

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN TORSI START DAN ARUS START
MOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN SAKLAR
START DELTA DAN AUTO TRANSFORMATOR**



Disusun Oleh :

DWI KURNIAWAN

NBI : 1451502331

SUPARDI

NBI : 1451502271

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2020

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN TORSI START DAN ARUS START MOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN SAKLAR START DELTA DAN AUTO TRANSFORMATOR



Disusun Oleh :

DWI KURNIAWAN

1451502331

SUPARDI

1451502271

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2019

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN TORSI START DAN ARUS START MOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN SAKLAR START DELTA DAN AUTO TRANSFORMATOR



Disusun Oleh :

SUPARDI

1451502271

DWI KURNIAWAN

1451502331

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2019

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	
BAB I	
PENDAHULUAN.....	
1.1 Latar Belakang	
1.2 RUMUSAN MASALAH	Error! Bookmark not defined.
1.3 BATASAN MASALAH.....	
1.4 TUJUAN PENELITIAN	
1.5 MANFAAT.....	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Transformator	
2.1.1 KEADAAN TRANSFORMATOR TANPA BEBAN.	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. KEADAAN BERBEBAN	
2.2 Transfomator 3 fasa	
2.3 Hubungan Delta.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Hubungan star	Error! Bookmark not defined.
2.5 Motor induksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Beban motor	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Mengkaji beban motor.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Beban motor	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Motor induksi 3 phasa.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.5 Pengasutan motor induksi	Error! Bookmark not defined.

2.7 PLC	
2.7.2 Konsep PLC (Programmable Logic Controller	
2.7.3 Fungsi PLC (Programmable Logic Controller)	
2.7.4 Kelebihan PLC dibanding dengan Kendali Konvensional	
2.8 MCB 3 Phasa	
2.8.1 Pengertian MCB.....	
2.8.2 Fungsi MCB.....	
2.8.3 Prinsip Kerja MCB.....	
2.9 Kontaktor	
2.9.1 Aplikasi Kontaktor	
2.10 Relay	
2.10.1 Pengertian relay.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 DASAR-DASAR RELAY	
2.10.3 PRINSIP KERJA	
BAB III	
METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	
3.2 Desain Penelitian	
3.3 Flow Chart Penelitian	
3.5 Rancang bangun alat	
3.5.1 Ladder Diagram PLC	
3.6 Perhitungan Arus Start dan Torsi Start	
HASIL DAN PEMBAHASAN	
3.6.4 Menentukan torsi motor	
BAB V	
PENUTUP	

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : DWI KURNIAWAN

NBI : 1451502331

Nama : SUPARDI

NBI : 1451502271

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“PERBANDINGAN TORSI START DAN ARUS START MOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN SAKLAR START DELTA DAN AUTO TRANSFORMATOR”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 16 JANUARI 2020



Supardi
NBI. 1451502271

Dwi Kurniawan
NBI. 1451502331



vi
U N I V E R S I T A S
17 AGUSTUS 1945
S U R A B A Y A

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Kurniawan
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan
Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

PERBANDINGAN TORSI START DAN ARUS START VMOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN SAKLAR START DELTA DAN AUTO TRANSFORMATOR

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 16 JANUARI 2020

Yang Menyatakan



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “PERBANDINGAN TORSI START DAN ARUS START MOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN SAKLAR START DELTA DAN AUTO TRANSFORMATOR”

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penyusunan tugas akhir ini tidak akan berhasil tanpa ada bantuan dan kerjasama dari pihak lain. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terwujudnya Tugas Akhir ini. Segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Mulyanto Nugroho, MM. CMAI. Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, M.T. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Aris Heri Andriawan, ST., MT. Dosen Pembimbing yang dengan sabar dan bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk memberikan pengarahan dan bimbingan yang sangat berarti bagi penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Ayusta Lukita Wardani, S.ST., MT. Dosen Pembimbing 2 yang telah member inspirasi kebijakan dan motivasi serta masukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen dan staff jurusan Teknik Elektro UNTAG Surabaya atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini.
7. Orang tua dan keluarga yang tak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan motivasi dan dorongan kepada kami.
8. Rekan-rekan jurusan Teknik Elektro 2015 yang sama-sama berjuang untuk masa depan, terimakasih atas kerjasama dan bantuan kalian.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Surabaya, 2020

Penulis

<u>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</u> ..	Error! Bookmark not defined.
<u>KATA PENGANTAR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>ABSTRAK</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>ABSTRACT</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR ISI</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB I</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>PENDAHULUAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.1 Latar Belakang</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.2 RUMUSAN MASALAH</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.3 BATASAN MASALAH</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.4 TUJUAN PENELITIAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.5 MANFAAT</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.1 Transformator</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.1.1 KEADAAN TRANSFORMATOR TANPA BEBAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.1.2. KEADAAN BERBEBAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.2 Transformator 3 fasa</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.3 Hubungan Delta</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.4 Hubungan star</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.5 Motor induksi</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.6 Beban motor</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.6.1 Mengkaji beban motor</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.6.2 Beban motor</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.6.3 Motor induksi 3 phasa</u>	Error! Bookmark not defined.

2.6.5 Pengasutan motor induksiError! Bookmark not defined.

<u>2.7 PLC</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.7.2 Konsep PLC (Programmable Logic Controller)</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.7.3 Fungsi PLC (Programmable Logic Controller)</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.7.4 Kelebihan PLC dibanding dengan Kendali Konvensional</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.8 MCB 3 Phasa</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.8.1 Pengertian MCB</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.8.2 Fungsi MCB</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.8.3 Prinsip Kerja MCB</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.9 Kontaktor</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.9.1 Aplikasi Kontaktor</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.10 Relay</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.10.1 Pengertian relay</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.10.2 DASAR-DASAR RELAY</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.10.3 PRINSIP KERJA</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB III</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>METODE PENELITIAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.1 Diagram Alir Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.2 Desain Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3 Flow Chart Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.5 Rancang bangun alat</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.5.1 Ladder Diagram PLC</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.6 Perhitungan Arus Start dan Torsi Start</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.6.4 Menentukan torsi motor</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB V</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>PENUTUP</u>	Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK

PERBANDINGAN TORSI START DAN ARUS START MOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN SAKLAR START DELTA DAN AUTO TRANSFORMATOR

Motor induksi 3 fasa merupakan peralatan elektrikal yang sangat di butuhkan dalam dunia industri yang berfungsi untuk mendukung segala macam aktivitas produksi, untuk mengurangi arus start yang sangat tinggi dapat menggunakan metode pengasutan dengan sistem star delta atau dengan sistem soft starter menggunakan auto transformator, diketahui bahwa pengaplikasian sistem saklar star delta dan sistem soft starter menggunakan auto transformator pada motor induksi 3 fasa berdaya 1,5 kW atau 2 HP mengakibatkan Arus start paling tinggi yang di hasilkan oleh motor adalah pada saat rangkaian soft starter dengan tegangan 380 V yaitu sebesar 3,7 Ampere. Hal ini dikarenakan saat rangkaian soft starter motor mengalami kenaikan daya, sedangkan pada saat rangkaian star-delta motor mengalami penurunan daya yang dikarenakan oleh penurunan tegangan. Sedangkan untuk Torsi start paling tinggi yang dihasilkan oleh motor adalah pada saat rangkaian soft starter dengan tegangan 380V yaitu sebesar 8,781 nm. Hal ini dikarenakan daya yang di terima motor juga lebih besar yaitu dengan rata-rata sebesar 1,9 kW. Sedangkan torsi start paling rendah terjadi pada saat motor terhubung dengan rangkaian delta pada tegangan 220V yaitu sebesar 3,855 nm. Hal ini dikarenakan adanya penurunan tegangan menjadi 220V sehingga daya yang di hasilkan oleh motor juga mengalami penurunan sehingga tenaga yang di hasilkan juga menurun

Kata kunci : motor induksi 3 fasa, soft starter, star-delta, plc

ABSTRACT

3 phase induction motor is an electrical equipment that is needed in the industrial world that serves to support all kinds of production activities, to reduce the very high start current can use starting method with a star delta system or with a soft starter system using auto transformer, it is known that the application star delta switch system and soft starter system use auto transformer on 3 phase induction motor with 1.5 kW power or 2 HP, causing the highest starting current on the motor when the soft starter circuit is 380 V, which is as much as 3.7 Amperes. This is because when the soft starter motor circuit increases in power, while the star-delta motor breakdown decreases the power caused by a decrease in voltage. As for the highest starting torque produced by the motor is when the soft starter circuit with a voltage of 380V is equal to 8.781 nm. This is because the power received by the motor is also greater, with an average of 1.9 kW. While the lowest starting torque occurs when the motor is connected to the delta circuit at 220V voltage which is equal to 3.855 nm. This is due to a decrease in voltage to 220V so that the power produced by the motor also decreases so that the power produced also decreases

Keywords: motor induksi 3 fasa, soft starter, star-delta, plc

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : DWI KURNIAWAN
NBI : 1451502331
NAMA : SUPARDI
NBI : 1451502271
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PERBANDINGAN TORSI STAR DAN ARUS
START MOTOR INDUKSI 3 FASA
MENGUNAKAN SAKLAR START DELTA DAN
AUTO TRANSFORMATOR

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Aris Heri Andriawan, ST., MT
NPP. 20450030558

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Dipl. Ing. Holy Lydia, MT.
NPP. 20450950422