

TUGAS AKHIR

Perancangan Pengendali PID Berbasis Komputer

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Jonathan Panggabean
NIM : 41408110097
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Elektronika
Pembimbing : Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Jonathan Panggabean
NIM : 41408110097
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Perancangan Pengendali PID Berbasis Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

[Jonathan Panggabean]

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Pengendali PID Berbasis Komputer



Disusun Oleh :

Nama : Jonathan Panggabean
NIM : 41408110097
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Elektronika

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator TA

(Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng)

(Ir. Yudhi Gunardi, M.T)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Ir. Yudhi Gunardi, M.T)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perancangan Pengendali PID Berbasis Komputer” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir Andi Adriansyah, M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, dukungan, dan semangat hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Saudari Erlita Tobing yang terkasih, yang sudah banyak membantu, memberi dukungan, semangat, serta doa sehingga tugas akhir ini bisa selesai dengan baik.
3. Orang tua dan keluarga di rumah yang telah banyak memberikan semangat, doa dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Saudara Herbert, Raymond, dan Yoga yang juga sudah memberi dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk penyempurnaan karya-karya yang akan datang. Harapan dari penulis, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang menggunakannya.

Jakarta, 11 Juli 2010

Penyusun

Jonathan Panggabean

41408110097

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Grafik.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Jenis Sistem Kontrol.....	5
2.1.1 Sistem Kontrol Lup Tertutup (<i>Close-Loop Control System</i>)	6
2.1.2 Sistem Kontrol Lup Terbuka (<i>Open-Loop Control System</i>).....	6
2.2 Konsep Dasar Kontrol PID.....	7
2.2.1 Kontrol PID.....	11
2.3 Konsep Dasar <i>Interfacing</i>	12
2.3.1 <i>Analog to Digital Converter (ADC)</i>	13
2.3.2 <i>Digital to Analog Converter (DAC)</i>	15

2.4	Digital <i>Controller</i>	17
2.5	Microsoft Visual Basic 6.0.....	18
BAB III PERANCANGAN SISTEM		
3.1	Rangkaian Keseluruhan.....	21
3.2	Port LPT1.....	22
3.3	Rangkaian <i>Digital to Analog Converter (DAC)</i>	25
3.4	Rangkaian <i>Analog to Digital Converter (ADC)</i>	26
3.5	Rangkaian Sensor.....	30
3.6	Rangkaian Penguat Arus.....	31
3.7	Skema Rangkaian <i>Interface</i>	33
3.8	Pemrograman Sistem	33
3.8.1	Program Inti.....	35
3.8.2	Program Mengambil Data dari <i>Plant</i>	37
3.8.3	Program Mengirim Data ke <i>Plant</i>	38
3.8.4	<i>User Interface</i>	39
BAB IV DATA DAN ANALISA		
4.1	Uji Interkoneksi <i>Interface</i>	42
4.1.1	Pengujian Pengiriman Data (<i>send mode</i>).....	43
4.1.2	Pengujian Pengambilan Data (<i>read mode</i>).....	45
4.2	Uji Rangkaian <i>Analog to Digital Converter (ADC)</i>	47
4.3	Uji Rangkaian <i>Digital to Analog Converter (DAC)</i>	49
4.4	Uji Rangkaian Sensor (<i>Plant</i>).....	51
4.5	Uji Pengendali PID	53
4.5.1	Uji Parameter Pengendali PID	53
4.5.2	Uji Parameter Pengendali PID Dengan <i>Disturbance</i>	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62

DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65
Lampiran 1	65
Lampiran 2	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alamat <i>Port</i> LPT1.....	23
Tabel 3.2	Fungsi Pin pada LPT1.....	24
Tabel 4.1	Konfigurasi Pin LPT1 Dan Program Test I/O LPT1.....	44
Tabel 4.2	Data Pengukuran Level Tegangan Pin 2 ~ 9 Pada Port LPT1...	45
Tabel 4.3	Data Pengukuran Program Test I/O Port LPT1.....	47
Tabel 4.4	Data Pengukuran Rangkaian ADC	48
Tabel 4.5	Data Pengukuran Rangkaian DAC	50
Tabel 4.6	Data Rangkaian Sensor.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Blok Sistem Kontrol Lup Tertutup	6
Gambar 2.2	Diagram Blok Sistem Kontrol Lup Terbuka	6
Gambar 2.3	<i>Feedback Control System</i>	7
Gambar 2.4	Struktur PID <i>Parallel</i>	12
Gambar 2.5	Blok ADC	13
Gambar 2.6	Diagram Blok ADC type SAR	14
Gambar 2.7	Blok DAC	15
Gambar 2.8	DAC jenis <i>Binary Weight Resistor</i>	16
Gambar 2.9	DAC jenis R-2R LADDER	17
Gambar 3.1	Skema Blok Sistem Pengendali PID Berbasis Komputer.....	21
Gambar 3.2	Diagram Pin DB-25.....	23
Gambar 3.3	Diagram Pin DAC 0800.....	25
Gambar 3.4	Rangkaian DAC 0800.....	26
Gambar 3.5	Rangkaian ADC	27
Gambar 3.6	Susunan Rangkaian IC Latch	28
Gambar 3.7	Rangkaian Auto Relay	29
Gambar 3.8	Rangkaian Sensor	30
Gambar 3.9	Rangkaian Penguat Arus	32
Gambar 3.10	Skema Lengkap Rangkaian Interface	34
Gambar 3.11	Flowchart Program Pengendali PID.....	36
Gambar 3.12	Flowchart Ambil Data dari Plant	37
Gambar 3.13	Flowchart Kirim Data ke <i>Plant</i>	39
Gambar 3.14	Interface Program PID Controller	40
Gambar 4.1	<i>User Interface</i> Test I/O Port LPT1.....	43
Gambar 4.2	Rangkaian Pengujian LPT1 dengan LED	44
Gambar 4.3	Rangkaian Pengambilan Data	46
Gambar 4.4	Program Test I/O Port PLT1 Untuk Pengambilan Data	47
Gambar 4.5	Respon PID Controller Jika PB = 5000, TI = 5 S, TD = 5 dan SP = 40.....	54
Gambar 4.6	Respon PID Controller Jika PB = 1000, TI = 0.6 S, TD = 0	

	dan SP = 40.....	55
Gambar 4.7	Respon PID Controller Jika PB = 1000, TI = 0.2 S, TD = 0 dan SP = 40.....	55
Gambar 4.8	Respon PID Controller Jika PB=1000, TI=0.2 S, TD= 0.1 dan SP=40.....	56
Gambar 4.9	Respon PID Controller Jika PB=500, TI=0.2 S, TD= 0.1 dan SP=40.....	56
Gambar 4.10	Respon PID Controller Jika PB=100, TI=0.2 S, TD=0.1 dan SP=40.....	57
Gambar 4.11	Respon PID Controller ada perubahan SP dari 40 menjadi 3.....	58
Gambar 4.12	Respon PID Controller ada perubahan SP dari 40 menjadi 20...	59
Gambar 4.13	Respon PID Controller ada perubahan SP dari 20 menjadi 30...	59
Gambar 4.14	Respon PID Controller ada disturbance 5, 10 dan 15 lembar plastik transparan.....	60
Gambar 4.15	Respon PID Controller ada disturbance 5 dan 10 lembar plastik transparan pada nilai SP 30.....	61

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Data Hasil Percobaan Rangkaian ADC.....	49
Grafik 4.2	Data Hasil Percobaan Rangkaian DAC.....	50
Grafik 4.3	Data Hasil Percobaan Rangkaian Sensor	52