

TUGAS AKHIR

Prototipe Sistem *Smart Trash* Berbasis IOT (*Internet Of Things*) dengan Aplikasi Android

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2020

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**Prototipe Sistem *Smart Trash* Berbasis IOT (*Internet Of Things*) dengan
Aplikasi Android**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

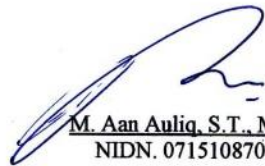
Oleh:

ALI WAFI
NIM. 16 1062 1016

Jember, 27 Januari 2020

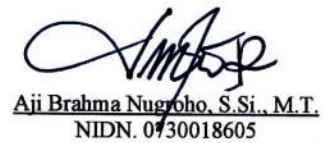
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



M. Aan Auliq, S.T., M.T.
NIDN. 0715108701

Dosen Penguji II



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN. 0730018605

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**Prototipe Sistem *Smart Trash* Berbasis IOT (*Internet Of Things*) dengan
Aplikasi Android**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

ALI WAFI
NIM. 16 1062 1016

Jember, 27 Januari 2020

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Herry Setyawan, M.T.
NIP. 195807181991031002

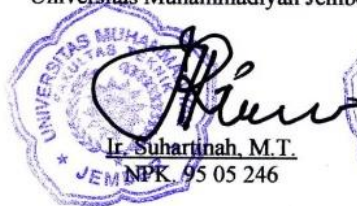
Dosen Pembimbing II



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.
NIDN. 0709126702

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Ir. Suhartinah, M.T.
NPK. 95 05 246

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN. 0730018605

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ali Wafi

NIM : 16 1062 1016

Program Studi : S-1 Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa tugas akhir yang berjudul: **“Prototipe Sistem *Smart Trash* Berbasis IOT (*Internet Of Things*) dengan Aplikasi Android”**, adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

lembur, 27 Januari 2020

NIM. 16 1062 1016

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul:

Prototipe Sistem *Smart Trash* Berbasis IOT (*Internet Of Things*) dengan Aplikasi Android

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Suhartinah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak M. Aan Auliq, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik dan Dosen Penguji yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan Dosen Penguji yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Herry Setiawan, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi banyak masukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
5. Ibu Sofia Ariyani, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi banyak masukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
6. Seluruh Staf Pengajar (Dosen) Fakultas Teknik Khususnya Staf Pengajar Teknik Elektro yang telah memberikan bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
7. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan terbaik selama mengikuti proses pendidikan.
8. Keluargaku tercinta Bapak, Ibu, dan Kakak dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah mendukung secara moril selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi (Universitas Muhammadiyah Jember).

9. Teman-teman Elektro angkatan 2016, kebersamaan kita selama menempuh hari-hari perkuliahan semoga tetap terjalin indah sebagai kenangan abadi selamanya.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis berpegang pada teori yang pernah didapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing tugas akhir. Dan pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan tugas akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan penulis untuk menerima saran dan kritik dari pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk pembaca pada khususnya.

Akhirnya kepada Allah SWT jualah senantiasa penulis berharap semoga pengorbanan dan segala sesuatunya yang dengan tulus dan ikhlas telah diberikan dan penulis dapatkan akan selalu mendapat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Amin.

Jember, 27 Januari 2020

Penulis

MOTTO

“Jadilah anak muda yang produktif, sehingga menjadi pribadi yang profesional dengan tidak melupakan dua hal, yaitu iman dan takwa.”

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

“Meraih masa depan yang cerah tidak akan didapat dengan mudah, kamu harus mau berkorban untuk mendapatkan hal itu.”

(Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie)



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	4
2.2 <i>Web Service</i>	5
2.3 Android	6
2.4 Mikrokontroler ESP 32	6
2.5 Arduino IDE	7

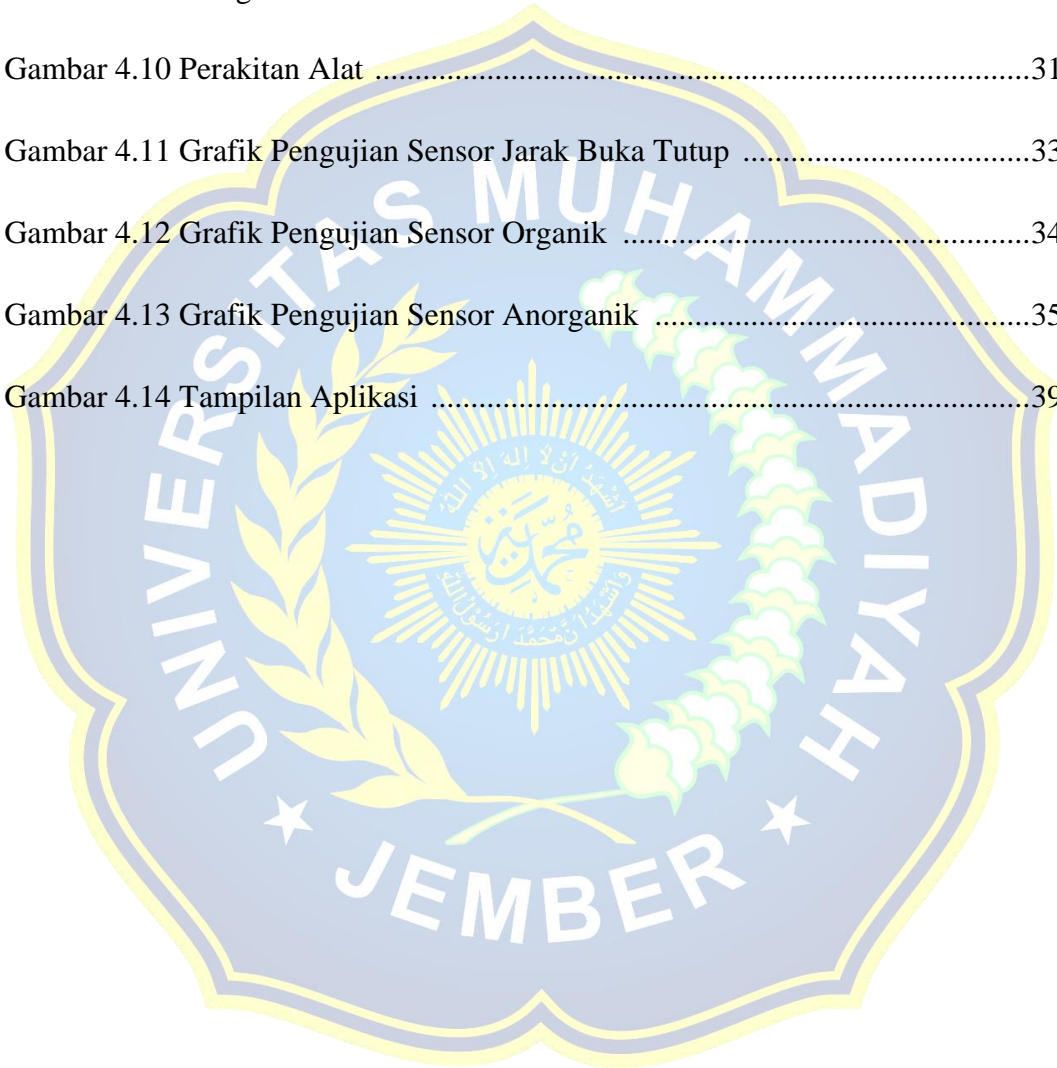
2.6 Sensor Ultrasonik	8
2.7 Motor Servo	11
2.8 Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif	12
2.9 Sensor <i>Proximity</i> Induktif	13
2.10 <i>Power Supply</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Analisis Masalah	16
3.2 Analisis Kebutuhan	16
3.2.1 Perangkat Keras	17
3.2.2 Perangkat Lunak	17
3.3 Desain Sistem	17
3.3.1 Diagram Blok	18
3.3.2 <i>Flowchart</i>	19
3.4 Desain Alat	22
3.5 Desain Aplikasi	23
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	24
4.1 Implementasi	24
4.2 Perangkat Keras yang Digunakan	24
4.3 Perangkat Lunak yang Digunakan	25
4.4 Perangkaian Komponen	28
4.4.1 Perangkaian Sensor Ultrasonik	29
4.4.2 Perangkaian Sensor <i>Proximity</i>	29

4.4.3 Perangkaian Motor Servo	30
4.5 Perangkaian Alat	31
4.6 Pengujian Sistem	31
4.6.1 Pengujian Sensor Ultrasonik Buka Tutup Tempat Sampah	31
4.6.2 Pengujian Sensor Ultrasonik Volume Sampah	33
4.6.3 Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	36
4.6.4 Persentase Keberhasilan Pemisah Organik dan Anorganik	37
4.7 Tampilan Aplikasi	38
BAB V PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	43
Lampiran 1. Gambar Kerangka Alat	43
Lampiran 2. Gambar Alat	43
Lampiran 3. Tampilan Display	43
Lampiran 4. Tampilan Serial Monitor	45
Lampiran 5. Listing Program	45
Lampiran 6. Pengujian Pengiriman Notifikasi	48
Lampiran 7. Perhitungan Nilai Error Sensor Jarak Buka Tutup Tempat Sampah	48
Lampiran 8. Perhitungan Nilai Error pada Volume Sampah Organik	50
Lampiran 9. Perhitungan Nilai Error pada Volume Sampah Anorganik	52
Lampiran 10. Perhitungan Keberhasilan pada Item Sampah Organik	54
Lampiran 11. Perhitungan Persentase pada Item Sampah Anorganik	55
Lampiran 12. Perhitungan Keberhasilan Rata-rata	56
Lampiran 13. Perhitungan pada Tampilan Aplikasi	56
Lampiran 14. Tampilan Notifikasi	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Representasi <i>Internet of Things (Iot)</i>	4
Gambar 2.2 Cara Kerja <i>REST Web Service</i>	5
Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP 32	6
Gambar 2.4 Arduino IDE	8
Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik	9
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	10
Gambar 2.7 Motor Servo	11
Gambar 2.8 Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif	12
Gambar 2.9 Sensor <i>Proximity</i> Induktif	14
Gambar 2.10 <i>Power Supply</i>	15
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	18
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Volume Sampah	19
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Buka Tutup Tempat Sampah	20
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Pemilah Sampah	21
Gambar 3.5 Desain Alat	22
Gambar 3.6 Desain Aplikasi	23
Gambar 4.1 Perangkat Keras	25
Gambar 4.2 Antarmuka Arduino IDE	26
Gambar 4.3 Koneksi <i>Firebase</i>	27
Gambar 4.4 <i>Host</i> “Alamat” <i>Real Time Database</i>	27

Gambar 4.5 Token <i>Firestore</i>	27
Gambar 4.6 Key <i>Firestore Notification</i>	28
Gambar 4.7 Perangkaian Sensor Ultrasonik	29
Gambar 4.8 Perangkaian Sensor <i>Proximity</i>	30
Gambar 4.9 Perangkaian Motor Servo	30
Gambar 4.10 Perakitan Alat	31
Gambar 4.11 Grafik Pengujian Sensor Jarak Buka Tutup	33
Gambar 4.12 Grafik Pengujian Sensor Organik	34
Gambar 4.13 Grafik Pengujian Sensor Anorganik	35
Gambar 4.14 Tampilan Aplikasi	39



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP 32.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik	9
Tabel 2.3 Spesifikasi Motor Servo	12
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif	13
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor <i>Proximity</i> Induktif	14
Tabel 2.6 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	15
Tabel 4.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ESP 32	28
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik Buka Tutup Tempat Sampah	32
Tabel 4.3 Percobaan Deteksi Jarak Buka Tutup Tempat Sampah	32
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Ultrasonik Volume Sampah Organik	34
Tabel 4.5 Pengujian Sensor Ultrasonik Volume Sampah Anorganik	35
Tabel 4.6 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Pada sampah Organik	36
Tabel 4.7 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Pada sampah Anorganik	37
Tabel 4.8 Persentase Keberhasilan Pemisah Organik dan Anorganik	38