

**TUGAS AKHIR**

**TEMPAT SAMPAH PINTAR ORGANIK DAN  
ANORGANIK BERBASIS MIKROKONTROLER**

**ATMEGA32**



Oleh :

**ANDREAS DWIMAS SAPUTRO**  
**NBI : 1451502264**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2019**



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : .....

Fakultas : .....

Program Studi : .....

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada Tanggal : .....

Yang Menyatakan

Materai  
6000

( ..... )

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang melimpahkan berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "**Tempat Sampah Pintar Organik dan Anorganik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32**" dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai proses untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak kesulitan dan rintangan yang dihadapi oleh penulis. Namun berkat dukungan serta bantuan dari semua pihak, tugas akhir ini akhirnya dapat terselesaikan. Oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dpl. Ing. Holy Lydia Wiharto, MT. selaku dosen Pembimbing dan Ketua program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Beliau telah memberikan waktu, tenaga, ilmunya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bpk. Ir. Kukuh Setyajid, M.T. selaku Dosen Pembimbing Fakultas Teknik Untag Surabaya yang membimbing saya dengan penuh pengertian.
3. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Elektro yang telah membagi ilmu dan pengetahuan selama penulisan tugas akhir ini.
4. Orang tua saya tercinta Ibu Indra Astuti dan (Alm) Bpk. Sriyanto, yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta perjuangan yang tidak kenal lelah untuk memberikan pendidikan yang terbaik bagi penulis.
5. Saudari kandung saya Magdalena Sintha yang selalu membantu dan mendoakan agar tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Seluruh rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro kebanggaan saya yang telah membantu dan memberi motivasi dalam menyelesaikan skripsi.

7. Seluruh Pembina , Suster, Pastor dan rekan Pengurus Putra-Putri Altar Paroki SMTB yang selalu mendukung dan mendoakan agar Tugas Akhir cepat selesai
8. Segenap pihak yang telah mendukung terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, bahasa, ataupun cara penyajiannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi semakin baiknya tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan memberikan inspirasi bagi kita semua.

Surabaya, 30 Juli 2019

Penulis

## **DAFTAR ISI**

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel .....	xiv
Lembar Publikasi .....	xv

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penulisan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pengertian Mikrokontroler .....	5
2.2 Mikrokontroler ATmega32 .....	5
2.2.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega32 .....	7
2.3 Sensor Ultrasonik .....	9
2.3.1 Sensor Ultrasonik SRF04 .....	10
2.3.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik .....	11

2.4 Motor Servo DC .....	13
2.5 LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ) .....	15
2.5.1 Material LCD .....	15
2.5.2 Contoh Bentuk LCD.....	16
2.6 Power Supply DC (Catu Daya) .....	17
2.6.1 Prinsip Kerja DC Power Supply .....	19
2.7 Sensor inframerah .....	23
2.8 Modul GSM SIM800L.....	28
2.9 Sensor Warna TCS230.....	29

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Perancangan Sistem.....	35
3.2 Blok Diagram .....	35
3.3 Perancangan Perangkat Keras .....	37
3.3.1 Perancangan Rangkaian Mikrokontroler dengan LCD 2x16 .....	37
3.3.2 Perancangan Rangkaian Motor Servo DC.....	38
3.3.3 Diagram Alir atau <i>Flowchart</i> Sub Program Motor Servo .....	40
3.3.4 Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	40
3.3.5 Perancangan Rangkaian GSM SIM800L .....	43
3.3.6 Perancangan sistem rangkaian perangkat lunak Tempat Sampah Pintar Organik dan Anorganik berbasis Mikrokontroler ATmega32 .....	45

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pengujian Catu Daya ( <i>Power Supply</i> ) .....	49
4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik dan LED .....	50
4.3 Pengujian Sensor Inframerah ( <i>Infrared</i> ) .....	51
4.4 Pengujian Sensor Warna .....	52
4.4.1 Hasil Pengujian sensor warna pada warna putih .....	52

4.4.2 Hasil Pengujian sensor warna pada objek sampah organik .....	53
4.5 Pengujian Sistem.....	54

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran.....	65

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	67
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	68
-----------------------	----

## **DAFTAR GAMBAR**

### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 (a) Flash Program Memory, (b) Data Memory .....	7
2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega32.....	8
2.3 Bentuk Fisik Mikrokontoler ATmega32.....	8
2.4 Prinsip Pemantulan Ultrasonik.....	9
2.5 Koneksi pada Sensor Ultrasonik SRF04.....	11
2.6 <i>Timing</i> Diagram Sensor Utrasoik SRF04.....	12
2.7 Perbandingan Sudut Pantul SRF04.....	13
2.8 (a) Servo Dengan Horn Bulat,(b) Servo Dengan Horn X.....	14
2.9 Timing Diagram Pulse Motor Servo DC.....	14
2.10 Posisi arah putaran motor servo.....	15
2.11 bentuk fisik LCD 2x16.....	16
2.12 Blok Diagram DC Power Supply.....	20
2.13 Transformator / Trafo Step Down.....	20
2.14 Rangkaian penyearah sederhana.....	21
2.15 Rangkaian penyearah gelombang penuh.....	21
2.16 Rangkaian Penyearah DC Power Supply.....	22
2.17 Penyaring (Filter) DC Power Supply.....	22
2.18 Rangkaian Dasar IC Voltage Regulator.....	23
2.19 Bentuk fisik Led <i>Infrared</i> .....	24
2.20 Bentuk dan Konfigurasi <i>Pin</i> fototransistor .....	25
2.21 Rangkaian Dasar Sensor <i>Infrared Command Emitter</i> .....	25
2.22 Keadaan Basis mendapat Cahaya Inframerah .....	26
2.23 Keadaan Basis ketika cahaya Inframerah terhalangi oleh benda .....	27
2.24 Bentuk fisik Modem SIM800L.....	28

2.25 Tataletak komponen dan I/O Modul SIM 800L.....	29
2.26 Sketsa fisik dan blok fungsional TCS230.....	29
2.27 Bentuk Gelombang Frekuensi Warna Cahaya.....	30
2.28 Sampel warna dan komposisi RGB-nya.....	31

### BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Blok Diagram Tempat Sampah Pemilah.....	36
3.2 Sistem Kerja Rangkaian LCD 2x16.....	37
3.3 Skematik Rangkaian Motor Servo yang terhubung dengan Mikrokontroler ATmega32.....	39
3.4 <i>Flowchart</i> Sub Program motor Servo.....	40
3.5 Skematik rangkaian sensor ultrasonik dengan Mikrokontroler Atmega 32 .....	41
3.6 Skematik rangkaian SIM800L dengan Mikrokontroler ATmega32.....	43
3.7 <i>Flowchart</i> Alat.....	45
3.8 Skematik Rangkaian Keseluruhan.....	46
3.9 Desain perancangan perangkat keras Tempat Sampah.....	47
3.10 Bentuk fisik Tempat Sampah Pemilah Organik dan Anorganik.....	47

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil pengujian rangkaian catu daya ( <i>power supply</i> ).....	50
4.2 Diagram batang dari hasil pengujian nilai warna.....	54
4.3 Kondisi awal Tempat Sampah dalam keadaan tertutup .....	55
4.4 Kondisi Inisialisasi sensor pada Tempat Sampah Pemilah.....	55
4.5 Setelah menekan tombol “*”, LCD akan menampilkan tulisan “Insert PIN:”.....	57

4.6 LCD menampilkan Insert PIN dan masukkan PIN sesuai program.....	58
4.7 LCD menampilkan “ <i>Index</i> warna : 0” untuk kalibrasi warna kondisi tanpa objek.....	58
4.8 LCD menampilkan nilai warna data “0” dalam keadaan tanpa obyek sampah.....	59
4.9 LCD menampilkan “ Tolerance set : 5 ” untuk nilai toleransi setiap warna.....	59
4.10 LCD menampilkan Index warna untuk slot data pertama.....	60
4.11 Obyek bawang putih diletakkan di papan sensor .....	60
4.12 LCD menampilkan Nilai RGB dari bawang putih.....	61
4.13 LCD menampilkan Jenis Sampah Organik setelah pembacaan data.....	61
4.14 pengujian data slot kedua yaitu cangkang telur.....	62
4.15 kondisi LED tempat sampah organik dalam kondisi mati.....	63

## **DAFTAR TABEL**

### BAB II LANDASAN TEORI

<b>Tabel 2.1</b> Spektrum warna.....	32
<b>Tabel 2.2</b> Logika Selektor S2 dan S3 pada Filter .....	33
<b>Tabel 2.3</b> Skala Output Sensor Warna TCS230.....	33

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

<b>Tabel 4.1</b> Hasil pengujian Sensor HC-SR04 terhadap objek.....	51
<b>Tabel 4.2</b> Hasil pengujian sensor inframerah terhadap obyek.....	52
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian sensor warna pada warna putih.....	53
<b>Tabel 4.4</b> Hasil pengujian sensor warna terhadap obyek sampah <i>organic</i> .....	53
<b>Tabel 4.5</b> Hasil pengujian 20 <i>Sample</i> sampah .....	64



## **ABSTRAK**

Tempat Sampah Pintar Organik dan Anorganik Berbasis Mikrokontroler ATMega32 ini dirancang untuk mengatasi bahaya sampah yang mengandung berbagai kuman dan bakteri terhadap kesehatan manusia. Manfaat yang lain adalah untuk membuat masyarakat sadar akan pentingnya kesehatan dengan membuang sampah pada tempatnya. Metode yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan obyek ini adalah metode rancang bangun yang terdiri dari beberapa tahap yaitu, Analisis kebutuhan, Perancangan, Implementasi rangkaian, Prosedur Pengujian dan Pengujian alat. Alat ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian hardware dan software. Hardware terdiri dari sensor ultrasonik SRF 04, LCD 2x16, Modul GSM Sim800L, Sensor Inframerah, Sensor Warna dan sistem minimum mikrokontroler ATMega32 sebagai rangkaian pengendali input dan output dan motor DC servo. Tingkat efisiensi sensor yang digunakan berkisar 98,5% sampai dengan 99,8% dengan sensitifitas kerja sesuai dengan program yang dibuat yaitu akan bekerja apabila mendeteksi objek (sampah) dengan jarak kurang dari 20 cm. Sedangkan software yang dibuat menggunakan program CodeVisionAVR Evaluation dengan menggunakan Bahasa C.

*Kata kunci : ATmega32, motor DC servo, sensor ultrasonik SRF 04, modul GSM Sim800L*



## **ABSTRACT**

*Organic and Inorganic Smart Bins Based on ATMega32 Microcontrollers are designed to overcome the dangers of waste that contains a lot of germs and bacteria on human health. Another benefit is to make people aware of the importance of healthzby removing garbage in its place. The method used to detect the presence of this object is a design method that consists of several stages, namely, Needs analysis, Designing, Series implementation, Testing and Testing Procedure. This tool is divided into two parts, namely hardware and software. Hardware consists of SRF 04 ultrasonic sensor, 2x16 LCD, GSM Sim800L v2 module, Infrared Sensor, Colour Sensor and ATMega32 microcontroller minimum system as a series of input and output controllers and servo DC motors. The efficiency level of the sensor used ranges from 98.5% to 99.8% with work sensitivity in accordance with the program created, which will work if it detects objects (garbage) with a distance below 20 cm. While the software is created using the CodeVisionAVR Evaluation program using Language C.*

*Keywords : ATMega32, servo DC Moto, SRF 04 ultrasonic sensor, GSM Sim800L module*