



© 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



**SISTEM KONTROL *SOFT STARTING*
MOTOR INDUKSI TIGA FASA**

TUGAS AKHIR

Moch. Abyan Reza Riata

2003311073

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKRТА

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



**SISTEM KONTROL *SOFT STARTING*
MOTOR INDUKSI TIGA FASA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Moch. Abyan Reza Riata

2003311073

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKRTA

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 : Moch. Abyan Reza Riata

NIM : 2003311073

Tanda Tangan :



Tanggal : 3 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 : Moch. Abyan Reza Riata
NIM : 2003311073
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Sistem Kontrol *Soft Starting* Motor Induksi Tiga Fasa

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 10 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Drs. Indra Z, S.S.T., M.Kom.

NIP. 195810021986031001

Pembimbing II : Imam Halimi, S.T., M.Si.

NIP. 197203312006041001

Depok, ... Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

NIP. 197011142008122001



Hak Cipta :

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

Tugas Akhir ini dibuat dalam bentuk panel kontrol *soft starter* yaitu panel pengasutan motor induksi yang merupakan metode pengasutan yang bekerja dengan cara mengurangi tegangan pengasutan motor induksi dan kemudian menaikkan tegangan secara bertahap sampai tegangan penuh.

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. Bapak Drs. Indra Z, S.S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran, untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Bapak Imam Halimi, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran, untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Sahabat Muhamad Galih Maulana dan Muhammad Nahrullah Al-Azhim 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, 3 Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Motor induksi yang langsung dihidupkan tanpa menggunakan metode-metode pengasutan akan menarik arus 5 sampai 7 kali dari arus beban penuh dan akan menghasilkan torsi 1,5 sampai 2,5 kali torsi beban penuh. Arus pengasutan yang besar akan mengakibatkan drop tegangan pada saluran sehingga dapat mengganggu peralatan lain yang dihubungkan pada saluran tersebut. Beberapa metode starting motor induksi diantaranya adalah DOL (Direct on Line), star delta, forward reverse, dan two speed, yang juga ternyata dalam pelaksanaannya masih menarik arus start yang besar motor. Jika ini terus dilakukan, dikhawatirkan motor akan cepat mengalami kerusakan. Metode soft starting, yang tersusun atas komponen SCR (Silicon Control Rectifier) diharapkan mampu mengendalikan tegangan dan arus yang masuk kedalam motor secara bertahap sesuai dengan pengaturan yang diinginkan. Untuk mengoperasikan soft starter, harus dilakukan perancangan sistem kontrol dan setting parameter terlebih dahulu sesuai dengan deskripsi kerja yang diinginkan. Dari hasil pengujian, didapatkan pengaturan pengasutan untuk menjalankan motor berbeda secara berurutan menggunakan satu unit soft starter. Pengoperasian sistem kontrol ini dapat dilakukan secara berurutan dengan setting waktu pada timer dan memastikan kontaktor bypass sudah bekerja.

Kata Kunci: *Soft Starter, Motor Induksi, Kontrol, Arus Pengasutan*

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





ABSTRACT

An induction motor that is started immediately without using any starting methods will draw a current of 5 up to 7 times the full load current and will produce 1.5 to 2.5 times the full load torque. Large starting current will result in a voltage drop on the line so that it can interfere with other equipment connected to it the channel. Several methods of starting an induction motor include DOL (Direct on Line), star delta, forward reverse, and two speed, which in practice still draw a large motor starting current. If this continue to do, it is feared that the motor will quickly be damaged. The soft starting method, which is composed of SCR (Silicon Control Rectifier) components, is expected to be able to control the voltage and current that enters the motor in stages according to the desired settings. To operate a soft starter, control system design and parameter settings must be carried out in advance according to the desired work description. From the test results, it was found that the starting arrangements were obtained to run different motors sequentially using one soft starter unit. The operation of this control system can be carried out sequentially by setting time on timer and ensuring the contactor bypass is already working.

Keywords: *Soft Starter, Induction Motor, Control, Starting Current*

**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 ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Motor Induksi Tiga Fasa	3
2.1.1 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	4
2.1.2 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	6
2.2 Pengasutan Motor Induksi Tiga Fasa	8
2.2.1 Metode Hubungan Langsung	9
2.2.2 Metode Bintang Segitiga.....	10
2.2.3 Metode Dua Arah Putaran.....	11
2.2.4 Metode Dahlander	12
2.3 <i>Soft Starter</i>	12
2.3.1 Rangkaian <i>Soft Starter</i>	13
2.3.2 Prinsip Kerja <i>Soft Starter</i>	14
2.4 Sistem Kontrol Motor Induksi.....	15
2.4.1 Komponen Kontrol	15
2.4.2 Komponen Pengaman	18
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	21
3.1 Rancangan Alat	21
3.1.1 Deskripsi Alat	21
3.1.2 Cara Kerja Alat	25
3.1.3 Spesifikasi Alat	33
3.1.4 Diagram Blok	34
3.2 Realisasi Alat.....	35
3.2.1 Realisasi Panel dan Rangka	35
3.2.2 <i>Wiring Diagram</i> Rangkaian Daya dan Kontrol	36
BAB IV PEMBAHASAN	49
4.1 Pengujian Kesesuaian Komponen Kontrol terhadap Pengaman	49
4.1.1 Deskripsi Pengujian	49
4.1.2 Prosedur Pengujian	49
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	49
4.1.4 Analisis Data	51

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

4.2	Pengujian Tahanan Isolasi.....	52
4.2.1	Deskripsi Pengujian	52
4.2.2	Prosedur Pengujian	53
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	53
4.2.4	Analisis Data	55
4.3	Pengujian Komisioning	55
4.3.1	Deskripsi Pengujian	55
4.3.2	Prosedur Pengujian	56
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	56
4.3.4	Analisis Data	56
4.4	Pengujian Tanpa Menggunakan Beban Motor Induksi.....	57
4.4.1	Deskripsi Pengujian	57
4.4.2	Prosedur Pengujian	57
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	58
4.4.4	Analisis Data	58
4.5	Pengujian Menggunakan Beban Motor Induksi.....	59
4.5.1	Deskripsi Pengujian	59
4.5.2	Prosedur Pengujian	59
4.5.3	Data Hasil Pengujian.....	59
4.5.4	Analisis Data	60
BAB V	PENUTUP.....	64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	67
LAMPIRAN	68

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Induksi 3 Fasa.....	3
Gambar 2.2 Contoh Nama Plat pada Motor Induksi.....	4
Gambar 2.3 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	4
Gambar 2.4 Konstruksi Stator.....	5
Gambar 2.5 Rotor Sangkar.....	6
Gambar 2.6 Rotor Belit.....	6
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	8
Gambar 2.8 Rangkaian Pengasutan DOL.....	9
Gambar 2.9 Rangkaian Pengasutan Star Delta.....	10
Gambar 2.10 Rangkaian Pengasutan Dua Arah Putaran.....	11
Gambar 2.11 Rangkaian Pengasutan Dahlander atau Dua Kecepatan.....	12
Gambar 2.12 Soft Starter ABB PSR12-600-70.....	13
Gambar 2.13 Rangkaian Dasar Soft Starter.....	13
Gambar 2.14 Kurva Arus dan Waktu dengan Putaran Motor.....	14
Gambar 2.15 Kurva Time Voltage Ramp.....	15
Gambar 2.16 Simbol Coil, Kontak Utama, dan Kontak Bantu.....	16
Gambar 2.17 Simbol Time ON Delay dan Time OFF Delay.....	17
Gambar 2.18 Simbol Push Button.....	17
Gambar 2.19 Simbol Fuse.....	18
Gambar 2.20 Simbol MCB 1 Fasa dan 3 Fasa.....	19
Gambar 2.21 Kurva Trip Karakteristik MCB.....	19
Gambar 2.22 Simbol TOR.....	20
Gambar 3.1 Tampak Depan Panel.....	22
Gambar 3.2 Tata Letak Komponen dalam Panel.....	23
Gambar 3.3 Rangka Panel.....	24
Gambar 3.4 Diagram Alir Cara Kerja Soft Starter (1).....	28
Gambar 3.5 Diagram Alir Cara Kerja Soft Starter (2).....	29
Gambar 3.6 Diagram Alir Kontrol Soft Starter.....	30
Gambar 3.7 Diagram Alir Metode Konvensional.....	32
Gambar 3.8 Diagram Blok Proses Kerja Soft Starter.....	34
Gambar 3.9 Diagram Blok Proses Kontrol Soft Starter.....	34
Gambar 3.10 Realisasi Tampak Depan Panel.....	35
Gambar 3.11 Realisasi Tata Letak Komponen dalam Panel.....	36
Gambar 3.12 Realisasi Rangka.....	36
Gambar 3.13 Simbol Soft Starter pada Wiring Diagram Daya dan Kontrol.....	37
Gambar 3.14 Single Line Diagram (1).....	38
Gambar 3.15 Single Line Diagram (2).....	39
Gambar 3.16 Rangkaian Kontrol Soft Starter (1).....	40
Gambar 3.17 Rangkaian Kontrol Soft Starter (2).....	41
Gambar 3.18 Rangkaian Kontrol Soft Starter (3).....	42
Gambar 3.19 Rangkaian Kontrol <i>Soft Starter</i> (4).....	43
Gambar 3.20 Rangkaian Kontrol Soft Starter (5).....	44

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.21 Rangkaian Daya DOL Star dengan Soft Starter.....	45
Gambar 3.22 Rangkaian Daya Forward Reverse dengan Soft Starter.....	46
Gambar 3.23 Rangkaian Daya Two Speed dengan Soft Starter	47
Gambar 3.24 Rangkaian Daya DOL Delta dengan Soft Starter.....	48



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Peralatan	33
Tabel 4.1 Nameplate Motor DOL Star.....	50
Tabel 4.2 Nameplate Motor DOL Delta	50
Tabel 4.3 Nameplate Motor Forward Reverse	50
Tabel 4.4 Nameplate Motor Two Speed	51
Tabel 4.5 Data Kesesuaian Komponen Kontrol terhadap Pengaman	52
Tabel 4.6 Variasi Pengukuran Tahanan Isolasi.....	53
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Tahanan Belitan Motor DOL star.....	53
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Tahanan Belitan Motor DOL delta.....	54
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tahanan Belitan Motor forward reverse.....	54
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Tahanan Belitan two speed.....	54
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Komisioning	56
Tabel 4.12 Data Kontrol Tanpa Beban Motor	58
Tabel 4.13 Data Kontrol dengan Beban Motor	60
Tabel 4.14 Deskripsi Data Pengujian Menggunakan Beban Motor Induksi.....	61



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 Datasheet Soft Starter ABB PSR12-600-70	68
Lampiran 2 Name Plate Motor Induksi.....	71
Lampiran 3 Dokumentasi Peralatan	72
Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan	73





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik merupakan sebuah sistem yang berkaitan dengan pembangkitan, distribusi dan transmisi. Salah satu komponen listrik yang sangat penting pada sistem tenaga listrik adalah motor listrik. Motor listrik memegang peranan penting serta banyak digunakan dalam dunia industri. Motor induksi merupakan motor listrik yang sangat dibutuhkan terutama oleh kalangan industri atau komersial. Alasan utamanya karena motor induksi memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan motor lainnya. Namun, motor induksi memiliki beberapa kekurangan dibalik kelebihan yang dimilikinya.

Masalah utama pada motor induksi terletak pada saat proses pengasutannya. Arus pengasutan yang tinggi ini berkisar antara lima sampai delapan kali arus nominalnya. Arus pengasutan yang tinggi dapat mengakibatkan penurunan tegangan sistem dan mengganggu kerja sistem peralatan listrik lainnya pada saluran yang sama. Selain itu, seringnya terjadi lonjakan arus pengasutan dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan beberapa kerusakan fisik pada motor induksi tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu metode pengasutan dengan pengurangan tegangan pada motor induksi yang bertujuan untuk mengurangi efek lonjakan arus yang terjadi pada motor induksi.

Soft Starting adalah suatu cara penurunan tegangan *starting* dari motor induksi. *Soft Starting* bertujuan untuk mendapatkan arus *start* yang terkendali sehalus mungkin dan mencapai kecepatan nominal yang konstan sehingga mendapatkan arus *starting* rendah. Pada metode ini, besar arus yang akan masuk menuju motor pada saat proses pengasutan dialirkan secara perlahan hingga mencapai besaran nominal dalam kisaran waktu tertentu.

Dalam penggunaan motor induksi dengan pengasutan *soft starting* itu sendiri perlu adanya pengaturan atau pengontrolan terhadap kerja motor induksi. Pengontrolan motor induksi meliputi menjalankan, mengerem, membalik putaran, mengatur kecepatan, sampai dengan menghentikan motor. Bentuk-bentuk pengontrolan yang dapat diterapkan pada pengontrolan motor induksi sangat tergantung kepada kerja motor yang diinginkan. Salah satu pengontrolan motor

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

induksi yaitu dengan pengasutan *soft starting*. Oleh karena itu, penulis tertarik dalam membahas sistem kontrol metode pengasutan *soft starting* dengan judul “Sistem Kontrol *Soft Starting* Motor Induksi Tiga Fasa”.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti:

1. Bagaimana prinsip kerja dari sistem pengasutan dengan metode *soft starting*.
2. Bagaimana merancang suatu sistem kontrol *soft starting* dengan mengkombinasikan sistem kontrol metode pengasutan DOL, *star - delta*, *forward reverse*, dan *two speed*.
3. Bagaimana rancangan rangkaian kontrol *soft starting* menggerakkan motor induksi dengan menggunakan *soft starter*.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengerti dan memahami konsep dasar *soft starter* motor induksi tiga fasa.
2. Memperoleh rancangan rangkaian kontrol *soft starting* untuk dapat dioperasikan pada motor induksi tiga fasa dengan mengkombinasikan metode pengasutan lainnya.
3. Mengoperasikan rangkaian kontrol *soft starting* untuk menggerakkan motor induksi.

1.4 Luaran

Dengan adanya Tugas Akhir ini, maka diharapkan mampu memperoleh luaran sebagai berikut:

1. Panel kontrol pengasutan motor induksi tiga fasa dengan *soft starter*.
2. Tersedia petunjuk pengoperasian sistem kontrol *soft starting* motor induksi tiga fasa.
3. Laporan Tugas Akhir berjudul “Sistem Kontrol *Soft Starting* Motor Induksi Tiga Fasa”.
4. Artikel ilmiah yang siap dipublikasikan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil tugas akhir dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian kesesuaian komponen kontrol terhadap pengaman dilakukan dengan *setting* arus TOR yang berbeda-beda yaitu 1,9 A, 3,74 A, 4 A, 4,1 A. Sebagai komponen yang berfungsi untuk mengamankan motor induksi, TOR harus di-*setting* sesuai dengan kapasitas motor yang digunakan. Karena TOR berperan sebagai pengaman, maka nilai *setting* arus *trip* pada TOR harus lebih besar dari nilai arus nominal pada motor, hal ini dilakukan untuk menghindari lonjakan arus yang sewaktu-waktu dapat terjadi pada motor.
2. Hasil pengujian tahanan isolasi pada tiap motor yang digunakan untuk pengujian *soft starting* ini sesuai dengan standar yang telah ada (PUIL 2000) dalam keadaan baik, karena nilai tahanan isolasi pada tiap motornya lebih dari 0,38 MΩ.
3. Berdasarkan hasil komisioning yang telah dilakukan, sistem kontrol terhubung dengan baik sesuai dengan gambar kerja dan komponen-komponen dapat bekerja dengan optimal saat semua komponen terpasang dengan benar dan sesuai.
4. Pengujian tanpa menggunakan beban motor induksi dan pengujian dengan beban motor induksi berjalan sesuai deskripsi kerja dengan ditandainya *output* yang bekerja pada tiap rangkaiannya. Pengujian ini juga memastikan alat sesuai dengan rancangan karena dapat dioperasikan secara berurutan dengan *setting* waktu pada *timer* dan memastikan kontaktor *bypass* sudah bekerja.

5.2 Saran

Untuk membuat suatu rancangan pada panel kontrol *soft starter*, maka perlu dilakukan pemahaman terlebih dahulu terkait suatu komponen-komponen yang digunakan dan memahami rancangan yang akan diterapkan. Diperlukan juga rancangan gambar kontrol yang sesuai dengan deskripsi agar tidak terjadi suatu kesalahan kerja.



DAFTAR PUSTAKA

- Anjab, M. H., & Suprianto, B. (2022). Rancang Bangun Modul Forward Reverse Motor 3 Fasa Beserta Pengereman Dinamik Menggunakan PLC ZELIO SR B121FU. *Jurnal Teknik Elektro*, 63-70.
- Bagia, I. N., & Parsa, I. M. (2018). *Motor-Motor Listrik*. Kupang: CV. Rasi Terbit.
- Baharuddin, Sinaga, D. H., & Hutajulu, O. Y. (2021). Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik. In Baharuddin, D. H. Sinaga, & O. Y. Hutajulu, *Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik* (pp. 15-16). Banyumas: CV. Pena Persada.
- Chapman, S. J. (2005). Electric Machinery Fundamentals. In S. J. Chapman, *Electric Machinery Fundamentals* (pp. 380-382). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Febian, D. (2015). *Analisis Metode Starting Motor Induksi Star Delta dan Soft Starter Pada Air Compressor*. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Febrinaldo, D. (2021). *Rancang Bangun Sistem Pengendalian dan Pemonitor Kecepatan Motor*. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.
- Ikram, M. D., & Sarbani, A. A. (2018). *Analisis Sistem Pengasutan Motor Induksi pada PT Perkebunan Nusantara (Pabrik Gula Takalar)*. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Imamudin, T. N. (2016). *Implementasi Metode Soft Starting Pada Motor Induksi 3*. Surabaya: Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Junaidi, A., & Damayanti, S. (2019). Analisis Efektifitas Penggunaan Metode Soft Starter saat Start Awal pada Pengoperasian Motor 220 kW. *Energi dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah*, 55-65.
- Naibaho, M. I., Wijaya, I. K., & Mataram, I. M. (2021). Studi Analisis Perbandingan Metode Starting Direct on Line (DOL) dan Variabel Speed Drive (VSD) pada Motor Fan untuk Cooling Tower di PT RAPP (Riau Andalan Pulp Paper). *Jurnal Spektrum*, 268-273.
- Naldi, H., Zondra, E., & Yuvendus, H. (2021). Studi Pengaruh Pemasangan Soft Starter Motor Induksi Tiga Fasa pada Tisu Machine di PT Pindo Deli Perawang. *Jurnal Teknik*, 104-112.
- Nugraha, B. D., Safaruddin, & Andre, A. D. (2022). Analisis Sistem Starting Soft Starter Motor Listrik PT Semen Baturaja. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 412-419.
- Nugroho, A. T. (2020). *Motor Induksi Tiga Fasa yang Dipergunakan sebagai Generator dengan Beban Steady State dan Dinamik*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pandyafani, R. J. (2022). *Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengendalian Kecepatan Motor Conveyor Dengan Variable Speed Drive Menggunakan Sensor Rotary Encoder*. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.
- Priahutama, A. B., Sukmadi, T., & Setiawan, I. (2010). Perancangan Modul Soft Starting Motor Induksi 3 Fasa dengan Atmega 8535. *Transmisi*, 160-167.
- Siburian, J., Jumari, & Simangunsong, A. (2020, September). Studi Sistem Start Motor Induksi 3 Fasa dengan Metode Start Delta pada PT Toba Pulp Lestari Tbk. *Jurnal Teknologi Energi Uda*, 9, 81-87.

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta 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

Sugadul, & Syahrizal. (2021). Perancangan dan Pembuatan Modul Belajar Rangkaian Motor Dahlander 2 Kecepatan Berbasis PLC. *Applied Business and Engineering*, 941-950.

Syuhada, M. G. (2022). *Perancangan Panel Motor Control Centre Untuk Pengendalian Dua Motor Induksi Tiga Fasa Berbasis VSD dan SCADA*. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.

Wibowo, N. C., Handajadi, W., & Syafriyudin. (2014, Juni). Analisa Starting Motor Induksi 3 Fasa dengan Menggunakan Program di PT Madubaru Yogyakarta. *Jurnal Elektrikal*, 91-100.





Hak Cipta :

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Moch. Abyan Reza Riata

Lulus dari SDI Al-Munir Bekasi tahun 2014, SMPN 2 Tambun Selatan tahun 2017, dan SMA Pusaka Nusantara 2 Bekasi pada tahun 2020. Pada saat ini penulis menjalani kuliah di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Datasheet Soft Starter ABB PSR12-600-70

8/5/23, 8:57 AM

PSR12-600-70 | ABB

PSR12-600-70

General Information

Global Commercial Alias:	PSR12-600-70
Extended Product Type:	PSR12-600-70
Product ID:	1SFA896106R7000
ABB Type Designation:	PSR12-600-70
EAN:	7320500338247
Catalog Description:	PSR12-600-70 Softstarter - 12 A - 208 ... 600 V AC
Long Description:	The softstarter PSR12-600-70 has a rated maximum operational current of 12 A with an operating voltage span from 208...600 V AC. The rated control voltage is between 100...240 V AC at 50/60 Hz. PSR features a two-phase control soft start and stop through a voltage ramp. It has built-in bypass for easy installation and energy saving. A RUN signal is available from a relay output in NO (normal open state). The start/stop ramp and time is easy to set by three potentiometers on the front. PSR often used in combination with a manual motor starter (MMS) from ABB, so mechanical connectio kits are available. Another popular option is Fieldbus communication, which can be enabled by an external adaptor and a Fieldbus plug. The PSR range is our most compact softstarters with basic functionality and values. They are suitable for small three-phase motors with nominal currents fro 3...105 A and can manage up to 100 starts per hour. Common applications are, for example, pumps fans, compressors, and conveyors.

Categories

Products » [Drives](#) » [Softstarters](#) » [Softstarters](#) » [PSR Softstarters](#) » [PSR12](#)

Products » [Low Voltage Products and Systems](#) » [Control Products](#) » [Softstarters](#) » [Softstarters](#) » [PSR Softstarters](#) » [PSR12](#)



Accessories

Ordering

Minimum Order Quantity:	1 piece
Customs Tariff Number:	85371091

Popular Downloads

Data Sheet, Technical Information:	1SFC132012C0201
Instructions and Manuals:	1SFC132030M0001

<https://new.abb.com/products/1SFA896106R7000/psr12-600-70>

3/5



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

8/5/23, 8:57 AM

PSR12-600-70 | ABB

CAD Dimensional Drawing:	2CDC001079B0201
Wiring Diagram:	N/A
Dimensions	
Product Net Width:	114 mm
Product Net Height:	140 mm
Product Net Depth / Length:	45 mm
Product Net Weight:	0.4 kg
Technical	
Rated Operational Voltage:	208 ... 600 V AC
Rated Control Supply Voltage (U _c):	100 ... 240 V AC
Rated Control Circuit Voltage (U _c):	24 V DC
Rated Frequency (f):	50/60 Hz Main Circuit 50 / 60 Hz
Rated Operational Power - In-Line Connection (Pe):	(230 V) 3 kW (400 V) 5.5 kW (500 V) 5.5 kW
Rated Operational Current - In-Line Connection (Ie):	12 A
Service Factor Percentage:	100 %
Overload Protection:	Recommended MS132 10.00 ... 16.00
Integrated Electronic Overload:	No
Adjustable Rated Motor Current Ie:	No
Starting Capacity at Maximum Rated Current Ie:	4xIe for 6s
Ramp Time:	0 ... 20 second [unit of time] 1 ... 10 second [unit of time]
Initial Voltage During Start:	40 ... 70 %
Step Down Voltage Special Ramp:	100 ... 60 %
Current Limit Function:	No
Switch for Inside Delta Connection:	No
Run Signal Relay:	Yes
By-pass Signal Relay:	No
Fault Signal Relay:	No
Overload Signal Relay:	No
Signal Indication Completed Start Ramp (LED):	Green
Signal Indication Ready to Start/Standby ON (LED):	Green
Signal Indication Running R (LED):	Green
Signal Indication Ramping Up/Down (LED):	Green
Number of Starts Per Hour at 3.5*Ie for 7 sec. 50% ON Time 50% OFF Time:	10
Communication:	FiledBusPlug(Optional)
Degree of Protection:	IP20
Terminal Type:	Screw Terminals
Connecting Capacity Main Circuit:	Rigid 1/2 x 0.75 ... 2.5 mm ²
Connecting Capacity Control Circuit:	1 x 0.75 ... 2.5 2 x 0.75 ... 2.5 mm ² Rigid 1/2 x 0.75 ... 2.5 mm ²
Connecting Capacity Supply Circuit:	Rigid 1/2 x 0.75 ... 2.5 mm ²

<https://new.abb.com/products/1SFA896106R7000/psr12-600-70>

4/5



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

8/5/23, 8:57 AM

PSR12-600-70 | ABB

Tightening Torque:	Control Circuit 1 N-m Main Circuit 1 N-m Supply Circuit 1 N-m
Product Main Type:	PSR12
Function:	Soft start with voltage ramp Soft stop with voltage ramp
Technical UL/CSA	
Maximum Operating Voltage UL/CSA:	Main Circuit 600 V
Tightening Torque UL/CSA:	Control Circuit 8.9 in-lb Main Circuit 8.9 Supply Circuit 8.9 in-lb
Environmental	
Ambient Air Temperature:	Operation -25 ... +60 °C Storage -40 ... +70 °C
Degree of Protection:	IP20
RoHS Status:	Following EU Directive 2002/95/EC August 18, 2005 and amendment
Certificates and Declarations	
CQC Certificate:	CQC2006010304208085
Declaration of Conformity - CCC:	2020980304001087
Declaration of Conformity - CE:	15FA1-86
Container Information	
Package Level 1 Width:	121 mm
Package Level 1 Depth / Length:	50 mm
Package Level 1 Height:	156 mm
Package Level 1 Gross Weight:	0.5 kg
Package Level 1 EAN:	7320500338247
Package Level 1 Units:	box 1 piece
Classifications	
Object Classification Code:	Q
ETIM 7:	EC000640 - Soft starter
ETIM 8:	EC000640 - Soft starter
ETIM 9:	EC000640 - Soft starter
eClass:	V11.0 : 27370907
UNSPSC:	39121521
IDEA Granular Category Code (IGCC):	4740 >> Soft starter

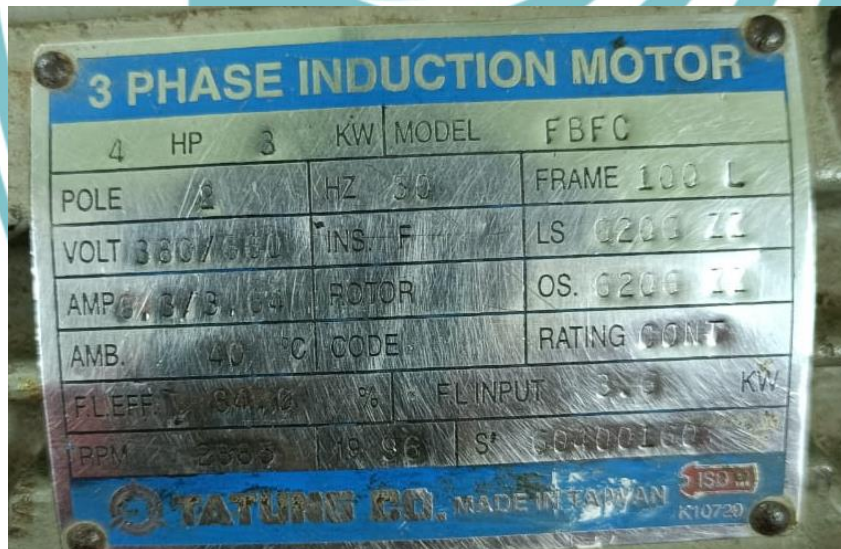
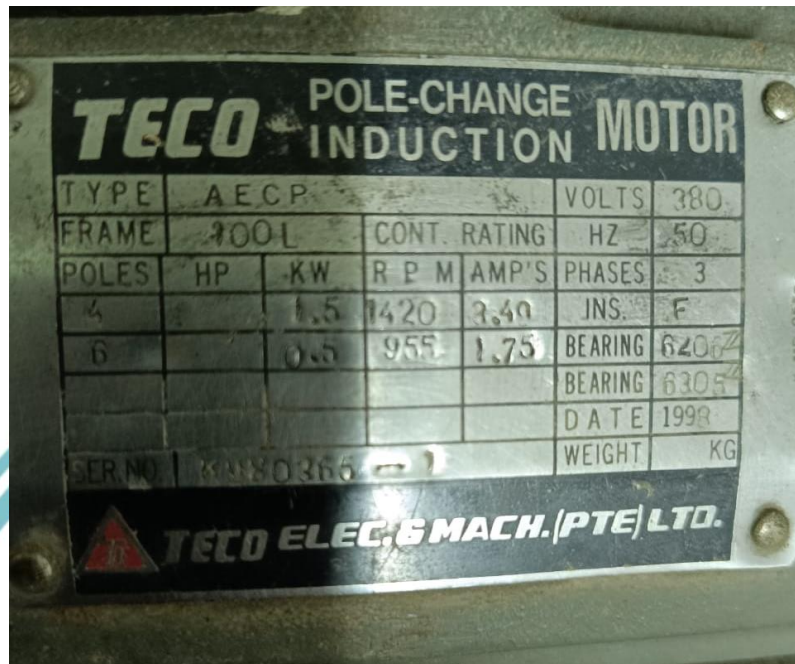
<https://new.abb.com/products/1SFA896106R7000/psr12-600-70>

5/5



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Name Plate Motor Induksi



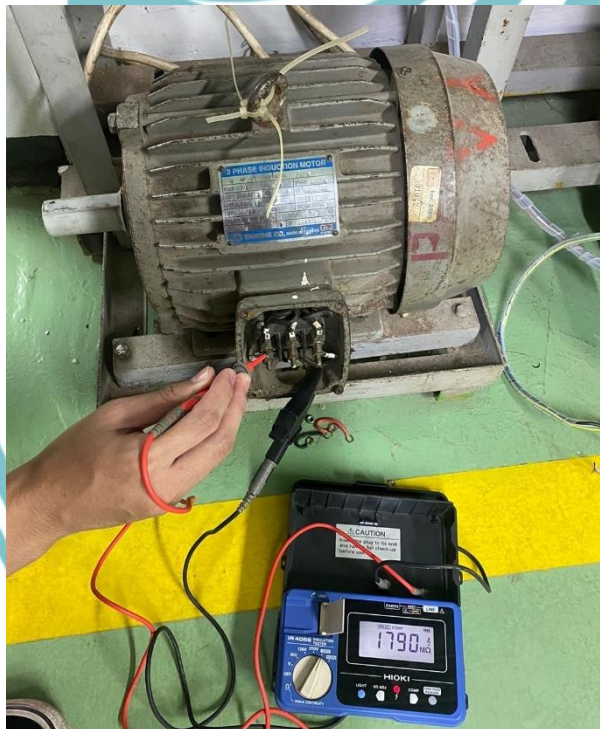
Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Dokumentasi Peralatan



Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan

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

