

SKRIPSI
ALAT UKUR VOLUME AIR & PENGHITUNG TARIF PADA
WATER METER PDAM

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

RAUF SABAKINGKIN

20050120028

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2010

SKRIPSI

**ALAT UKUR VOLUME AIR & PENGHITUNG TARIF PADA
WATER METER PDAM**



Disusun oleh :

Rauf Sabakingkin

NIM : 20050120028

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2010

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**ALAT UKUR VOLUME AIR & PENGHITUNG TARIF PADA
WATER METER PDAM**



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Ir. H. Rif'an Tsaqif, MT)

(Ir. HM. Fathul Qodir)

HALAMAN PENGESAHAN II

ALAT UKUR VOLUME AIR & PENGHITUNG TARIF PADA

WATER METER PDAM

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 08 Desember 2010.

Dewan Penguji :

Ir. H. Rif'an Tsaqif, MT. (.....)
Dosen Pembimbing Utama

Ir. H.M. Fathul Qodir (.....)
Dosen Pembimbing Muda

Iswanto, ST., M. Eng. (.....)
Penguji I

Romadhoni Syahputra, ST., MT. (.....)
Penguji II

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal., M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Rauf Sabakingkin**

NIM : **20050120028**

Jurusan : **Teknik Elektro UMY**

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Desember 2010

Yang menyatakan,

Rauf Sabakingkin

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan untuk kedua orang tuaku yang telah memberikan seluruh apa yang dimilikinya demi masa depanku.

Ayahanda tercinta terima kasih atas bimbingan, ketauladanan, pengorbanan, kesabaran do'a ayah adalah motivator utama dalam hidupku.

Ibuda tersayang, wujud kasih sayangmu, kesabaran, pengorbanan, ketabahan dan doa serta keselarasan hidup yang telah ibu tunjukkan telah mendewasakanmu.

Adekku tercinta Azar Syarifudin dan Nisa Aulia Azam yang selalu memberikan dukungan dan membuat hidupku bersemangat.

*Seluruh keluarga besarku yang selalu mendukungku dan untuk semua orang
Yang memberikan warna untuk jalan hidup ini*

HALAMAN MOTTO

"Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka ALLAH akan memudahkan baginya jalan kesurga"
(HR. Muslim)

"Banyak kegagalan dalam hidup ini karena orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah."
(Thomas Alva Edison)

"Jangan hanya menghindari yang tidak mungkin. Dengan mencoba sesuatu yang tidak mungkin, anda akan bisa mencapai yang terbaik dari apa yang mungkin anda capai."
(Mario Teguh)

"Sesuatu yang belum dikerjakan seringkali tampak mustahil, kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik."
(Evelyn Underhill)

"Sebaik-baiknya manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain"
(HR. Bukhori dan Muslim)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan, dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Nya pula penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “**ALAT UKUR VOLUME AIR & PENGHITUNG TARIF PADA WATER METER PDAM**”. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tuaku **Bapak Supanto** dan **Ibu Istilah** serta adik-adikku **Azar Syarifudin** dan **Nisa Aulia Azam** yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis.
2. Bapak **Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3. Bapak **Ir. H. Rif'an Tsaqif., MT.** sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
4. Bapak **Ir. H.M. Fathul Qodir** sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
5. Bapak **Iswanto,ST., M.Eng** sebagai Dosen Penguji I.
6. Bapak **Romadhoni Syahputra,ST., MT.** sebagai Dosen Penguji II.
7. Bapak **Ir. Agus Jamal., M.Eng.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Bapak **Ir. Tony K. Hariadi, M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
10. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
11. Staf Laboratorium Teknik Elektro, **Mas Indri dan Mas Nur** yang telah memberikan kemudahan peminjaman instrumen pengukuran selama penelitian tugas akhir ini.
12. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, **Mas Maryono dan Mas Medi.**

13. Keluarga Besarku, **Pak Dhe, Bu Dhe**, dan **saudara-saudaraku** yang telah memberikan semangat, saran, dan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis.
14. **Mas Kunnu Purwanto S.T** yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis terutama hal yang berkaitan dengan mikrokontroler.
15. My Lovely, **Yayang Harigustian, S. Kep.** yang dengan sabar memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
16. **Komputerku** sebagai sarana penunjang bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
17. **AA3922GF** yang selama 10 tahun menemaniku kemana pun aku pergi, dalam senang maupun susah. Dan juga **AB5833BQ** yang akhir-akhir ini bersamaku. Kalian berbua the best dalam membantu penyusunan skripsi ini.makasih.
18. Teman-teman seperjuangan Elektro 2005, **Wendy, Ares, Sunu, Galam, Dodi, Bogi, Alvi, Ali, Fuad, Maskur, Maradhona, Pendi, Rauf, Rifa, Mahtum, Anhar, Heru, Roy, Fajar, Anto, Dewit, Eva Aroma**, dan lainnya.
19. Buat **Rifa Firmansyah** makasih banget atas pinjaman printnya, coba kalau gak ada kamu fa,q mau pinjem sipa lagi,whe...he...
20. Teman-teman Elektro UMY semua angkatan dan alumni Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
21. Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

22. Teman-teman masa kecilku yang lucu-lucu dan imut-imut **Johar, Said, Mb lela, Andi, Indra, Irvan H** dan lain-lain.
23. Teman STM **Imam Joko Susilo** yang sampai sekarang masih setia menjadi sahabat terbaikku.
24. Teman-teman kostku **Tarwana, Nandang dd khaerari, Fani Syaidi,** kalian terbaik yang pernah aku kenal dan yang selalu menghiburku.
25. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaiikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Desember 2010

Penulis

Rauf Sabakingkin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Produk yang Dihasilkan	4
1.5 Manfaat yang diperoleh.....	4

1.6 Pelaksanaan Pekerjaan	4
1.6.1 Tahap – tahap pekerjaan	4
1.6.2 Kronologis Pekerjaan	5
1.6.3 Biaya yang Dikeluarkan	7
1.7 Sistematika Penulisan	10

BAB II STUDY AWAL

2.1 Karya-Karya yang Berkaitan.....	12
2.2 Dasar-Dasar Teoritis	12
2.2.1 Water Meter	12
2.2.2 Sensor.....	17
2.2.3 Mikrokontroller	19
2.2.4 RTC.....	26
2.2.5 Relay	29
2.2.6 LCD	31
2.2.7 Keypad.....	34
2.2.8 Catu Daya	34
2.3 Spesifikasi Garis Besar dari Produk yang Direncanakan.....	35

BAB III PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN

3.1 Rancangan I.....	37
3.1.1 Perancangan Perangkat Keras	39
3.1.1.1 Sensor Optocoupler	39
3.1.1.2 Mikrokontroller ATMEGA 16	41
3.1.1.3 RTC	42

3.1.1.4 Rangkaian Penampil LCD 16X2	43
3.1.1.5 Keypad.....	45
3.1.1.6 Rangkaian Catu Daya.....	46
3.1.1.7 Rangkaian Keseluruhan.....	47
3.1.2 Perancangan Perangkat Lunak	48
3.1.2.1 Spesifikasi Perangkat Lunak	48
3.1.2.2 Operasional Perangkat Lunak	52
3.2 Proses Pembuatan dan Pengerjaan Alat	54
3.2.1 Pengadaan Alat dan Bahan	54
3.2.2 Proses Pengerjaan.....	54
3.2.3 Proses Pengerjaan Perangkat Lunak AVRCodevision 1.25.9.....	55
3.3 Pengujian.....	60
3.3.1 Pengujian Catu Daya.....	60
3.3.2 Pengujian Sensor Optocoupler.....	61
3.3.3 Pengujian Penampil.....	62
3.3.4 Pengujian Keseluruhan Alat.....	63
3.3.5 Analisa perhitungan dan Pengukuran Alat.....	65

BAB IV PRODUK AKHIR DAN DISKUSI

4.1 Spesifikasi Dari Produk Akhir	75
4.2 Analisis Kritis Atas Produk Akhir	76
4.3 Pelajaran yang diperoleh.....	77

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 78

5.2 Saran..... 78

DAFTAR PUSTAKA 79

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pemakaian air dalam m ³	16
Tabel 2.2. Perhitungan tarif pemakain air dalam satu bulan	16
Tabel 2.3. Kondisi kontak NO (Normaly open) dan NC (Normaly close) pada relay dan timer saat normal dan saat terjadi induksi medan magnet	31
Tabel 3.1. Hasil Validasi Catu Daya untuk Regulator LM7805.....	60
Tabel 3.2. Hasil Validasi Terhadap Fungsi Bagian-bagian Sistem.....	64
Tabel 3.3. Perbandingan Data Hasil Pengukuran Alat dengan Data Hasil Pengukuran Gelas Ukur	66
Tabel 3.4. Perbandingan Tarif Komulatif Alat dengan Tarif Petrhitungan.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Water Meter	13
Gambar 2.2. Cara Kerja Water Meter.....	13
Gambar 2.3. Rekening Pembayaran	15
Gambar 2.4. Rangkaian Optocoupler	18
Gambar 2.5. Sensor Optocoupler	18
Gambar 2.6. Microcontroller	19
Gambar 2.7. Arsitektur Microcontroller.....	21
Gambar 2.8. Blok Diagram ATMega 16	23
Gambar 2.9. Keterangan Pin ATMega 16	26
Gambar 2.10. Blok Diagram RTC.....	27
Gambar 2.11. Komunikasi RTC dengan Unit Pengendali	29
Gambar 2.12. Kontruksi Relay	29
Gambar 2.13. Molekul Batang dalam LCD.....	32
Gambar 2.14. Penyusun LCD.....	33
Gambar 2.15. Keypad.....	34
Gambar 2.16. Blok Diagram Alat Ukur Volume Air & Penghitung Tarif Pada Water Meter PDAM.....	36
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem.....	38
Gambar 3.2. Rangkaian Sensor Optocoupler	39
Gambar 3.3. Sistem Minimum ATMega16.....	42
Gambar 3.4. Rangkaian RTC DS1302	43

Gambar 3.5. Penampil LCD 16X2	44
Gambar 3.6. Rangkaian Keypad.....	45
Gambar 3.7. Catu Daya	46
Gambar 3.8. Rangkaian Keseluruhan	47
Gambar 3.9. Alur Program	53
Gambar 3.10. Jendela CodeVision AVR.....	55
Gambar 3.11. Setting Chip yang digunakan.....	56
Gambar 3.12. Setting Port yang digunakan.....	57
Gambar 3.13. Setting Timer yang digunakan.....	57
Gambar 3.14. Setting LCD	58
Gambar 3.15. Setting RTC DS 1302	58
Gambar 3.16. Penyimpanan Project	59
Gambar 3.17. Project yang Siap dikerjakan	59
Gambar 3.18. Gelombang Keluaran pada Optocoupler	61
Gambar 3.19. Tampilan LCD	62
Gambar 3.20. Alat Keseluruhan	63
Gambar 3.21. Pengujian Alat	65