

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL
FLOWMETER DIGITAL DENGAN TAMPILAN LCD
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51**



Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Disusun Oleh :

Nama : Akmal Saeful Anwar

NIM : 0703030013

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2011**

MOTTO

Ω Hati suci selalu benar, tetapi gejolak hati selalu mengubah hasrat hati suci. Orang yang ada dalam hati suci adalah orang yang taqwa dan beriman. Itulah tantangan hidup.

Ω Jangan tunda sampai besok, apa yang bisa engkau kerjakan hari ini.

Ω Berusahalah jangan sampai terlengah walau sedetik saja, karena atas kelengahan kita tak akan bisa dikembalikan seperti semula.

Ω Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali ia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas kekeliruan diri sendiri.

Ω Berpikir cepat, bertindak cepat.

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:
Allah SWT. Sebagai wujud syukur dan cinta seorang hamba
kepada *Rabbnya*,

Ibu Astiyah dan Bapak Sunarto terkasih, yang telah
memberikan segalanya untukku, Kalian adalah sumber
Inspirasiku untuk terus maju,

Adik tersayang Eviyatin Nurfajriyah, Ivan Nurul Huda, yang
mengisi hari-hariku dengan canda, tawa, suka, duka, jadilah
yang terbaik.

Atika Salamatus Ni'mah, yang telah memberikan kasih sayang
dan cinta, penyemangat dikala aku jatuh, pengingat dikala aku
bangkit, kaulah yang terbaik untukku.

Kawan-kawan seperjuangan Teknik Elektro 2007, terima kasih
untuk semuanya, **AYO KITA BANGKIT!!!!, JADILAH
YANG TERDEPAN!!!!**

Teman-teman Mangga Dua cost (Udi, Ova, Wayhu, Goret,),
terima kasih atas doa motivasinya. Aku tak kan melupakan
kalian.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alkhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah serta ridlo-Nya sehingga dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Purwokerto seiring dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam selalu tercurah pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan bimbingan dari semua pihak. Oleh karena itu perkenankanlah pada kesempatan yang baik ini untuk menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Anwar Ma'ruf, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Bapak Arif Johar Taufiq ST., MT., selaku ketua Program Studi Teknik Elektro dan selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas akhir ini.
3. Bapak M Taufiq Tamam, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II
4. Ibu Dian Kusuma Hardani ST., yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
5. Bapak Itmi Hidayat ST., yang telah memberikan bimbingan dan arahan.

6. Bapak dan ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuannya selama di bangku perkuliahan.
7. Staf Tata Usaha atas bantuannya.
8. Keluarga tercinta Bapak, Ibu, serta adik-adik yang telah memberikan dukungan serta doa selama ini sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Keluarga besar Bapak Tohirin yang telah memberi semangat dan motivasi.
10. Semua pihak yang ikut terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun selalu diharapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Purwokerto, Agustus 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah.....	2
Batasan Masalah.....	3
Tujuan Penelitian.....	4
Metodologi Penelitian.....	5
Sistematika Penulisan Laporan.....	5

II. LANDASAN TEORI.....	7
Tinjauan Pustaka	7
Landasan Teori.....	8
Pengertian Mikrokontroler	8
Arsitektur Mikrokontroler AT89S51	10
Organisasi Memory	16
Pewaktuan CPU	18
Catu Daya.....	20
Penyearah (Rectifier)	20
Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang Dengan Filter C.....	21
Bentuk Gelombang Dengan Filter Kapasitor	22
Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Dengan Filter C.....	23
Regulator.....	23
Keypad	24
Optokopler	25
Relay	27
Water Meter	28
LCD (Liquid Crystal Display)	30
Solenoid	32
Transistor	33
Dioda.....	35
IC LM 78XX.....	36
Perangkat Lunak (Bahasa Assembly).....	42

Pengenalan Bahasa Assembly	42
Struktur Bahasa Assembly	44
Register	47
Instruksi MOV	48
Instruksi ADD	51
III. PERANCANGAN SISTEM	54
Gambaran Umum	54
Cara Kerja Sistem	55
Perangkat Keras	57
Rangkaian Catu Daya	57
Watermeter	58
Enkoder	59
Optokopler	60
Transmitter (Pengirim)	61
Receiver (Penerima)	62
Mikrokontroler AT89S51	64
Keypad	65
Pompa	67
Solenoid	69
LCD (Liquid Crystal Display)	71
Perancangan Perangkat Lunak	73
Inisialisasi LCD	73
Scanning Keypad	78

Scanning Optokopler.....	80
Proses Pengisian.....	81
IV. PENGUJIAN DAN ANALISA	82
Pengaturan Mekanik	82
Menjalankan Alat.....	82
Pengujian Tegangan Catu Daya.....	83
Pengujian Keypad	84
Pengujian Sensor Optokopler.....	85
Pengujian Alat <i>Flowmeter Digital</i>	87
V. PENUTUP.....	89
Kesimpulan	89
Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi khusus port 3	15
Tabel 2.2 PIN dan Fungsi LCD	30
Tabel 3.1 Kombinasi keypad	67
Tabel 3.2 Susunan alamat karakter pada LCD	74
Tabel 3.3 Konfigurasi pin pada LCD M1632	76
Tabel 3.4 Kode – kode Command LCD	77
Tabel 4.1 Tegangan keluaran catu daya	83
Tabel 4.2 Pengujian tombol dan pin keypad.....	84
Tabel 4.3 Pengukuran tegangan optokopler.....	86
Tabel 4.4 Percobaan volume masukan 0,5 liter	87
Tabel 4.5 Percobaan volume masukan 1 liter	87
Tabel 4.6 Percobaan masukan 1,5 liter	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram blok arsitektur mikrokontroler AT89S51	11
Gambar 2.2 Diagram pin mikrokontroler AT89S51	13
Gambar 2.3 Rangkaian pewaktuan internal	19
Gambar 2.4 Masukan pewaktuan eksternal	19
Gambar 2.5 Rangkaian penyearah sederhana setengah gelombang.....	20
Gambar 2.6 Rangkaian penyearah sederhana gelombang penuh.....	21
Gambar 2.7 Rangkaian penyearah setengah gelombang menggunakan kapasitor	22
Gambar 2.8 Bentuk gelombang dengan kapasitor	22
Gambar 2.9 Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan kapasitor.....	23
Gambar 2.10 Rangkaian catu daya menggunakan regulator.....	24
Gambar 2.11 Konfigurasi matriks keypad 3x4	25
Gambar 2.12 (a) Simbol optokopler.....	26
(b) Bentuk fisik Optokopler MOC70T3.....	26
Gambar 2.13 Simbol relay	28
Gambar 2.14 Rangkaian penggerak relay	28
Gambar 2.15 Water meter	29
Gambar 2.16 LCD (Liquid Crystal Display).....	31
Gambar 2.17 Solenoid valve	32
Gambar 2.18 Dasar polaritas transistor.....	33
Gambar 2.19 Kurva transistor sebagai saklar	34

Gambar 2.20 Simbol dioda	35
Gambar 2.21 Regulator zener	37
Gambar 2.22 Regulator zener follower	38
Gambar 2.23 regulator dengan Op-amp	39
Gambar 2.24 regulator dengan IC 78XX / 79XX	40
Gambar 2.25 IC LM78XX	41
Gambar 3.1 Diagram blok sistem kontrol flowmeter digital	54
Gambar 3.2 Alur kerja sistem kontrol flowmeter digital	55
Gambar 3.2 Rangkaian catu daya	58
Gambar 3.3 Watermeter	59
Gambar 3.4 Skema penempatan watermeter	60
Gambar 3.5 Sensor penghasil sinyal cacah (pulsa)	63
Gambar 3.6 Konfigurasi optocoupler	63
Gambar 3.7 Bentuk fisik optocoupler	64
Gambar 3.8 Rangkaian minimum mikrokontroler AT89S51	65
Gambar 3.9 Konstruksi keypad 4 x 3	66
Gambar 3.10 Aliran arus saat tombol tidak ditekan	68
Gambar 3.11 Gambar pompa fluida	69
Gambar 3.12 Rangkaian untuk menghidupkan pompa air	70
Gambar 3.13 Solenoid valve 220V AC	71
Gambar 3.14 Rangkaian untuk menghidupkan solenoid	72
Gambar 3.15 LCD karakter 16 x 2 (LMB162A)	73
Gambar 3. 16 Rangkaian minimum LCD	

DAFTAR LAMPIRAN

1. Listing program Sistem Kontrol *Flowmeter* Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis Mikrokontroler AT89S51
2. Petunjuk Pengoperasian alat
3. Skema Rangkaian Sistem Kontrol *Flowmeter* Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis Mikrokontroler AT89S51
4. Daftar komponen dan spesifikasi
5. *Datasheet* Transistor BD139
6. *Datasheet Keypad*
7. *Datasheet* LM78XX
8. *Datasheet* LCD 1632
9. *Datasheet* AT89S51

Abstrak

Pada dasarnya pembuatan Tugas Akhir ini mempunyai tujuan untuk mengaplikasikan mikrokontroler pada suatu sistem kontrol flowmeter digital. Sistem ini merubah besaran analog dari sebuah flowmeter menjadi besaran digital dan dibuat sistem kendali untuk mengatur volume keluaran flowmeter agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Konsep utama dari sistem kontrol flowmeter digital ini adalah mengubah flowmeter analog menjadi flowmeter digital dan mengontrol flowmeter tersebut agar volume keluaran dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Mikrokontroler berfungsi untuk membaca sensor optokopler dari putaran piringan yang dihasilkan flowmeter analog, membaca masukan keypad, melakukan proses perhitungan dan menampilkan hasil perhitungan pada LCD karakter. Jika tombol keypad ditekan pada angka 1 liter, mikrokontroler akan memerintahkan pompa dan solenoid untuk bekerja, kemudiann membaca putaran piringan flowmeter melalui optokopler dan melakukan proses perhitungan dan perbandingan. Jika masukan dan keluaran sudah sesuai maka mikrokontroler akan mematikan solenoid dan pompa dan menampilkan hasil masukan, keluaran dan perhitungan pada LCD karakter.

Setelah dilakukan beberapa kali percobaan dan analisa, sistem ini dapat bekerja dengan baik mulai dari membaca masukan keypad, pembacaan sensor optokopler dan menampilkan hasil keluaran pada LCD karakter. Karena flowmeter yang digunakan tidak memiliki standar industri sehingga tingkat keakuratan sistem kurang maksimal.

Kata kunci : flowmeter, LCD, optokopler, mikrokontroler.