



© 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



RANCANG BANGUN PADA PANEL MODUL PEMBELAJARAN MOTOR 3 FASA MENGGUNAKAN POWER METER BERBASIS

PLC SCADA

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD DIMAS SAIPUDIN

2003311019

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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



**RANCANG BANGUN 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**

MUHAMMAD DIMAS SAIPUDIN

2003311019

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

2023



HALAMAN PERNYATAAN ORISNALITAS

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

Nama : Muhammad Dimas Saipudin

NIM : 2003311019

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Agustus 2023

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



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 : Muhammad Dimas Saipudin
NIM : 2003311019
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun pada Panel Modul Pembelajaran
Motor 3 Phase Menggunakan Power Meter Berbasis PLC
SCADA

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Isi Hari dan Tanggal)
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, 4 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Nofia 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,

(Muhammad Dimas Saipudin)



Rancang Bangun pada Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa Menggunakan Power Meter Berbasis PLC SCADA

ABSTRAK

Kualitas daya listrik merujuk pada seberapa baik daya listrik yang disediakan oleh penyedia energi listrik atau sistem listrik memenuhi kebutuhan peralatan listrik dengan cara yang optimal. Hal ini berkaitan dengan parameter-parameter penting yang mempengaruhi stabilitas, efisiensi, dan keandalan operasional sistem kelistrikan, terutama pada panel penerangan gedung teknik elektro. Penulisan laporan dan pembuatan alat Tugas Akhir diharapkan dapat mencapai tujuan berikut, yaitu: Merancang dan mengembangkan modul pembelajaran motor 3 fasa menggunakan Power Meter berbasis PLC SCADA yang efisien dan handal untuk mengumpulkan data kualitas daya pada ruang scada. Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol yang efektif untuk mengoptimalkan kualitas daya pada ruang scada. Dari data yang didapatkan seperti yang dapat dilihat pada tabel, dapat dikatakan setiap komponen terhubung kepada komponen lainnya. Untuk mengukur dan memeriksa peralatan listrik dalam suatu sistem listrik ketika tidak ada beban aktif yang dihubungkan. Dalam kondisi ini, sistem listrik tidak menanggung beban yang berarti, dan pengukuran fokus pada mengevaluasi kualitas tegangan dan arus yang ada dalam sistem tanpa dipengaruhi oleh peralatan atau beban. nancangan dan realisasi, langkah-langkah perbaikan dan literasi mungkin diperlukan untuk mencapai hasil yang optimal. Berdasarkan hasil dari merancang monitoring kualitas daya dan control modul pembelajaran 3 fasa menggunakan power meter berbasis PLC SCADA dan pengujian yang dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu: Rangkaian monitor dengan menggunakan PLC TM221EC16R dengan Power Meter 750, dimana Power Meter 750 untuk membaca pengukuran pada beban yang terhubung dengan 7 modul pembelajaran. Komponen yang digunakan untuk membuat rangkaian monitor pada sistem monitoring panel yaitu PLC TM221EC16R dan Power Meter 750. PLC TM221EC16R akan mengolah data dari pembacaan pengukuran yang dilakukan oleh Power Meter 750 dan akan membaca data sesuai dengan data sheet.

Kata kunci: komponen, PLC TM221EC16R, Power Meter 750, SCADA

Hak Cipta :

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



*Design of a 3 Fasa Motor Learning Module Panel Using SCADA PLC
Based Power Meter*

ABSTRACT

The quality of electric power refers to how well the electric power provided by the electric energy provider or electrical system meets the needs of electrical equipment in an optimal way. This relates to important parameters that affect the stability, efficiency and operational reliability of electrical systems, especially in electrical engineering building lighting panels. fasa uses an efficient and reliable PLC SCADA-based Power Meter to collect power quality data in the scada room. Designing and implementing an effective control system to optimize power quality in the Scada space. From the data obtained as can be seen in the table, it can be said that each component is connected to other components. For measuring and checking electrical equipment in an electrical system when no active load is connected. In this condition, the electrical system does not bear a significant load, and measurement focuses on evaluating the quality of the voltage and current present in the system without being affected by equipment or load. design and realization, corrective and literacy measures may be required to achieve optimal results. Based on the results of designing a monitoring of power quality and control of a 3-fasa learning module using a SCADA PLC-based power meter and the tests carried out, several conclusions were obtained, namely: The monitor circuit uses the TM221EC16R PLC with a Power Meter 750, where a Power Meter 750 reads measurements at a high load. connected with 7 learning modules. The components used to create a series of monitors in the monitoring panel system are PLC TM221EC16R and Power Meter 750. PLC TM221EC16R will process data from measurement readings made by the Power Meter 750 and will read the data according to the data sheet.

Keywords: *components, PLC TM221EC16R, Power Meter 750, SCADA*

Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISNALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Power Meter 750.....	4
2.2 Programmable Logic Controllers (PLC).....	5
2.2.1 Programmable	6
2.2.2 Logic	6
2.2.3 Controller.....	6
2.3 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).....	7
2.4 Magnetic Contactor (MC).....	8
2.5 MCB (Miniature Circuit Breaker).....	9
2.6 Push Button.....	10
2.7 Konverter RS485	11
2.8 Fuse.....	11
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT	12
3.1 Rancangan Alat.....	12
3.1.1 Deskripsi Alat	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.2 Cara Kerja Alat	13
3.1.3 Spesifikasi Alat	15
3.1.4 Flowchart System.....	23
3.1.5 Diagram Blok.....	24
3.1.6 Wiring Daya dan Control	25
3.1.7 Perencanaan Desain	26
3.2 Realisasi Alat	29
3.2.1 Proses Mal Panel.....	29
3.2.2 Proses Pengeboran Panel	29
3.2.3 Proses Pemasangan Komponen	30
3.2.4 Proses Wiring.....	31
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1 Perbandingan antara rancangan dan realisasi alat.....	35
4.2 Pemilihan Komponen.....	37
4.3 Pengambilan data tanpa tegangan.....	40
4.3.1 Deskripsi Kerja	40
4.3.2 Prosedur Pengujian	41
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	41
4.3.1 Analisis data/Evaluasi.....	45
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	48
LAMPIRAN.....	49



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 3. 1 Spesifikasi Komponen yang Digunakan Dalam Pembuatan Alat.....	15
Tabel 3. 2 Daftar alat yang digunakan pada proses wiring panel	31
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian.....	41





Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Power Meter 750	5
Gambar 2. 2 PLC Schneider TM221CE16R.....	7
Gambar 2. 3 SCADA Vijeo Citect.....	8
Gambar 2. 4 Kontaktor.....	9
Gambar 2. 5 Miniature Circuit Breaker	10
Gambar 2. 6 Push Button	10
Gambar 2. 7 Fuse	11
Gambar 3. 1 Flowchart.....	23
Gambar 3. 2 Gambar Diagram Blok	24
Gambar 3. 3 Wiring Daya dan Control	25
Gambar 3. 4 Desain Tata Letak Komponen Pada Pintu.....	26
Gambar 3. 5 Tampak Samping Pada Panel.....	27
Gambar 3. 6 Desain Tata Letak Komponen Pada Panel	28
Gambar 3. 7 Proses Mal Base Plate Panel	29
Gambar 3. 8 Proses Pengeboran Base Plate.....	30
Gambar 3. 9 Pemasangan Komponen Pada Base Plate	30
Gambar 3. 10 Pemotongan Kabel Pada Proses <i>Wiring</i>	32
Gambar 3. 11 Pemasangan Skun Kabel Pada Proses <i>Wiring</i> Panel.....	32
Gambar 3. 12 Proses Menghubungkan Kabel Antar Komponen.....	33
Gambar 3. 13 Hasil Akhir Dari Proses Perakitan Base Plate.....	34
Gambar 3. 14 Hasil Akhir Dari Proses Perakitan Pada Pintu	34

**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 1 Serah terima panel yang akan dikembangkan	49
Lampiran 2 Pembuatan daftar material/komponen	49
Lampiran 3 Pembelian material/komponen di toko PCM.....	49
Lampiran 4 Pembuatan wiring alat tugas akhir.....	49
Lampiran 5 Pemetaan layout alat di pintu panel.....	50
Lampiran 6 Pemetaan layout alat di bagian dalam panel.....	50
Lampiran 7 Penitikan bagian panel yang akan di bor	50
Lampiran 8 Pemboran bagian panel yang akan diletakkan komponen.....	50
Lampiran 9 Hasil pemetaan alat komponen pada bagian dalam panel	51
Lampiran 10 Progres wiring alat tugas akhir	51
Lampiran 11 Mempilox panel dengan warna baru	51
Lampiran 12 Bagian panel tampak depan	51
Lampiran 13 Tampak Depan Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa.....	52
Lampiran 14 Base Plate Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa.....	52
Lampiran 15 Spesifikasi Power Meter PM 750.....	53

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas daya listrik merujuk pada seberapa baik daya listrik yang disediakan oleh penyedia energi listrik atau sistem listrik memenuhi kebutuhan peralatan listrik dengan cara yang optimal. Hal ini berkaitan dengan parameter-parameter penting yang mempengaruhi stabilitas, efisiensi, dan keandalan operasional sistem kelistrikan, terutama pada panel penerangan gedung teknik elektro.

Power meter merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur dan memantau parameter-parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, faktor daya, dan energi yang digunakan oleh suatu sistem listrik atau peralatan listrik. Power meter biasanya dilengkapi dengan berbagai fitur dan sensor yang memungkinkan pengukuran akurat dan monitoring real-time. Beberapa jenis power meter juga dapat melakukan analisis harmonik, pemantauan tegangan dan arus yang cepat, serta memberikan informasi visual atau data yang terintegrasi dengan sistem pengendalian yang lebih luas seperti PLC dan SCADA. Controller utama pada proyek tugas akhir ini merupakan PLC (*Programmable Logic Controller*) yaitu perangkat elektronik yang digunakan untuk mengendalikan berbagai peralatan dan proses dalam suatu sistem. PLC bertanggung jawab atas pengendalian peralatan seperti pengaktifan, pengaturan level daya, dan interaksi dengan power meter untuk mengumpulkan data kualitas daya. PLC mengatur 7 modul yang akan beroperasi secara manual. PLC dapat diprogram untuk merespons perubahan kondisi daya dan mengambil tindakan yang diperlukan, seperti menstabilkan tegangan atau mematikan peralatan jika terjadi gangguan atau kelebihan beban. Untuk memonitoring data yang telah terbaca dan tersimpan pada PLC maka digunakan SCADA. SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) merupakan sistem pengendalian dan pemantauan yang digunakan untuk mengontrol, memonitor, dan mengumpulkan data dari berbagai peralatan dan proses dalam suatu sistem secara efisien. SCADA memberikan tampilan grafis yang intuitif dan informasi yang relevan kepada operator atau pengguna. Operator dapat

memantau parameter kualitas daya seperti tegangan, arus, faktor daya, harmonik, dan fluktuasi tegangan secara real-time. SCADA juga memungkinkan operator untuk mengendalikan sistem secara manual atau otomatis berdasarkan kondisi yang terdeteksi.

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 cara merancang modul pembelajaran motor 3 *fasa* menggunakan Power Meter berbasis PLC SCADA ?
2. Bagaimana cara merancang sistem control modul pembelajaran motor 3 fasa menggunakan Power Meter berbasis PLC SCADA ?

1.3 Tujuan

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

1. Merancang dan mengembangkan modul pembelajaran motor 3 *fasa* menggunakan Power Meter berbasis PLC SCADA yang efisien dan handal untuk mengumpulkan data kualitas daya pada ruang scada.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol yang efektif untuk mengoptimalkan kualitas daya pada ruang scada.

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

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari merancang monitoring kualitas daya dan control modul pembelajaran 3 fasa menggunakan power meter berbasis PLC SCADA dan pengujian yang dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Rangkaian monitor dengan menggunakan PLC TM221EC16R dengan Power Meter 750, dimana Power Meter 750 untuk membaca pengukuran pada beban yang terhubung dengan 7 modul pembelajaran.
2. Komponen yang digunakan untuk membuat rangkaian monitor pada sistem sistem monitoring panel yaitu PLC TM221EC16R dan Power Meter 750.
3. PLC TM221EC16R akan mengolah data dari pembacaan pengukuran yang dilakukan oleh Power Meter 750 dan akan membaca data sesuai dengan data sheet.

5.2 Saran

Berdasarkan proses dan hasil pembuatan monitoring kualitas daya dan control modul pembelajaran 3 fasa, ada beberapa yang perlu disampaikan, yaitu :

1. Dalam merancang sebuah alat, pertimbangkan dalam perancangan desain, pemilihan komponen yang digunakan, dan waktu pengerjaan dengan baik.
2. Sebaiknya menggunakan ketebalan panel dengan ukuran 1mm agar lebih kokoh dan tahan lama.
3. Dibutuhkan pengecekan dan pemilihan terhadap komponen yang ada didalam 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Accuenergy. (2022, 12 12). *MULTIFUNCTION POWER AND ENERGY POWER*. Retrieved from <https://www.accuenergy.com/products/acuvim-l-multifunction-power-energy-meter/>
- HARTONO, F. M. (2018). *PENGUKURAN DAN ANALISIS KUALITAS DAYA LISTRIK* .
- Indonesia, a. u. (2023). Retrieved from Power Meter: <https://alat-ukur-indonesia.com/kategori-produk/power-meter/>
- Irwan Sahli, I. K. (2019). Perancangan RS 232 to RS 485 Converter Sistem Network Multidrop.
- Nur Indrihastuti, A. P. (2021). Perancangan Kendali 2 Kontaktor Bekerja Berurutan Secara Otomatis Berbasis PLC CPM1A 40CDR_A. 17.
- Petra, D. (2013). *MCB RUMAH TINGGAL*.
- Riski, M. D. (2019). *RANCANG ALAT LAMPU OTOMATIS DI CARGO COMPARTMENT*.
- Saleh, M. (2017). *RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY*.
- Setiyawan, Y. (2019). *Konverter RS485*.
- Su'ud, F. I. (2018). *RANCANG BANGUN MONITORING KUALITAS DAYA DENGAN* .
- Yayat, U. (2015).
- Yusmartato, R. N. (2019). *Pemilihan Fuse Cut Out Untuk Pengaman Transformator Distribusi 400 KVA* .
- Yuwono Indro Hatmojo, S. M. (2016). *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)*. 7-8.

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 RIWAYAT HIDUP

Muhammad Dimas Saipudin



Lahir di Jakarta pada tanggal 12 Januari 2002, Lulus dari SDS Kemala Bhayangkari 1 tahun 2014, SMPN 200 Jakarta tahun 2017, dan SMK PGRI 11 Jakarta 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**

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

LAMPIRAN



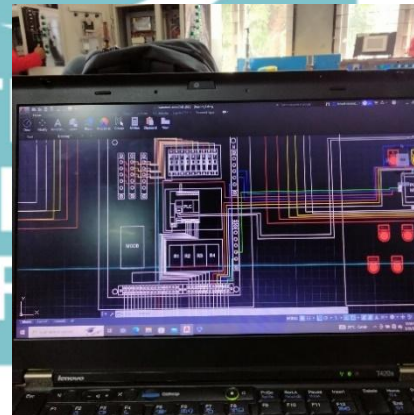
Lampiran 1 Serah terima panel yang akan dikembangkan



Lampiran 2 Pembuatan daftar material/komponen



Lampiran 3 Pembelian material/komponen di toko PCM



Lampiran 4 Pembuatan wiring alat 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Pemetaan layout alat di pintu panel



Lampiran 6 Pemetaan layout alat di bagian dalam panel



Lampiran 7 Penitikan bagian panel yang akan di bor



Lampiran 8 Pemboran bagian panel yang akan diletakkan komponen

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



Lampiran 9 Hasil pemetaan alat komponen pada bagian dalam panel



Lampiran 10 Progres wiring alat tugas akhir



Lampiran 11 Mempilox panel dengan warna baru



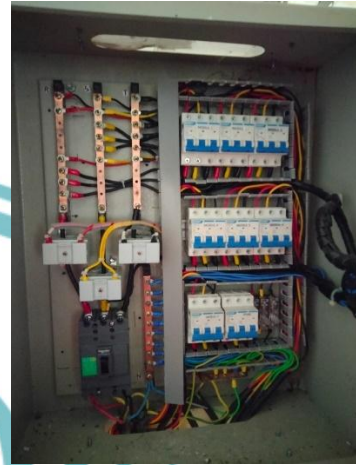
Lampiran 12 Bagian panel tampak depan

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



Lampiran 13 Tampak Depan Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa



Lampiran 14 Base Plate Panel Modul Pembelajaran Motor 3 Fasa

Lampiran 15 : Spesifikasi Power Meter PM 750

- 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

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

Dokumen 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

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 16: 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

04 Agu 23

Life is On | Schneider Electric

1

Dokumen 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, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

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 mengumunkan 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 mengumunkan 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 dB μ V/m QP/66 dB μ V/m AV (power lines (AC)) at 0.15...0.5 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 73 dB μ V/m QP/60 dB μ V/m AV (power lines (AC)) at 0.5...300 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 120...69 dB μ V/m QP (power lines) at 10...150 kHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 63 dB μ V/m QP (power lines) at 1.5...30 MHz conforming to EN/IEC 55011 Radiated emissions - test level: 40 dB μ V/m QP class A (10 m) at 30...230 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 79...63 dB μ V/m QP (power lines) at 150...1500 kHz conforming to EN/IEC 55011 Radiated emissions - test level: 47 dB μ V/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 mengumumkan 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
----------	-----------