current emissions: , conforming to IEC 61000-3-2 Conducted and radiated emissions: , conforming to EN 55011 class B Electrostatic discharge immunity test: , class III, conforming to IEC 61000-4-2 Susceptibility to electromagnetic fields: , class III, conforming to IEC 61000-4-3 Electrical fast transient/burst immunity test: , class III, conforming to IEC 61000-4-4 1.2/50 µs shock waves immunity test: , class III, conforming to IEC 61000-4-5 Conducted RF disturbances: , class III, conforming to IEC 61000-4-6 Immunity to impulse waves: , class III, conforming to IEC 61000-4-8 Immunity to microbreaks and voltage drops: , class III, conforming to IEC 61000-4-11 Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in low-voltage: , conforming to IEC 61000-3-3
-------------------------------	--

Mounting mode	Flush-mounted
Mounting support	Panel
Type of installation	Indoor installation
Overvoltage category	III
IP degree of protection	IP30 back: conforming to IEC 60529 IP52 front face: conforming to IEC 60529
Relative humidity	95 % at 50 °C
Pollution degree	2
Ambient air temperature for operation	-5...50 °C
Ambient air temperature for storage	-40...85 °C
Operating altitude	0...3000 m
Standards	IEC 61010-1 CSA C22.2 No 14 UL 508
Product certifications	CE cULus
Width	96 mm
Depth	69 mm
Height	96 mm
Product weight	0.37 kg

Offer Sustainability

EU RoHS Directive	Compliant EU RoHS Declaration
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins

Contractual warranty

Warranty	18 months
----------	-----------

Penggantian yang disarankan

Lampiran 6: Spesifikasi PLC Schneider TM221CE16R

Lembar data produk

Spesifikasi



controller M221 16 IO relay Ethernet

TM221CE16R

Main

Range of product	Modicon M221
Product or component type	Logic controller
[Us] rated supply voltage	100...240 V AC
Discrete input number	9, discrete input conforming to IEC 61131-2 Type 1
Analogue input number	2 at 0...10 V
Discrete output type	Relay normally open
Discrete output number	7 relay
Discrete output voltage	5...125 V DC 5...250 V AC
Discrete output current	2 A

Complementary

Discrete I/O number	16
Maximum number of I/O expansion module	4 (local I/O-Architecture) 11 (remote I/O-Architecture)
Supply voltage limits	85...264 V
Network frequency	50/60 Hz
Inrush current	40 A
Maximum power consumption in VA	49 VA at 100...240 V with max number of I/O expansion module 33 VA at 100...240 V without I/O expansion module
Power supply output current	0.325 A 5 V for expansion bus 0.12 A 24 V for expansion bus
Discrete input logic	Sink or source (positive/negative)
Discrete input voltage	24 V
Discrete input voltage type	DC
Analogue input resolution	10 bits
LSB value	10 mV
Conversion time	1 ms per channel + 1 controller cycle time for analogue input analog input
Permitted overload on inputs	+/- 30 V DC for 5 min (maximum) for analog input +/- 13 V DC (permanent) for analog input
Voltage state 1 guaranteed	>= 15 V for input
Voltage state 0 guaranteed	<= 5 V for input

Disclaimer: Dokumentasi ini tidak ditujukan sebagai pengganti dan tidak untuk digunakan untuk menentukan kesesuaian atau keandalan produk ini untuk aplikasi pengguna

- 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



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

Discrete input current	7 mA for discrete input 5 mA for fast input
Input impedance	3.4 kOhm for discrete input 100 kOhm for analog input 4.9 kOhm for fast input
Response time	35 µs turn-off, I2...I5 terminal(s) for input 10 ms turn-on for output 10 ms turn-off for output 5 µs turn-on, I0, I1, I6, I7 terminal(s) for fast input 35 µs turn-on, other terminals terminal(s) for input 5 µs turn-off, I0, I1, I6, I7 terminal(s) for fast input 100 µs turn-off, other terminals terminal(s) for input
Configurable filtering time	0 ms for input 3 ms for input 12 ms for input
Output voltage limits	125 V DC 277 V AC
Maximum current per output common	6 A at COM 1 7 A at COM 0
Absolute accuracy error	+/- 1 % of full scale for analog input
Electrical durability	100000 cycles AC-12, 120 V, 240 VA, resistive 100000 cycles AC-12, 240 V, 480 VA, resistive 300000 cycles AC-12, 120 V, 80 VA, resistive 300000 cycles AC-12, 240 V, 160 VA, resistive 100000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 120 V, 60 VA, inductive 100000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 240 V, 120 VA, inductive 300000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 120 V, 18 VA, inductive 300000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 240 V, 36 VA, inductive 100000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 120 V, 120 VA, inductive 100000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 240 V, 240 VA, inductive 300000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 120 V, 36 VA, inductive 300000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 240 V, 72 VA, inductive 100000 cycles DC-12, 24 V, 48 W, resistive 300000 cycles DC-12, 24 V, 16 W, resistive 100000 cycles DC-13, 24 V, 24 W, inductive (L/R = 7 ms) 300000 cycles DC-13, 24 V, 7.2 W, inductive (L/R = 7 ms)
Switching frequency	20 switching operations/minute with maximum load
Mechanical durability	20000000 cycles for relay output
Minimum load	1 mA at 5 V DC for relay output
Protection type	Without protection at 5 A
Reset time	1 s
Memory capacity	256 kB for user application and data RAM with 10000 instructions 256 kB for internal variables RAM
Data backed up	256 kB built-in flash memory for backup of application and data
Data storage equipment	2 GB SD card (optional)
Battery type	BR2032 or CR2032X lithium non-rechargeable
Backup time	1 year at 25 °C (by interruption of power supply)
Execution time for 1 KInstruction	0.3 ms for event and periodic task
Execution time per instruction	0.2 µs Boolean
Exct time for event task	60 µs response time
Maximum size of object areas	255 %C counters 512 %KW constant words 255 %TM timers 512 %M memory bits 8000 %MW memory words
Realtime clock	With
Clock drift	<= 30 s/month at 25 °C
Regulation loop	Adjustable PID regulator up to 14 simultaneous loops
Counting input number	4 fast input (HSC mode) at 100 kHz 32 bits
Counter function	Pulse/direction A/B

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

	Single phase
Integrated connection type	USB port with mini B USB 2.0 connector Non isolated serial link serial 1 with RJ45 connector and RS232/RS485 interface Ethernet with RJ45 connector
Supply	(serial)serial link supply; 5 V, <200 mA
Transmission rate	1.2...115.2 kbit/s (115.2 kbit/s by default) for bus length of 15 m for RS485 1.2...115.2 kbit/s (115.2 kbit/s by default) for bus length of 3 m for RS232 480 Mbit/s for USB
Communication port protocol	USB port: USB - SoMachine-Network Non isolated serial link: Modbus master/slave - RTU/ASCII or SoMachine-Network Ethernet
Port Ethernet	10BASE-T/100BASE-TX 1 port with 100 m copper cable
Communication service	DHCP client Ethernet/IP adapter Modbus TCP server Modbus TCP slave device Modbus TCP client
Local signalling	1 LED (green) for PWR 1 LED (green) for RUN 1 LED (red) for module error (ERR) 1 LED (green) for SD card access (SD) 1 LED (red) for BAT 1 LED per channel (green) for I/O state 1 LED (green) for SL Ethernet network activity (green) for ACT Ethernet network link (yellow) for Link (Link Status)
Electrical connection	removable screw terminal block for inputs removable screw terminal block for outputs terminal block, 3 terminal(s) for connecting the 24 V DC power supply connector, 4 terminal(s) for analogue inputs Mini B USB 2.0 connector for a programming terminal
Maximum cable distance between devices	Shielded cable: <10 m for fast input Unshielded cable: <30 m for output Unshielded cable: <30 m for digital input Unshielded cable: <1 m for analog input
Insulation	Between input and internal logic at 500 V AC Non-insulated between analogue input and internal logic Non-insulated between analogue inputs Between supply and ground at 1500 V AC Between sensor power supply and ground at 500 V AC Between input and ground at 500 V AC Between output and ground at 1500 V AC Between supply and internal logic at 2300 V AC Between sensor power supply and internal logic at 500 V AC Between output and internal logic at 2300 V AC Between Ethernet terminal and internal logic at 500 V AC Between supply and sensor power supply at 2300 V AC
Marking	CE
Sensor power supply	24 V DC at 250 mA supplied by the controller
Mounting support	Top hat type TH35-15 rail conforming to IEC 60715 Top hat type TH35-7.5 rail conforming to IEC 60715 plate or panel with fixing kit
Height	90 mm
Depth	70 mm
Width	95 mm
Product weight	0.346 kg
Environment	
Standards	EN/IEC 61131-2 UL 508 CAN/CSA C22.2 No. 213 IACS E10 ANSI/ISA 12-12-01
Product certifications	cULus LR RCM EAC ABS DNV-GL CE



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

	UKCA cULus HazLoc
Environmental characteristic	Ordinary and hazardous location
Resistance to electrostatic discharge	8 kV in air conforming to EN/IEC 61000-4-2 4 kV on contact conforming to EN/IEC 61000-4-2
Resistance to electromagnetic fields	10 V/m 80 MHz...1 GHz conforming to EN/IEC 61000-4-3 3 V/m 1.4 GHz...2 GHz conforming to EN/IEC 61000-4-3 1 V/m 2...2.7 GHz conforming to EN/IEC 61000-4-3
Resistance to magnetic fields	30 A/m 50/60 Hz conforming to EN/IEC 61000-4-8
Resistance to fast transients	2 kV (power lines) conforming to EN/IEC 61000-4-4 2 kV (relay output) conforming to EN/IEC 61000-4-4 1 kV (I/O) conforming to EN/IEC 61000-4-4 1 kV (Ethernet line) conforming to EN/IEC 61000-4-4 1 kV (serial link) conforming to EN/IEC 61000-4-4
Surge withstand	2 kV power lines (AC) common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 2 kV relay output common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 1 kV I/O common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 1 kV shielded cable common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 0.5 kV power lines (DC) differential mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 1 kV power lines (AC) differential mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 1 kV relay output differential mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 0.5 kV power lines (DC) common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5
Resistance to conducted disturbances	10 V 0.15...80 MHz conforming to EN/IEC 61000-4-6 3 V 0.1...80 MHz conforming to Marine specification (LR, ABS, DNV, GL) 10 V spot frequency (2, 3, 4, 6.2, 8.2, 12.6, 16.5, 18.8, 22, 25 MHz) conforming to Marine specification (LR, ABS, DNV, GL)
Electromagnetic emission	Conducted emissions - test level: 79 dBµV/m QP/66 dBµV/m AV (power lines (AC)) at 0.15...0.5 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 73 dBµV/m QP/60 dBµV/m AV (power lines (AC)) at 0.5...300 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 120...69 dBµV/m QP (power lines) at 10...150 kHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 63 dBµV/m QP (power lines) at 1.5...30 MHz conforming to EN/IEC 55011 Radiated emissions - test level: 40 dBµV/m QP class A (10 m) at 30...230 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 79...63 dBµV/m QP (power lines) at 150...1500 kHz conforming to EN/IEC 55011 Radiated emissions - test level: 47 dBµV/m QP class A (10 m) at 200...1000 MHz conforming to EN/IEC 55011
Immunity to microbreaks	10 ms
Ambient air temperature for operation	-10...55 °C (horizontal installation) -10...35 °C (vertical installation)
Ambient air temperature for storage	-25...70 °C
Relative humidity	10...95 %, without condensation (in operation) 10...95 %, without condensation (in storage)
IP degree of protection	IP20 with protective cover in place
Pollution degree	<= 2
Operating altitude	0...2000 m
Storage altitude	0...3000 m
Vibration resistance	3.5 mm at 5...8.4 Hz on symmetrical rail 3.5 mm at 5...8.4 Hz on panel mounting 1 gn at 8.4...150 Hz on symmetrical rail 1 gn at 8.4...150 Hz on panel mounting
Shock resistance	98 m/s ² for 11 ms
Packing Units	
Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	10.829 cm
Package 1 Width	14.04 cm
Package 1 Length	14.181 cm



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

Package 1 Weight	590.0 g
Unit Type of Package 2	CAR
Number of Units in Package 2	20
Package 2 Height	28.9 cm
Package 2 Width	39.5 cm
Package 2 Length	57.4 cm
Package 2 Weight	12.771 kg
Unit Type of Package 3	P12
Number of Units in Package 3	240
Package 3 Height	105.0 cm
Package 3 Width	120.0 cm
Package 3 Length	80.0 cm
Package 3 Weight	164 kg

Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	REACH Declaration
EU RoHS Directive	Pro-active compliance (Product out of EU RoHS legal scope) EU RoHS Declaration
Mercury free	Yes
China RoHS Regulation	China RoHS declaration
RoHS exemption information	Yes
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile
Circularity Profile	End of Life Information
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins
PVC free	Yes

Contractual warranty

Warranty	12 months
----------	-----------