

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *SMART TRASH BIN*
DALAM RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER DI
UNIKA DE LA SALLE MANADO**

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

**JULIO DENNIS SUOTH
(15011005)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2019**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *SMART TRASH BIN*
DALAM RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER DI
UNIKA DE LA SALLE MANADO**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan Gelar Sarjana

Disusun oleh:

JULIO DENNIS SUOTH

(15011005)



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2019

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Julio Dennis Suoth
NIM : 15011005
Tempat/Tanggal Lahir : Tompaso/23 Juli 1997
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **Rancang Bangun Prototipe Smart Trash Bin Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler Di Unika De La Salle Manado** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatasan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 2 Agustus 2019


Yang Menyatakan,



Julio Dennis Suoth

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Eianly Rompis, S.T., M.I.T.S.

Dosen Pembimbing II



Julie Rante, S.T., M.T.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

Ketua Program Studi


Julie Rante, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO - INDONESIA**

Nama : Julio Dennis Suoth
NIM : 15011005
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototipe *Smart Trash Bin* Dalam Ruang Berbasis Mikrokontroler Di Unika De La Salle Manado
Pembimbing I : Lianly Rompis, S.T., M.I.T.S.
Pembimbing II : Julie Rante, S.T., M.T.
Co-Pembimbing : Kristian Dame, S.T., M.Sc.

Menyetujui,

Manado, 2 Agustus 2019

Dosen Pembimbing I


Lianly Rompis, S.T., M.I.T.S.

Dosen Pembimbing II


Julie Rante, S.T., M.T.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,


Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

Ketua Program Studi,


Julie Rante, S.T., M.T.

ABSTRACT

Every day waste production always increases. There for to be an awareness of concern is needed for environmental cleanliness, even sometimes requires a unique way so that each individual is interested to dispose trash in its place. Trash bin can be generally open and close manually. There are some trash bins that are not notice by the janitor because of the distance and time factors so that causes trash to pile up in the trash bin, and make this difficult for people to throw trash in the right place. PIR (Passive Infrared Receiver) Sensor technology and Servo Motor are used as a system to open the trash lid automatically. The development of IoT (Internet of Things) was implemented in the trash as a system of sending data to the internet automatically from esp8266. The Loadcell Weight Sensor and the HCSR04 Proximity Sensor are used to detect the situation inside the trash bin whether it is full or not.

This study uses qualitative methods that focus on system design and testing. So this research in a prototype of smart trash bin based microcontroler that is able to provide the condition of the distance and weight sensor in the form of a percentage, and sending information in the form of the value of the state of the trash to be monitored by the janitor.

Keywords: Trash, Automatic, PIR, IoT, Loadcell, HCSR04

ABSTRAK

Setiap hari produksi sampah selalu meningkat. Perlu adanya kesadaran akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, kadang memerlukan cara yang unik agar tiap-tiap individu tertarik untuk membuang sampah pada tempatnya. Tempat sampah pada umumnya membuka dan menutup secara manual. Terdapat beberapa tempat sampah yang kurang diperhatikan oleh petugas kebersihan karena faktor jarak dan waktu sehingga hal tersebut mengakibatkan sampah menumpuk di tempat sampah, hal ini menyulitkan seseorang untuk membuang sampah pada tempatnya. Teknologi Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) dan Motor *servo* digunakan sebagai sistem membuka penutup tempat sampah secara otomatis. Perkembangan IoT (*Internet of Things*) diterapkan pada tempat sampah sebagai sistem pengiriman data ke *internet* secara otomatis dari ESP8266. Sensor Berat *Loadcell* dan Sensor Jarak HCSR04 digunakan untuk mendeteksi keadaan di dalam tempat sampah apabila sudah penuh atau belum.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang berfokus pada perancangan dan pengujian sistem. Sehingga penelitian ini menghasilkan Prototipe *Smart Trash Bin* berbasis Mikrokontroler yang mampu memberikan kondisi nilai sensor jarak dan berat dalam bentuk persentase, serta mengirimkan informasi berupa nilai keadaan tempat sampah untuk dapat di *monitoring* oleh petugas kebersihan.

Kata kunci: Sampah, Otomatis, PIR, IoT, *Loadcell*, HCSR04

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus Yang Maha Esa, oleh karena kasih sayang dan kemurahanNya, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Rancang Bangun Prototipe *Smart Trash Bin* Dalam Ruang Berbasis Mikrokontroler di UNIKA De La Salle Manado**”. Pembuatan tugas akhir ini merupakan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dan menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik De La Salle Manado.

Selama pembuatan tugas akhir ini saya mendapatkan banyak pelajaran baru, berupa, saran, motivasi, bahkan bimbingan dari berbagai pihak dan tahu bagaimana Saya harus menghargai waktu yang ada.

Dalam pembuatan tugas akhir ini, Saya menyadari bahwa bukan hanya dengan kemampuan sendiri Saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini, melainkan ada campur tangan dari berbagai pihak sehingga tugas akhir bisa terselesaikan. Oleh karena itu Saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitimur, M.Sc.; selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.; selaku Dekan Fakultas Teknik Unika De La Salle Manado.
3. Julie Rante, S.T., M.T.; selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan sebagai Dosen Pembimbing II yang memberikan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir.
4. Verna Bokau, S.T., M.T.; selaku Dosen Pembimbing Akademik yang dari awal masuk kuliah sampai menyelesaikan tugas akhir selalu memberikan motivasi hidup dan semangat dalam menyelesaikan studi di Unika De La Salle Manado.
5. Lianly Rompis, S.T., M.I.T.S.; selaku Dosen Pembimbing I yang selalu mengarahkan dan memberikan masukan selama proses penyelesaian tugas akhir.
6. Kristian Dame, S.T., M.Sc.; selaku Co-Pembimbing yang selalu menjadi tempat pembelajaran baik ilmu maupun karakter, sehingga Saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Victori Polly, S.T., M.Sc.; selaku dosen yang memberikan motivasi selama pembuatan tugas akhir.
8. Keluarga yang sangat Saya cintai, papa dan mama, selaku orangtua yang selalu memberikan kekuatan, semangat, dan dukungan kepada Saya, hingga membuatkan jas untuk dipakai dalam sidang tugas akhir. Terima kasih untuk semua pengorbanan yang sudah di berikan kepada Saya.
9. Randy Suoth, S.T., beserta keluarga yang memberikan bantuan biaya hingga Saya bisa menyelesaikan studi di Unika De La Salle Manado.
10. Frangky Canon, S.E., orang yang selalu membantu kebutuhan Saya dan memberikan pelajaran karakter yang baik.
11. Nandy Kole, S.H., Andre, Ipin, dan Bayu, keluarga kecil yang selalu membantu Saya.
12. Pelrap Imanuel Tember, yang memberikan semangat untuk berjuang.

13. Pelprap Efrat Kairagi, yang menjadi teman berbagi cerita dan bermain.
14. Try, Aurel, Freky, Kevin, teman seperjuangan Saya dari awal masuk kuliah sampai akhir kuliah di Program Studi Teknik Elektro angkatan 2015, juga Samuel dan Teo, teman seperjuangan dalam pembuatan tugas akhir yang menjadi keluarga buat Saya dan saling menegur, memberikan semangat hingga Saya bisa menyelesaikan studi.
15. Cleon dan Juan, teman yang sangat membantu dalam perakitan rangkaian dan pengkodean dalam menyelesaikan tugas akhir.
16. Keluarga besar Pelmap *Candles*, selaku keluarga rohani yang selalu memberikan semangat dan dorongan hingga Saya bisa menyelesaikan studi.

Akhir kata Saya berharap, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi rekan-rekan mahasiswa-mahasiswi dan pembaca sekaligus demi menambah pengetahuan.

Manado, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Judul Laporan.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
<i>Abstract</i>	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii
Daftar Istilah.....	xiii
BAB I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Tugas Akhir	2
1.4. Manfaat Tugas Akhir	2
1.5. Batasan dan Asumsi Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II Landasan Teori	4
2.1. Sistem.....	4
2.2. Mikrokontroler	4
2.2.1. Arduino Uno R3 ATmega328 (CH340).....	5
2.3. <i>Internet of Things (IoT)</i>	7
2.3.1. NodeMCU ESP8266	7
2.4. Sensor PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>)	8
2.5. Sensor Ultrasonik HCSR04	9
2.6. Sensor Berat <i>Loadcell</i>	10
2.7. Motor <i>Servo</i>	11
2.8. <i>Website</i>	12
2.8.1. <i>Client Side Scripting</i>	14
2.8.2. <i>Server Side Scripting</i>	14
BAB III Metodologi Penelitian	17
3.1. Diagram Alur Penelitian	17
3.1.1. Studi Literatur	18
3.1.2. Rancang Bangun	18
3.1.3. Pengujian Alat.....	18
3.1.4. Simulasi Alat.....	18
3.1.5. Kesimpulan	18
BAB IV Pengolahan Data dan Pembahasan	19
4.1. Perancangan Sistem	19
4.2. Perancangan Perangkat Lunak	20

4.3. Alat dan Bahan yang Digunakan.....	22
4.4. Pembuatan Prototipe	23
4.5. Perakitan Rangkaian.....	24
4.6. Pengujian Motor <i>Servo</i>	25
4.7. Pengujian Sensor PIR.....	25
4.8. Hasil Pengujian Sensor PIR	27
4.9. Pengujian Sensor HCSR04	28
4.10. Pengujian Sensor <i>Loadcell</i> Dengan Beban	29
4.11. Pengujian Sensor <i>Loadcell</i> dan HCSR04.....	30
4.12. Pengujian Perbandingan Perhitungan Persentase Kesalahan Nilai Manual dan Digital Pada <i>Smart Trash Bin</i>	31
4.12.1. Menghitung Persentase Nilai Manual Tempat Sampah 1	31
4.12.2. Menghitung Persentase Nilai Manual Tempat Sampah 2	32
4.13. Pengujian Waktu Pengiriman Data ke <i>Web</i>	33
4.13.1. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1	33
4.13.2. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 2	34
BAB V Kesimpulan dan Saran	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran.....	35
Daftar Pustaka	37
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino UNO	6
Tabel 2.2. Spesifikasi Motor <i>Servo</i>	12
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Motor <i>Servo</i>	25
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Jarak 5 meter Sensor PIR HCSR501	25
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Jarak 4 meter Sensor PIR HCSR501	26
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Jarak 3 meter Sensor PIR HCSR501	26
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Jarak 2 meter Sensor PIR HCSR501	26
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Jarak 1 meter Sensor PIR HCSR501	27
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Sensor HCSR04 (1)	28
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Sensor HCSR04 (2)	28
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Sensor <i>Loadcell</i> (1)	29
Tabel 4.10. Hasil Pengujian Sensor <i>Loadcell</i> (2)	29
Tabel 4.11. Hasil Perbandingan Perhitungan Nilai Manual dan Digital Tempat Sampah 1	31
Tabel 4.12. Hasil Perbandingan Perhitungan Manual dan Digital Tempat Sampah 2	32
Tabel 4.13. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 5 Detik	33
Tabel 4.14. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 4 Detik	33
Tabel 4.15. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 3 Detik	33
Tabel 4.16. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 2 Detik	33
Tabel 4.17. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 1 Detik	33
Tabel 4.18. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 5 Detik	34
Tabel 4.19. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 4 Detik	34
Tabel 4.20. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 3 Detik	34
Tabel 4.21. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 2 Detik	34
Tabel 4.22. Pengiriman Data ke <i>Web</i> dari Tempat Sampah 1 Dengan <i>Delay</i> 1 Detik	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Bentuk Umum Sistem	4
Gambar 2.2.	Modul Arduino Uno R3 ATmega328 (CH340).....	6
Gambar 2.3.	NodeMCU ESP-8266 Model Lolin.....	8
Gambar 2.4.	Sensor PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>).....	9
Gambar 2.5.	Sensor Jarak HCSR-04.....	9
Gambar 2.6.	Konstruksi <i>Loadcell</i>	11
Gambar 2.7.	<i>Loadcell</i>	11
Gambar 2.8.	Motor <i>Servo</i>	12
Gambar 3.1.	Diagram Alur Penelitian	17
Gambar 4.1.	Keseluruhan Sistem.....	19
Gambar 4.2.	Tampilan Awal <i>Software</i>	20
Gambar 4.3.	Tampilan Awal Pemrograman	21
Gambar 4.4.	Tampilan Program <i>Loadcell</i>	21
Gambar 4.5.	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	23
Gambar 4.6.	Bentuk Mekanik Tempat Sampah	24
Gambar 4.7.	Rangkaian yang Diterapkan Dalam Prototipe.....	24
Gambar 4.8.	Pengujian Sensor PIR dan <i>Servo</i>	27
Gambar 4.9.	Saat dimasukkan Sampah Dalam Tempat Sampah.....	30
Gambar 4.10.	Tampilan LCD Ketika Sudah Penuh.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. <i>Coding Smart Trash Bin I</i>	A-1
Lampiran B. <i>Coding Smart Trash Bin II</i>	B-1
Lampiran C. Foto-foto Penulis Saat Pembuatan Tugas Akhir.....	C-1
Lampiran D. Tampilan Keseluruhan Prototipe	D-1
Lampiran E. <i>Curriculum Vitae</i>	E-1

DAFTAR ISTILAH

<i>Loadcell</i>	: Sebuah sensor yang digunakan untuk pengukuran berat (timbangan elektronik).
IoT	: <i>Internet of Things</i> .
PIR	: <i>Passive Infrared Receiver</i> .
<i>Platform</i>	: Sebuah tempat yang digunakan untuk menjalankan perangkat.
<i>Compile</i>	: Suatu program yang dapat mengeksekusi program lain sehingga dapat mengetahui program tersebut apakah bisa digunakan atau tidak.
<i>Cloud</i>	: Menyimpan dan mengakses data atau program yang tersimpan di <i>server</i> yang terhubung <i>internet</i> .
<i>Firmware</i>	: Perangkat lunak sebagai program yang bersifat tetap, yang tertanam pada unit perangkat keras seperti alat-alat elektronik dan komponen-komponen komputer.
<i>Transducer</i>	: Suatu alat yang dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya.
<i>Monitoring</i>	: Aktifitas yang ditujukan untuk memberikan suatu informasi keadaan yang sedang dilaksanakan.
<i>Wireless</i>	: Melakukan hubungan telekomunikasi tanpa kabel atau menggunakan gelombang elektromagnetik.
<i>Direct Current</i>	: Arus searah.