

**ALAT PENGISI BOTOL SECARA  
OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**FERDINAN WONGKAR**  
**5103099032**

No. INDUK	0184/06
TGL TERIMA	25-11-2005
B. E. T. K. D. H.	FTE
No. BUKU	FT-0 WON 05-1
KCP	(Satu)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2005**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ **Alat Pengisi Botol Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler** ”

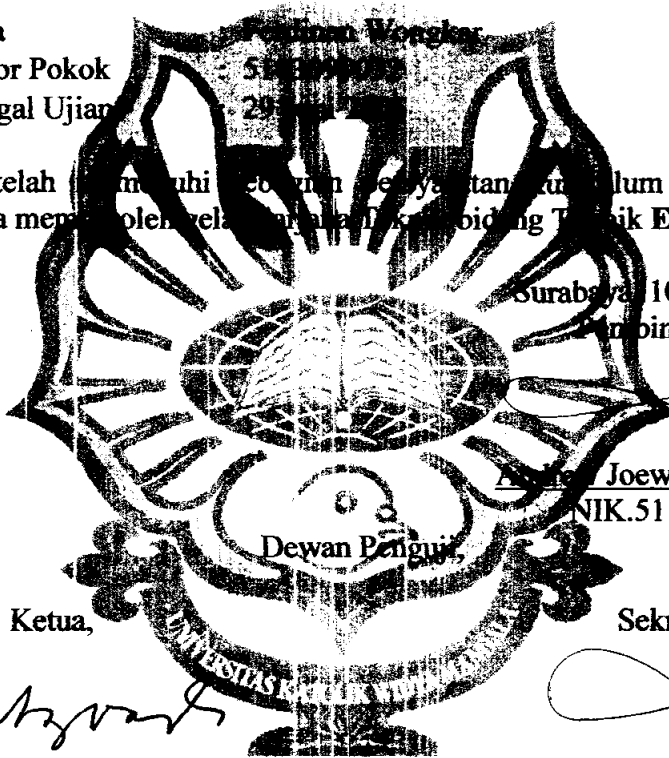
Yang disusun oleh mahasiswa :

- Nama
- Nomor Pokok
- Tanggal Ujian

dinyatakan telah memenuhi ketentuan persyaratan untuk mendaftarkan ke dalam Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar sarjana di Fakultas Teknik Universitas Widyadarmasurabaya

Surabaya, 10 Juli 2005

Surabaya, 10 Juli 2005



Ketua,

Sekretaris,

Ir. I. Satyoadi

NIK.511.85.011

Andrew Joewono, S.T., M.T.

NIK.511.97.0291

Anggota,

Anggota,

Ir. Vincent Winarto Prasetyo, M.Sc.

NIK. 511.77.0068

Diana Antonia L, S.T., M.T.

NIK. 511.98.0349

Mengetahui dan menyetujui :

~Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Rasional Sitepu, M.Eng

NIK. 511.89.0154

Ir. A.F. Lumban Tobing, M.T.

NIK. 511.87.0130

## ABSTRAK

Alat yang akan dirancang ini menggunakan sensor infra merah. Untuk mendeteksi adanya media botol plastik. Sedangkan untuk pengontrolannya menggunakan mikrokontroler MCS-51.

Perangkat elektronika banyak digunakan pada berbagai dunia usaha, mulai dari rumah tangga sampai pabrik. Perangkat elektronika merupakan hasil dari perkembangan teknologi yang digunakan untuk membantu atau mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaannya. Alat ini pengisi botol secara otomatis berbasis mikrokontroler merupakan hasil dari perkembangan teknologi. Digunakan untuk membantu manusia dalam mengisi air ke dalam botol. Berikut beberapa contoh penggunaan perangkat elektronika mulai dari yang sederhana sampai yang sangat rumit :

- Penggunaan perangkat elektronika untuk membantu proses pekerjaan rumah tangga. Misalnya *timer* pada oven, *remote* pada televisi, dll.
- Penggunaan perangkat elektronika untuk membantu proses kerja sehari-hari. Misalnya komputer.

Alat elektronika yang dirancang adalah alat pengisi botol secara otomatis berbasis mikrokontroler. Cara kerjanya adalah botol sebagai media pengisian akan menghalangi sensor infra merah, maka konveyer akan bekerja menggeser botol kosong ke sensor pengisian untuk mengaktifkan *Solenoid Valve* dalam proses pengisian. Pengisian akan berjalan dalam waktu 7 detik untuk pengisian 300 mL. Setelah mengisi konveyer akan menggeser botol yang telah terisi penuh menuju ke sensor akhir. Proses pengisian akan tetap berjalan hingga sensor pendeteksi air terhalang. Untuk mengendalikan proses tersebut digunakan mikrokontroler AT89C51.

Berdasarkan hasil perencanaan, pembuatan dan pengukuran beserta pengujian alat dapat diambil kesimpulan bahwa dalam proses pengisian tanpa tekanan udara akan  $\pm 9$  kali lebih lama dari proses pengisian dengan tekanan udara. Kompresor berfungsi memberikan tekanan udara dalam proses pengisian. Tekanan udara makin besar, maka akan mempercepat proses pengisian. Kesalahan pengisian dalam keadaan air penuh mencapai 8%. Sedangkan kesalahan mencapai 5% pada proses pengisian jika air tersisa  $\frac{1}{4}$  dari galon.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan kasih-Nya hingga dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala.

Atas segala bantuan, bimbingan, keterangan dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun Skripsi ini. Ucapan terima kasih kepada :

1. Andrew Joewono, S.T., MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pembuatan Skripsi ini.
2. Ir. A.F. Lumban Tobing. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan dosen wali.
3. Ir. R. Sitepu, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Ir. I. Satyoadi, selaku ketua penguji.
5. Ir. Vincent Winarto Prasetyo, M.Sc., selaku anggota penguji.
6. Diana Lestařiningsih, S.T., M.T., selaku anggota penguji.
7. Orang Tua, Kakak, Saudara, Istri, Mertua, beserta semua kerabat dekat yang telah memberikan dorongan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Skripsi ini.
8. Semua teman – teman seperjuangan ( Cokro Utomo Saliman “Coki”, Tanjung ”he he”, Andi Meri Sulistio “JurNyak”, Reynald ”Go Kong”, Junaidy “Lele Putih”, Iwan Arisanto “Gantex’99”, Avyana Haryowiyanti, Hendra Putra Tan “Engkong”, Adi Putra Kurniawan “Put-Put”, Yuda Teguh Wijaya “Raja

Diem”, Leonardus Dwi Kristanto “Wedhus”, Singgih Wijaya “Dhukun 99”,  
Adi Pasademac “Ndemak“, Angga Lesmana “Ucup“ ) di Universitas Katolik  
Widya Mandala yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Surabaya, 18 Juni 2005

Penulis

# DAFTAR ISI

	Hal.
Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel.....	xi
<b>BAB I     PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1     Latar Belakang.....	1
1.2     Tujuan.....	2
1.3     Perumusan Masalah.....	3
1.4     Pembatasan Masalah.....	3
1.5     Pendekatan Konseptual.....	4
1.6     Arah Pembahasan.....	5
<b>BAB II    LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1     Sensor Infra Merah.....	6
2.2 <i>Motor DC</i> .....	8
2.3 <i>Relay</i> .....	11
2.4 <i>Solenoid Valve</i> .....	13
2.5     Transistor.....	14
2.6 <i>MOSFET (IRF540)</i> .....	16

	Hal.
2.7	<i>Triac</i> ..... 17
2.8	Mikrokontroler..... 18
2.8.1	Konfigurasi IC AT89S51..... 19
2.8.2	<i>Ram Internal</i> ..... 21
2.8.3	<i>Register Fungsi Khusus</i> ..... 22
2.8.4	<i>Flash PEROM</i> ..... 24
2.8.5	<i>Reset</i> ..... 24
2.8.6	Spesifikasi Teknis Mikrokontroler..... 24
BAB III	PERANCANGAN ALAT..... 28
3.1	Diagram Blok Alat..... 28
3.2	Perancangan Mekanik..... 30
3.3	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> )..... 31
3.3.1	Rangkaian Infra Merah..... 32
3.3.2	Rangkaian Mikrokontroler AT89S51..... 33
3.3.3	Rangkaian <i>Clock</i> ..... 34
3.3.4	Rangkaian <i>Reset</i> ..... 35
3.3.5	Rangkaian <i>Driver Solenoid</i> ..... 36
3.3.6	Rangkaian <i>Driver Motor</i> ..... 37
3.3.7	Perancangan dan Pembuatan Konveyer..... 39
3.3.8	Rangkaian <i>Power Supply</i> ..... 40
3.4	Perangkat Lunak..... 40

	Hal.
BAB IV	Pengukuran dan Pengujian Alat..... 43
4.1	Pengukuran pengisian per 300mL pada botol 350mL..... 43
4.2	Pengukuran Sensor Infra Merah..... 45
4.3	Pengukuran Driver Motor DC..... 46
4.4	Pengukuran <i>Driver Solenoid Valve</i> ..... 47
4.5	Pengukuran alat..... 49
BAB V	PENUTUP..... 50
5.1	KESIMPULAN..... 50
5.2	SARAN..... 50
	DAFTAR PUSTAKA..... 52
	LAMPIRAN



# DAFTAR GAMBAR

	Hai.
Gambar 2.1	Respon Penerimaan Cahaya oleh <i>Photodiode</i> ..... 7
Gambar 2.2	Bagian <i>Motor DC</i> ..... 9
Gambar 2.3	Karakteristik Operasional Motor DC..... 9
Gambar 2.4	Posisi Magnet Motor DC..... 10
Gambar 2.5	Bagian Motor <i>DC Gear Box</i> ..... 11
Gambar 2.6	Bentuk <i>Relay</i> ..... 11
Gambar 2.7	Penampang <i>Relay</i> ..... 12
Gambar 2.8	Simbol <i>Relay</i> ..... 12
Gambar 2.9	Simbol Kotak <i>Relay</i> ..... 13
Gambar 2.10	Bentuk Fisik <i>Solenoid Valve</i> ..... 14
Gambar 2.11	Transistor sebagai Saklar..... 15
Gambar 2.12	Karakteristik Transistor..... 15
Gambar 2.13a	Bentuk Fisik <i>Mosfet IRF540</i> ..... 16
Gambar 2.13b	Simbol <i>Mosfet IRF540</i> ..... 16
Gambar 2.14	Konstruksi dan Simbol dari <i>Triac</i> ..... 17
Gambar 2.15	Gambar Arsitektur AT89C51..... 25
Gambar 2.16	Susunan Kaki Mikrokontroler AT89C51..... 28
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem..... 29
Gambar 3.2	Penampang Mekanik..... 31
Gambar 3.3	Rangkaian Pemancar Infra Merah..... 33
Gambar 3.4	Rangkaian Infra Merah..... 34
Gambar 3.5	Rangkaian Mikrokontroler..... 35

Gambar 3.6	Rangkaian Clock.....	35
Gambar 3.7	Rangkaian Reset.....	36
Gambar 3.8	Rangkaian <i>Driver Solenoid</i> .....	38
Gambar 3.9	Rangkaian <i>Driver Motor</i> .....	39
Gambar 3.10	Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	41
Gambar 3.11	Diagram Alir Program.....	42
Gambar 4.1	Rangkaian Sensor Infra Merah.....	46
Gambar 4.2	Rangkaian <i>Driver Motor DC</i> .....	47
Gambar 4.3	Rangkaian <i>Driver Solenoid Valve</i> .....	48

## DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1	Deskripsi PIN AT89C51..... 26
Tabel 4.1	Pengukuran Pengisian per 300mL tanpa tekanan udara..... 45
Tabel 4.2	Pengukuran Pengisian per 300mL dengan tekanan udara..... 45
Tabel 4.3	Pengukuran Sensor Infra Merah ..... 46
Tabel 4.4	Pengukuran <i>Driver Motor</i> ..... 48
Tabel 4.5	Hasil pengukuran pada rangkaian <i>Driver Solenoid</i> ..... 49
Tabel 4.6	Pengujian pengisian air kedalam botol dalam 7detik..... 50