

RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata I
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun Oleh :

Fiqi Fauzan Asaddin	201810130311001
Ahmad Zaki Sanjaya	201810130311031
Ahmad Jajuli Purnama	201810130311102
Aditya Rizky Saputra	201810130311152

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

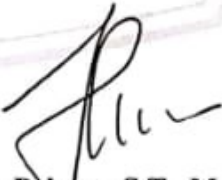
Fiqi Fauzan Asaddin	201810130311001
Ahmad Zaki Sanjaya	201810130311031
Ahmad Jajuli Purnama	201810130311102
Aditya Rizky Saputra	201810130311152

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng.
NIDN. 0715067402


Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.
NIDN. 0717018801

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Fiqi Fauzan Asaddin	201810130311001
Ahmad Zaki Sanjaya	201810130311031
Ahmad Jajuli Purnama	201810130311102
Aditya Rizky Saputra	201810130311152

Tanggal Ujian : 9 Juli 2024
Periode Wisuda : IV

Disetujui Oleh :

1. Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng. (Pembimbing I)
NIDN. 0715067402

2. Ilham Pakuya, S.T., M.Tr.T. (Pembimbing II)
NIDN. 0717018801

3. Ir. M. Arfan, M.T. (Penguji I)
NIDN. 0705106601

4. Dr. Ir. Esmatu A. Hakim, M.T. (Penguji II)
NIDN. 0705056501

Mengetahui,

Koordinator Jurusan Teknik Elektro



M. Husnul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fiqi Fauzan Asaddin
Tempat/Tanggal Lahir : Malang, 19 Januari 1999
NIM : 201810130311001
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul: "RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI", dan beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya say aini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya seni ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, Juli 2024

Yang menyatakan ,



Fiqi Fauzan Asaddin

Pembimbing I

Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng.
NIDN. 0715067402

Pembimbing II

Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.
NIDN. 0717018801

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Zaki Sanjaya
Tempat/Tanggal Lahir : Banyuwangi, 29 Oktober 1999
NIM : 201810130311031
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul: "RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI", dan beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya seni ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, Juli 2024

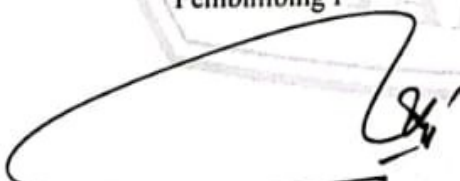
Yang menyatakan,




Ahmad Zaki Sanjaya

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng.
NIDN. 0715067402


Ilham Rakaya, S.T., M.Tr.T.
NIDN. 0717018801

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Jajuli Purnama
Tempat/Tanggal Lahir : Berau, 16 Juli 2000
NIM : 201810130311102
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul: "RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI", dan beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya seni ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, Juli 2024

Yang menyatakan,



Ahmad Jajuli Purnama

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng.
NIDN. 0715067402

Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.
NIDN. 0717018801

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aditya Rizky Saputra
Tempat/Tanggal Lahir : Malang, 7 Februari 2000
NIM : 201810130311152
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul: "RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI", dan beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya seni ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, Juli 2024


Yang menyatakan

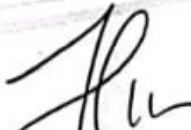


Aditya Rizky Saputra

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng.
NIDN. 0715067402


Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.
NIDN. 0717018801

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, rezeki dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI” sebagaimana mestinya. terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga dalam bagian ini dengan segala hormat penulis sampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan, kelancaran dan petunjuk dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng. selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu, saran, serta bimbingan dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
3. Bapak Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T. selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, saran, serta bimbingan dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
4. Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Dr. Ir. Ermanu A. Hakim, M.T., selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu, pengalaman serta hal-hal bermanfaat.
7. Ibu dan Ayah serta keluarga tercinta yang telah memberikan dorongan semangat, motivasi dan doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan sarjana.
8. Rekan-rekan Angkatan tahun 2018 yang memberikan semangat serta dukungan.
9. Fiqi Fauzan Asaddin, Ahmad Zaki Sanjaya, Ahmad Jajuli Purnama, dan Aditya Rizky Saputra selaku teman penulis yang berjuang bersama untuk mendapatkan gelar sarjana.

10. Saran dan kritik yang bersifat membangun sangat Peneliti harapkan untuk membuat skripsi ini menjadi lebih baik. Besar harapan peneliti semoga skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya, dapat memberikan manfaat dan hal baik bagi pihak yang membutuhkan.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat serta hidayah-nya. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah SWT. Atas kehendak dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : “RANCANG BANGUN KOMPENSATOR INRUSH CURRENT PADA MOTOR INDUKSI” Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari bahwa isi dari skripsi masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sengan kami harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

Malang, Juli 2023

Penulis



DAFTAR ISI

COVER	i
COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR PERNYATAAN	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
DAFTAR SINGKATAN.....	xx
BAB I.....	1
LATAR BELAKANG PROYEK.....	1
1.1 PENGANTAR.....	1
1.1.1 Ringkasan Isi Dokumen	1
1.1.2 Penujuan Penulisan Dan Aplikasi.....	1
1.2 Development Project Proposal.....	1
1.2.1 Need, Objective and Product.....	1
1.3 Karakteristik Produk.....	2
1.4 <i>Business Analysis</i>	4
1.5 Produk Development Planning	5
1.6 Jadwal Dan Waktu.....	7
1.7 <i>Cluster Plan</i>	8
1.8 <i>Conclusions</i>	8

BAB II	9
SPESIFIKASI.....	9
2.1` `PENGANTAR	9
2.1.1 Ringkasan Isi Dokumen	9
2.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi / Kegunaan Dokumen.....	9
2.2 Spesifikasi.....	9
2.2.1 Defenisi, Fungsi Dan Spesifikasi	9
2.3 Desain	10
2.3.1 Spesifikasi Fungsi dan Performansi	10
2.4 Biaya Dan Jadwal.....	11
2.4.1 Biaya Komponen.....	11
2.4.2 Perhitungan Biaya Produksi	12
2.4.3 Jadwal Pengerjaan	13
BAB III.....	14
SPESIFIKASI.....	14
3.1 PENGANTAR.....	14
3.1.1 Ringkasan Isi Dokumen	14
3.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi / Kegunaan Dokumen.....	14
3.2 Spesifikasi.....	14
3.2.1 Defenisi, Fungsi Dan Spesifikasi	14
3.3 Desain	15
3.3.1 Spesifikasi Fungsi dan Performansi	15
3.4 Biaya Dan Jadwal.....	19
3.4.1 Biaya Komponen.....	20
3.4.2 Perhitungan Biaya Produksi	21
3.4.3 Jadwal Pengerjaan	21
3.5 Perancangan Sistem	22
3.5.1 PENJABARAN SISTEM LEVEL	22
3.5.2 Penjabaran Sistem Level Perangkat Lunak	24
3.6 PENDAHULUAN METODEDE.....	25
3.7 Desain Sistem	26
3.8 DESAIN HARDWARE	27
3.8.1 Motor Induksi OSSEL	28
3.8.2 Triac BTA 41.....	29

3.8.3	Optocoupler moc 3021	30
3.8.4	Optocoupler 4n25	31
3.8.5	Arduino UNO R3 ATMEGA328P DIP ATMEGA 16U2..	32
3.8.6	Modul mini hi-link pm 03	33
3.8.7	Resistor	34
3.8.8	Led	35
3.8.9	Dioda <i>bridge</i> 10A.....	35
3.8.10	Power suplay	36
3.8.11	Varistor.....	37
3.9	DESAIN SOFTWARE.....	37
BAB IV	.....	39
IMPLEMENTASI	.....	39
4.1	Pengantar	39
4.4.1	Ringkasan Isi Dokumen	39
4.4.2	Tujuan Penulisan dan Aplikasi.....	39
4.2	Implementasi.....	39
4.2.1	Komponen Hardware dan software.....	39
4.2.2	Hardware.....	40
BAB V	.....	45
HASIL PENGUJIAN	.....	45
5.1	Pengantar	45
5.1.1	Ringkasan Isi Dokumen	45
5.1.2	Tujuan Penulisan dan Aplikasi.....	45
5.2	Pengujian Subsistem Perangkat Lunak.....	45
5.2.1	Pengujian Subsistem Software Arduino IDE.....	45
5.3	Pengujian Subsistem Perangkat Keras	47
5.3.1	Pengujian Subsistem Soft Start.....	47
5.4	Kesimpulan	52
DAFTAR PUSTAKA	.....	53
LAMPIRAN	.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain Sistem	10
Gambar 2. 2 Block Diagram.....	11
Gambar 3. 1 Desain Sistem	15
Gambar 3. 2 Block Diagram.....	16
Gambar 3. 3 DFD Sistem Leveling.....	22
Gambar 3. 4 DFD Level 1	23
Gambar 3. 5 DFD Level 2.....	23
Gambar 3. 6 DFD Sistem Leveling.....	24
Gambar 3. 7 DFD Level 1	25
Gambar 3. 8 Desain Sistem.....	26
Gambar 3. 9 Flowchart perancangan.....	27
Gambar 3. 10 Motor induksi ossel	29
Gambar 3. 11 Triac BTA 41	30
Gambar 3. 12 <i>Optocoupler moc 3021</i>	31
Gambar 3. 13 <i>Optocoupler 4n25</i>	32
Gambar 3. 14 Arduino UNO R3 ATMEGA328P DIP ATMEGA 16U2	33
Gambar 3. 15 Modul mini hi-link pm 03	34
Gambar 3. 16 Resistor.....	35
Gambar 3. 17 Led.....	35
Gambar 3. 18 Dioda <i>bridge 10A</i>	36
Gambar 3. 19 Power suplay	37
Gambar 3. 20 Varistor.....	37
Gambar 3. 21 Flowchart perancangan software.....	38
Gambar 4. 1 Arduino UNO R3 ATMEGA328P DIP ATMEGA 16U2	41
Gambar 4. 2 Triac BTA41	42
Gambar 4. 3 Optocoupler moc 3021	42
Gambar 4. 4 Osiloskop Digital	43

DAFTAR TABEL

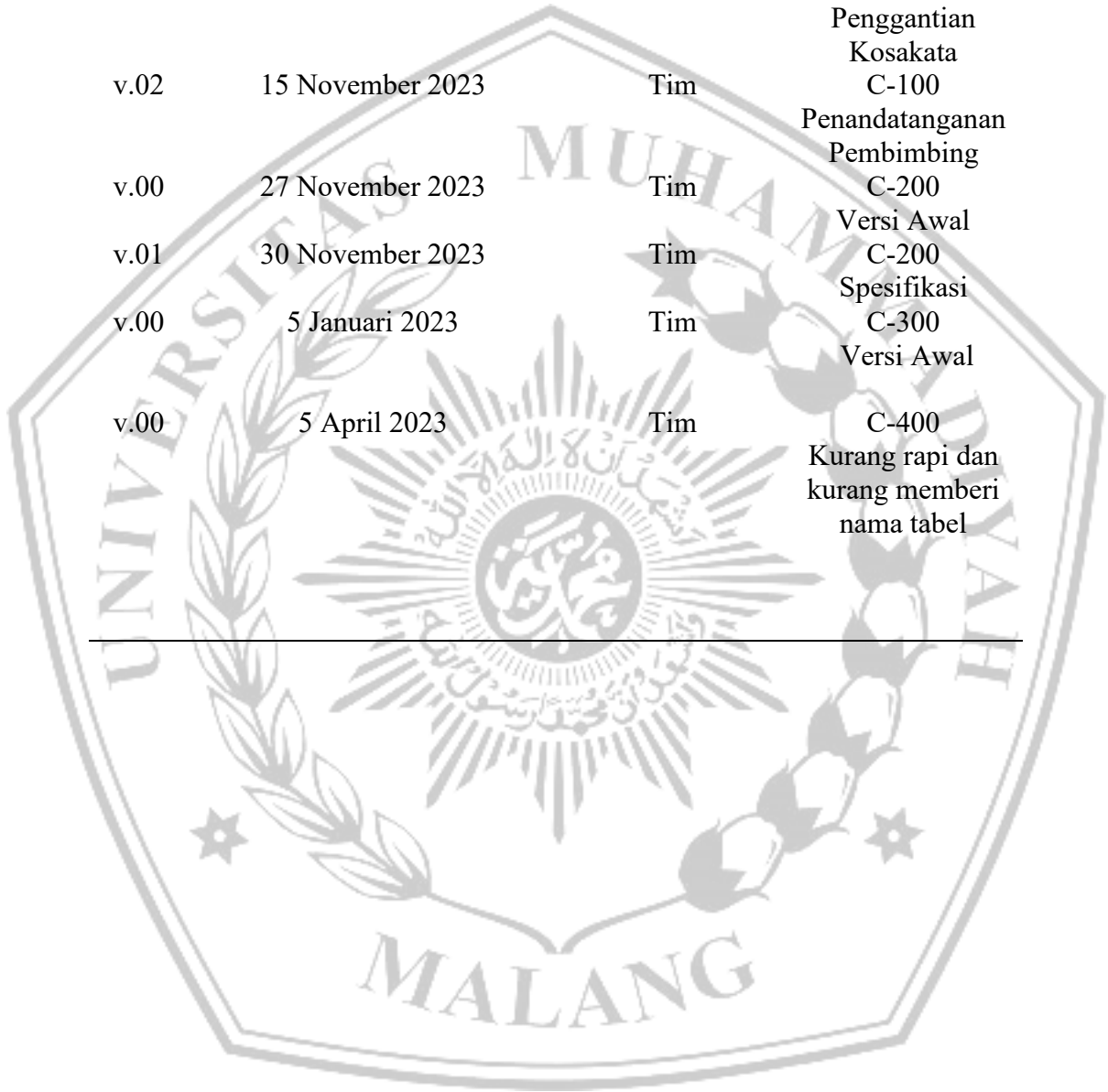
Tabel 1. 1 Jadwal Dan Waktu	7
Table 2. 1 Biaya Komponen.....	11
Table 2. 2 Jadwal Pengerjaan.....	13
Tabel 3. 1 Biaya Komponen.....	20
Tabel 3. 2 Jadwal Pengerjaan.....	21
Tabel 3. 3 <i>Spesifikasi</i> Motor induksi Ossel.....	28
Tabel 3. 4 <i>spesifikasi</i> Triac BTA 41	29
Tabel 3. 5 <i>Optocoupler moc</i> 3021	30
Tabel 3. 6 <i>spesifikasi</i> optocoupler 4n25	31
Tabel 3. 7 <i>spesifikasi</i> Arduino Uno R3 Atmega328P DIP Atmega 16U2	32
Tabel 3. 8 <i>spesifikasi</i> Modul mini hi-link pm 03	33
Tabel 3. 9 <i>spesifikasi</i> Resistor	34
Tabel 3. 10 <i>spesifikasi</i> Led.....	35
Tabel 3. 11 spesifikasi Diode <i>bridge</i> 10A.....	36
Tabel 3. 12 <i>spesifikasi</i> power suplay.....	36
Tabel 3. 13 <i>spesifikasi</i> varistor.....	37
Tabel 4. 1 Hardware dan Software.....	40
Tabel 4. 2 Spesifikasi Arduino Uno R3 Atmega328P DIP Atmega 16U2	41
Tabel 4. 3 Spesifikasi Triac BTA41.....	42
Tabel 4. 4 Spesifikasi Optocoupler moc 3021	43
Tabel 4. 5 Spesifikasi Osiloskop Digital.....	44
Tabel 5. 1 Lingkup Pengujian Software Arduino IDE.....	45
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Software Arduino IDE.....	47
Tabel 5. 3 Lingkup Pengujian Rangkaian Kontrol Arduino Uno	47
Tabel 5. 4 Lingkup Pengujian Rangkaian Shoft Star.....	48
Tabel 5. 5 Lingkup Pengujian Sensor Tegangan	48
Tabel 5. 6 Lingkup Pengujian Sensor Arus	48
Tabel 5. 7 Lingkup Pengujian LCD	48
Tabel 5. 8 Konfigurasi Pengujian <i>Controler</i>	49
Tabel 5. 9 Konfigurasi Pengujian <i>Soft Start</i>	49
Tabel 5. 10 Konfigurasi Pengujian Sensor Tegangan.....	49

Tabel 5. 11 Konfigurasi Pengujian Sensor Arus.....	50
Tabel 5. 12 Konfigurasi Pengujian LCD.....	50
Tabel 5. 13 Hasil Pengujian Soft Start.....	51
Tabel 5. 14 Hasil Tabel Pengujian Soft Start.....	52



CATATAN SEJARAH PERBAIKAN

Versi	Tanggal	Oleh	Perbaikan
v.00	10 November 2023	Tim	C-100 Versi Awal
v.01	15 November 2023	Tim	C-100 Penggantian Kosakata
v.02	15 November 2023	Tim	C-100 Penandatanganan Pembimbing
v.00	27 November 2023	Tim	C-200 Versi Awal
v.01	30 November 2023	Tim	C-200 Spesifikasi
v.00	5 Januari 2023	Tim	C-300 Versi Awal
v.00	5 April 2023	Tim	C-400 Kurang rapi dan kurang memberi nama tabel



ABSTRAK

Pemanfaatan motor induksi saat ini semakin banyak digunakan mulai dari aplikasi di rumah tangga maupun di dunia industri. Hal ini disebabkan karena motor induksi memiliki beberapa keunggulan, diantaranya dari segi harga yang ekonomis serta konstruksinya yang sederhana. Dibalik keunggulannya motor induksi memiliki kekurangan yaitu pada arus awal (Start) yang besar sekitar 5 hingga 7 kali dari arus nominal beban penuh ketika dihidupkan secara langsung atau lebih dikenal dengan metode pengasutan *Direct On Line* (DOL)

Berkembangnya dunia industri yang menggunakan motor induksi semakin pesat dikarenakan kebutuhan industrial. Maka dari itu perancangan produk ini sangat dibutuhkan untuk meminimalisir kerusakan pada motor induksi pada saat beropresai

Kata Kunci : Motor Induksi, *Direct ON Line* (DOL)



ABSTRACT

The use of induction motors is currently increasingly being used, starting from applications in households and in the industrial world. This is because induction motors have several advantages, including economical prices and simple construction. Behind the advantages of induction motors, they have disadvantages, namely that the starting current is large, around 5 to 7 times the nominal full load current when turned on directly or better known as the Direct On Line (DOL) starting method.

The development of the industrial world using induction motors is increasingly rapid due to industrial needs. Therefore, the design of this product is very necessary to minimize damage to the induction motor during operation

Keywords : Induction Motors, Direct ON Line (DOL)



DAFTAR SINGKATAN

PI : *Proportional- Integral*

P : *Proportional*

I : *Integral*

MCB : *Miniature Circuit Breaker*

DOL : *Dirrect On Line*

NPV : *Net Present Value*

DC : *Dirrect Currenut*

HP : *Hourse Power*

Mm : *Mili meter*

Kg : *Kilo gram*

W : *Watt*

V : *Volt*

RPM : *Revolution per minute*

A : *Ampere*

KB : *Kilo Bit*

AC : *Alternating Current*

LCD : *Liquid Crystal Display*



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ahmad Zaki Sanjaya

NIM : 201810130311031

Judul TA : Rancang Bangun Kompensator *Inrush Current* Pada Motor Induksi

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	25%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	15%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	8%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	20%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

Machmud Effendy, ST. M.Eng
NIDN. 0715067402

Dosen Pembimbing II,

Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.
NIDN. 0717018801