

**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN SEKOLAH**

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
pada Departemen Teknik Elektronika Program Studi Pendidikan Teknik
Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

SARI HERLIZA

NIM: 17065072/2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

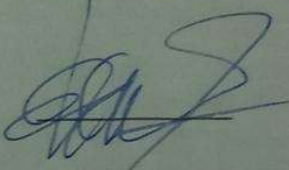

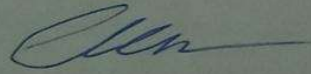
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar sebagai Media
Pembelajaran di Sekolah
Nama : Sari Herliza
Nim/BP : 17065072/2017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 18 Februari 2022

Tim Penguji

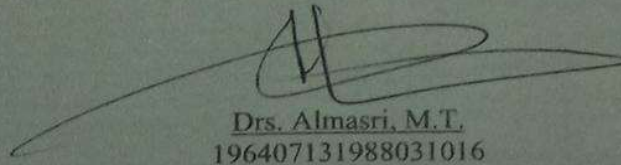
	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr.Edidas,M.T.	1. 
2. Anggota 1:	Drs. Almasri, M.T.	2. 
3. Anggota 2:	Drs.Legiman Slamet,M.T.	3. 

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar sebagai Media
Pembelajaran di Sekolah
Nama : Sari Herliza
Nim/BP : 17065072/2017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

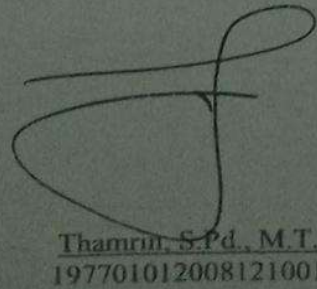
Padang, 18 Februari 2022

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Drs. Almasri, M.T.
196407131988031016

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Elektronika
FT-UNP



Thamrin, S.Pd., M.T.
197701012008121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sari Herliza

NIM : 17065072

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar sebagai Media Pembelajaran di Sekolah

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Padang atau perguruan tinggi lain. Kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Padang, 18 Februari 2022

Yang menyatakan,



Sari Herliza

NIM. 17065072

ABSTRAK

Sari Herliza : Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar sebagai Media Pembelajaran di Sekolah

Maraknya kasus membuang sampah sembarangan dapat diatasi dengan melakukan pembiasaan dengan mengenal jenis sampah dan membuang sampah pada tempatnya sesuai jenis sampah. Pembiasaan sejak dini dapat dimulai dari dunia pendidikan dan menggabungkannya dengan teknologi yang sudah semakin berkembang, yaitu merancang Alat Tempat Sampah Pintar yang dapat membedakan jenis sampah sehingga dapat digunakan sebagai media pendidikan. Alat Tempat Sampah Pintar dikontrol oleh Arduino UNO dengan Mikrokontroler ATmega328, Sensor Proximity sebagai pembeda jenis sampah, Sensor Laser dan LDR sebagai pendeteksi adanya sampah yang masuk, Motor untuk menjalankan konveyor dan palang, Modul ISD1820 untuk output suara, dan LCD sebagai output tampilan atau tulisan. Keseluruhan komponen bekerjasama dan terintegrasi sehingga dapat membedakan jenis sampah yang dideteksi.

Keyword : Tempat sampah pintar, ATmega328, Proximity, Modul ISD1820

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah serta kelancaran atas tersusunnya penulisan Tugas Akhir yang berjudul Tempat Sampah Pintar sebagai Media Pembelajaran. Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Rasa terimakasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a. Rasa terimakasih tersebut juga penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Thamrin,S.Pd.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika
2. Bapak Dr.Edidas,M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika sekaligus ketua penguji dari Tugas Akhir.
3. Bapak Dr.Muhammad Anwar,S.Pd.,M.T. selaku Pembimbing Akademik
4. Bapak Drs.Almasri,M.T. selaku Pembimbing sekaligus Penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Drs.Legiman Slamet,M.T. selaku penguji Tugas Akhir.
6. Dosen yang telah mengajarkan penulis selama berkuliah di Universitas Negeri Padang.
7. Staff Tenaga Non-Kependidikan di lingkungan Universitas Negeri Padang, khususnya Fakultas Teknik Elektronika.
8. Kedua Orang Tua tersayang dan tercinta : Ibu Roslaini yang selalu mengerti, mendukung, dan mendo'akan, dan Ayah (alm) Zainal, yang telah memberikan fondasi mengenai hal yang berbau pendidikan dan non-pendidikan sejak kecil.
9. Keluarga : Kakak, dan kedua adik penulis yang selalu mendukung dan mencambuk semangat agar tidak malas.

10. Teman – teman : Seluruh teman – teman yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu-persatu yang selalu memberi dukungan, bantuan, dan lainnya dari awal hingga kompre, dan terkhusus pada sahabat Sri Wahyu Rizky yang selalu memberi cambukan semangat dan waktu untuk menemani penulisan Tugas Akhir, hingga wisuda.

Demikian Tugas Akhir ini disusun. Penulis menyadari bahwa manusia tidak luput dari kesalahan, maka penulis mohon maaf apabila dalam pembuatan Tugas Akhir terdapat kesalahan atau hal yang kurang berkenan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan Pembaca.

Padang, 18 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Tugas Akhir.....	5
F. Manfaat Tugas Akhir.....	5
Bab II Landasan teori.....	6
A. Sistem Kendali.....	6
1. Sistem Kendali Lup Terbuka.....	6
2. Sistem Kendali Lup Tertutup.....	7

B. Perangkat Keras	8
1. Mikrokontroler	8
2. Arduino Uno	12
3. Sensor Proximity	16
4. Sensor Laser	17
5. Sensor Light Dependent Resistor	17
6. Modul ISD1820	18
7. Liquid Crystal Display	20
8. Motor Servo	22
9. Relay	24
10. Catu Daya	25
11. IC <i>Voltage Regulator</i> (Pengatur Tegangan)	30
C. Perangkat Lunak	31
1. Algoritma	31
2. Flow Chart	34
3. Bahasa Pemrograman	36
BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	39
A. Blok Diagram	39
B. Perancangan Alat	40
1. Perancangan	40

2. Rangkaian Komponen.....	42
C. Prinsip Kerja.....	45
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....	46
A. Pengukuran Alat.....	46
1. Arduino Uno.....	46
2. Catu Daya.....	47
3. Konveyor.....	48
4. Sensor Laser.....	48
5. Sensor Light Dependent Resistor (LDR).....	49
6. Relay.....	50
7. Motor Servo.....	51
B. Pengujian Program.....	52
1. Sensor Proximity.....	52
2. Sensor Light Dependent Resistor.....	53
3. Liquid Crystal Display.....	55
C. Pengujian Fungsi Kerja Alat.....	55
D. Bentuk Fisik Alat.....	56
BAB V PENUTUP.....	58
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistem Kendali loop terbuka	6
Gambar 2. Sistem kendali Loop tertutup	7
Gambar 3. Konfigurasi Mikrokontroler	10
Gambar 4. Arduino Uno	12
Gambar 5. Struktur Arduino Uno	15
Gambar 6. Sensor Proximity	16
Gambar 7. Struktur Sensor Proximity	16
Gambar 8. Sensor Laser	17
Gambar 9. Sensor Light Dependent Resistor	18
Gambar 10. Modul ISD 1820	18
Gambar 11. Pin Modul ISD 1820	19
Gambar 12. LCD	20
Gambar 13. Contoh rangkaian LCD	21
Gambar 14. Motor Servo	22
Gambar 15. Simbol Motor Servo	22
Gambar 16. Struktur Kabel Motor Servo	22
Gambar 17. Struktur Motor Servo	23
Gambar 18. Contoh rangkaian motor servo	24
Gambar 19. Rangkaian motor servo ke Arduino	24
Gambar 20. Relay	25
Gambar 21. Rangkaian Relay	25

Gambar 22. Catu Daya 5Volt	26
Gambar 23. Rangkaian Catu Daya	27
Gambar 24. Trafo	27
Gambar 25. Rectifier satu dioda	28
Gambar 26. Rectifier dua dioda	29
Gambar 27. Rectifier empat dioda	29
Gambar 28. Filter	29
Gambar 29. IC Voltage Regulator	30
Gambar 30. Bentuk IC Voltage Regulator 78xx dan 79xx	31
Gambar 31. Contoh Flowchart Menghitung Luas Persegi Panjang	37
Gambar 32. Program di Software IDE	37
Gambar 33. Blog Diagram Tempat Sampah Pintar	39
Gambar 34. Rancangan Alat Tempat Sampah Pintar	41
Gambar 35. Rangkaian Alat	42
Gambar 36. Posisi Komponen	43
Gambar 37. Flowchart Tempat Sampah Pintar	44
Gambar 38. Pengukuran Mikrokontroler ATmega328	47
Gambar 39. Pengukuran Pada Catu Daya	47
Gambar 40. Pengukuran pada Motor DC	48
Gambar 41. Pengukuran Tegangan pada Sensor LDR saat mendeteksi benda	50
Gambar 42. Pengukuran Tegangan pada Sensor LDR saat tidak ada benda	50
Gambar 43. Pengukuran Tegangan pada Relay	51
Gambar 44. Pengukuran Tegangan Pada Motor Servo	52

Gambar 45. Tampilan Fisik Alat dari depan	57
Gambar 46. Tampilan Fisik Alat dari atas	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi LCD 2x16.....	20
Tabel 2. Simbol Flowchart.....	34
Tabel 3. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ATmega328.....	46
Tabel 4. Pengukuran Tegangan Catu Daya.....	47
Tabel 5. Pengukuran Tegangan Motor DC pada Konveyor.....	48
Tabel 6. Pengukuran Tegangan Sensor LDR.....	49
Tabel 7. Pengukuran Tegangan pada Relay.....	51
Tabel 8. Pengukuran Tegangan Motor Servo.....	51

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring berjalannya waktu, peranan teknologi sangat pesat perkembangannya sampai saat ini, sehingga teknologi menjadi kebutuhan pada kehidupan sehari-hari. Tidak hanya bermanfaat dalam membantu dan mempermudah dalam pekerjaan banyak orang, teknologi juga dibutuhkan oleh siswa maupun tenaga pendidik dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Hal ini dapat dilihat banyaknya sekolah maupun universitas yang telah menerapkan media pembelajaran berbasis teknologi dalam proses pembelajaran.

Maraknya sampah yang berserakan di Indonesia mencerminkan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap kebiasaan buang sampah pada tempatnya, sehingga sampah menjadi masalah serius terhadap lingkungan dan juga menjadi masalah sosial, ekonomi, dan budaya. Disamping itu, rasa malas yang timbul dalam diri membuat masyarakat membuang sampah asal-asalan, padahal pada tempat sampah sudah dibedakan berdasarkan jenis sampah yang ada. Selain rasa malas, kurangnya ajaran dan pembiasaan sejak dini membuat manusia sering lupa akan jenis sampah yang ada.

Hal ini dapat dicegah dengan mengajarkan kebiasaan membuang sampah pada tempatnya sejak dini, contohnya melakukan pembelajaran khusus kepada murid-murid TK dan SD tentang sampah, jenis-jenisnya dan membiasakan untuk membuang sampah tempatnya sesuai dengan jenis

sampah tersebut. Karena tempat sampah yang digunakan di sekolah masih bersifat manual, penulis membuat prototipe tempat sampah pintar yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran. Dimana prototipe tempat sampah pintar tersebut merupakan inovasi dari tempat sampah konvensional yang ditambahkan teknologi, sehingga menghasilkan tampilan berupa teks dan suara agar lebih menarik sehingga anak sekolah bisa belajar serta terbiasa membuang sampah pada tempat serta jenis sampah tersebut.

Tempat sampah pintar merupakan tempat sampah yang memakai konsep pemisah sampah logam dan bisa mendeteksi jenis sampah, kemudian mengelompokkan sampah tersebut sesuai jenisnya. Tempat sampah ini non-logam yang diadaptasi menjadi pemisah sampah organik dan non-organik. Prototype tempat sampah pintar ini dilengkapi dengan mikrokontroler. Mikrokontroler merupakan komponen yang paling penting pada alat ini karena mikrokontroler berfungsi sebagai alat yang mengontrol sensor proximity dan sensor Infra Red dengan sensor Light Dependent Resistor atau yang disebut sensor LDR, untuk mendeteksi adanya sampah dan jenis sampah serta mengontrol motor servo agar sampah tersebut masuk ke ruang yang tersedia sesuai jenis sampah tersebut melalui konveyor. Sebagai contoh, sampah plastik. Setelah sampah terdeteksi, tempat sampah akan mengeluarkan output berupa suara dari jenis sampah tersebut.

Tempat sampah yang akan penulis buat dilengkapi konveyor yang berguna untuk membawa sampah menuju tong setelah dideteksi oleh sensor, dan modul ISD1820 yang akan berfungsi sebagai output suara.

Tempat sampah atau tong sampah pintar ini dibangun dengan memiliki dua tong, yaitu tong untuk sampah organik dan sampah non-organik. Yang membuat tempat sampah ini berbeda dengan tempat sampah lainnya yaitu, tempat sampah pintar ini memiliki kelebihan dengan dilengkapi arduino uno yang sudah terdapat mikrokontroler didalamnya, membuat tong sampah memiliki kecerdasan buatan, dimana tong sampah dapat mendeteksi sampah melalui sensor, lalu sampah yang sudah dideteksi jenisnya akan dibawa konveyor menuju tempatnya dengan dibantu palang. Saat sampah terdeteksi, output akan menampilkan tulisan lewat LCD (*Liquid Crystal Display*) dan suara melalui speaker modul ISD1820.

Cakupan dari pembuatan tempat sampah pintar yang penulis buat ini berfokus pada pembiasaan anak sekolah agar terbiasa membuang sampah pada tempatnya yang berarti digunakan sebagai media pembelajaran sehingga tong yang disediakan hanya dua, yaitu untuk sampah organik dan non-organik.

Berdasarkan penjelasan diatas, penulis tertarik untuk merancang Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar sebagai Media Pembelajaran Sekolah”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kurangnya kesadaran dan kepedulian masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya.

2. Kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah jenis organik dan non-organik secara sembarangan, sehingga sampah jenis organik dan non-organik tercampur.
3. Tempat sampah yang terdapat di sekolah-sekolah masih bersifat manual.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka dapat dibatasi masalah sebagai berikut :

1. Pengaplikasian tempat sampah pintar sebagai media pembelajaran di sekolah.
2. Pembuatan tempat sampah jenis organik dan non-organik dengan mengaplikasikan konsep pendeteksian sampah logam dan non-logam.
3. Penggunaan Mikrokontroler ATmega328 sebagai pengendali sistem kerja tempat sampah pintar.
4. Penggunaan sensor Proximity Kapasitif sebagai pendeteksi jenis sampah, sensor InfraRed dan sensor *Light Dependent Resistor* sebagai pendeteksi ada atau tidaknya sampah, dan masuknya sampah ke tong sampah.
5. Motor Servo sebagai pendorong sampah dan penggerak konveyor.
6. Modul ISD1820 dan LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 sebagai output tempat sampah pintar.
7. Bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam rancang bangun Tempat Sampah Pintar yaitu bahasa C.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah, maka rumusan masalahnya yaitu, **“Bagaimana merancang dan membuat alat tempat sampah pintar yang bisa membedakan jenis sampah sebagai media pembelajaran?”**.

E. Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari pembuatan Tugas Akhir adalah dapat merancang dan membuat alat tempat sampah pintar yang bisa membedakan jenis sampah sebagai media pembelajaran.

F. Manfaat Tugas Akhir

Berdasarkan tujuan Tugas Akhir, maka manfaat dari pembuatan Tugas Akhir adalah untuk membuat tempat sampah pintar yang dapat membedakan jenis sampah sebagai media pembelajaran, sehingga dapat mendidik dan mengajarkan kebiasaan baik pada peserta didik.