

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PENYERAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4 Batasan Penelitian .....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Motor Listrik .....	II-1
2.1.1 Prinsip Kerja Motor Listrik .....	II-2
2.2 Motor Induksi 1 Fasa.....	II-4
2.2.1 Kontruksi Motor Induksi 1 Fasa.....	II-5
2.2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 1 Fasa .....	II-6
2.2.3 Karakteristik motor induksi 1 Fasa .....	II-8
2.2.4 Rumus Motor Induksi.....	II-9
2.3 Dioda .....	II-11

2.4.1 Prinsip kerja Dioda.....	II-11
2.4.2 Jenis-jenis Dioda .....	II-13
2.4.3 Macam-macam Dioda .....	II-14
2.5 Dioda Bridge .....	II-15
2.5.1 Prinsip kerja Dioda Bridge .....	II-15
2.6 Thyristor .....	II-17
2.6.1 Prinsip kerja SCR ( <i>Silicon Controlled Rectifier</i> ) .....	II-18
2.6.2 Prinsip kerja TRIAC ( <i>Triode from Alternating Current</i> ).....	II-18
2.6.3 Prinsip kerja DIAC ( <i>Diode Alternating Current</i> ) .....	II-19
2.7 Mikrokontroler .....	II-20
2.7.1 Blok Diagram dan Struktur Mikrokontroler.....	II-21
2.8 Mikrokontroler STM 32 ARM Cortex-M .....	II-23
2.8.1 Pengertian Mikrokontroler STM32 ARM Cortex-M.....	II-23
2.8.2 Seri Mikrokontroler STM32 ARM Cortex-M.....	II-24
2.8.3 STM32F103C8T6 (Bluepill).....	II-26
2.9 STM32 CubeMX.....	II-34
2.10 ST-Link v2 .....	II-36
2.11 Optocoupler.....	II-37
2.11.1 Prinsip kerja Optocoupler .....	II-38
2.11.2 Jenis-jenis Optocoupler .....	II-38
2.12 Zero Crossing Detector .....	II-41
2.13 LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ) .....	II-43
2.14 MCB ( <i>Miniature Circuit Breaker</i> ).....	II-45
2.14.1 Pengertian MCB.....	II-45
2.14.2 Prinsip kerja MCB .....	II-46
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	III-1
3.2 Studi Literatur .....	III-1

3.3 Alat dan Bahan.....	III-2
3.4 Tempat Penelitian.....	III-3
3.5 Perancangan Alat .....	III-3
3.6 Blok Diagram Seluruh Sistem <i>Soft Starting</i> .....	III-4
3.7 Prinsip Kerja Alat.....	III-6
3.8 Spesifikasi Motor Induksi 1 Fasa.....	III-7
3.9 Perancangan Hardware.....	III-8
3.9.1 Perancangan Rangkaian <i>Zero Cross Detector</i> .....	III-8
3.9.2 Perancangan Rangkaian <i>Solid State Relay</i> .....	III-9
3.9.3 Perancangan Rangkaian <i>Interface</i> .....	III-10
3.10 Perancangan Software.....	III-11
3.11 Perancangan Box Alat .....	III-12
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Pembuatan Rangkaian Alat <i>Soft Starting</i> .....	IV-1
4.2 Pengujian Unit Sistem.....	IV-3
4.2.1 Pengujian Modul STM32F103.....	IV-3
4.2.2 Pengujian <i>Zero Cross Detector</i> .....	IV-5
4.2.3 Pengujian Rangkaian Daya .....	IV-7
4.3 Pengujian Sistem.....	IV-9
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>1</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>1</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Motor Listrik .....	II-1
Gambar 2.2	Jenis-jenis Motor Listrik .....	II-2
Gambar 2.3	Prinsip dasar cara kerja menurut hukum Gaya Lorentz .....	II-3
Gambar 2.4	Arah gaya Lorentz sesuai dengan kaidah tangan kanan .....	II-3
Gambar 2.5	Arah gaya Lorentz sesuai dengan kaidah tangan kanan .....	II-4
Gambar 2.6	Gambar Komponen Dasar dari motor induksi satu fasa.....	II-6
Gambar 2.7	Medan magnet stator berpulsa sepanjang garis AC .....	II-6
Gambar 2.8	Motor dalam keadaan berputar .....	II-8
Gambar 2.9	Karakteristik Arus dan torsi awal pada motor induksi .....	II-9
Gambar 2.10	Simbol dan bentuk dioda .....	II-11
Gambar 2.11	Karakteristik dioda.....	II-12
Gambar 2.12	Bentuk, Simbol, dan Rangkaian ekuivalen Dioda bridge....	II-15
Gambar 2.13	Prinsip Kerja Dioda Bridge.....	II-16
Gambar 2.14	Simbol SCR, DIAC, dan TRIAC.....	II-17
Gambar 2.15	Rangkaian sederhana SCR.....	II-18
Gambar 2.16	Rangkaian sederhana TRIAC .....	II-19
Gambar 2.17	Rangkaian sederhana DIAC.....	II-20
Gambar 2.18	Blok diagram dan Struktur Mikrokontroler .....	II-21
Gambar 2.19	Seri STM32 ARM Cortex-M tipe High-Performance .....	II-25
Gambar 2.20	Seri STM32 ARM Cortex-M tipe Mainstream.....	II-25
Gambar 2.21	Seri STM32 ARM Cortex-M tipe Ultra-low-Power.....	II-26
Gambar 2.22	Seri STM32 ARM Cortex-M tipe Wireless.....	II-26
Gambar 2.23	Board STM32F103C8T6 (BluePill) .....	II-27
Gambar 2.24	Blok Diagram STM32F103xxx .....	II-29
Gambar 2.25	Rangkaian <i>High-speed external clock</i> (HSE).....	II-30

Gambar 2.26	Rangkaian <i>Low-speed external clock</i> (LSE).....	II-31
Gambar 2.27	Pinout diagram board Bluepill.....	II-31
Gambar 2.28	Tampilan STM32CubeMX.....	II-35
Gambar 2.29	ST-Link v2.....	II-37
Gambar 2.30	Simbol dan Bentuk-bentuk Optocoupler .....	II-37
Gambar 2.31	Prinsip kerja Optocoupler .....	II-38
Gambar 2.32	Konstruksi Optocoupler Photo Transistor.....	II-39
Gambar 2.33	Konstruksi Optocoupler Photo Darlington Transistor.....	II-39
Gambar 2.34	Konstruksi Optocoupler Photo TRIAC .....	II-40
Gambar 2.35	Konstruksi Optocoupler Photo SCR .....	II-41
Gambar 2.36	Rangkaian dasar Zero Cross Detector .....	II-42
Gambar 2.37	Sinyal Gelombang <i>Zero Crossing Detector</i> .....	II-42
Gambar 2.38	Bentuk LCD 16x2 ( <i>Liquid Cristal Display</i> ).....	II-43
Gambar 2.39	Konstruksi MCB.....	II-45
Gambar 2.40	Prinsip Kerja MCB .....	II-46
Gambar 3.1	Flowchart Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2	Blok Diagram Seluruh Sistem <i>Soft Starting</i> .....	III-5
Gambar 3.3	Blok Diagram <i>Soft Starting</i> dengan TRIAC.....	III-7
Gambar 3.4	Name Plate Motor .....	III-7
Gambar 3.5	Rangkaian <i>Zero Cross Detector</i> .....	III-9
Gambar 3.6	Rangkaian <i>Solid State Relay</i> .....	III-10
Gambar 3.7	Rangkaian Interface.....	III-11
Gambar 3.8	Flowchart Sistem <i>Soft Starting</i> .....	III-12
Gambar 3.9	Perancangan Box alat bagian dalam dan bagian luar/depan. .	III-13
Gambar 4.1.	Rangkaian Keseluruhan Alat.....	IV-1
Gambar 4.2.	Tampak Depan Box Panel .....	IV-2

Gambar 4.3.	<i>Assembling</i> seluruh Alat .....	IV-2
Gambar 4.4.	Pengukuran sumber tegangan satu fasa .....	IV-6
Gambar 4.5.	Rangkaian pengujian Zero Cross Detector dengan Osiloskop .....	IV-7
Gambar 4.6.	Sinyal Input dan Output <i>Zero Cross Detector</i> .....	IV-7
Gambar 4.7.	Pengujian Rangkaian Daya dengan Osiloskop .....	IV-8
Gambar 4.8.	Pengujian dengan Osiloskop .....	IV-8
Gambar 4.9.	Pengujian menggunakan dengan AVOMeter .....	IV-9
Gambar 4.10.	Rangkaian starting Motor induksi 1 Fasa .....	IV-10
Gambar 4.11.	Pengujian Sistem .....	IV-11
Gambar 4.12.	Pengukuran pengujian Sistem dengan AVO meter .....	IV-11
Gambar 4.13.	Karakteristik Arus Mode DOL Terhadap Waktu .....	IV-12
Gambar 4.14.	Karakteristik Arus Mode <i>Soft Starting</i> Terhadap Waktu .....	IV-13
Gambar 4.15.	Karakteristik Arus Metode DOL dengan Metode <i>Soft Starting</i> .. .....	IV-14

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Fitur STM32F103xxx .....	II-28
Tabel 2.2.	Karakteristik <i>High-speed external clock</i> (HSE).....	II-30
Tabel 2.3.	Penjelasan konfigurasi Pin Keluaram STM32F103C8T6.....	II-32
Tabel 2.4.	Spesifikasi Teknis STM32F103C8T6.....	II-34
Tabel 4.1.	Hasil Pengujian STM 32 F106.....	IV-3
Tabel 4.2.	Tabel Hasil Pengujian menggunakan AVOMeter .....	IV-9
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian Motor Induksi 1 Fasa dengan Metode DOL ....	IV-12
Tabel 4.4.	Hasil Pengujian Motor Induksi 1 Fasa dengan Metode <i>Soft Starting</i> . .....	IV-13