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

https://lib.mercubuana.ac.id

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,

[Jonathan Panggabean]

https://lib.mercubuana.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Pengendali PID Berbasis Komputer

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

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

Mengetahui,

Pembimbing

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

Koordinator TA

(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.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

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

https://lib.mercubuana.ac.id

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 (*Close-Loop Control System*) ……..... 6

2.1.2 Sistem Kontrol Lup Terbuka (*Open-Loop Control System*)…….. 6

2.2 Konsep Dasar Kontrol PID…..……. 7

2.2.1 Kontrol PID.……..... 11

2.3 Konsep Dasar *Interfacing*.……...…… 12

2.3.1 *Analog to Digital Converter* (ADC).……..……..…… 13

2.3.2 *Digital to Analog Converter* (DAC)..…… 15

https://lib.mercubuana.ac.id

2.4 Digital *Controller*……..……...……..…….. 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 *Digital to Analog Converter* (DAC)……...…..... 25
3.4 Rangkaian *Analog to Digital Converter* (ADC)……...…..... 26
3.5 Rangkaian Sensor…...…….. 30
3.6 Rangkaian Penguat Arus…..…….. 31
3.7 Skema Rangkaian *Interface*..…… 33
3.8 Pemrograman Sistem …… 33
3.8.1 Program Inti…….…….…… …… 35
3.8.2 Program Mengambil Data dari *Plant*…….. 37
3.8.3 Program Mengirim Data ke *Plant*…..…….. 38
3.8.4 *User Interface*……...…..……. 39

BAB IV DATA DAN ANALISA
4.1 Uji Interkoneksi *Interface*…….... 42
4.1.1 Pengujian Pengiriman Data (*send mode*)…… 43
4.1.2 Pengujian Pengambilan Data (*read mode*)…… 45
4.2 Uji Rangkaian *Analog to Digital Converter* (ADC)……..….. 47
4.3 Uji Rangkaian *Digital to Analog Converter* (DAC)……..... 49
4.4 Uji Rangkaian Sensor (*Plant*)……... 51
4.5 Uji Pengendali PID ……...…… 53
4.5.1 Uji Parameter Pengendali PID …….…….. 53
4.5.2 Uji Parameter Pengendali PID Dengan *Disturbance*…….. 57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan ……... 62
5.2 Saran ……. 62

https://lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR PUSTAKA ……... 64
LAMPIRAN ……. 65
Lampiran 1 ……..... 65
Lampiran 2 ……..... 76

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alamat *Port* 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

UNIVERSITAS MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id

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	*Feedback Control System*……	7
Gambar 2.4	Struktur PID *Parallel*……..……	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 *Binary Weight Resistor* ….……	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 *Plant* ….……	39
Gambar 3.14	Interface Program PID Controller ..……	40
Gambar 4.1	*User Interface* 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	

https://lib.mercubuana.ac.id

	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

UNIVERSITAS MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id