HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaturan Kecepatan Motor DC Dengan Mikrokontroler MCS-51

Nama : Sugito

NIM : J2D 097 194

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 1 Juli 2002 dan dinyatakan lulus.

Semarang, Juli 2002

Ketua Jurusan Fisika,

Ir. Nugroho, DS, M.T

NIP. 131 601 938

Ketua Penguji,

Drs. Catur E.W, M.T

NIP. 132 000 005

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Pengaturan Kecepatan Motor DC Dengan Mikrokontroler MCS-51

Nama : Sugito

NIM : J2D 097 194

Telah layak mengikuti ujian sarjana pada jurusan Fisika FMIPA UNDIP.

Semarang, Juli 2002

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Dra. Sumariyah, M.Si	Drs. Isnain Gunadi
NIP. 131 787 926	NIP. 131 932 050

MOTTO

- "... Sesungguhnya orang yang paling mulia disisi Allah adalah orang yang paling bertaqwa diantara kamu ..." (Q.S. Al-Hujurat: 13)
- "... Sesungguhnya Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu beberapa derajat ..." (Q.S. Al-Mujadalah: 11)
- "Aku (Muhammad) tinggalkan dua perkara untukmu sekalian, kalian tidak akan sesat selama kalian berpegang teguh pada keduanya yaitu Al-Qur'an dan Al-Hadits" (HR. Imam Malik)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- Bapak, ibu dan keluargaku
- Saudaraku seiman dan seperjuangan
- Semua yang kusayangi
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun tugas akhir yang berjudul "**Pengaturan Kecepatan Motor DC Dengan Mikrokontroler MCS-51**" sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Strata-1.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bp. Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., PhD., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang.
2. Bp. Ir. Hernowo DS, MT., selaku Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang.
3. Ibu Dra. Sumariyah, M.Si., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan pengarahan selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini sampai selesai.
4. Bp. Drs. Isnain Gunadi., selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan koreksi dan petunjuk-petunjuk yang konstruktif selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini sampai selesai.
5. Bp. Gatot Yulianto, S.Si dan Ibu Rina Dwi Indriana, S.Si, yang pernah menjadi Dosen Wali., serta Bp. Drs. M. Irham N, MT, selaku Dosen Wali sekarang, yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang bersifat administratif selama masa-masa perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.

6. Para dosen dan para laboran di Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang, yang jasa-jasanya tidak mungkin dilupakan penulis.
7. Bapak dan Ibu serta seluruh keluargaku, yang telah mencurahkan segala kasih sayang dan memberikan dorongan baik moril maupun materiil.
8. Teman-teman angkatan '97 serta seluruh mahasiswa di jurusan Fisika yang tidak mungkin disebutkan namanya satu per satu, terima kasih atas dukungan dan masukan-masukannya.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis dalam pembuatan tugas akhir ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik guna penyempurnaan. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca semuanya.

Semarang, Mei 2002

Penulis

DAFTAR ISI

		Halaman
Halaman Judul		i
Halaman Pengesahan		ii
Halaman Persetujuan		iii
Motto		iv
Halaman Persembahan		v
Kata Pengantar		vi
Daftar Isi		viii
Daftar Gambar		xii
Daftar Tabel		xiv
Intisari		xv
Abstract		xvi
BAB I	PENDAHULUAN	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Perumusan Masalah	2
	1.3 Pembatasan Masalah	2
	1.4 Tujuan Penelitian	2
	1.5 Manfaat Penelitian	2
	1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	DASAR TEORI	4
	2.1 Optokopler	4
	2.2 Motor DC	5

2.3. Penguat Operasional (Op-Amp) 7

2.3.1 Dasar Penguat Operasional 7

2.3.2. Penguat Operasional Membalik 8

2.3.3 Penguat Operasional Tak Membalik 9

2.4 Konverter Digital Ke Analog (DAC) 10

2.4.1 DAC Metode Bobot Biner 10

2.4.2 DAC Metode Tangga Biner 11

2.5 Aksi Pengontrolan 12

2.5.1 Kontrol Proporsional 12

2.5.2 Kontrol Integral 13

2.5.3 Kontrol Proporsional Ditambah Integral Ditambah Diferensial (PID) 14

2.6 Mikrokontroler MCS-51 15

2.6.1 Pena-pena Mikrokontroler MCS-51 15

2.6.2 Struktur Port (Terminal) Dan Operasinya 17

2.6.3 Port Serial 17

2.6.4 Organisasi Memori 18

2.7 Elemen Memori 19

2.7.1 RAM 19

2.7.3 ROM 20

2.8 Penyangga 21

2.9 LCD (Liquid Crystal Display) 22

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI 23

3.1 Diagram Blok Rancangan 23

3.2. Sensor Putaran 24

3.2.1 Rangkaian Sensor Putaran 24

3.2.2 Sistem Mekanik Sensor 25

3.3 Penyangga 25

3.4 Rangkaian DAC 26

3.5 Rangkaian Penguat 27

3.6 Keypad 28

3.7 LCD 29

3.8 Sistem Minimum 29

3.9. Perangkat Lunak 30

3.9.1 Pengukuran Kecepatan 30

3.9.2 Pengaturan Kecepatan 31

3.9.3 Diagram Alir 32

BAB IV PENGUJIAN 41

4.1 Pengujian Rangkaian DAC 41

4.2 Pengujian Rangkaian Penguat 43

4.2.1 Pengujian Op-Amp LM358 43

4.2.2 Pengujian TIP31 44

4.3 Pengujian Rangkaian Sensor Putaran 46

4.4 Pengujian Sistem Pengatur Kecepatan Motor DC 48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 50

5.1 Kesimpulan 50

5.2 Saran 51

DAFTAR PUSTAKA 52

LAMPIRAN A Data Hasil Pengujian 54

LAMPIRAN B Rangkaian Keseluruhan 56

LAMPIRAN C Listing Program 57

LAMPIRAN D Cara Pengoperasian Alat 79

LAMPIRAN E Gambar Alat Pengatur Kecepatan Motor DC 80

LAMPIRAN F Data Sheet 81

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Optokopler 4

Gambar 2.2 Prinsip kerja putaran motor DC 5

Gambar 2.3. Lambang Op-Amp 7

Gambar 2.4 Penguat operasional membalik 8

Gambar 2.5 Penguat operasional tak membalik 9

Gambar 2.6 DAC metode bobot biner 10

Gambar 2.7 DAC metode tangga biner 11

Gambar 2.8 Diagram blok kontroler proporsional 12

Gambar 2.9 Diagram blok kontroler integral 13

Gambar 2.10.a Diagram blok kontroler PID 14

Gambar 2.10.b Diagram yang menggambarkan masukan ramp satuan 14

Gambar 2.10.c Diagram yang menggambarkan keluaran kontroler 14

Gambar 2.11 Diagram blok mikrokontroler MCS-51 15

Gambar 2.12 Susunan pena/kaki mikrokontroler MCS-51 16

Gambar 2.13 Eksekusi memori program eksternal 19

Gambar 2.14 Konfigurasi pena 74LS640 21

Gambar 2.15 LCD 22

Gambar 3.1 Diagram blok alat pengatur kecepatan motor DC 23

Gambar 3.2 Rangkaian sensor putaran 24

Gambar 3.3 Sistem mekanik sensor 25

Gambar 3.4 Konfigurasi pena 74LS245 26

Gambar 3.5 Rangkaian DAC 26

Gambar 3.6 Rangkaian penguat 27

Gambar 3.7 Keypad 28

Gambar 3.8 Penyemat LCD 29

Gambar 3.9 Sistem minimum AT89C51 30

Gambar 3.10 Diagram alir program pengaturan kecepatan motor DC 40

Gambar 4.1 Grafik linearitas rangkaian DAC 42

Gambar 4.2 Grafik linearitas Op-Amp Lm358 44

Gambar 4.3 Grafik linearitas penguat TIP31 45

Gambar 4.4 Grafik linearitas rangkaian sensor putaran 47

Gambar 4.5 Grafik linearitas sistem pengatur kecepatan motor DC 48

Gambar 4.6 Grafik kalibrasi sistem pengatur kecepatan motor DC 49

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Fungsi pengganti penyemat P3 17

Tabel 2.2 Tabel kebenaran 74LS640 21

Tabel 3.1 Penentuan parameter y_0 31

Tabel 4.1 Hasil pengujian rangkaian DAC 41

Tabel 4.2 Hasil penguian Op-Amp LM358 43

Tabel 4.3 Hasil penguian TIP31 45

Tabel 4.4 Hasil pengujian rangkaian sensor putaran 46

Tabel 4.5 Hasil pengujian sistem pengatur kecepatan motor DC 48