

TUGAS AKHIR

**SISTEM PINTAR UNTUK MEMANTAU TEMPAT SAMPAH
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

***SMART SYSTEM FOR MONITORING TRASH BIN BASED ON
INTERNET OF THINGS (IOT)***



Disusun Oleh

ARMANDA SURYANINGRAT

16201072

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2019

**SISTEM PINTAR UNTUK MEMANTAU TEMPAT SAMPAH
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

***SMART SYSTEM FOR MONITORING TRASH BIN BASED ON
INTERNET OF THINGS (IOT)***

Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Ahli Madya (A.Md.)

Di Institusi Teknologi Telkom Purwokerto

2019

Disusun oleh

ARMANDA SURYANINGRAT

16201072

DOSEN PEMBIMBING

Danny Kurnianto, S.T.,M.Eng.

Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2019

HALAMAN PENGESAHAN


SISTEM PINTAR UNTUK MEMANTAU TEMPAT SAMPAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

SMART SYSTEM FOR MONITORING TRASH BIN BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

Disusun Oleh
Armanda Suryaningrat
16201072

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 12 Agustus
2019
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Danny Kurnianto, S.T.,M.Eng.
NIDN. 0619048201

 13/08/2019


Pembimbing Pendamping : Fikra Titan Syifa, S.T.,M.Eng.
NIDN. 0619028701



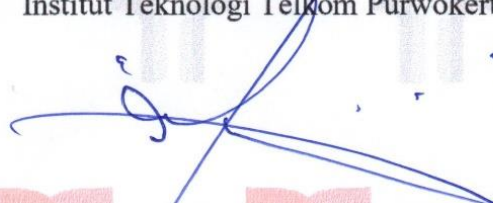
Penguji 1 : Mas Aly Afandi, S.T.,M.T.
NIK. 19930032

 15 Agustus 2019

Penguji 2 : Petrus Kerowe Goran, S.T.,M.T.
NIDN. 0620018502

 14 Agustus 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST.,M.T.
NIDN. 0607129002

22/8

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ARMANDA SURYANINGRAT** menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**SISTEM PINTAR UNTUK MEMANTAU TEMPAT SAMPAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan plagiat atau menyalin karya seseorang kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung segala resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam Tugas Akhir saya ini.

Purwokerto, 1 Agustus 2019

Yang Menyatakan,



(Armanda Suryaningrat)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T, karena berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan dari tugas akhir ini. Penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan wujud pertanggungjawaban penulis sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di program studi D3 Teknik Telekomunikasi. Judul tugas akhir ini yaitu “**Sistem Pintar Untuk Memantau Tempat Sampah Berbasis *Internet Of Things* (IOT)**”.

Keberhasilan penyusunan laporan tugas akhir yang telah penulis laksanakan dengan lancar tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik berupa dukungan moral maupun matrial. Untuk itu penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua serta anggota keluarga lain yang telah memberikan dorongan moral maupun materil.
2. Bapak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, meluangkan waktu dan mengarahkan penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan dalam pengerjaan tugas akhir.
3. Bapak Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, meluangkan waktu dan mengarahkan penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan dalam pengerjaan tugas akhir.
4. Keluarga besar HMDT, rekan mahasiswa tercinta khususnya D3 Teknik Telekomunikasi angkatan 2016, Kontrakan Macan (asteio), Teman Today's VSAT dan VGA. Terimakasih atas kebersamaan dan kenangan indah selama menempuh pendidikan di Institut Teknologi Telkom Purwokerto, semoga semakin kompak untuk kedepannya dan bisa berjumpa kembali.
5. Serta segenap pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan energi positif kepada penulis dalam pelaksanaan tugas akhir.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyajian tulisan ini, untuk itu diharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun dan dapat membantu menyempurnakan untuk kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Purwokerto, 1 Agustus 2019

(Armanda Suryaningrat)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI	7
2.2.1 Jenis-jenis Sampah	7
2.2.2 <i>Internet Of Things</i>	8
2.2.3 NodeMCU ESP8266.....	8
2.2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	10
2.2.5 Sensor <i>Rain</i> FC-37	11
2.2.6 Motor Servo	11
2.2.7 <i>Buzzer</i>	13
2.2.8 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	13
2.2.9 Perangkat Lunak Arduino IDE.....	14
2.2.10 <i>Firebase</i>	15
2.2.11 <i>Wireshark</i>	16

2.2.12	MIT App Inventor	16
2.2.13	Quality Of Service (QoS).....	18
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM.....		20
3.1	ALAT DAN BAHAN.....	20
3.1.1	Laptop	20
3.1.2	Smartphone	21
3.1.3	NodeMCU ESP8266.....	21
3.1.4	Sensor Rain FC-37	21
3.1.5	Sensor Ultrasonik HC SR04	21
3.1.6	Motor Servo	22
3.1.7	LED (Light Emitting Diode)	22
3.1.8	Buzzer	22
3.1.9	Software Arduino IDE	22
3.1.10	Google Firebase	22
3.1.11	Software MIT App Inventor.....	22
3.1.12	Software Wireshark	23
3.2	ALUR PENELITIAN	23
3.2.1	Blok Diagram Perancangan Sistem.....	24
3.2.2	Flowchart Alur Sistem	25
3.2.3	Perancangan Perangkat Keras	27
3.2.4	Perancangan Perangkat Lunak	32
3.2.5	Pengujian Hardware.....	38
3.2.6	Pengujian Quality Of Service (QoS).....	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	43
4.1.1	Perancangan Hardware.....	43
4.1.2	Perancangan Database Menggunakan Google Firebase	45
4.1.3	Perancangan Software Aplikasi Android.....	46
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	48
4.2.1	Hasil Data Pengujian Sensor Ultrasonik HC SR04.....	48
4.2.2	Hasil Data Pengujian Sensor Rain FC 37	52
4.2.3	Hasil Data Pengujian Motor Servo.....	53

4.2.4	Hasil Prngujian Monitoring Tempat Sampah Jarak Jauh	55
4.3	HASIL PENGUJIAN PARAMETER QOS.....	56
4.3.1	Pengujian <i>Delay</i>	56
4.3.2	Pengujian <i>Packet Loss</i>	58
4.3.3	Pengujian <i>Throughput</i>	60
BAB 5 PENUTUP		62
5.1	KESIMPULAN	63
5.2	SARAN.....	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Sampah Basah	7
Gambar 2.2 Jenis Sampah Kering	8
Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266 12E.....	9
Gambar 2.4 Skematik Posisi Pin NodeMCU V3.....	9
Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	10
Gambar 2.6 Cara Kerja Sensor Ultrasonik	10
Gambar 2.7 Sensor <i>Rain</i> FC-37.....	11
Gambar 2.8 Motor Servo.....	12
Gambar 2.9 <i>Buzzer</i>	13
Gambar 2.10 Tampilan <i>Software Arduino IDE</i>	14
Gambar 2.11 Tampilan Awal <i>Firestore</i>	15
Gambar 2.12 Tampilan <i>Software Wireshark</i>	16
Gambar 2.13 Hasil Proses <i>Sniffing</i>	16
Gambar 2.14 Tampilan MIT App Inventor	17
Gambar 2.15 <i>Block Puzzle</i> MIT App Inventor	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	23
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem	24
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Alur Mikrokontroler	25
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Alur Aplikasi Android	26
Gambar 3.5 Koneksi Pin NodeMcu dengan Sensor <i>Rain</i> FC-37.....	27
Gambar 3.6 Koneksi Pin NodeMCU dengan Sensor Ultrasonik	28
Gambar 3.7 Koneksi PIN NodeMCU dengan Motor Servo	30
Gambar 3.8 Koneksi PIN NodeMCU dengan <i>Buzzer</i> dan LED	31
Gambar 3.9 Tampilan Awal <i>Firestore</i>	32
Gambar 3.10 Menuju <i>Console</i>	32
Gambar 3.11 Membuat Projek.....	32
Gambar 3.12 Mengisi Nama <i>Project</i>	33
Gambar 3.13 Tampilan Awal <i>Project</i>	33
Gambar 3.14 Tampilan <i>Settings</i>	34
Gambar 3.15 Tampilan <i>Service Account</i>	34

Gambar 3.16 Membuat <i>Realtime Database</i>	34
Gambar 3.17 Tampilan <i>Realtime Database</i>	35
Gambar 3.18 Tampilan <i>Rules</i> Pada <i>Database</i>	35
Gambar 3.19 Tampilan <i>Flash Screen</i> Aplikasi	36
Gambar 3.20 <i>Block Screen 1</i> Aplikasi	36
Gambar 3.21 Tampilan <i>Screen 2</i> Monitoring	37
Gambar 3.22 <i>Block Screen 2</i> Aplikasi	37
Gambar 3.23 Tampilan Informasi Pada <i>Screen 3</i>	38
Gambar 3.24 Koneksi Pin NodeMCU dengan Sensor Ultrasonik.....	38
Gambar 3.25 Pembagian PIN NodeMcu dengan Sensor <i>Rain FC 37</i>	39
Gambar 3.26 Koneksi PIN NodeMCU dengan Motor Servo	40
Gambar 3.27 Skema Pengujian <i>Quality Of Service</i>	40
Gambar 3.28 Hasil Pengujian Menggunakan <i>Wireshark</i>	41
Gambar 4.1 Desain Perancangan <i>Hardware Sisi Luar</i>	43
Gambar 4.2 Desain Perancangan <i>Hardware Sisi Dalam</i>	44
Gambar 4.3 <i>Database</i> Sistem.....	45
Gambar 4.4 Tampilan <i>Flash Screen</i>	46
Gambar 4.5 Tampilan Monitoring	46
Gambar 4.6 Tampilan Notifikasi.....	47
Gambar 4.7 Tampilan Informasi	48
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran Tempat Sampah Kering	49
Gambar 4.9 Hasil Pengukuran Tempat Sampah Basah.....	50
Gambar 4.10 Pengukuran PWM Motor Servo Saat Keadaan Mati (0°)	53
Gambar 4.11 Pengukuran PWM Motor Servo Saat Keadaan Aktif (90°)	54
Gambar 4.12 Pengujian Monitoring Tempat Sampah Jarak Jauh	55
Gambar 4.13 Grafik Pengujian <i>Delay</i>	57
Gambar 4.14 Grafik Pengujian <i>Throughput</i>	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Nilai <i>Delay</i>	18
Tabel 2.2 Kriteria Nilai <i>Throughput</i>	19
Tabel 2.3 Kriteria Nilai <i>Packet Loss</i>	19
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan	20
Tabel 3.2 Koneksi antara Node MCU dengan Sensor <i>Rain</i> FC-37	28
Tabel 3.3 Koneksi antara NodeMCU dengan Sensor Ultrasonik.....	29
Tabel 3.4 Koneksi antara Node MCU dengan Motor Servo MG995	30
Tabel 3.5 Koneksi antara Node MCU dengan <i>Buzzer</i> dan LED	31
Tabel 4.1 Presentase <i>Error</i> Pengujian Sensor Ultrasonik	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Nilai Sampah Menggunakan Sensor Hujan	52
Tabel 4.3 Perhitungan <i>Duty Cycle</i> dan T_{total} Dalam 1 Periode Gelombang.	55
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	56
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i>	58
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	60