



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PANEL SISTEM PROTEKSI
MOTOR INDUKSI TIGA PHASA
DARI GANGGUAN KELISTRIKAN MENGGUNAKAN
PLC**

***PROTECTION SYSTEM PANEL DESIGN
THREE PHASE INDUCTION MOTOR
DUE TO ELECTRICAL INTERFERENCE WITH PLC***

Oleh:

**HABIB DERMAWAN
NIM.20.02.04.025**

DOSEN PEMBIMBING :

**MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.
NIP.198604282019031005**

**ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP.199008292019032013**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PANEL SISTEM PROTEKSI
MOTOR INDUKSI TIGA PHASA
DARI GANGGUAN KELISTRIKAN MENGGUNAKAN
PLC**

***PROTECTION SYSTEM PANEL DESIGN
THREE PHASE INDUCTION MOTOR
DUE TO ELECTRICAL INTERFERENCE WITH PLC***

Oleh:

**HABIB DERMAWAN
NIM.20.02.04.025**

DOSEN PEMBIMBING :

**MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.
NIP.198604282019031005**

**ERNA ALIMUDIN, ST., M.Eng.
NIP. 199008292019032013**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

PROTECTION SYSTEM PANEL DESIGN THREE PHASE INDUCTION MOTOR DUE TO ELECTRICAL INTERFERENCE WITH PLC

Oleh

HABIB DERMAWAN

NIM 20.02.04.025

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:

1. Vicky Prasetya, S.S.T., M.Eng
NIP.199206302019031011

1. Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

2. Zaenurrohman, S.T., M.T
NIP.198603212019031014

2. Erna Alimudin, S.T., M.Eng
NIP.199008292019032013

Mengetahui:
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika


Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP.198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Habib Dermawan
NIM : 20.02.04.025
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Panel Sistem
Proteksi Motor Induksi Tiga
Fasa Dari Gangguan
Kelistrikan Menggunakan PLC

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*) dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secarajelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupapen cabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 10 April 2023
Yang menyatakan,



(Habib Dermawan)
NIM: 20.02.04.025

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Habib Dermawan

NIM : 20.02.04.025

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (*Non – Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“RANCANG BANGUN PANEL SISTEM PROTEKSI MOTOR INDUKSI TIGA PHASA DARI GANGGUAN KELISTRIKAN MENGGUNAKAN PLC”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibakan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap
Pada tanggal : 10 April 2023

Yang Menyatakan



(Habib Dermawan)

ABSTRAK

Komponen utama penggerak proses produksi di industri adalah motor induksi tiga fasa. Proses produksi akan berjalan lancar dan sesuai target jika motor induksi tidak mengalami kerusakan. Penyebab kerusakan motor induksi sering terjadi akibat *factor external*, yaitu gangguan sistem kelistrikan yang bekerja pada motor induksi. Gangguan kelistrikan yang terjadi pada motor induksi antara lain, *Overvoltage*, *Undervoltage*, *overcurrent*, dan *Lost Phase*. Berdasarkan permasalahan tersebut pada penelitian ini dibuatlah panel sistem proteksi untuk motor induksi tiga fasa agar terlindungi dari gangguan kelistrikan menggunakan PLC. Panel sistem proteksi motor induksi menggunakan PLC ini dapat memproteksi motor saat beroperasi sehingga lebih aman dan motor induksi terhindar dari kerusakan akibat gangguan listrik. Persentase keandalan dan efektivitas panel dalam memproteksi motor induksi dari gangguan listrik berupa *Overvoltage*, *Undervoltage*, *overcurrent*, dan *Lost Phase* yaitu 100% bekerja secara optimal. Nilai *error* pengukuran antara panel meter dengan alat ukur dengan rata – rata persentase nilai *error* pengukuran tegangan sebesar 1.31% dan rata – rata persentase nilai *error* pengukuran arus sebesar 1.30%.

Kata kunci: sistem proteksi, motor induksi, PLC, gangguan kelistrikan, panel

ABSTRACT

The main component driving the industry's production process is the three-phase induction motor. If the induction motor is not damaged, the production process will run smoothly and purposefully. The root cause of induction motor damage is often due to external factors, namely failures in the electrical system that operates on the induction motor. Electrical faults that occur in induction motors include overvoltage, undervoltage, overcurrent, and phase loss. Based on these problems, in this study, a protection system panel was developed to protect a three-phase induction motor from electrical noise using a PLC. The induction motor protection system control board with PLC can protect the motor during operation, increasing safety and protecting the induction motor from damage caused by electrical noise. The percentage of reliability and effectiveness of panels protecting induction motors from electrical faults such as over-voltage, under-voltage, over-current and Lost Phase is 100% working optimally. The measurement error values between panel meters are 1.31% for the average voltage measurement error value and 1.30% for the average current measurement error value.

Keywords: protection systems, induction motors, PLC, electrical faults, panels

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul:

“RANCANG BANGUN PANEL SISTEM PROTEKSI MOTOR INDUKSI TIGA PHASA DARI GANGGUAN KELISTRIKAN MENGGUNAKAN PLC”

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelas Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 10 April 2023
Penulis

(Habib Dermawan)

UCAPAN TERIMAKASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Muhamad Yusuf, S.T., M.T. dan Ibu Erna Alimudin, S.T.,M.Eng. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahannya dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terimakasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Iwan Darmawan dan Ibu Siti Khomariyah yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibuku.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika serta pembimbing satu Tugas Akhir.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 6) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika, Teknik Mesin, Teknik Lingkungan dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa de

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSetujuan	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 Tegangan	12
2.2.2 Daya Listrik	12
2.2.3 Arus Listrik	12
2.2.4 Fasa	13
2.2.5 Motor Induksi Tiga Fasa	13
2.2.6 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	14
2.2.7 MPCB (<i>Motor Protection Circuit Breaker</i>)	15

2.2.8	PFR (<i>Phase Failure Relay</i>).....	17
2.2.9	<i>Magnetic Contactor</i>	19
2.2.10	<i>Variable Transformator</i>	20
2.2.11	Relay	22
2.2.12	Arduino UNO	23
2.2.13	PLC (<i>Progammable Logic Controller</i>).....	25
2.2.14	Resistor Beban.....	26
2.2.15	<i>Push Button</i> Iluminasi.....	27
2.2.16	Emergency Stop	29
2.2.17	Buzzer	29
2.2.18	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	30
2.2.19	Volt dan Ampere Meter	31
2.2.20	Kabel NYAF 1 X 25 mm.....	32
BAB III	METODOLOGI PELAKSANAAN.....	33
3.1	Waktu dan Lokasi Pelaksanaan.....	33
3.2	Perancangan Sistem	33
3.2.1	Blok Diagram Sistem Proteksi Motor Induksi.....	33
3.2.2	Flowchart Proses Kerja Sistem Proteksi Motor Induksi	35
3.3	Perancangan Panel Sistem Proteksi.....	36
3.3.1	Kebutuhan Alat	36
3.3.2	Kebutuhan Bahan.....	37
3.3.3	Desain Tiang Penumpu Panel dan Motor.....	39
3.3.4	Penempatan Komponen Sistem Proteksi	39
3.3.5	Desain Keseluruhan Panel Sistem Proteksi.....	40
3.4	Rangkaian Kelistrikan Panel Sistem Proteksi.....	41
3.4.1	Rangkaian Daya	41
3.4.2	Rangkaian Phase Failure Relay	42
3.4.3	Rangkaian Relay Control Phase	43
3.4.4	Rangkaian <i>Wiring</i> PLC.....	44
3.4.5	Rangkaian Keseluruhan Alat	45
3.5	Pengambilan Data.....	46
3.5.1	Pengambilan Data <i>Lost Phase</i>	46
3.5.2	Pengambilan Data <i>Overvoltage</i>	46
3.5.3	Pengambilan Data <i>Undervoltage</i>	46
3.5.4	Pengambilan Data Trip Motor <i>Protection Circuit Breaker</i>	47
3.5.5	Pengambilan Data <i>Phase Sequence</i>	47
3.5.6	Pengambilan Data Persentase Nilai <i>Error</i> Pengukuran Arus dan Tegangan.....	47

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Pemilihan Komponen Perancangan Sistem Proteksi.....	49
4.1.1 Menentukan Kebutuhan MCB 1 Fasa	49
4.1.2 Menentukan Kebutuhan MPCB	49
4.1.3 Menentukan Penggunaan Kabel Penghantar.....	50
4.2 Perancangan Panel Sistem Proteksi	50
4.3 Perancangan Tiang Penumpu Panel.....	51
4.4 Proses <i>Etching</i> PCB Sebagai Koneksi Kabel LCD.....	52
4.5 Proses <i>Wiring</i>	53
4.6 Pengambilan Data.....	53
4.6.1 Pengambilan Data Tegangan	54
4.6.2 Pengambilan Data Arus Listrik	60
4.7 Pengujian Kinerja Sistem Proteksi.....	63
4.7.1 Pengujian Gangguan <i>Undervoltage</i>	63
4.7.2 Pengujian Gangguan <i>Overvoltage</i>	66
4.7.3 Pengujian Gangguan <i>Overcurrent</i>	68
4.7.4 Pengujian Gangguan <i>Phase Sequences</i>	70
4.7.5 Pengujian <i>Lost Phase</i>	71
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Induksi Tiga Fasa 0.4 KW	13
Gambar 2.2 MCB 1 Fasa.....	15
Gambar 2.3 <i>Motor Protection Circuit Breaker</i>	16
Gambar 2.4 <i>Phase Failure Relay</i>	18
Gambar 2.5 <i>Magnetic Contactor</i>	20
Gambar 2.6 <i>Variable Transformator</i>	22
Gambar 2.7 Relay AC dan Relay DC	23
Gambar 2.8 Arduino UNO.....	24
Gambar 2.9 PLC Omron CPM2A	26
Gambar 2.10 Resistor Beban Arcol.....	27
Gambar 2.11 <i>Push Button</i> Iluminasi	28
Gambar 2.12 <i>Emergency Stop</i>	29
Gambar 2.13 Buzzer	30
Gambar 2.14 LCD	30
Gambar 2.15 Volt dan Ampere Meter	31
Gambar 2.16 Kabel NYAF 1 X 0.75 mm.....	32
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	33
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Proteksi Motor Induksi.....	35
Gambar 3.3 (a) Desain Tiang Keseluruhan (b) Desain Penempatan Panel (c) Detail Ukuran Tiang	39
Gambar 3.4 (a) Peletakan Komponen dalam Panel (b) Peletakan Tombol, LCD, dan Buzzer (c) Tampak Depan Desain Panel	40
Gambar 3.5 Desain Keseluruhan Panel Sistem Proteksi	40
Gambar 3.6 Rangkaian Daya Sistem Proteksi Motor Induksi	41
Gambar 3.7 Rangkaian Phase Failure Relay.....	42
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Relay Control Phase</i>	43
Gambar 3.9 <i>Wiring</i> PLC.....	44
Gambar 3.10 Rangkaian Keseluruhan	45
Gambar 4.1 Panel Proteksi Motor Induksi.....	51
Gambar 4.2 (a) Pemotongan Besi Hollow	52
Gambar 4.4 Proses Wiring	53
Gambar 4.3 (a) Menempelkan Hasil Print Layout dengan PCB (b) Proses melarutkan PCB	53
Gambar 4.5 Grafik Diagram Batang dan Garis Tegangan <i>Undervoltage</i>	59

Gambar 4.6 Grafik Diagram Batang dan Garis Tegangan <i>Overvoltage</i> .	60
Gambar 4.7 Grafik Diagram Batang dan Garis Data Arus	62
Gambar 4.8 Notifikasi LCD Pada Kondisi Standby	63
Gambar 4.9 Notifikasi LCD Gangguan <i>Undervoltage</i>	65
Gambar 4.10 Notifikasi LCD Gangguan <i>Overvoltage</i>	68
Gambar 4.11 Notifikasi LCD Gangguan <i>Overcurrent</i>	69
Gambar 4.12 Urutan Fasa Sumber Tegangan Benar	70
Gambar 4.13 Urutan Fasa Sumber Tegangan Salah	70
Gambar 4. 14 Tampilan LCD Pada Gangguan <i>Phase Sequences</i>	71
Gambar 4.15 <i>Phase R Failure</i>	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	9
Tabel 2.2 Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa	14
Tabel 2.3 Spesifikasi MCB 1 Fasa	15
Tabel 2.4 Spesifikasi MPCB	17
Tabel 2.5 Spesifikasi PFR	19
Tabel 2.6 Spesifikasi Magnetic Contactor	20
Tabel 2.7 Spesifikasi Variable Transformator	22
Tabel 2.8 Spesifikasi Relay	23
Tabel 2.9 Spesifikasi Arduino ATmega 2560	24
Tabel 2.10 Spesifikasi PLC	26
Tabel 2.11 Spesifikasi Resistor Beban	27
Tabel 2.12 Spesifikasi <i>Push Button</i> iluminasi	28
Tabel 2.13 Spesifikasi <i>Emergency Stop</i>	29
Tabel 2.14 Spesifikasi <i>Buzzer</i>	30
Tabel 2.15 Spesifikasi LCD	31
Tabel 2.16 Spesifikasi Volt dan Ampere Meter	32
Tabel 2.17 Spesifikasi Kabel NYAF 1 X 0.75 mm	32
Tabel 3.1 Alat Pelaksanaan Tugas Akhir	36
Tabel 3.2 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir.....	37
Tabel 3.3 Input PLC.....	44
Tabel 3.4 Output PLC.....	44
Tabel 4.1 Data Tegangan <i>Undervoltage Line To Line</i>	54
Tabel 4.2 Data Tegangan <i>Overvoltage Line To Line</i>	55
Tabel 4.3 Data Tegangan <i>Undervoltage Line To Neutral</i>	55
Tabel 4.4 Data Tegangan <i>Overvoltage Line To Neutral</i>	56
Tabel 4.5 Data <i>Error</i> Pembacaan Tegangan <i>Undervoltage</i>	57
Tabel 4.6 Data <i>Error</i> Pembacaan Tegangan <i>Overvoltage</i>	58
Tabel 4.7 Data Arus Setiap Fasa Beban Resistor.....	61
Tabel 4.8 Data <i>Error</i> Pengambilan Data Arus	61
Tabel 4.9 Pengujian Gangguan <i>Undervoltage</i> Pada Fasa R, S, dan T	64
Tabel 4.10 Pengujian Gangguan <i>Undervoltage</i> Pada Fasa R	64
Tabel 4.11 Pengujian Gangguan <i>Undervoltage</i> Pada Fasa S.....	65
Tabel 4.12 Pengujian Gangguan <i>Undervoltage</i> Pada Fasa T.....	65
Tabel 4.13 Pengujian Gangguan <i>Overvoltage</i> Pada Fasa R, S, dan T....	66
Tabel 4.14 Pengujian Gangguan <i>Overvoltage</i> Pada Fasa R.....	67
Tabel 4.15 Pengujian Gangguan <i>Overvoltage</i> Pada Fasa S	67

Tabel 4.16 Pengujian Gangguan <i>Overvoltage</i> Pada Fasa T	67
Tabel 4.17 Pengujian Gangguan <i>Overcurrent</i>	68
Tabel 4.18 Data Hasil Pengujian <i>Overcurrent</i> Beban Motor Induksi	69
Tabel 4.19 Kondisi MPCB Saat Terjadi <i>Overcurrent</i>	69
Tabel 4.20 Pengujian <i>Lost Phase</i>	72

DAFTAR ISTILAH

- Wiring* : *Wiring* adalah proses atau tindakan menghubungkan atau menginstallkan kabel atau kawat listrik untuk mengalirkan arus listrik dari satu titik ke titik lainnya.
- Trip* : *Trip* dalam konteks rangkaian listrik mengacu pada situasi di mana aliran listrik tiba-tiba terputus atau diputuskan oleh suatu perlindungan atau mekanisme keselamatan.
- Switch* : *Switch* atau Saklar adalah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik.
- Circuit Breaker* : *Circuit Breaker* adalah perangkat yang berfungsi memutuskan aliran listrik saat terjadi gangguan atau kelebihan arus.
- Marking* : *Marking* adalah proses menandai kabel dalam proses *Wiring* agar tidak terjadi kekeliruan dalam melakukan *Wiring*.
- Maintenance* : *Maintenance* (perawatan) adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan secara teratur untuk menjaga, memperbaiki, dan memelihara peralatan, mesin, bangunan, atau sistem agar tetap berfungsi dengan baik dan dalam kondisi optimal.

DAFTAR SINGKATAN

VAC	:	<i>Volt Alternating Current</i>
VDC	:	<i>Volt Direct Current</i>
OV	:	<i>Overvoltage</i>
UV	:	<i>Undervoltage</i>
OC	:	<i>Overcurrent</i>
PFR	:	<i>Phase Failure Relay</i>
MPCB	:	<i>Motor Protection Circuit Breaker</i>
MCB	:	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
AC	:	<i>Alternating Current</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
TC	:	<i>Temperature Controller</i>
NO	:	<i>Normaly Open</i>
NC	:	<i>Normaly Close</i>
L	:	<i>Line atau Fasa</i>
N	:	<i>Netral</i>
V	:	<i>Voltage</i>
A	:	<i>Ampere</i>
PLC	:	<i>Progamable Logic Controller</i>
LCD	:	<i>Liquid Crystal Display</i>