

**OTOMATISASI PENGATURAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR DC
1 KW BERBASIS THYRISTOR**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

ABDIE KURNIAWAN BAHAR

0612 3031 0145

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**OTOMATISASI PENGATURAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR DC
1 KW BERBASIS THYRISTOR**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

ABDIE KURNIAWAN BAHAR

0612 3031 0145

Pembimbing I

Menyetujui,

Pembimbing II

**Nofiansah, S.T, M.T.
NIP. 19701116199502 1 001**

**Ir.Zainuddin Idris, M.T.
NIP.19571125198903 1 001**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Herman Yani, S.T., M.Eng.
NIP.19651001199003 1 006**

MOTTO

- ❖ *BAĞAIMANAPUN KONDISINYA TETAPLAH JADI ORANG YANG BAIK.*
- ❖ *SETIAP MASALAH PASTI ADA HIKMAHNYA, TETAP SEMANGAT!!.*
- ❖ *AWAL DARI KESUKSESAN ADLAH MEMILIKI TUJUAN HIDUP.*

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Kedua orangtua ku tercinta, terkasih dan tersayang*
- ❖ *Saudara - saudaraku*
- ❖ *Bapak Nofiansah dan Bapak Zainuddin Idris selaku Pembimbing*
- ❖ *Teman - teman senasip sepenanggungan (LA 2012)*
- ❖ *Teman - teman kosan Green Plaju Estate*
- ❖ *Almamater Tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.*

ABSTRAK
OTOMATISASI PENGATURAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR DC
1 KW BERBASIS THYRISTOR
(2015 : 47 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Lampiran)

Abdie Kurniawan Bahar
0612 3031 0145
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pengaturan kecepatan motor DC penguat terpisah 1 kW dilakukan dengan tujuan agar kecepatan putaran motor tetap konstan meski dengan beban yang bervariasi, karena di dunia industri khususnya banyak sekali menggunakan motor dengan berbagai macam beban. Agar mendapatkan hasil yang maksimal putaran pada motor, maka perlu dilakukan sebuah penelitian cara pengaturan kecepatan putaran motor, dan salah satunya adalah berbasis thyristor yang akan penulis bahas pada laporan akhir ini.

Pengaturan kecepatan putaran motor arus searah penguat terpisah dengan thyristor dilakukan dengan mengubah sudut penyalan (α) dari thyristor. Pada penelitian ini sudut penyalan (α) adalah 0° , 45° , 90° , 110° , 145° . Motor dibebani dengan torsi = 0 Nm dan arus medan penguat $I_f = 0,6$ A. Hasil pengukuran yang dilihat adalah tegangan jangkar motor (V_a), Arus jangkar motor (I_a) dan putaran motor dc (rpm). Kemudian motor arus searah dibebani dengan beban torsi = 0,05 Nm, 0,15 Nm, dan 0,35 Nm. Semakin kecil sudut penyalan thyristor maka akan berpengaruh terhadap naiknya kecepatan putaran motor arus searah penguat terpisah.

Kata kunci : Kecepatan Putaran Motor dan Thyristor

ABSTRACT

AUTOMATION SETTING the SPEED of DIRECT CURRENT MOTOR 1 KW BASED on THYRISTOR

(2015 : 47 Pages + list of table + list of pictures + Attachment)

Abdie Kurniawan Bahar

0612 3031 0145

the department of electro engineering study program electrical engineering

State of Polytechnic of Sriwijaya

The setting of motor speed direct current amplifier separate 1 kw done with a view to the motor speed remains constant despite varying with a load , because in the world industry especially various using motor with a lot of kind of burden. To get maximum results in motor round , we need to research carried out a way setting the pace lap motor , and one of them is based thyristor who will writer discuss at the end of this report .

Setting the pace lap direct current motor amplifier apart by thyristor done by changing the igniting (α) from thyristor. In this research the igniting (α) is 0° , 45° , 90° , 110° , 145°

Motor burdened by the torsion = 0 nm and the current field of reinforcing $I_f = 0,6$ A. The results of the measurement seen is an anchor voltage (V_a), a anchor motor current (I_a) and DC round motor (rpm). Then a direct current motor encumbered with the burden of torsion = 0.05 nm , 0.15 nm , and 0.35 nm . The smaller the corner of igniting thyristor it will impact on the rise in motor speed round of direct current amplifier separate .

Keywords : Rotation speed of motor and thyristor

KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT Tuhan yang maha esa, karena atas berkat dan ridho dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Akhir tepat pada waktunya yang berjudul "**OTOMATISASI PENGATURAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR DC 1KW BERBASIS THYRISTOR**".

Laporan akhir ini di buat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan D3 pada jurusan teknik Elektro Program studi teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan laporan akhir ini Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada laporan akhir ini dikarenakan keterbatasan penulis sendiri baik wawasan maupun pengetahuan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya saran dan krtik yang sifatnya membangun untuk mengembangkan laporan akhir ini.

Dengan terselesainya laporan akhir ini, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan laporan akhir ini yaitu kepada :

1. Bapak Nofiansah, S.T, M.T, selaku pembimbing I.
2. Bapak Ir.Zainuddin Idris,M.T., selaku pembimbing II.

Dan tidak lupa penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Rd. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ir.Siswandi, M.T, Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.

5. Bapak Anton firmansyah, S.T., M.T. Selaku Ketua Laboratorium Program Studi Teknik Listrik.
6. Seluruh Staf Dosen Jurusan Teknik elektro Program studi teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Khususnya kelas 6 LA dan pihak-pihak lain yang turut membantu.

Besar harapan penulis agar kiranya laporan akhir ini dapat diindahkan sebagaimana mestinya, akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Semikonduktor	5
2.2 Dioda	7
2.3 Thyristor	10
2.4 Rangkaian Penyulut Thyristor	14
2.5 Pengujian SCR	16
2.6 Motor Arus Searah	17

2.6.1 Mekanisme Kerja Motor DC	18
2.6.2 Konstruksi Motor DC	21
2.6.3 Torsi Motor DC	22
2.6.4 Motor DC Penguat Terpisah	23

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Gambar Rangkaian	25
3.2 Peralatan yang Digunakan	26
3.3 Langkah Kerja	29
3.4 Diagram Alir (Flowchart).....	31
3.5 Data Penelitian	32

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Grafik Fungsi Pengaturan kecepatan Motor DC 1 KW	33
4.2 Perhitungan	36
4.3 Pembahasan	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Pengukuran Pengaturan Kecepatan Putaran Motor DC 1 KW dengan Thyristor, Torsi = 0 Nm.....	32
Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Pengaturan Kecepatan Putaran Motor DC 1 KW dengan Thyristor, Torsi = 0,05 Nm.....	32
Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Pengaturan Kecepatan Putaran Motor DC 1 KW dengan Thyristor, Torsi = 0,15 Nm.....	33
Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Pengaturan Kecepatan Putaran Motor DC 1 KW dengan Thyristor, Torsi = 0,35 Nm.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dioda : (a) Simbol Dioda, (b) Karakteristik Dioda, (c) Karakteristik Dioda Sebagai Saklar	7
Gambar 2.2 Simbo Dioda	8
Gambar 2.3 Rangkaian Untuk Menyelidiki Karakteristik Dioda	8
Gambar 2.4 Karakteristik Dioda	9
Gambar 2.5 Struktur Thyristor 1	10
Gambar 2.6 Struktur Thyristor 2	10
Gambar 2.7 Visualisasi dengan Transistor	11
Gambar 2.8 Thyristor Diberi Tegangan	12
Gambar 2.9 Struktur SCR	13
Gambar 2.10 Karakteristik Kurva I – V SCR	13
Gambar 2.11 Cara Penyulutan SCR dengan Sumber DC	15
Gambar 2.12 Cara Penyulutan SCR dengan Sumber AC	16
Gambar 2.13 Bentuk Tegangan pada Terminal SCR dan Beban	16
Gambar 2.14 Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik	17
Gambar 2.15 Prinsip Kerja Motor Listrik	18
Gambar 2.16 Rangkaian Dasar Motor DC Penguat Terpisah	21
Gambar 2.17 Konstruksi Motor DC	22
Gambar 2.18 Arah Arus Armatur untuk Putaran Searah Jarum Jam	22
Gambar 3.1 Rangkaian Percobaan Pengaturan Kecepatan Putaran Motor DC 1 KW.	25
Gambar 3.2 Motor Arus Searah 1 KW	26
Gambar 3.3 Name Plate Motor DC 1 Kw	26
Gambar 3.4 Beban Motor	27
Gambar 3.5 Control Unit 4 Pulsa Outputs	27

Gambar 3.6 Set Point Value	27
Gambar 3.7 Thyristor 10 A	28
Gambar 3.8 Dual Trace Oscilloscope 40 MHZ	28
Gambar 3.9 Trafo (SE 2666 – 9TX)	28
Gambar 3.10 Alat Ukur	29
Gambar 3.11 Kabel Hubung	29
Gambar 3.12 Rangkaian Ekuivalen Motor Dc Penguat Shunt.....	30
Gambar 3.11 Diagram Alir (Flowchart).....	31
Gambar 4.1 Grafik Fungsi Sudut Penyalaan (α) Thyristor Terhadap Kecepatan Putaran Motor (rpm)	34
Gambar 4.2 Grafik Fungsi Tegangan Jangkar (V_a) Terhadap Kecepatan Putaran Motor (rpm)	35
Gambar 4.3 Grafik Fungsi Arus Jangkar (I_a) Terhadap Kecepatan Putaran motor (rpm)	36

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Rekomendasi Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 4 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 5 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 6 Form Peminjaman Alat / Instrumen Laboratorium / Bengkel
- Lampiran 7 Surat Izin Peminjaman Alat
- Lampiran 8 Dokumentasi