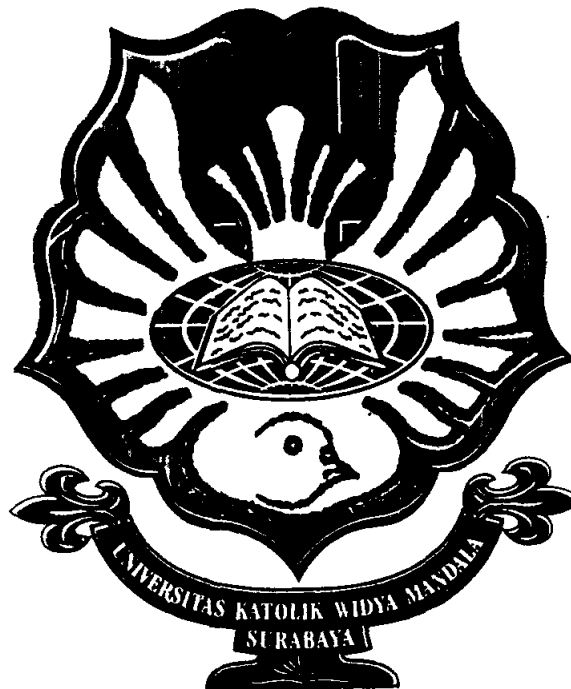


**ALAT PENGUJI KEKUATAN *CUP* DAN *LID*  
PADA KEMASAN AIR MINUM GELAS**

**SKRIPSI**



No. INDUK	
TGL. TERIMA	13-07-2007
BELI	FILE
PAJAK	
No. BUKU	

Oleh :

**NORMA WIJAYANTI**

**5103003018**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK**

**WIDYA MANDALA**

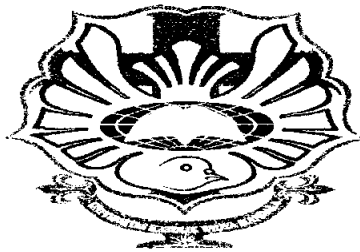
**SURABAYA**

**2007**

**ALAT PENGUJI KEKUATAN *CUP* DAN *LID*  
PADA KEMASAN AIR MINUM GELAS**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Elektro**



**Oleh**

**Nama : Norma Wijayanti**

**Nrp : 5103003018**

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

**2007**

## LEMBAR PENGESAHAN

Ujian skripsi bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Norma Wijayanti

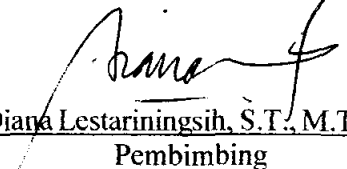
NRP : 5103003018

Telah diselenggarakan pada :


Tanggal : 21 Juni 2007

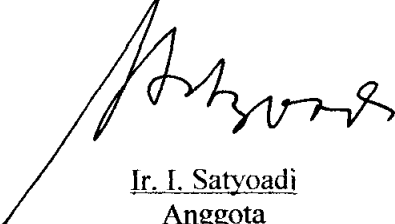
Karena yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar SARJANA TEKNIK bidang TEKNIK ELEKTRO.


Surabaya, 3 Juli 2007


  
Diana Lestariningsih, S.T., M.T.  
Pembimbing

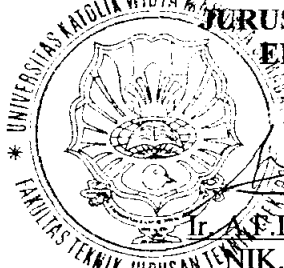
## DEWAN PENGUJI

  
Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.  
Ketua

  
Ir. I. Satyoadi  
Anggota

  
Antonius Wibowo, S.T., M.T.  
Anggota

  
FAKULTAS TEKNIK  
Dekan  
Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.  
NIK. 511.89.0154

  
JURUSAN TEKNIK  
ELEKTRO  
Ketua  
Ir. A.F.L. Tobing, M. T.  
NIK. 511.87.0130

## **ABSTRAK**

*Alat penguji kekuatan cup dan lid pada kemasan air minum gelas adalah alat untuk menguji kekuatan cup (gelas plastik), lid (tutup gelas), dan lid yang dipanasi terhadap tekanan. Secara manual, pengujian ini biasanya dilakukan dengan menekan memakai tangan atau alat ulir penekan dengan timbangan. Alat ini di perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dikenal dengan nama TOP LOAD TESTER. Alat ini bertujuan untuk membantu QC (Quality Control) dalam pengujian sampel produk. Dengan menggunakan alat ini, kerja QC lebih efisien dalam hal waktu sedangkan bagi perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK), produk gagal selama pendistribusian produk dapat dikurangi. Alat ini bekerja dengan cara memberikan tekanan udara (angin) pada salah satu sisi gelas dengan menggunakan piston air cylinder yang ujungnya ditempel plat untuk mengetahui kualitas lid, cup, dan lid yang dipanasi. Jika kualitas lid, cup, dan lid yang dipanasi kurang baik maka akan menimbulkan kebocoran pada kemasan air minum gelas. Alat ini dilengkapi dengan sensor benda dan sensor limit switch untuk mendeteksi adanya benda uji dan sensor inframerah mendeteksi adanya kebocoran pada benda uji (kemasan air minum gelas 240ml). Lamanya waktu pengujian adalah 15 – 25 detik. Lamanya waktu pengujian dapat di-inputkan melalui keypad. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian meliputi waktu deteksi benda uji dan waktu press benda uji. Sedangkan besarnya tekanan udara (angin) adalah 1.5 – 3 bar.*

*Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa alat dapat mendeteksi kebocoran kemasan air minum gelas dengan presentase 0% - 53.33%. Seluruh sistem dari alat ini akan dikontrol oleh mikrokontroler AT89S51.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas segala bimbingan, saran dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun Skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Ir. A.F. Lumban Tobing, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Diana Lestariningsih, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pembuatan Skripsi ini.
4. Bapak, Ibu, dan adik – adikku yang selalu memberikan dorongan, semangat, dan doa.
5. Ndut yang selalu memberikan dorongan, semangat, dan bantuan dalam terselesaikannya skripsi ini.
6. Rekan – rekan mahasiswa khususnya mahasiswa Teknik Elektro dan semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis mohon maaf jika terdapat hal – hal yang kurang berkenan. Dan penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, Juli 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

Judul	.....	i
Lembar Pengesahan	.....	ii
Abstrak	.....	iii
Kata Pengantar	.....	iv
Daftar Isi	.....	vi
Daftar Gambar	.....	ix
Daftar Tabel	.....	xii
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
	1.1 Latar Belakang.....	1
	1.2 Tujuan.....	3
	1.3 Perumusan Masalah.....	4
	1.4 Batasan Masalah.....	4
	1.5 Diagram Blok Alat.....	5
	1.6 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II</b>	<b>DASAR TEORI</b>	
	2.1 <i>Keypad</i> .....	9
	2.2 <i>Sensor Inframerah</i> .....	9
	2.3 <i>Light Dependent Resistor(LDR)</i> .....	11
	2.4 Mikrokontroler.....	12
	2.5 <i>Kompresor</i> .....	14

2.6	<i>Regulator Angin</i> .....	14
2.7	Barometer.....	15
2.8	<i>Solenoid Valve</i> .....	16
2.9	<i>Air Cylinder</i> .....	19
2.10	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	23
2.11	<i>Relay</i> .....	25
2.12	Komparator.....	27
2.13	Transistor.....	29
2.14	<i>Light Emitting Dioda(LED)</i> .....	31
2.15	Catu Daya.....	32

### BAB III

#### PERANCANGAN ALAT

3.1	Perancangan Mekanik.....	34
3.2	Perancangan Elektronik.....	36
3.2.1	Mikrokontroler Atmel 89S51.....	39
3.2.2	Rangkaian <i>Clock</i> .....	40
3.2.3	Rangkaian <i>Reset</i> .....	42
3.2.4	Sensor Untuk Pendeteksi Adanya Benda Uji dan Sensor <i>Inframerah</i> Untuk Pendeteksi Kebocoran Benda Uji.....	45
3.2.5	<i>Driver Solenoid Valve</i> .....	51



	3.2.6	<i>Keypad</i> .....	53
	3.2.7	<i>Driver LED</i> .....	54
	3.2.8	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	55
	3.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	57
	3.3.1	Diagram Alir Utama.....	57
<b>BAB IV</b>		<b>PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT</b>	
	4.1	Pengukuran Rangkaian Penerima Sensor <i>Inframerah</i> Untuk Pendeteksi Kebocoran Benda Uji .....	60
	4.2	Pengukuran Rangkaian Penerima Sensor Untuk Pendeteksi Benda Uji.....	62
	4.3	Perhitungan Untuk <i>Driver Solenoid Valve</i> .....	64
	4.4	Perhitungan Untuk <i>Driver LED</i> .....	67
	4.5	Pengujian Alat.....	70
<b>BAB V</b>		<b>PENUTUP</b>	
	5.1	Kesimpulan.....	97
	5.2	Saran.....	98
Daftar Pustaka			
Lampiran A :		Listing Program	
Lampiran B :		Gambar Rangkaian Keseluruhan	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Alat Uji Kekuatan <i>Cup</i> dan <i>Lid</i> Dengan Timbangan	
	Badan.....	2
Gambar 1.2	Diagram Blok Alat.....	5
Gambar 2.1	Diagram Blok Alat.....	8
Gambar 2.2(a)	Bentuk Fisik <i>Keypad</i> .....	9
Gambar 2.2(b)	Koneksi <i>Keypad</i> .....	9
Gambar 2.3	Spektrum Sinar Matahari.....	11
Gambar 2.4	Simbol LDR.....	12
Gambar 2.5	Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51.....	13
Gambar 2.6	Alat Pengatur Tekanan Dengan Alat Pengukur Udara.....	15
Gambar 2.7	Barometer.....	15
Gambar 2.8	Katup 5-Lubang Bolak – Balik Yang Diaktifkan	
	Menggunakan Tekanan Udara.....	16
Gambar 2.9	Simbol Katup 5-Lubang Bolak – Balik.....	17
Gambar 2.10	Dua Posisi Katup 5-Lubang Bolak -Balik.....	17
Gambar 2.11(a)	Posisi – Posisi <i>Spool</i> Pada Katup 5-Lubang Bolak –	
	Balik.....	18
Gambar 2.12(a)	<i>Double Acting Air Cylinder</i> .....	20
Gambar 2.12(b)	Simbol Diagram Rangkaian <i>Double Acting Air Cylinder</i> .....	20
Gambar 2.13	Bagian – Bagian Utama Dari <i>Double Acting Air Cylinder</i> .....	21

Gambar 2.14	Ilustrasi Kerja Dari <i>Double Acting Air Cylinder</i> .....	21
Gambar 2.15	Simbol Diagram Rangkaian <i>Single Acting Air Cylinder</i> , Dengan <i>Rod</i> Yang Keluar Secara Normal Tanpa Tekanan Udara.....	22
Gambar 2.16	Simbol Diagram Rangkaian <i>Single Acting Air Cylinder</i> , Dengan <i>Rod</i> Yang Masuk Secara Normal Tanpa Tekanan Udara.....	22
Gambar 2.17	<i>Single Acting Air Cylinder</i> .....	23
Gambar 2.18	Bentuk Fisik LCD <i>Character 2x16</i> .....	23
Gambar 2.19	Bentuk Fisik <i>Relay</i> 4 Kontak.....	26
Gambar 2.20	Penampang <i>Relay</i> .....	26
Gambar 2.21	Simbol <i>Relay</i> .....	27
Gambar 2.22(a)	Rangkaian Sederhana Komparator.....	28
Gambar 2.22(b)	Diagram <i>Input – Output</i> Dari Komparator.....	28
Gambar 2.22(c)	Diagram <i>Input – Output</i> Komparator Saat Kedua Kaki <i>Input</i> Dibalik.....	28
Gambar 2.23(a)	<i>Inverter Circuit</i> .....	30
Gambar 2.23(b)	<i>Transistor - Base Characteristic</i> .....	30
Gambar 2.23(c)	<i>Transistor - Collector Characteristic</i> .....	30
Gambar 2.24	Simbol LED.....	32
Gambar 3.1	Kerangka Mekanik Alat Penguji Kekuatan <i>Cup</i> dan <i>Lid</i> Pada Kemasan Air Minum Gelas.....	35
Gambar 3.2	Diagram Blok Alat.....	37

Gambar 3.3	Rangkaian <i>Osilator Internal</i> .....	41
Gambar 3.4	Rangkaian <i>Reset</i> .....	42
Gambar 3.5	Aliran Arus dan Perubahan Tegangan Pada <i>Reset</i> .....	43
Gambar 3.6	Rangkaian Ekuivalen Saat Saklar Ditekan.....	43
Gambar 3.7	Rangkaian Pemancar Sensor Benda Uji.....	47
Gambar 3.8	Rangkaian Penerima Sensor Untuk Pendeteksi Adanya Benda Uji.....	48
Gambar 3.9	Rangkaian Pemancar Sensor <i>Inframerah</i> Untuk Pendeteksi Kebocoran Benda Uji.....	50
Gambar 3.10	Rangkaian Penerima Sensor <i>Inframerah</i> Untuk Pendeteksi Kebocoran Benda Uji.....	51
Gambar 3.11	Rangkaian <i>Driver Solenoid Valve</i> .....	52
Gambar 3.12	Rangkaian <i>Driver LED</i> .....	54
Gambar 3.13	Rangkaian LCD.....	55
Gambar 3.14	Rangkaian Catu Daya.....	56
Gambar 3.15A	Diagram Alir Utama Alat.....	58
Gambar 3.15B	Lanjutan Diagram Alir Utama Alat.....	59
Gambar 4.1	Rangkaian Penerima Sensor <i>Inframerah</i> Untuk Pendeteksi Kebocoran Benda Uji.....	61
Gambar 4.2	Rangkaian Penerima Sensor Untuk Pendeteksi Benda Uji.....	63
Gambar 4.3	Rangkaian <i>Driver Solenoid Valve</i> .....	65
Gambar 4.4	Rangkaian <i>Driver LED</i> .....	67

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Utama <i>Air Cylinder</i> .....	20
Tabel 2.2	Pin dan Fungsi Pada LCD.....	24
Tabel 2.3	Ringkasan Parameter Transistor NPN.....	31
Tabel 3.1	Penggunaan <i>Port AT89S51</i> .....	39
Tabel 3.2	Prinsip Kerja <i>Driver Solenoid Valve</i> .....	53
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Rangkaian Penerima Sensor <i>Inframerah</i> Untuk Pendeteksi Kebocoran Benda Uji.....	62
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Rangkaian Penerima Sensor Untuk Pendeteksi Benda Uji.....	64
Tabel 4.3	Prinsip Kerja <i>Driver Solenoid Valve</i> .....	66
Tabel 4.4	Prinsip Kerja <i>Driver LED Merah</i> .....	69
Tabel 4.5	Prinsip Kerja <i>Driver LED Hijau</i> .....	69
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Kondisi I Untuk Club.....	70
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Kondisi I Untuk Inti.....	72
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Kondisi I Untuk Total.....	74
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Kondisi I Untuk Aqua.....	76
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Kondisi II Untuk Club.....	79
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Kondisi II Untuk Inti.....	81
Tabel 4.12	Hasil Pengujian Kondisi II Untuk Total.....	83
Tabel 4.13	Hasil Pengujian Kondisi II Untuk Aqua.....	85
Tabel 4.14	Hasil Pengujian Kondisi III Untuk Club.....	87

Tabel 4.15	Hasil Pengujian Kondisi III Untuk Inti.....	89
Tabel 4.16	Hasil Pengujian Kondisi III Untuk Total.....	91
Tabel 4.17	Hasil Pengujian Kondisi III Untuk Aqua.....	93