



**DESAIN KONTROLER PID UNTUK MENGATUR KECEPATAN MOTOR
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Proyek Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Teknik Elektronika di Fakultas Teknik Universitas Jember

Oleh :

M. Agus Susanto

071903102052

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2011



**DESAIN KONTROLER PID UNTUK MENGATUR KECEPATAN MOTOR BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh :

M. Agus Susanto

071903102052

Dosen Pembimbing Utama : H.R.B. Moch. Gozali S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Widyono Hadi S.T., M.T.

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2011

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan proyek akhir berjudul *Desain Kontroler PID untuk Mengatur Kecepatan Motor Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535* oleh Muhammad Agus Susanto NIM 071903102052 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember pada.

Hari : Selasa

Tanggal : 8 februari 2011

Tempat : Laboratorium Jaringan computer

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

H.R.B. Moch Gozali S.T.,M.T.
NIP: 196906081999031002

Ir. Widyono Hadi M.T.
NIP: 196104141989021001

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. Azmi Saleh S.T., M.T.
NIP:197106141997021001

Dr. Triwahju Hardianto S.T., M.T.
NIP: 197008261997021001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi M.T.
NIP: 196104141989021001

Ku persembahkan Karyaku ini Untuk Orang
Tuaku, Agamaku, Negaraku, Serta Ilmu
Pengetahuan.

Desain Kontroller PID untuk Mengatur Kecepatan Motor Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535; Muhammad Agus Susanto; 071903102052; 2011: 38 halaman; Program Studi Diploma 3, Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember

ABSTRAK

Dalam pengaturan kecepatan motor yang mempunyai tegangan masukan konstan sebesar 12 volt. Sistem loop tertutup ini menggunakan PID sebagai kontrolernya karena PID merupakan kontroler yang sederhana, efektif dan sangat mudah dioperasikan. Dengan digunakannya PID sebagai kontroler maka jika ada perubahan kecepatan motor yang disebabkan karena adanya beban maka kontroler akan aktif dan dengan cepat mengembalikan sistem pada keadaan setting poin yaitu pada F_{ref} sebesar 20. Hal ini dikarenakan pengaruh dari nilai Kp, Ki dan Kd. Dimana nilai Kp disini berguna untuk memperbaiki rise time, nilai Ki untuk mengurangi steady state error dan nilai Kd untuk mengurangi overshoot. Nilai Kp, Ki dan Kd ini diperoleh melalui metode pencarian secara manual. Dari metode tersebut diperoleh nilai Kp sebesar 11,8, nilai Ki sebesar 7,0 dan nilai Kd sebesar 3,0.

Kata kunci : PID kontroler, Op-Amp, ATmega 8535

PID Controller Design To Regulate The Speed Of Microcontroller-Based Motor ATmega 8535; Muhammad Agus Susanto; 071903102052; 2011: 38 page; 3 Diploma Studies Program, Department of Elektrical Engineering, Jember University

ABSTRACT

In setting motor's speed which has 12 volt constant input voltage. This close loop system use PID as the controller because PID is simple, effective and very easy to operate. With PID as the controller if there is a change with motor's speed that caused there is burden, so the controller will be active and return the system quickly to the setting point condition into F_{ref} value about 20. It caused by influence of K_p , K_i and K_d values. K_p is used for fix the rise time, K_i for decrease steady state error and K_d for decrease overshoot point. The values of K_p , K_i and K_d are produced from the manual method. From this method we will get K_p value about 11,8, K_i value about 7,0 and the K_d value about 3,0.

Key word : *PID controller, Op-Amp, ATmega 8535*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah selama pembuatan buku Proyek Akhir ini, sehingga buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Proyek Akhir ini berjudul:

DESAIN KONTROLER PID UNTUK MENGATUR KECEPATAN MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Pembuatan dan penulisan buku Proyek Akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Teknik Elektronika Diploma III Universitas Jember.

Selama penyusunan buku Proyek Akhir ini, banyak hambatan yang ditemui oleh penulis. Dengan rahmat Allah SWT dan bimbingan dari dosen pembimbing serta kemauan yang keras sehingga semua hambatan dan permasalahan dapat teratasi.

Penulis menyadari dalam pembuatan buku Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan pada proses pengerjaan. Penulis berharap semoga buku Proyek Akhir ini menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi pembaca. Dan penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Jember, Januari 2011

Penulis

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Agus Susanto

NIM : 071903102052

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Desain Kontroler PID untuk Mengatur Kecepatan Motor Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2011

Yang menyatakan,

M. Agus Susanto

NIM 071903102052

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan atas rahmat serta kehadiran Allah SWT, karena atas ijin-Nyalah proyek akhir ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Dalam perencanaan dan pembuatan hingga terselesaikan tugas akhir ini penulis tak lepas dari bantuan pihak-pihak yang sangat membantu bagi penulis, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang mendalam serta setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT. yang telah member hidayahnya hingga proyek akhir ini terselesaikan.
2. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Soemardi S.T., M.T. selaku kepala jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Dedy Kurnia Setiawan S.T., M.T. selaku kepala program studi diploma III teknik elektronika.
5. Bapak H. R. B. Moch. Gozali S.T., M.T. dan Ir. Widyono Hadi M.T. selaku Pembimbing yang selalu memberikan pengarahan dalam pembuatan proyek akhir ini.
6. Bapak dan Ibuku tercinta, yang telah memberikan kasih sayang, doa restu, pengorbanan dan dukungan moril maupun spiritual.
7. Teman-temenku anak anak D3 dan S1 yang selalu member dukungan dan tiada hentinya member bantuan tenaga dan doa untuk memperlancar proses pembuatan proyek akhir ini.

Serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah yang diterima dan mendapatkan balasan serta kedudukan yang mulia disisi Allah SWT. Amin yaa robbal'alamin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
PERNYATAAN.....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	1
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
BAB II TEORI PENUNJANG.....	5
2.1 Kontroler PID.....	5
2.1.1 Kontroler Proporsional.....	7
2.1.2 Kontroler Integrator.....	8
2.1.3 Kontroler Diferensial.....	10
2.2 Penalaan Parameter Kontroler PID.....	12
2.3 Pulse Width Modulation.....	12
2.4 Mikrokontroler AVR ATmega 8535.....	13
2.4.1 Informasi Umum Mikrokontroler AVR.....	13

2.4.2 Code Vision AVR 1.24.0.1.....	15
BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	17
3.1 Konfigurasi system.....	17
3.2 Perencanaan Software.....	17
3.3 Tahap Pembuatan.....	19
3.3.1 Bahan.....	19
3.3.2 Alat.....	20
3.4 Flowchart.....	20
3.5 Driver Motor L298.....	21
3.6 Kontroler PID.....	22
3.6.1 Kontroler Proporsional (P).....	22
3.6.2 Kontroler Integral (I).....	23
3.6.3 Kontroler Derivatif (D).....	24
3.7 Optocoupler.....	24
3.8 LCD.....	25
3.9 Waktu dan Tempat Pembuatan.....	26
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....	27
4.1 Pengujian Rangkaian.....	27
4.1.1 Rangkaian LCD.....	27
4.1.2 Pengujian Motor.....	30
4.2 Pengujian Alat Keseluruhan.....	31
4.2.1 Pengujian Motor Tanpa Beban.....	31
4.2.2 Pengujian Motor Berbeban.....	34
4.3 Pembahasan.....	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....38

5.1 Kesimpulan.....38

5.2 Saran.....38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 kendali PID.....	6
Gambar 2.2 Pengendali Proporsional.....	8
Gambar 2.3 Pengendali Integrator.....	9
Gambar 2.4 Pengendali Deferensial.....	11
Gambar 2.5 Rangkaian PWM.....	13
Gambar 2.6 Gelombang Pulsa Keluaran PWM.....	13
Gambar 2.7 Mikrokontroler ATmega 8535.....	14
Gambar 2.8 Code Vision AVR 1.24.0.1.....	15
Gambar 3.1 Desain Kontroler PID untuk Mengatur Kecepatan Motor.....	17
Gambar 3.2 Membuka Project Baru.....	17
Gambar 3.3 Mikrokontroler yang digunakan.....	18
Gambar 3.4 Penentuan Letak Port LCD.....	18
Gambar 3.5 Program PID.....	19
Gambar 3.6 Rangkaian Driver Motor.....	21
Gambar 3.7 Driver Motor L298.....	22
Gambar 3.8 Rangkaian Optocoupler.....	25
Gambar 3.9 Rangkaian LCD.....	25
Gambar 4.1 LCD 16 x 2 / w.....	27
Gambar 4.2 Rangkaian LCD.....	28
Gambar 4.3 Hasil Uji Rangkaian LCD.....	30
Gambar 4.4 Motor DC.....	30
Gambar 4.5 Gelombang Keluaran Sinyal Kotak.....	31

Gambar 4.6 Motor Tanpa Beban.....32

Gambar 4.7 Motor Berbeban.....34

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Metodologi Proyek Akhir.....	4
Tabel 4.1 Pengujian Kecepatan Motor Tanpa Beban.....	32
Tabel 4.2 Pengujian Kecepatan Motor Berbeban.....	35