ALAT KONTROL PID DIGITAL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89C51

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi

Persyaratan Kurikulum Sarjana Satu (S-1)

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Mercu Buana

Disusun Oleh :

Nama : RIZAL PURWA NUGRAHA

NIM : 0140212-078

Jurusan : TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2005

LEMBAR PENGESAHAN

ALAT KONTROL PID DIGITAL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89C51

Laporan Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar

Sarjana Teknik (ST)

Oleh

NAMA : RIZAL PURWA NUGRAHA

NIM : 0140212-078

Mengetahui

Ketua Jurusan /Koordinat Tugas Akhir

Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

(Ir. Budi Yanto Husodo, MSc)

Disetujui

Pembimbing

08-03-05

(Drs. Jaja Kustija, MSc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizal Purwa Nugraha.

Nim : 0140212-078

Jurusan : Teknik Elektro

Judul TA ***"Alat Kontrol PID Digital Menggunakan Mikrokontroler AT 89C51"***

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, Pebruari 2005

Penulis

Rizal Purwa Nugraha

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang tak putus-putusnya dihaturkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kemampuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan strata satu (S-1) pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.
Adapun judul Tugas Akhir ini adalah ***Alat Kontrol PID Digital Menggunakan Mikrokontroler AT89C51***

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma, MSc, selaku dekan FTI UMB Jakarta.
2. Drs. Jaja Kustija, M.Sc. selaku pembimbing TA yang telah memberikan pengarahan, petunjuk dan kepercayaan kepada penulis mulai dari awal penulisan hingga terselesainya Laporan TA ini
3. Ir Budi Yanto Husodo, M.Sc. selaku ketua Jurusan dan koordinator Tugas Akhir jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri.
4. Ayah dan Ibu yang senantiasa mendoakanku dan selalu kusayangi.

Akhir kata, sebagai manusia yang banyak kekurangan, penulis mohon maaf atas kekurangan dalam pengumpulan data serta penyajian laporan TA ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang sangat membangun akan akan diterima demi perbaikan laporan TA ini.

Jakarta, 8 Maret 2005

Rizal Purwa Nugraha

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UMS
Harap dijaga

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
KATA PENGANTAR ii
ABSTRAK iii
LEMBAR PENGESAHAN iv
LEMBAR PERNYATAAN v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
BAB I PENDAHULUAN
1.1.Latar Belakang Masalah 1
1.2.Perumusan Masalah 2
1.3.Pokok Permasalahan 2
1.4.Pembatasan Masalah 2
1.5.Metode Pendekatan 3
1.5.1. Studi Literatur
1.5.2. Percobaan dengan cara buat alat Hardware dan software 3
1.6.Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI
2.1. Alat Kontrol Digital 5
2.1.1. Prinsip Kerja Sistem Kontrol Digital 6
2.2. Alat Kontrol PID 7
2.2.1. Pengendali Proporsional 8
2.2.2. Pengendali integral 9
2.2.3. Pengendali diferensial 10
2.2.4. Pengendali Proporsional integral 10
2.2.5. Pengendali Proporsional differensial 11
2.2.6. Pengendali Proporsional integral differensial 11
2.3. Rangkaian komparator 12

2.4. ADC (Analog to digital comparator) 13
2.4.1. Mode pendekatan pengontrol ADC 14
2.4.1.1. Succesive Aproximation 15
2.4.1.1.1. Bagian-bagian ADC successive 16
2.4.1.2. Paralel comparator A/D converter 17
2.4.1.3. Dual slove A/D Converter 18
2.5. Mikrokontroller MCS -51 19
2.5.1. Struktur port data Operasi MCS AT 89C51 20
2.5.1.1. ALE 20
2.5.1.2. PSEN 21
2.5.1.3. EA 22
2.5.1.4. On chip Oscillator 22
2.5.1.5. Power Connection 22
2.5.2. Organisasi Memori 22
2.5.2.1. General Purpose Ram 23
2.5.2.2. Bit Addressable RAM 23
2.5.2.3. Register Bank 23
2.5.3. SFR (Special Function Register) 24
2.5.3.1 PSW () 24
2.5.3.2. Register B 24
2.5.3.3. Stack Pointer 25
2.5.3.4. DPTR 25
2.5.3.5. Timer Register 25
2.5.3.6. Serial Port Register 25
2.5.3.7. Interupt Register 26
2.5.3.8. Power Control Register 26
2.5.4. Reset 26
2.6 LCD 28
2.7. Keypad 29
2.8. pengubah data Digital ke Analog 31
2.8.1. Resolusi 32
2.8.2. Waktu Konversi 33

BABIII PERANCANGAN ALAT

3. Tujuan dan Langkah-langkah Perancangan..... 36

3.1. Menentukan Spesifikasi..... 36

3.2. Perancangan Blok..... 36

3.3.1. Prinsip Kerja Rangkaian..... 37

3.3.2. Rancangan dan Prinsip Kerja Rangkaian Per blok..... 37

3.3.2.1.1. Rangkaian Subtraktor..... 38

3.3.2.1.2 Prinsip Kerja Rangkaian Subtraktor..... 38

3.3.2.2.1. Rangkaian Pengontrol..... 39

3.3.2.3.1. Rangkaian ADC..... 41

3.3.2.3.2. Prinsip Kerja Rangkaian..... 42

3.3.2.4.1. Rangkaian ADC..... 42

3.3.2.4.2. Prinsip Kerja Rangkaian DAC..... 43

3.3.2.5.1. Rangkaian Tampilan..... 44

3.3.2.5.2. Prinsip Kerjanya..... 44

3.3.2.6.1. Keypad..... 45

3.3.2.6.2. Prinip Kerja..... 46

3.3.2.7.1. Catu Daya..... 47

3.3. Perancangan Perangkat Lunak..... 48

3.3.1. Bahasa Pemrograman yang Digunakan..... 48

3.3.2. DT51 Alat Bantu Pemrograman..... 48

3.3.3. Diagram Alir Program PID..... 48

BABIV PENGUKURAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian Perangkat Keras..... 50

4.1.1. Pengukuran rangkaian ADC..... 50

4.1.2. Pengukuran Rangkaian DAC..... 52

4.1.3. Pengukuran dan Pengujian Keseluruhan Sistem..... 54

4.1.3.1. Pengukuran kendali Integral..... 55

4.1.3.2. Pengukuran kendali Integral..... 56

4.1.3.3. Pengukuran kendali Proporsional Integral..... 57

4.1.3.4. Pengukuran kendali Proporsional diferensial..... 58

4.1.3.5. Pengukuran kendali Proporsional Integral diferensial..... 59

BABV KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 61

5.2 Saran..... 61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem Kontrol 6
Gambar 2.2 Blok Diagram Pengendali Proporsional 8
Gambar 2.3 Blok Diagram Pengendali Integral 9
Gambar 2.4 Blok Diagram Pengendali Differensial 10
Gambar 2.5 Blok Diagram Pengendali Proporsional Integral 11
Gambar 2.6 Blok Diagram Pengendali Proporsional Differensial 11
Gambar 2.7 Pengendali Proporsional Integral Differensial 12
Gambar 2.8 Rangkaian Subtraktor (Pengurang) 13
Gambar 2.9 Blok Diagram Metoda Successive Approximation 15
Gambar 2.10 MCS-51 TM Pin Connections 20
Gambar 2.11 Rangkaian Riset 27
Gambar 2.11 Diagram Blok Pengubah Digital ke Analog 31
Gambar 2.12 Resolusi Konverter 4 bit 32
Gambar 2.13 Skematik Rangkaian DAC Sederhana 33
Gambar 3.1 Diagram PID Kontroller 37
Gambar 3.2 Rancangan Rangkaian Subtraktor 38
Gambar 3.3 Diagram Blok Rangkaian Pengontrol 40
Gambar 3.4 Skema Rangkaian ADC 41
Gambar 3.5 Skema Rangkaian DAC 43
Gambar 3.6 LCD dan Koneksinya 44
Gambar 3.7 Konfigurasi Keypad 45
Gambar 3.7 Catu Daya Rangkaian Kontrol 47

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Register value after reset 27

Tabel 2.2. Nilai Kombinasi Keypad 30

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran ADC 51

Tabel 4.2. Hasil Pengukuran DAC 53

Tabel 4.3 Pengukuran Proporsional 55

Tabel 4.4 Pengukuran Integral 57

Tabel 4.5. Pengukuran Proporsional Integral 58

Tabel 4.6. Pengukuran propporsional diferensial 59

Tabel 4.7. Pengukuran Proporsional Integral Diferensial 60