

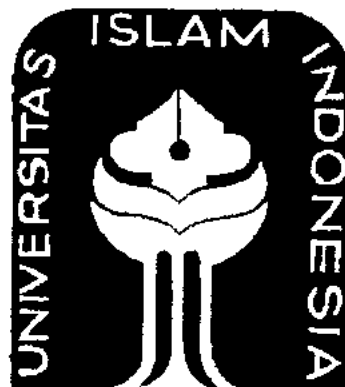
**PENGATURAN TEGANGAN MOTOR DC DENGAN METODE
PWM BERBASIS PLC LG MASTER K120S**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Disusun Oleh :

Nama : Salahuddin Al ayyubi

No Mahasiswa : 03524034

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

YOGYAKARTA

2010

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENGATURAN TEGANGAN MOTOR DC DENGAN METODE
PWM BERBASIS PLC LG MASTER K120S**



TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : Salahuddin Al Ayyubi

No. Mahasiswa : 03524034

Yogyakarta, Januari 2010

Pembimbing I

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wahyudi Budi Pramono', written over the watermark.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Medilla Kusryanto', written over the watermark.

Wahyudi Budi Pramono,ST.,M.Eng.

Medilla Kusryanto,ST.,M.Eng.

PENGATURAN TEGANGAN MOTOR DC DENGAN METODE PWM BERBASIS PLC LG MASTER K120S

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Salahuddin Al ayyubi

No. Mahasiswa : 03524034

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, Januari 2010

Tim Penguji,

Wahyudi Budi Pramono, ST., M. Eng.

Ketua

Yusuf Aziz Amrullah, ST., M. Eng.

Anggota I

Dwi Ana Ratnawati, ST., M. Eng.

Anggota II

Mengetahui,

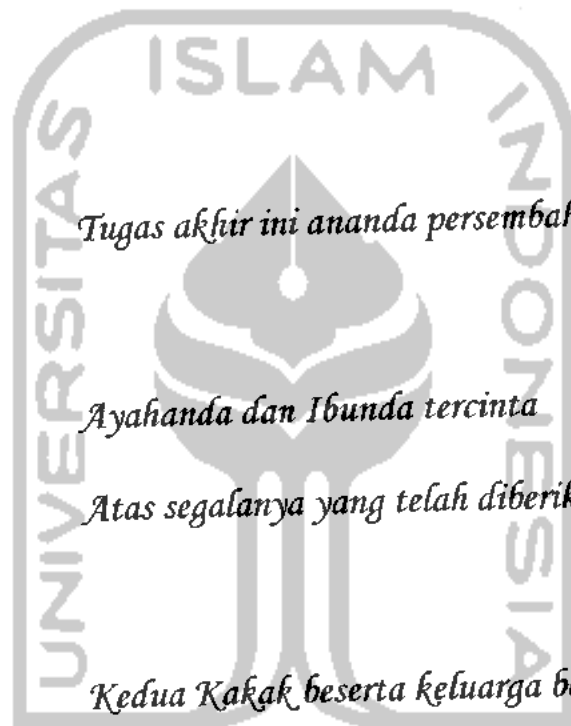
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Islam Indonesia



Dio Yuwono, ST., Msc.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Tugas akhir ini ananda persembahkan kepada :

Ayahanda dan Ibunda tercinta

Atas segalanya yang telah diberikan kepadaku

Kedua Kakak beserta keluarga besarku yang selalu

memberikan perhatian, semangat, motifasi dan

do'a untukku

MOTTO

"Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat kecuali bagi orang-orang yang khusyu"

(Al baqarah : 45)

"Percayai dirimu, maka kau takkan terhentikan."

(Emily Quay)

"Sungguh, bersama kesukaran itu pasti ada kemudahan."

(Q.S. Asy Syarh ; 5)

الرَّبِّ الْعَالَمِينَ
الرَّبِّ الْعَالَمِينَ

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, karena ridho-Nya penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir (TA) dengan judul “**Pengendali Kecepatan Motor DC Berbasis PLC LG MASTER K120S**” dan tidak lupa juga kita panjatkan shalawat serta salam pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para pengikutnya sampai akhir zaman.

Adapun maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi kurikulum S-1 Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. disamping itu bertujuan untuk menambah pengetahuan terhadap ilmu yang dipelajari di bangku perkuliahan untuk diterapkan pada aplikasi sesungguhnya.

Dalam menyusun laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang memberikan bantuan dan dukungan.

Untuk itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. ALLAH SWT, yang dengan izin dan kuasa-Nya, masih memberi kesempatan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ayahanda H.Drs.Makhin Anwar dan Ibunda Hj.Siti Mujanah yang senantiasa memberikan dukungan semangat, moril, materil dan do'a setiap saat.
3. Bapak Tito Yuwono, ST.Msc, selaku Dosen Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Wahyudi Budi Pramono.ST, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran-saran, kritik serta bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan baik.
5. Bapak Medilla Kusriyanto.ST.M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran-saran, kritik serta bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan baik.
6. Kedua Kakakku M.Khoirul Anam dan Faisal Abdul Aziz serta seluruh keluarga besarku yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir.
7. Mas Agung, Mas Heri, Uwa, Bram, Marlin, Arie, Acuy, Ajuy, Dewi, Yoyoi, Angga Aditya, Danni Dwi Ardiansyah, Nita Istianung, Wahyu, Agustriani, Citro, Arif Dwi P, Adriano Dasri, Fajar S dan Faisal yang telah banyak membantu dan memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Seluruh rekan-rekan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
9. Keluarga besar Coret.Net yang telah memberikan harapan dan semangat.
10. Dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Industri, Ka.Lab Jurusan Teknik Elektro atas waktu, tempat dan ilmu yang diberikan.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah memberikan *support* dan do'a.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Penulis berharap apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Januari 2010

Penulis

ABSTRAKSI

Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin maju motor tidak lepas dari kehidupan manusia terutama dalam bidang industri dan otomotif. Motor dapat mempermudah aktivitas manusia dalam menggerakkan atau menjalankan segala sesuatu, akan tetapi hal tersebut dibutuhkan suatu teknik pengontrolan yang tepat untuk mengendalikan kecepatan Motor DC. Salah satu metode yang digunakan untuk mengendalikan kecepatan Motor DC adalah dengan metode PWM yaitu dengan mengatur lebar pulsa. Pada Tugas akhir ini bertujuan untuk mengatur tegangan pada Motor DC dengan metode PWM menggunakan PLC LG MASTER K120S sehingga dihasilkan nilai kecepatan berdasarkan nilai *duty cycle* yang dimasukkan. Prinsip metode ini menggunakan konsep *switch ON/OFF* yang mengatur lama waktu pemberian tegangan konstan pada Motor DC dalam periode yang tetap. Kecepatan putar diatur dengan menentukan perbandingan lebar pulsa tinggi dan pulsa rendah dalam frekuensi yang tetap. Pengaturan lebar pulsa ini dilakukan dengan instruksi PWM yang ada pada PLC LG MASTER K120S dengan mengatur lebar *off duty cycle* pada sinyal PWM yang dihasilkan oleh PLC. Dalam penelitian ini akan dicari hubungan antara PWM dan rpm (*rotation per minute*) guna membantu pembuatan program kendali Motor DC. Dari percobaan didapatkan hasil, bahwa nilai putaran berbanding lurus dengan nilai PWM yang diberikan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penulisan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Motor DC	6

2.2.1	Prinsip Kerja.....	7
2.2.2	Konstruksi Motor DC.....	9
2.2.3	Torsi Motor DC.....	9
2.3.	Programable Logic Controller (PLC).....	11
2.3.1	Prinsip kerja PLC.....	15
2.3.2	Bagian – bagian PLC (Programable Logic Controller).....	16
2.3.2.1	CPU (<i>Central Processing Unit</i>).....	16
2.3.2.2	Memory.....	17
2.3.2.3	Input/Output.....	18
2.3.2.4	Power Supply.....	18
2.3.3	PLC MASTER-K 120S.....	19
2.3.4	Instruksi Pemrograman.....	20
2.3.4.1	Instruksi Dasar.....	20
2.4	Pulse Width Modulation (PWM).....	28
2.5	Optocoupler.....	30
2.6	Transistor.....	31
2.6.1	Transistor NPN.....	32
2.6.2	Transistor Sebagai Saklar.....	33

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1.	Perancangan Sistem.....	35
3.2.	Perancangan <i>Hardware</i>	36

3.2.1. Rangkaian Power Supply.....	36
3.2.2. Rangkaian Driver Motor DC.....	37
3.2.3. Rangkaian Optocoupler.....	38
3.3. Perancangan <i>Software</i>	40
3.3.1. Diagram Alir Sistem.....	40
3.3.2. Diagram Ladder.....	41
3.3.3. Perancangan Simulasi.....	44
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengujian Kecepatan Motor.....	55
4.2. Pengujian Sinyal PWM Pada <i>Oscilloscope</i>	56
4.3. Pengujian Simulasi.....	62
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gelombang Arus Searah.....	7
Gambar 2.2	Prinsip Kerja Motor dc.....	7
Gambar 2.3	Konstruksi Motor dc.....	9
Gambar 2.4	Arah Arus Armature Untuk Putaran Searah Jarum Jam.....	10
Gambar 2.5	Bagian – bagian PLC.....	16
Gambar 2.6	PLC MASTER K120S.....	19
Gambar 2.7	Sinyal PWM dengan <i>Duty Cycle</i> yang berbeda.....	28
Gambar 2.8	<i>Optocoupler</i> Tipe Transistor Foto.....	31
Gambar 2.9	Simbol Transistor NPN dan PNP.....	32
Gambar 2.10	Rangkaian Transistor Sebagai Saklar.....	34
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem.....	35
Gambar 3.2	Rangkaian Catu Daya	36
Gambar 3.3	Rangkaian Driver Motor DC.....	37
Gambar 3.4	Piringan Encoder.....	38
Gambar 3.5	Rangkaian <i>Optocoupler</i>	39
Gambar 3.6	Diagram Alir Sistem.....	40
Gambar 3.7	Diagram <i>Ladder</i> Pengaturan Kecepatan Motor DC.....	41
Gambar 3.8	Setting Format Counter dan Mode Counter.....	43
Gambar 3.9	Setting Rpm.....	43
Gambar 3.10	Database Pada CimonD.....	45

Gambar 3.11	Konfigurasi Pada Database <i>Swicth</i>	45
Gambar 3.12	Konfigurasi Pada Database MOTORREVERSE.....	46
Gambar 3.13	Konfigurasi ada Database PULSA.....	47
Gambar 3.14	Konfigurasi pada Database RPM.....	47
Gambar 3.15	Monitoring Simulasi Kecepatan Motor DC.....	48
Gambar 3.16	Konfigurasi pada Tombol Saklar Off	49
Gambar 3.17	Konfigurasi pada Tombol Saklar On.....	49
Gambar 3.18	Konfigurasi pada Inputan Nilai Periode.....	50
Gambar 3.19	Konfigurasi pada Tombol Slider	51
Gambar 3.20	Konfigurasi pada Nilai Off Duty Cycle.....	52
Gambar 3.21	Konfigurasi pada Nilai Kecepatan.....	53
Gambar 3.22	Konfigurasi pada Tampilan Grafik.....	53
Gambar 4.1	Grafik Kecepatan Motor DC.....	56
Gambar 4.2	Sinyal PWM dengan <i>duty cycle off</i> 5 %.....	57
Gambar 4.3	Sinyal PWM dengan <i>duty cycle off</i> 15%.....	57
Gambar 4.4	Sinyal PWM dengan <i>duty cycle off</i> 25%.....	58
Gambar 4.5	Sinyal PWM dengan <i>duty cycle off</i> 35%.....	58
Gambar 4.6	Sinyal PWM dengan <i>duty cycle off</i> 45%.....	59
Gambar 4.7	Sinyal PWM dengan <i>duty cycle off</i> 55%.....	59
Gambar 4.8	Sinyal PWM dengan <i>duty cycle off</i> 65%.....	60
Gambar 4.9	Sinyal PWM dengan <i>duty cycle off</i> 75%.....	60

Gambar 4.10 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 85%..... 61

Gambar 4.11 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 95%..... 61

Gambar 4.12 Hasil Simulasi pada Kendali Kecepatan Motor DC..... 62



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Kecepatan Motor DC..... 55

