

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGATURAN KECEPATAN MOTOR DC SHUNT TANPA BEBAN

SKRIPSI



Oleh:

NAMA : BAMBANG SUGIARTO
NRP : 5103095029
NIRM : 95.7.003.31073.51899

No. INDUK	0343/03
GL. KOP	16-11-02
GL. H	
No. BUKU	FT-e Sug P.1
KOP. KE	1 (SATU)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2002**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT
PENGATURAN KECEPATAN MOTOR DC SHUNT
TANPA BEBAN**

SKRIPSI



OLEH :

**NAMA : BAMBANG SUGIARTO
NRP : 5103095029
NIRM : 95.7.003.31073.51899**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA
2002**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT
PENGATURAN KECEPATAN MOTOR DC SHUNT
TANPA BEBAN**

**SKRIPSI
DIAJUKAN KEPADA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**



**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK
BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA
2002**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian skripsi bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Bambang Sugiarto
Nrp : 5103095029
Nirm : 95.7.003.31073.51899

Telah diselenggarakan pada :

Tanggal : 30 Juli 2002

Karena yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **SARJANA TEKNIK** di bidang **TEKNIK ELEKTRO**.

Surabaya, 30 Juli 2002

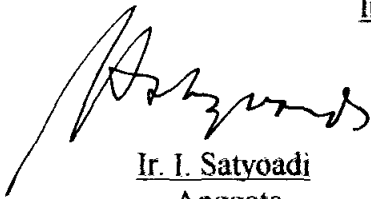


Ir. R. Sumarno, B.Sc
Pembimbing

DEWAN PENGUJI



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng
Ketua

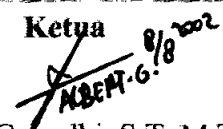


Ir. I. Satyoadi
Anggota

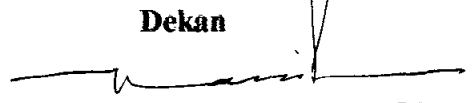


Antonius Wibowo, S.T.
Anggota

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Ketua

Albert Gunadhi, S.T, M.T
NIK : 511.94.0209

FAKULTAS TEKNIK

Dekan

Ir. Nani Indraswati
NIK : 521.86.0121

ABSTRAK

Motor DC Shunt dapat diatur kecepatannya dengan mengatur tegangan. Masukan kecepatan motor dimasukkan melalui tombol *up* dan *down*. Mikrokontroler menambah tegangan keluaran DAC dan menaikkan kecepatan yang mendekati kecepatan motor. Tegangan keluaran DAC dimasukkan pada rangkaian regulasi tegangan. Rangkaian ini memutar motor DC. Untuk mengetahui kecepatan motor DC Shunt digunakan tachogenerator. Keluaran tachogenerator berupa tegangan yang dimasukkan ke ADC. Kemudian output dari ADC tersebut diambil oleh mikrokontroler untuk mengetahui kecepatan motor. Jika kecepatan belum sesuai dengan masukan kecepatan motor maka mikrokontroler kembali menambah tegangan keluaran DAC hingga mendekati kecepatan yang diinginkan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Buku ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam pembuatan alat yang lain.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Soemarno, B.Sc, selaku dosen pembimbing, sekaligus Kepala LAB-KONVERSI ENERGI LISTRIK yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, semangat dan motivasi.
2. Drs. M. Ashad Seputro dan Bapak Tikto, yang banyak memberikan ide-ide di dalam menyelesaikan masalah pembuatan alat ini.
3. Bapak Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, selaku dosen wali yang memberikan semangat dan dorongan agar dapat diselesaikan tepat waktu.
4. Papa, mama, kakak-kakak serta saudara-saudara lainnya, yang telah memberikan dorongan semangat, bantuan materi, pengertian dan doa yang diberikan selama ini.
5. Saudara Yudi, Dody, Adi, Hariyanto, lin dan Tinus yang memberikan dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Akhir kata penulis berharap skripsi dapat bermanfaat bagi para pembaca dan rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro dalam penerapannya.

Surabaya, Juli 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	1
1.3. Metodologi	1
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Sistematika Pembahasan	2
BAB II TEORI PENUNJANG	4
2.1. Pengertian dan Klasifikasi Motor Elektrik	4
2.2. Konstruksi Motor DC	4
2.3. Prinsip Dasar Motor DC	5
2.3.1. Torsi Motor DC	6
2.3.2. Rumus-rumus dasar Motor DC	6
2.4. Motor DC Shunt	7
2.5. Tachogenerator	7

2.6.	Pengatur Kecepatan	8
2.6.1.	Operasi Loop Tertutup	9
2.7.	Pasangan Darlington	9
2.8.	Rangkaian Penguat Instrumentasi	11
2.8.1.	Rangkaian Pengikut Tegangan	11
2.8.2.	Rangkaian Penguat Membalik	11
2.8.3.	Rangkaian Penguat Tak Membalik	12
2.9.	Analog to Digital Converter (ADC)	13
2.9.1.	ADC 0804	14
2.10.	Digital to Analog Converter (DAC)	14
2.11.	Mikrokontroler 89C51	15
2.11.1.	Arsitektur Mikrokontroler AT89C51	15
2.11.2.	Memori	17
2.11.2.1.	Memori Program	19
2.11.2.2.	Memori Data	21
2.11.3.	Register Fungsi Khusus	22
2.11.4.	Register Mikrokontroler AT89C51	22
2.12.	PPI 8255	23
2.13.	Regulasi Tegangan	25
2.14.	<i>LIQUID CRYSTAL DISPLAY</i>	26
BAB III	PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	28
3.1.	Perencanaan Perangkat Keras	28
3.1.1.	Perencanaan Rangkaian DAC	29
3.1.2.	Perencanaan Rangkaian ADC	30

3.1.3.	Perencanaan Regulasi Tegangan	31
3.1.4.	Perencanaan Mikrokontroller 89C51	32
3.1.4.1.	Perencanaan Rangkaian Reset	32
3.1.4.2.	Perencanaan Rangkaian <i>Clock</i>	33
3.1.5.	Perencanaan PPI 8255	34
3.1.6.	Perencanaan Tampilan	34
3.2.	Perencanaan Perangkat Lunak	34
BAB IV	PENGUKURAN DAN PENGUJIAN	36
4.1.	Pengukuran karakteristik Motor DC shunt dan Tachogenerator	36
4.2.	Pengukuran Rangkaian DAC	38
4.3.	Pengukuran Rangkaian ADC	39
4.4.	Pengukuran Rangkaian Regulasi Tegangan	40
4.5.	Pengukuran tegangan input pada ADC	41
4.6.	Pengujian alat secara keseluruhan	43
BAB V	PENUTUP	46
5.1.	KESIMPULAN	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN PROGRAM	
	LAMPIRAN RANGKAIAN	
	LAMPIRAN DATA SHEET	

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1. Bagian-bagian Motor DC	5
Gambar 2.2. Motor DC Shunt	7
Gambar 2.3. Konstruksi Motor DC Shunt	8
Gambar 2.4. Blok diagram <i>solid state control</i>	8
Gambar 2.5. Rangkaian sederhana Darlington untuk mengatur kecepatan	9
Gambar 2.6. Sistem pengaturan kecepatan loop tertutup	9
Gambar 2.7. Pasangan Darlington	10
Gambar 2.8. Pasangan Darlington (a) npn ; (b) pnp	10
Gambar 2.9. Rangkaian pengikut tegangan	11
Gambar 2.10. Rangkaian penguat pembalik	12
Gambar 2.11. Rangkaian penguat tak membalik	12
Gambar 2.12. Blok diagram rangkaian ADC <i>successive approximation</i> ..	13
Gambar 2.13. Konfigurasi IC AT89C51	16
Gambar 2.14. Struktur Memori Mikrokontroler MCS-51	18
Gambar 2.15. Memori Program Bagian Bawah Mikrokontroler MCS-51	19
Gambar 2.16. Konfigurasi Perangkat Keras untuk Eksekusi Memori Eksternal	20
Gambar 2.17. Alamat Bawah Memori Data	21
Gambar 2.18. Peta Special Function Register	22
Gambar 2.19. Format <i>Control Word Register</i>	25
Gambar 2.20. Blok Diagram LCD	26

Gambar 3.1. Blok Diagram Perencanaan Perangkat Keras	28
Gambar 3.2. Rangkaian DAC 0808	30
Gambar 3.3. Rangkaian ADC 0804	31
Gambar 3.4. Rangkaian Regulasi Tegangan	32
Gambar 3.5. Rangkaian Reset dan Rangkaian <i>On Chip</i> Osilator	33
Gambar 3.6. <i>Flowchart</i> Program	35
Gambar 4.1. Blok Diagram Pengujian DAC	38
Gambar 4.2. Blok Diagram Pengujian ADC	40

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1. Fungsi Khusus dari Port 3	17
Tabel 2.2. Operasi PPI 8255	24
Tabel 2.3. Instruksi LCD	27
Tabel 4.1. Pengukuran karakteristik Motor DC shunt dan Tachogenerator	36
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran dan pengujian DAC	38
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran dan pengujian ADC	39
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Rangkaian Regulasi Tegangan	40
Tabel 4.5. Hubungan Vin ADC - Rpm- Nilai ADC	41
Tabel 4.6. Pengujian alat secara keseluruhan	43

DAFTAR GRAFIK

HALAMAN

Grafik 4.1. Karakteristik V_{in} – Rpm	38
Grafik 4.2. Karakteristik V_a – Rpm	38
Grafik 4.3. Hubungan V_{in} ADC – Rpm	42
Grafik 4.4. Hubungan Rpm – Nilai ADC	42
Grafik 4.5. Kecepatan terhadap waktu pada 800 rpm	43
Grafik 4.6. Kecepatan terhadap waktu pada 1000 rpm	44
Grafik 4.7. Kecepatan terhadap waktu pada 1200 rpm	44
Grafik 4.8. Kecepatan terhadap waktu pada 1400 rpm	45
Grafik 4.9. Kecepatan terhadap waktu pada 1600 rpm	45