

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

RANCANG BANGUN ALAT TEMPAT SAMPAH OTOMATIS PADA GEDUNG JURUSAN FISIKA BERBASIS ARDUINO UNO

SKRIPSI



**ZAINAL AMRAH
TF161191**

**PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SULTHAN THAHA SAIFUDDIN
JAMBI
2021**



KEMENTERIAN AGAMA RI
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jln. Tantas Jambi-Ma, Bulian, Km 16 Sump. Sungai Duren Kab. Muaro Jambi Kode Pos. 36461
Telp/Fax (0741) 583183-584118 website : www.lanjambi.ac.id

PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku Tgl	No. Revisi	Tgl Revisi	Halaman
In.08-PP-05-01	In.08-FM-PP-05-03	2021	R-0		-

Hal :NOTA DINAS

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Zainal Amrah

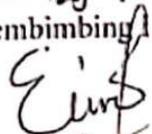
NIM : TF 161191

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada
Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan/Program Studi Tadris Fisika UIN Sultan Thaha Saifuddin Jambi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam jurusan Tadris Fisika. Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Jambi, 10 September 2021

Pembimbing


Eva Gusniara, M.Si

NIP.197904132009012006



KEMENTERIAN AGAMA RI
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jln. Lintas Jambi-Ma, Bulian. Km 16 Simp. Sungai Duren Kab. Muaro Jambi
36363 Telp/Fax (0741) 583183-584118 website : www. iainjambi.ac.id

PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR					
Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku Tgl	No. Resivisi	Tgl. Revisi	Halaman
In.08-PP-05-01	In.08-FM-PP-05-03	2021	R-0		-

Hal :NOTA DINAS

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Zainal Amrah

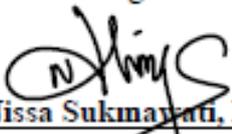
NIM : TF 161191

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada
Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan/Program Studi Tadris Fisika UIN Sultan Thaha Saifuddin Jambi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam jurusan Tadris Fisika. Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Jambi, 29 September 2021

Pembimbing II


Nissa Sukmayati, M.Si
NIP.199003092018012001



KEMENTERIAN AGAMA RI
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

PENGESAHAN SKRIPSI

Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku Tanggal	Hal Revisi	Tanggal Revisi	Halaman
In. 08-PP-05-01	In.08-FM-PP-05-07	20-04-2021	R-0	-	1 dari 1

Nomor : B. /D.11 /PP.009/106/2021

Skripsi/Tugas akhir dengan judul : Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Nama : Zainal Amrah

Nim : TF 161191

Telah dimunaqasyahkan pada : Senin, 08 November 2021

Nilai Munaqasyah : 84,26 (Amat Baik)

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

TIM MUNAQASYAH

Ketua Sidang

Dr. H. M. Junaid, M. Pd. I

NIP. 195909121990031002

Penguji I

Boby Svefrinando, M. Si

NIP. 197709252009121002

Pembimbing I

Eva Gusmira, M. Si

NIP. 197904132009012006

Penguji II

Dr. Ir. H. Salahuddin, M. Si

NIP. 197007122014111007

Pembimbing II

Nissa Sukmawati, M. Si

NIP. 199003092018012001

Sekretaris Sidang

Nanang Nofriadi, M. Pd

NIDN. 2006118801

Jambi, November 2021

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

DEKAN



Dr. Hj. Fathillah, M. Pd

NIP. 197111992032004

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata 1) dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi yang saya ikuti dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari, ditemukan seluruh atau sebahagian skripsi bukan hasil karya saya sendiri atau teridentifikasi adanya unsur plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundangan-undangan yang berlaku.

Jambi, 10 November 2021



Zainal Amrah
TF.161191

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

ABSTRAK

Nama : Zainal Amrah
Judul : Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO.

Skripsi ini membahas tentang Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara merancang tempat sampah otomatis berbasis Arduino Uno dan cara membuat tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO untuk digunakan pada gedung Jurusan Fisika yang ditujukan untuk mahasiswa dan dosen.

Penelitian ini berjenis penelitian terapan yang ditujukan untuk menerapkan, menguji dan mengevaluasi kemampuan suatu teori yang diterapkan dalam memecahkan masalah-masalah praktis. Penelitian ini dilakukan di Gedung Jurusan Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, Sampel pada penelitian ini adalah Dosen dan Mahasiswa Jurusan Tadris Fisika, instrumen penelitian yang penulis gunakan adalah Kuisisioner dan lembar validasi alat untuk memastikan alat bekerja sesuai dengan rancangan yang telah dibuat, data yang dihasilkan dari penelitian ini adalah data kualitatif yang berasal dari hasil wawancara serta kuantitatif yang berasal dari data pengujian alat dengan perhitungan menggunakan rumus persentase serta berasal dari validasi alat oleh dosen pembimbing menggunakan skala likert, dan pada penelitian ini penulis menggunakan metode observasi, studi pustaka, uji coba dan wawancara.

Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya suatu alat tempat sampah dengan penutup tempat sampah terbuka dan tertutup otomatis setelah 15 detik. Dari 56 pengujian menggunakan 7 material dengan 8 variasi jarak, 55 kali pengujian berhasil dan 1 kali pengujian gagal dapat disimpulkan bahwa 98% alat ini dapat berfungsi dengan baik. Tempat sampah otomatis ini juga menjadi alternatif menarik yang membuat penggunaannya semakin rajin membuang sampah pada tempatnya tanpa harus menyentuh tempat sampah dan takut terjangkit penyakit.

Inovasi yang dilakukan penulis pada alat ini adalah pembuatan pelindung alat sehingga komponen alat jauh lebih aman dan kokoh meskipun jatuh, ataupun terguncang saat dipindahkan. Alat ini juga dapat diterapkan untuk semua ukuran tempat sampah yang sama ataupun sejenis, apabila terjadi kerusakan maka perbaikan alat tidak terlalu rumit sehingga dapat dilakukan oleh banyak orang dengan membaca skripsi ini.

Kata Kunci: Tempat Sampah Otomatis, Jurusan Tadris Fisika, Arduino UNO

ABSTRACT

Name : Zainal Amrah
Title : Design Automatic Trash Tools In Arduino UNO-Based
Physics Department Building.

This thesis discusses the Design of Automatic Trash Tool In the Building of the Department of Physics Based on Arduino UNO, this research aims to find out how to design an automatic trash can based on Arduino Uno and how to make an automatic trash can based on Arduino UNO to be used in the Department of Physics building aimed at students and lecturers.

This type of research is applied research aimed at applying, testing and evaluating the ability of an applied theory in solving practical problems. This research was conducted at the Tadris Physics Department Building, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Sulthan Thaha Saifuddin State Islamic University Jambi. The samples in this research were Lecturers and Students of the Tadris Physics Department, the research instrument that the author used was a questionnaire and tool validation sheet to ensure the tool worked according to the design. that has been made, the data generated from this study is qualitative data derived from interviews and quantitative data derived from tool testing data with calculations using the percentage formula and derived from tool validation by the supervisor using a Likert scale, and in this study the author uses the method observation, literature study, trial and interview.

The result of this research is the creation of a trash can with a lid that opens and closes automatically after 15 seconds. From 56 tests using 7 materials with 8 distance variations, 55 successful tests and 1 failed test, it can be concluded that 98% of this tool can function properly. This automatic trash can is also an interesting alternative that makes users more diligent in disposing of trash in its place without having to touch the trash can and fear of contracting disease.

The innovation made by the author on this tool is the manufacture of tool protectors so that the components of the tool are much safer and sturdier even though they fall, or are shaken when moved, this tool can also be applied in all

sizes of the same or similar trash cans, if there is damage, the repair of the tool is not too complicated so that it can be done by many people by reading this thesis.

Keywords: Automatic Trash Can, Tadris Physics Department, Arduino UNO

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi



MOTTO

❖ وَإِذِ اسْتَسْقَىٰ مُوسَىٰ لِقَوْمِهِ فَقُلْنَا اضْرِبْ بِعَصَاكَ الْحَجَرَ ۖ فَانفَجَرَتْ مِنْهُ

أَثْنَتَا عَشْرَةَ عَيْنًا قَدْ عَلِمَ كُلُّ أُنَاسٍ مَّشْرَبَهُمْ ۖ كُلُوا وَاشْرَبُوا مِن رِّزْقِ اللَّهِ وَلَا

تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ ﴿٦٠﴾

Artinya "...dan (ingatlah) ketika Musa memohon air untuk kaumnya, lalu Kami berfirman: "Pukullah batu itu dengan tongkatmu," lalu memancarlah daripadanya dua belas mata air. sungguh tiap-tiap suku telah mengetahui tempat minumnya (masing-masing). Makan dan minumlah rezeki (yang diberikan) Allah, dan janganlah kamu berkeliaran di muka bumi dengan berbuat kerusakan...." (QS. Al Baqarah : 60)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suqtha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suqtha Jambi

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'alamin

Dengan nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang, dengan rasa syukur dan bahagia kupersembahkan skripsi ini untuk Ayahanda Amir Hamzah dan ibunda Rahmawati dan adik ku tersayang Risma Safitri Amrah dan Ramadani Amrah. karena kalian lah hidup terasa mudah dan penuh kebahagiaan terimakasih karena selalu menjaga saya dalam do'a ayah dan ibu selalu membiarkan saya mengejar impian saya apapun itu. Dengan didikan dan pengorbanan yang tak terhingga kepadaku, sehingga aku bisa menjadi anak yang berbakti kepada kedua orang tua, berguna bagi agama, bangsa dan terlebih mampu dalam menjalani kehidupan di masyarakat. Untuk keluarga besar yang kucinta dan kusayangi seumur hidupku terimakasih banyak sudah selalu mendukungku.

Dan semoga Allah memberikan berkah dan ridho-Nya kepada kita semua.

Aaamiin ya Robbal'alamin.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan yang maha ‘Alim yang kita tidak mengetahui kecuali apa yang diajarkannya, atas ridhonya hingga skripsi ini dapat selesai. Shalawat dan salam atas Nabi Muhammad Saw pembawa risalah pencerahan bagi manusia.

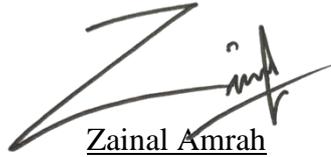
Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat akademik guna mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyelesaian skripsi ini banyak melibatkan pihak yang telah memberikan motivasi, baik moril maupun materil. Untuk itu, melalui kolom ini Penulis ingin menyampaikan terimah kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Su’aidi, MA., Ph. D selaku Rektor UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
2. Ibu Dr. Hj. Fadilah, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
3. Bapak Bobby Syefrinando, M.Si selaku ketua Prodi Tadris Fisika
4. Ibu Eva Gusmira, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan Ibu Nissa Sukmawati, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah bersedia meluangkan waktu disela-sela kesibukannya serta mencurahkan pemikirannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi
5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dan dosen fisika khususnya yang telah rela mengorbankan waktu, tenaga dan pemikirannya untuk setia mendidik dan membimbing kami dari semester 1 hingga menjadi sarjana dan para karyawan dan staf yang berada di ruang lingkup Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
6. Sahabat-sahabat mahasiswa seperjuangan yang telah menjadi teman diskusi dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan dan amal semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Aaamiiin.

Jambi, 10 November 2021

Penulis



Zainal Amrah

NIM. TF 161191

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
NOTA DINAS.....	ii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teoritik	9
B. Penelitian yang Relevan	15
C. Kerangka Berfikir.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Tempat dan Waktu Penelitian	19
B. Alat dan Bahan	19
C. Langkah-Langkah Kerja.....	20
D. Analisis Data	20
E. Implementasi	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil Peneltian	39
B. Pembahasan Hasil Penelitian	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN-LAMPIRAN	48

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	11
Gambar 2.2 Mapping Arduino Uno R3	12
Gambar 2.3 Motor Servo.....	13
Gambar 2.4 Modul Sensor Jarak Ultrasonik Hc-Sr04	13
Gambar 2.5 Diagram Alur Kerangka Berfikir	17
Gambar 3.1 Desain Rancangan Alat	23
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Proses Tempat Sampah beroperasi	24
Gambar 3.3 Komponen Yang Akan Dirangkai.....	28
Gambar 3.4 Antarmuka Arduino IDE.....	29
Gambar 3.5 Antarmuka IDE 1.8.3	29
Gambar 3.6 Rangkaian Arduino Uno Dan Motor Servo	30
Gambar 3.7 Rangkaian Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik dan Motor Servo	31
Gambar 3.8 Pelindung Alat 1	33
Gambar 3.9 Pelindung Alat 2.....	33
Gambar 3.10 Lubang pada Pelindung Alat 1	34
Gambar 3.11 Lubang pada Pelindung Alat 2.....	34
Gambar 3.12 Pengunci Pelindung Alat 1	34
Gambar 3.13 Letak Engsel Pelindung Alat 1	35
Gambar 3.14 Sensor Ultrasonik Terpasang pada Pelindung Alat 2.....	35
Gambar 3.15 Rangkaian Arduino Uno dan Motor Servo Terpasang pada Pelindung Alat 1.....	35
Gambar 3.16 Rangkaian Alat Dipasangkan ke Tempat Sampah	36
Gambar 3.17 Pemasangan Tali Penarik Tutup Tempat Sampah.....	36
Gambar 3.18 Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno Tampak Depan	37
Gambar 3.19 Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno Tampak Belakang.....	37
Gambar 3.20 Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno Tampak	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sakti Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sakti Jambi

Samping	37
Gambar 4.1 Pengujian Tempat Sampah Otomatis dengan Kulit/Tangan	40
Gambar 4.2 Pengujian Tempat Sampah Otomatis dengan Kayu	40
Gambar 4.3 Pengujian Tempat Sampah Otomatis dengan Besi	40
Gambar 4.4 Pengujian Tempat Sampah Otomatis dengan Plastik.....	41
Gambar 4.5 Pengujian Tempat Sampah Otomatis dengan Kaca	41
Gambar 4.6 Pengujian Tempat Sampah Otomatis dengan Kain.....	41
Gambar 4.7 Pengujian Tempat Sampah Otomatis dengan Tisu	42

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunan Jambi



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alur Hubungan Pin Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik.....	23
Tabel 3.2 Alur Hubungan Pin Arduino Uno dengan Motor Servo	24
Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Validitas oleh Ahli	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Alat Berdasarkan Beberapa Material Uji.....	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Responden.....	48
Lampiran 2 Data Validator.....	49
Lampiran 3 Hasil Validator.....	50
Lampiran 4 Kartu Bimbingan Skripsi.....	54
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	58
Lampiran 6 Dokumentasi Perakitan Alat, Wawancara dan Peletakan Alat.....	59

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era teknologi modern seperti sekarang ini banyak inovasi baru yang ditemukan dari hasil penelitian oleh para ilmuwan, yang tujuannya untuk membantu dan memudahkan manusia dalam aktifitasnya agar lebih efektif dan efisien. Aplikasi dari pemanfaatan teknologi modern cakupannya luas, hampir seluruh sektor bidang seperti bidang kesehatan, industri, perkantoran, rumah tangga, kebersihan lingkungan dan pelayanan masyarakat.

Banyak masalah yang muncul berkaitan dengan sampah yang mengganggu kesehatan dan kebersihan lingkungan. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah yang benar ada kaitannya dengan keadaan tempat sampah. Tempat sampah dalam keadaan bersih, unik dengan sentuhan teknologi modern akan membuat orang tertarik untuk membuang sampah dengan benar, sebaliknya tempat sampah dengan kondisi yang buruk menyebabkan orang malas membuang sampah (Suyono & Haryanti, 2016)

Kebersihan lingkungan merupakan kegiatan menciptakan atau menjadikan lingkungan yang bersih, indah, asri, nyaman, hijau dan enak dipandang mata. Kebersihan dan keindahan lingkungan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup manusia. Kebersihan lingkungan merupakan tanggung jawab manusia, akan tetapi masih banyak yang tidak peduli akan pentingnya kebersihan lingkungan. Hal tersebut dapat kita lihat bahwa masih banyak sampah yang berceceran di jalan dan juga di taman kota. Keadaan tersebut tentunya meresahkan bagi pengguna fasilitas publik. Ketidakpedulian masyarakat terhadap lingkungan mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan. Masalah lingkungan bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah, tetapi harus ada kerjasama dari semua pihak dalam menangani masalah lingkungan. Sebagai warga negara yang baik harus mengetahui apa yang menjadi hak, kewajiban dan larangan terhadap lingkungan, sesuai yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunha Jambi

tertulis dalam undang-undang nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup.

Sekarang ini kerusakan lingkungan menjadi masalah serius di Indonesia. Kerusakan alam di Indonesia terjadi karena masyarakat memiliki sifat serakah dan tidak menghormati lingkungan (Fatchul Mu'in, 2011). Kebiasaan membuang sampah sembarangan dilakukan hampir semua kalangan masyarakat. Tempat sampah yang sudah disediakan oleh instansi kebersihan belum berfungsi secara optimal. Di sisi lain, kesadaran dan kepedulian setiap individu akan kebersihan lingkungan sangat diperlukan dan lebih ditingkatkan. Kepedulian terhadap lingkungan bisa dilakukan dari lingkup yang terkecil yaitu lingkungan keluarga, dengan banyak menanam pohon di sekitar rumah dan mengolah sampah organik dan anorganik. Selain melalui keluarga, sikap peduli lingkungan bisa dilakukan di sekolah, salah satunya dengan cara memilah sampah sesuai jenisnya kepada siswa (Elektro et al., 2019).

Masalah lain yang membuat masyarakat tidak mau membuang sampah adalah kurang menariknya tempat sampah. Dalam meningkatkan kesadaran akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, memerlukan cara yang unik agar tiap-tiap individu tertarik, sehingga menumbuhkan kesadaran untuk membuang sampah pada tempatnya. Berbagai macam peran pemerintah dalam menangani hal tersebut adalah tersedianya tempat sampah di setiap sudut jalan dengan berbagai macam model serta warna-warna yang menarik. Pemerintah juga menyediakan tempat sampah yang berbeda untuk sampah organik maupun anorganik. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemerintah telah berperan dalam menciptakan kebersihan lingkungan, namun demikian masyarakat masih tidak peduli dengan banyak alasan. Beberapa dari mereka membuang sampah sembarangan karena takut kotor untuk menyentuh tutup tempat sampah yang disediakan ataupun menginjaknya untuk membuka tutup tempat sampah. Hal tersebut kurang praktis dan kurang efisien untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan indah (Elektro et al., 2019)

Selain masalah lingkungan dan beberapa masalah diatas saat ini Indonesia sedang dilanda Pandemi Covid 19 yang mengakibatkan timbulnya ketakutan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi



masyarakat untuk membuang sampah di tempat sampah biasa dikarenakan kemungkinan penularan lebih besar dikarenakan harus menyentuh tempat sampah untuk membuka penutupnya, Apabila penutup tempat sampah dapat membuka dan menutup secara otomatis maka penyebaran mata rantai virus covid 19 ini dapat dikurangi.

Hal ini menyebabkan banyak sarana masyarakat terdampak pandemi Covid 19 salah satunya adalah sarana pendidikan sehingga pendidikan di Indonesia saat ini tidak berjalan dengan baik dikarenakan metode pendidikan yang harus berubah drastis dari sistem luring menjadi sistem daring dalam penelitian ini peneliti memilih sarana pendidikan perguruan tinggi UIN STS Jambi dimana kampus ini adalah salah satu dari banyaknya kampus yang terdampak Pandemi Covid 19 dan menetapkan gedung dimana peneliti biasa beraktifitas yaitu gedung jurusan Tadris Fisika.

Berdasarkan proses yang telah saya jalani selama 4 tahun sebagai mahasiswa Tadris Fisika dan seringkali berkegiatan di gedung Tadris Fisika, saya menemukan fakta bahwa di dalam gedung jurusan Tadris Fisika belum memiliki tempat sampah.

Dari masalah-masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan indah serta agar Proses pendidikan tetap berjalan meskipun ditengah pandemi Covid 19 gedung jurusan Tadris Fisika membutuhkan tempat sampah yang menarik, praktis dengan memanfaatkan teknologi modern yaitu dengan membuat tempat sampah otomatis berbasis mikrokontroler.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti membuat judul Penelitian dengan judul **“Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino Uno”**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian tersebut maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah “Bagaimana merancang dan menciptakan tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO” berdasarkan rumusan masalah diatas maka ada dua pertanyaan penelitian yang muncul yaitu:

1. Bagaimana merancang tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO?
2. Bagaimana cara membuat tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang dikemukakan maka tujuan dari penelitian ini dapat disusun sebagai berikut:

1. Merancang sketsa tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO.
2. Membuat tempat sampah yang efektif dimana penutup tempat sampah dapat terbuka dan tertutup secara otomatis berbasis Arduino UNO.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi solusi untuk kepedulian Pegawai dan Mahasiswa terhadap lingkungan dengan membuang sampah pada tempatnya tanpa rasa takut terjangkit penyakit.
2. Dapat menambah pengetahuan peneliti untuk mengaplikasikan ilmu yang didapat selama proses perkuliahan.
3. Menjadi referensi bagi peneliti lain untuk membuat ataupun meneliti kembali hal serupa atau dapat dikembangkan lagi.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritik

1. Mikrokontroler

Rangkaian kendali semakin banyak dibutuhkan untuk mengendalikan berbagai peralatan yang digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Rangkaian kendali atau dapat disebut juga mikrokontroler adalah rangkaian yang diciptakan untuk menjalankan berbagai fungsi sesuai dengan kebutuhan. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik.

Dalam computer mikro terdapat tiga komponen utama, yaitu : memori, system Input/Output (I/O) dan unit pengolah pusat (CPU : Central Processing Unit) yang nantinya dapat dihubungkan ke perangkat lain. central processing unit memiliki fungsi untuk mengatur sistem kerja komputer mikro, dibangun oleh sebuah mikroprosesor. Memori terdiri atas GEPRAM berguna untuk menyimpan program dan RAM berguna sebagai penyimpan data. Sistem input/output bisa dihubungkan ke perangkat luar misalnya keyboard dan monitor, tergantung pada aplikasi yang digunakan. Apabila CPU, memori dan system input/output dalam sebuah chip semikonduktor, inilah yang dinamakan mikrokontroler (Son, 2018)

Menurut Sahali dkk mikrokontroler adalah komputer yang tidak terdapat piranti antara (interface) dengan manusia, seperti monitor, keyboard, mouse. Bagian pokok dari sebuah chip mikrokontroler adalah processor, memori (ROM dan RAM), unit Input dan Output serta unit tambahan (internal maupun eksternal) seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) atau Digital-to-Analog Converter (Sahali et al., 2018)

Mikrokontroler merupakan suatu keping IC dimana terdapat mikroprosesor dan memori program ROM (Read Only Memory) serta memori serba guna RAM (Random Access Memory) bahkan ada beberapa

jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, PLL, EEPROM dalam satu kemasan. Penggunaan mikrokontroler dalam bidang kontrol sangat luas dan populer. ATTiny adalah alat yang dipakai untuk suatu aplikasi yang efisien, dan kompatibel dengan AVR alat lain (Santoso et al., 2013)

Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (Intergrated Circuit) sehingga sering juga disebut single chip microcomputer, yang masuk dalam kategori embedded komputer. Suatu kontroler digunakan untuk mengontrol suatu proses atau aspek-aspek dari lingkungan (L., 2006)

Mikrokontroler merupakan suatu inovasi teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer. Sebagai teknologi terkini, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang seikit lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil, Tidak sama seperti sistem komputer yang bisa menangani banyak program aplikasi (misalnya pengolahan kata, pengolahan angka, dan sebagainya), mikrokontroler penggunaannya terbatas hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja (hanya satu program saja yang bisa disimpan). Perbedaan lainnya terletak pada RAM dan ROM. Pada sistem komputer, perbandingan antara RAM dengan ROM cukup signifikan, artinya program - program pengguna dapat disimpan dalam ruang RAM yang cukup besar, sedangkan antarmuka perangkat keras disimpan dalam ROM (bisa *Masked* ROM dan *Flash* PEROM), yang ukurannya relatif besar. Sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk *register* yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan (Putra, 2003).

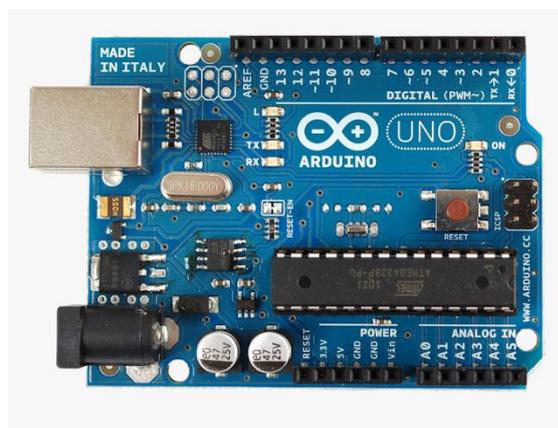
Pada penelitian ini mikrokontroler adalah penyebutan dari hasil akhir dari penelitian ini yaitu gabungan alat – alat yang nantinya menghasilkan penutup tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO.

2. Arduino UNO

Dalam *website* arduino.cc, disebutkan bahwa Arduino Uno adalah sebuah *platform* elektronik berbasis *open source* yang mudah digunakan pada perangkat keras maupun perangkat lunak.

Arduino adalah komputer kecil yang dapat diprogram sebagai *input* dan *output* dengan bantuan alat sebagai hasilnya. Arduino ditemukan pertama kali pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang mencoba membuat sebuah proyek untuk membuat perangkat untuk mengendalikan dari proyek yang dibuat oleh mahasiswa pada waktu itu dengan harga yang lebih murah dari harga perangkat yang tersedia pada saat itu (Lahart, 2017).

Arduino mempunyai banyak seri yaitu Uno, Nano, Mini, Mega, Leonardo, Micro, Yún, Uno WiFi Rev.2, MKR boards, Zero, Due, 101. Dalam sistem ini penulis menggunakan Arduino seri Uno yang berupa papan mikrokontroler yang berbasis mikrokontroler ATmega328:



Gambar 2.1 Arduino Uno (Aldy Razor, 2020)

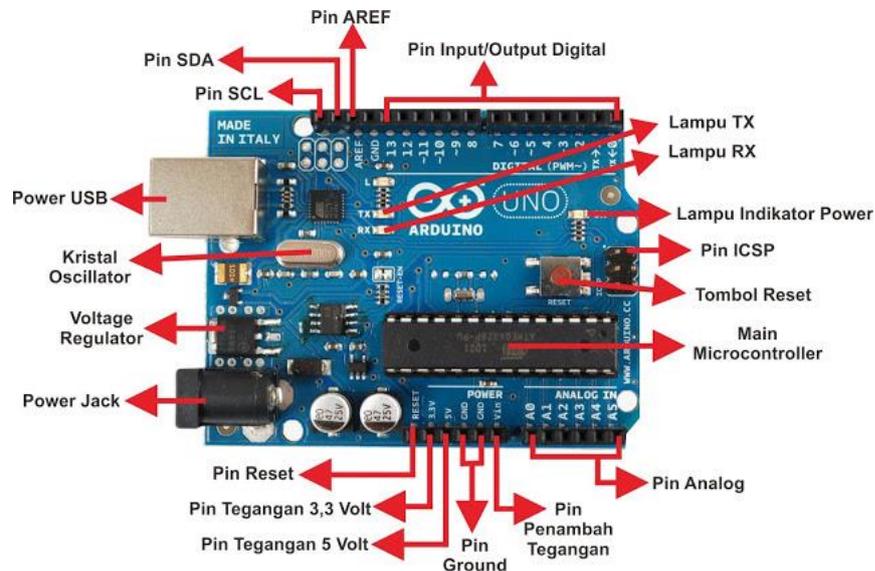
Arduino yang terbaru adalah seri UNO R3. Arduino ini berbeda dari semua *board* Arduino Uno sebelumnya, Arduino Uno tidak menggunakan *chip driver FTDI USB-to-serial*. Arduino Uno terbaru pada saat ini adalah perbaruan yang ketiga atau bisa disebut dengan Arduino Uno R3 seperti gambar 2.2. Arduino Uno R3 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler ATmega328.
- b. Beroperasi pada tegangan 5V.
- c. Tegangan yang didukung 7-12 V.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- d. Batas tegangan 6-20 V.
- e. *Digital I/O* 14 pin.
- f. *Analog input* 6 pin.
- g. *Flash* memori 32 KB (ATmega 328).
- h. *SRAM* 2 KB (ATmega 328)
- i. *EEPROM* 1 KB (ATmega 328).
- j. *Clock speed* 16 MHz.



Gambar 2.2 *Mapping* Arduino Uno R3 (Aldy Razor, 2020)

Setelah mengetahui tentang mikrokontroler dan arduino, ada beberapa perangkat pendukung untuk merangkai sebuah mikrokontroler. Perangkat tambahan itu antara lain, kabel *Jumper*, sensor, *shield* tambahan, dan masih banyak lainnya (Nabil, 2018)

Pada penelitian ini Arduino Uno adalah perangkat utama yang akan digunakan dalam pembuatan rangkaian alat penutup tempat sampah otomatis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

3. Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor DC dengan sistem umpan balik tertutup yang terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol, dan juga potensiometer. Jadi motor servo sebenarnya tak berdiri sendiri, melainkan didukung oleh komponen – komponen lain yang berada dalam satu paket.

Motor Servo bisa bekerja searah maupun berlawanan arah jarum jam. Derajat putaran dari motor servo dapat dikontrol dengan mengatur pulsa yang masuk ke dalam motor tersebut. Motor servo dapat bekerja dengan baik bila pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50 Hz (Rachmat Farhan et al., 2019).



Gambar 2.3 Motor servo

4. Sensor Ultrasonik *PING*

Modul sensor Ultrasonik ini dapat mengukur jarak antara 3cm sampai 300cm. Keluaran dari modul sensor ultrasonik *PING* ini berupa *pulse* yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar *pulsanya* yang dihasilkan modul sensor ultrasonik ini bervariasi dari 115 uS sampai 18,5 mS. Secara prinsip modul sensor ultrasonik ini terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikrofon ultrasonik. *Speaker* ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikrofon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthra Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthra Jambi

Pada penutup Tempat Sampah Otomatis ini Sensor dan Motor servo akan membuka penutup tempat sampah saat ada objek mendekati tong sampah dan akan tertutup bila objek telah pergi atau selesai membuang sampah.



Gambar 2.4 Modul sensor jarak ultrasonik HC-SR04 (Sakti, 2015)

Sinyal *output* modul sensor ultrasonik bisa langsung dihubungkan dengan mikrokontroler meskipun tidak ada tambahan komponen apapun. Modul sensor ultrasonik akan mengirimkan suara ultrasonik ketika ada *pulse trigger* dari mikrokontroler (*Pulse high* selama $5\mu\text{S}$). Suara ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40KHz akan dipancarkan selama $200\mu\text{S}$ oleh modul sensor ultrasonik ini. Suara ini akan merambat di udara dengan kecepatan 344.424m/detik (atau 1cm setiap $29.034\mu\text{S}$) selanjutnya mengenai objek dan dipantulkan kembali ke modul sensor ultrasonik tersebut. Selama menunggu pantulan sinyal ultrasonik dari bagian *transmitter*, modul sensor ultrasonik ini akan menghasilkan sebuah *pulse*. *Pulse* ini akan berhenti (*low*) ketika suara pantulan terdeteksi oleh modul sensor ultrasonik. Oleh karena itulah lebar *pulse* tersebut dapat merepresentasikan jarak antara modul sensor ultrasonik dengan objek (Nabil, 2018)

Perangkat Lunak Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Esp 8266 NodeMcu. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software Arduino IDE* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi ino. Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

paling kanan *Software* Arduino IDE, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan.

- a. *Verify/Compile*, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan *dcompile* kedalam bahasa mesin.
- b. *Upload*, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board* (Komputer, 2013)

Perangkat lunak Arduino IDE ini berguna sebagai aplikasi untuk memasukkan perintah ke dalam perangkat keras Arduino UNO agar alat yang dibuat dapat beroperasi sesuai dengan keinginan penulis.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian oleh Hadijaya Pratama, Erik Haritman dan Tjeje Gunawan (2012) yang berjudul “Akuisisi Data Kinerja Sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi Serial Menggunakan Mikrokontroler Atmega 32” Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI ini bertujuan untuk merancang sistem akuisisi data kinerja sensor ultrasonik berbasis sistem komunikasi serial menggunakan mikrokontroler ATmega 32. Perangkat sistem ini terdiri dari sebuah modul sensor ultrasonik (PING) yang memancarkan gelombang ultrasonik setelah menerima trigger dari mikrokontroler. Setelah menerima pantulan gelombang tersebut, modul sensor PING akan mengirimkan sinyal kembali ke mikrokontroler. Metode dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur kinerja sensor ultrasonik terhadap beberapa material, seperti obyek benda berwarna hitam, obyek benda berwarna putih, kaca dan permukaan obyek yang tidak rata. Data akan dikirimkan secara serial ke komputer dan dibuat grafik yang kemudian akan dibandingkan dari beberapa jenis material yang digunakan dalam penelitian. Hasil pengujian terhadap obyek benda hitam, putih dan kaca tidak mengalami perubahan yang signifikan sedangkan pengujian terhadap obyek dengan permukaan yang tidak rata mengalami pengukuran dengan jarak terjauh dari obyek benda tersebut. Dengan hasil penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa sensor ultrasonik dapat mendeteksi obyek tanpa terpengaruh perbedaan warna benda ataupun kaca dan akan mendeteksi jarak terjauh dari posisi obyek didepan sensor.

Penelitian oleh Yudha Elasya, Didik Notosudjono, Evyta Wismiana (2016) yang berjudul “Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328 Untuk Merancang Tempat Sampah Pintar” Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pakuan ini menjelaskan tentang tempat sampah pintar didefinisikan sebagai sebuah tempat sampah otomatis yang dimanfaatkan untuk memudahkan proses pembuangan sampah karena tidak diperlukan kontak langsung dengan penutupnya, sampah yang sudah penuh akan segera dibersihkan karena terintegrasi langsung ke pengelola sampah. Secara garis besar alat sistem kendali tempat sampah pintar berbasis Mikrokontroler ATMEGA328 ini dibagi dalam dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Untuk bagian perangkat keras terdiri dari catu daya, sistem minimum Mikrokontroler ATMEGA328, layar *LCD* dan manual *switch* yang berfungsi sebagai pengontrol beban berupa motor DC dengan bantuan *driver relay* sebagai pengamannya. Sementara *software* untuk alat ini menggunakan program yang dibuat menggunakan *software* Arduino IDE. Tingkat efisiensi sensor yang digunakan berkisar 99,2% sampai dengan 99,6% dengan sensitifitas kerja sesuai dengan program yang dibuat yaitu akan bekerja apabila mendeteksi objek (sampah) dengan jarak dibawah 15 cm. Tempat sampah yang penuh akan mengirimkan pemberitahuan melalui sms dengan interval pengiriman sms selama kurang lebih 10 detik. Motor DC yang digunakan untuk mengeluarkan atau memasukkan bak sampah dari rangka nya bekerja secara stabil dan optimal dengan tegangan kerja berkisar antara 23-25 Volt DC.

Penelitian kedua yang berjudul Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler, yang diteliti oleh Dedi Setiawan, Trinanda Syahputra dan Muhammad Iqbal pada tahun 2014. Alat ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian *hardware* dan *software*. *Hardware* terdiri dari sensor ultrasonik HC-SR04, sensor PIR, sistem

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

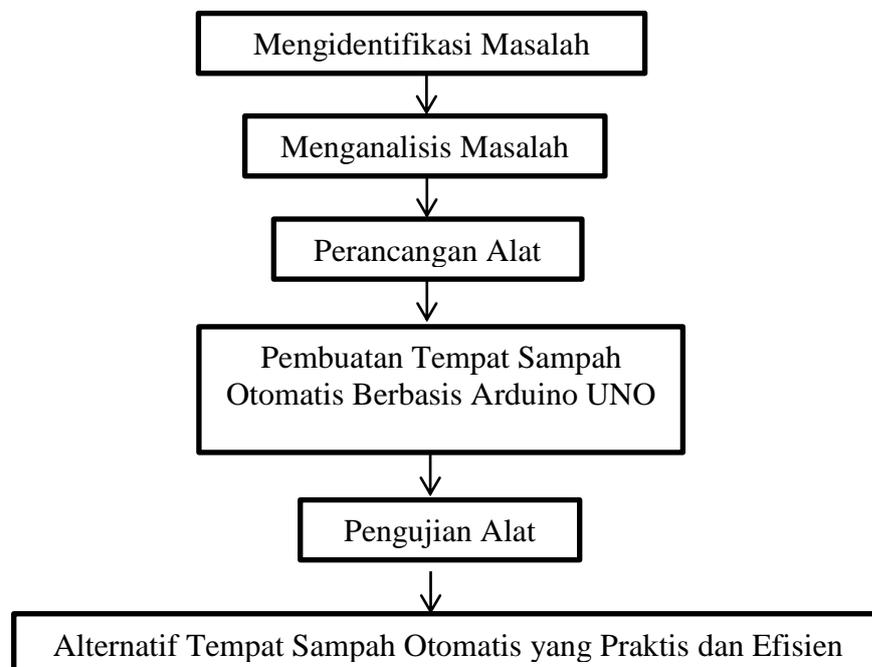


minimum mikrokontroler ATmega328 sebagai rangkaian pengendali *input* dan *output* dan motor servo, sedangkan *software* yang dibuat menggunakan program arduino yang mirip dengan bahasa pemrograman C (arduino). Pada hasil pembacaan data jarak sensor ultrasonik didapat rata-rata tingkat ketelitian sebesar 99,55%, pendeteksi objek pada tong sampah maksimal 25 cm dan untuk mendeteksi keberadaan manusia akan menggunakan sensor PIR. Berdasarkan jarak yang telah ditentukan, kondisi terdeteksi ada objek mendekat dengan jarak kurang dari 25 cm, maka mikrokontroler akan menggerakkan motor servo untuk membuka dan menutup tutup tong sampah secara otomatis.

Pada penelitian sebelumnya mikrokontroler dipasang tanpa pelindung sehingga rentan terlepas apabila tidak sengaja tersenggol oleh Objek yang melintas maka pada penelitian ini penulis akan membuat rumah bagi semua alat agar alat terlindungi dan proses pergantian daya listrik dan alat apabila terjadi kerusakan bisa dilakukan dengan mudah.

C. Kerangka Berfikir

Berikut adalah diagram alur kerangka berfikir pada penelitian ini:



Gambar 2.5 Diagram Alur Kerangka Berfikir

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthra Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthra Jambi

Berdasarkan Gambar 2.5 dapat diketahui bahwa kerangka berfikir dimulai dengan mengidentifikasi masalah, diantaranya yaitu tempat sampah yang tersedia tidak digunakan dengan sebagaimana mestinya, kondisi lingkungan tidak bersih, dan belum ada tempat sampah otomatis berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sensor ultrasonik yang penutup tempat sampah tidak menutup sebelum seseorang selesai membuang sampah dan berjalan menjauhi tempat sampah.

Berdasarkan identifikasi masalah, langkah selanjutnya menganalisis masalah yaitu bagaimana cara menghasilkan salah satu alternatif sistem yang praktis dan efisien pada tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik. Kemudian merancang alat dengan menyiapkan *hardware* dan *software* untuk membuat tempat sampah otomatis. Setelah tempat sampah sudah jadi selanjutnya melakukan pengujian alat, mencari tahu bagaimana kinerja tempat sampah otomatis serta mencari kekurangan apa saja yang perlu diperbaiki. Dalam hal ini pengujian alat dilakukan dengan menggunakan lembar validasi (terlampir) yang diisi oleh Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II.

Langkah selanjutnya yaitu menghasilkan rancang bangun tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO yang diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif tempat sampah otomatis yang praktis dan efisien.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gedung Jurusan Tadris Fisika, sedangkan perancangan alat dilakukan di laboratorium Terpadu UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2020 sampai dengan bulan Agustus 2021.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan tempat sampah otomatis ini adalah sebagai berikut:

1. Gergaji
2. Obeng

Bahan yang diperlukan untuk membuat tempat sampah otomatis ini adalah sebagai berikut :

1. Tong Sampah Plastik
2. Triplek
3. Arduino UNO
4. Sensor Ultrasonik
5. Motor Servo
6. Kabel Jumper
7. Baut
8. Skrup
9. Engsel pintu
10. Pengunci pintu
11. Selang
12. Lempengan alumunium
13. Tali rafia
14. Plastik PVC tali pengencang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

15. Adaptor
16. Kabel USB Arduino UNO
17. Gembok

C. Langkah-Langkah Kerja

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian terapan dimana menurut Gay (1977) Penelitian terapan dilakukan dengan tujuan menerapkan, menguji dan mengevaluasi kemampuan suatu teori yang diterapkan dalam memecahkan masalah-masalah praktis. Sedangkan menurut Jujun S.Suriasumantri (1985) menyatakan bahwa penelitian terapan adalah bertujuan untuk memecahkan masalah-masalah kehidupan praktis (Sugiyono, 2014)

Adapun langkah-langkah kerja pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.5 tentang Diagram Kerangka Berfikir dimana pada gambar tersebut adalah langkah-langkah kerja yang dilakukan oleh penulis.

D. Analisis Data

Tujuan dari pembuatan sebuah sistem otomatis pada penutup kotak sampah adalah untuk memberikan kemudahan bagi pengguna agar tidak perlu bersentuhan langsung dengan tempat sampah saat membuang sampah, secara tidak langsung membuat pengguna terhindar dari terjangkit bibit penyakit. Penelitian ini dilakukan dengan empat tahap proses yaitu analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian dan analisis sistem.

a. Analisis Masalah

Beberapa permasalahan atau kekurangan yang umumnya terjadi pada proses pembuangan sampah adalah sebagai berikut:

1. Kurang menariknya tempat sampah yang tersedia.
2. Adanya ketakutan terjangkit penyakit karena pada umumnya ketika membuang sampah harus menyentuh langsung penutup kotak sampah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

b. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan adalah tahap yang dilakukan untuk mendapatkan sebuah informasi kebutuhan apa saja yang digunakan untuk membangun sistem agar mendukung berjalannya sebagaimana mestinya. Kebutuhan tersebut mencakup perangkat keras dan perangkat lunak. Mikrokontroler Arduino Uno dipilih karena cukup mudahnya pengoperasian dan kompatibilitas terhadap bermacam – macam sensor yang tersedia. Ide yang cukup ramah terhadap pengguna, serta banyaknya tutorial dalam forum – forum di internet bagi pada pengguna mikrokontroler Arduino. Hal ini tentu saja membantu dalam pembuatan alat yang dibuat oleh peneliti.

c. Analisis Kebutuhan Fungsi

Tahap analisis kebutuhan fungsi adalah sebuah tahap dimana kumpulan informasi menjadi sebuah data. Berdasarkan data tersebut dibuatlah gambaran fungsi – fungsi apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem nantinya. Fungsi tersebut akan dijadikan jawaban masalah yang terdapat pada rumusan masalah. Sistem ini nantinya memiliki fungsi yaitu penutup tempat sampah dapat terbuka saat ada objek mendekat dan akan tertutup kembali saat objek menjauhi tempat sampah.

d. Analisis Kebutuhan Masukan

Tahap analisis kebutuhan masukan, tahap ini menentukan masukan apa yang sesuai dengan penelitian yang dibuat oleh penulis. Penulis menganalisa masukan apa yang dapat memenuhi fungsi – fungsi. Kebutuhan masukan yang dimaksudkan adalah informasi bahwa ada objek yang mendekati tempat sampah yang diperoleh dari modul sensor ultrasonik.

e. Analisis Kebutuhan Luaran

Adapun tahapan analisis kebutuhan keluaran yang harus ditentukan penulis dengan menggunakan masukan yang sudah dianalisis. Keluaran yang harus dilakukan pada penelitian ini ialah membuka

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

penutup tempat sampah secara otomatis saat ada objek yang mendekat.

f. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras penulis lakukan untuk menentukan perangkat keras apa saja yang dibutuhkan. Berikut daftar komponen yang digunakan:

1. Perangkat komputer.
2. Arduino Uno.
3. Modul sensor ultrasonik
4. Kabel USB Arduino Uno

g. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows

sistem operasi ini dibutuhkan untuk membangun kotak sampah pintar dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.

2. Arduino 1.8.3.

Selain Arduino Uno dalam bentuk perangkat keras, ada juga Arduino Uno dalam bentuk perangkat lunak yaitu Arduino Uno IDE. Software Arduino ini digunakan untuk memprogram Arduino Uno agar dapat terkoneksi dengan sensor dan modul yang dibutuhkan dan mengunggah kode program ke dalam perangkat Arduino Uno.

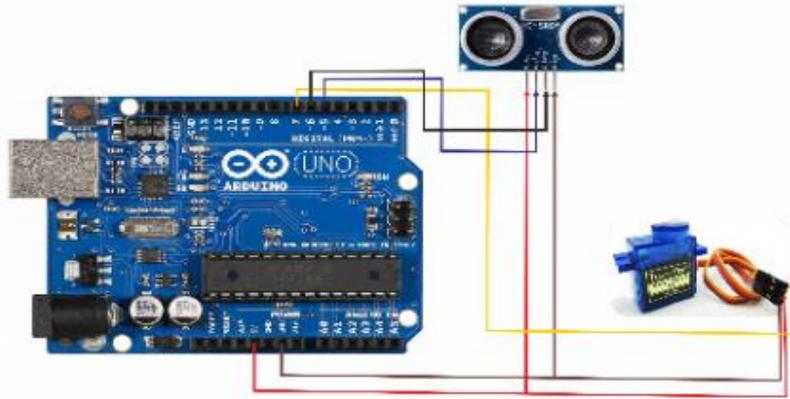
h. Perancangan

Setelah seluruh informasi telah terkumpul dari analisis yang sudah dilakukan, saatnya melanjutkan ke tahap perancangan dasar penelitian. Dalam pembuatan purwarupa kotak sampah pintar ini dilakukan beberapa tahap perancangan untuk menjelaskan proses dari awal hingga akhir sehingga lebih mudah untuk dipahami. Perancangan Perangkat Keras Tahap pertama yang dilakukan adalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

melakukan perancangan perangkat keras dengan mengintegrasikan seluruh perangkat yang sudah di siapkan yaitu sensor yang dibutuhkan, modul, dan Arduino Uno itu sendiri. Skema rangkaian perangkat keras terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Rancangan Alat

Tabel 3.1 Alur Hubungan Pin Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik

NO	Alat	
	Arduino Uno	Sensor Ultrasonik
1	Ground	Ground
2	Pin D6	Echo
3	Pin D5	Trig
4	5V	Vcc

Berdasarkan tabel 3.1 diatas ground yang terdapat pada arduino Uno di hubungkan dengan ground yang terdapat pada sensor ultrasonik, selanjutnya echo pada sensor ultrasonik di hubungkan ke pin D6 arduino Uno, yang ketiga trig pada sensor ultrasonik dihubungkan ke Pin D5 arduino Uno, dan yang terakhir Vcc pada sensor ultrasonik di hubungkan ke 5V arduino Uno, untuk menghubungkan antar alat menggunakan kabel jumper.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

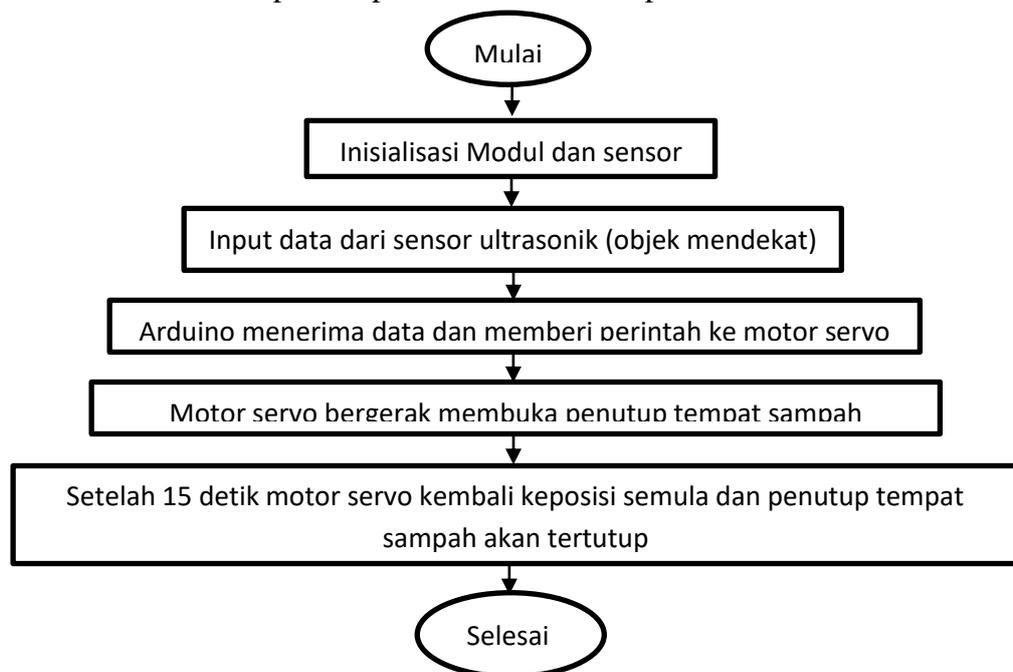
Tabel 3.2 Alur Hubungan Pin Arduino Uno dengan Motor Servo

NO	Alat	
	Arduino Uno	Motor Servo
1	Ground	Ground
2	Vcc	5V
3	Pin D7	Signal

Berdasarkan tabel 3.2 diatas ground yang terdapat pada arduino Uno di hubungkan dengan ground yang terdapat pada motor servo, selanjutnya 5V pada motor servo di hubungkan ke Vcc arduino Uno, dan yang terakhir signal pada motor servo di hubungkan ke pin D7 arduino Uno, untuk menghubungkan antar alat menggunakan kabel jumper.

i. Flowchart

Flowchart adalah bagan atau gambar yang menunjukkan aliran proses dan hubungan dari suatu program. Flowchart dibutuhkan untuk menjelaskan alur program yang dibuat dalam bentuk grafis agar orang lain dapat memahami alur yang telah dibuat. Flowchart perancangan sistem dari tempat sampah otomatis terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart Proses Tempat Sampah beroperasi

Flowchart di atas dijelaskan alur bagaimana program pada Arduino Uno berjalan. Proses pertama adalah kode program akan memberikan perintah kepada sensor ultrasonik untuk mengirimkan pulse sinyal kemudian apabila ada pantulan sinyal yang diterima akan disampaikan kepada arduino, setelah arduino menerima sinyal maka arduino memberi perintah kepada motor servo untuk membuka penutup sampah setelah 15 detik motor servo akan kembali ke posisi semula dan penutup tempat sampah akan tertutup kembali.

j. Pengujian dan Analisis Sistem

Pada awal pengujian yang akan dilakukan adalah melakukan pemeriksaan bahwa semua modul dan sensor sudah berjalan dengan baik dengan beberapa langkah yaitu pertama memberikan masukan listrik ke Arduino UNO apabila lampu indikator menyala maka Arduino UNO dapat digunakan, selanjutnya menghubungkan modul dan sensor ke Arduino UNO untuk selanjutnya diberi masukan perintah kepada Arduino UNO menggunakan library dari software Arduino IDE setelah masukan perintah telah diberikan selanjutnya alat tanpa tempat sampah terlebih dahulu apabila saat ada objek yang mendekati sensor ultrasonik, motor servo merespon dengan menggerakkan tuasnya sesuai dengan keinginan, setelah seluruh modul dan sensor sudah bisa berjalan dengan baik maka disiapkan tempat sampah yang memiliki penutup kemudian setelah perangkat keras terpasang pada tempatnya selanjutnya akan dilaksanakan pengujian. Cara kerja sensor ultrasonik disini adalah dengan menembakkan sinyal ultrasonik untuk mendeteksi objek yang mendekati tempat sampah didepan sensor tersebut melalui trigger, Selama menunggu pantulan, PING akan menghasilkan sebuah pulse. Pulse ini akan berhenti (low) ketika gelombang pantulan terdeteksi oleh PING. Oleh karena itu, lebar pulse tersebut dapat merepresentasikan jarak antara PING dengan objek. Gelombang ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40 KHz akan dipancarkan selama

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

200uS. Gelombang ini akan merambat di udara dengan kecepatan 344.424 m / detik (atau 1 cm setiap 29.034uS), mengenai objek untuk kemudian terpantul kembali ke PING. Selanjutnya mikrokontroler cukup mengukur lebar pulse tersebut dan mengkonversinya dalam bentuk jarak dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Jarak} = \left(\frac{\text{Lebar Pulse} \times 0.034442\text{cm}}{2} \right)$$

Kecepatan rambat gelombang = 0.034442cm/ detik

Pantulan gelombang = 2

Setelah jarak didapatkan sensor ultrasonik akan memberi sinyal kepada arduino kemudian disampaikan ke motor servo untuk membuka penutup tempat sampah.

k. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang digunakan pada penelitian dan pengembangan ini adalah teknik analisis deskriptif kualitatif dan teknik analisis deskriptif kuantitatif dengan metode presentase. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan dan analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis hasil validasi dan respon mahasiswa. Menurut Aji dkk (2017: 42) berikut rumus persentase yang digunakan untuk menganalisis data kuantitatif:

- 1) Rumus untuk memperoleh data per item.

$$P = \frac{x}{x_i} 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

x = skor yang diberikan responden pada satu item

x_i = skor tertinggi (ideal) pada satu item.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- 2) Rumus untuk mengelola data secara keseluruhan item.

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} 100\%$$

Keterangan:

P = presentase

$\sum x$ = jumlah skor keseluruhan jawaban responden

$\sum x_i$ = jumlah skor tertinggi x jumlah item x jumlah responden

Dari hasil analisis data, selanjutnya dapat ditentukan tingkat validasi produk.

Tingkat validasi digolongkan dalam empat kategori yang dapat dilihat pada

Tabel 3. 3 Kriteria Tingkat Validitas oleh Ahli (Aji et al., 2017)

Tingkat Persentase (%)	Interpretasi
01,00 – 50,00	Tidak Valid (Terlarang digunakan)
50,01 – 70,00	Kurang Valid (Tidak Dapat digunakan)
70,01 – 85,00	Cukup Valid (Dapat digunakan dengan revisi kecil)
85,01 – 100.00	Sangat Valid (Dapat digunakan tanpa revisi)

E. Implementasi

Pada bagian implementasi berikut terdiri dari beberapa tahap pengerjaan yang harus dilakukan, yaitu tahap penjelasan perangkat keras yang akan digunakan yang telah direncanakan pada bab sebelumnya, kemudian penjelasan perangkat lunak yang akan digunakan dimana perangkat lunak tersebut yang akan digunakan untuk menuliskan kode pemrograman pada arduino sehingga dapat berkomunikasi dengan sensor yang digunakan. Tahap selanjutnya adalah perangkaian komponen yang telah disiapkan dan tahap penjelasan kode program (*sketch*).

1. Perangkat Keras yang Digunakan

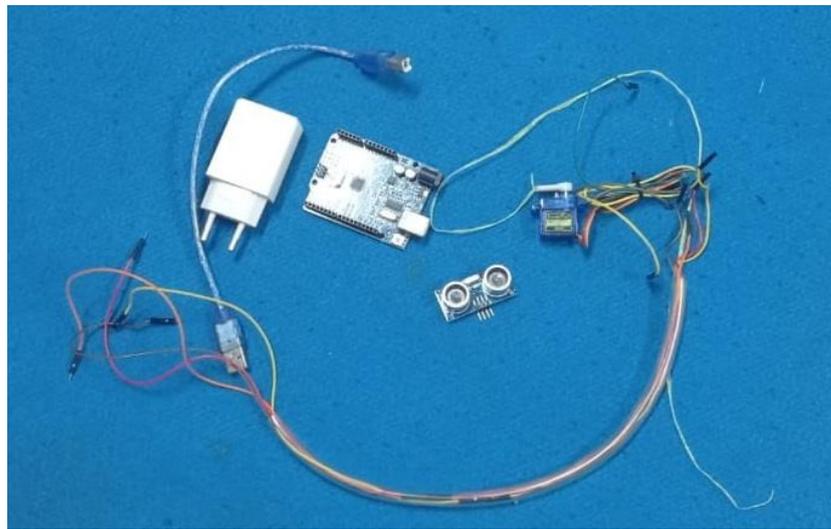
Perangkat Keras atau yang dikenal dengan *hardware* merupakan semua perangkat penyusun yang bisa dilihat secara fisik dan diraba Perangkat keras merupakan komponen penting dalam pembangunan penelitian yang akan dibuat. Komponen perangkat Keras yang dibutuhkan dalam pembuatan alat, kemudian dirangkai menjadi satu kesatuan dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

membentuk sebuah system yang utuh. Komponen perangkat keras yang digunakan adalah:

- a. Laptop
- b. Arduino UNO
- c. Modul sensor ultrasonic
- d. Kabel USB Arduino Uno
- e. Adaptor Charger



Gambar 3.3 Komponen yang akan di rangkai

2. Perangkat Lunak yang Digunakan

Selain komponen perangkat keras, selanjutnya menyiapkan komponen perangkat lunak. Perangkat lunak yang dibutuhkan antara lain:

a. Sistem Operasi

Sistem Operasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *windows*.

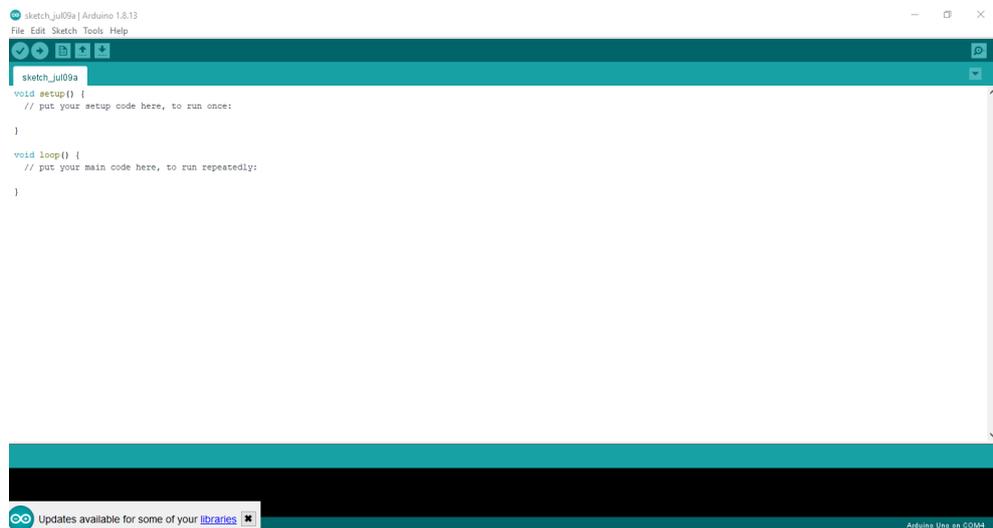
b. Arduino IDE 1.8.3

Arduino IDE 1.8.3 merupakan perangkat lunak yang berasal dari Arduino sendiri yang digunakan untuk pemrograman pada arduino. Agar kode program dapat di upload untuk dijalankan pada Arduino Uno yang digunakan pada menu tool – board. Untuk menjalankan Arduino Uno dan IDE Arduino 1.8.3 hubungkan Arduino Uno

dengan komputer menggunakan kabel USB. Setelah IDE Arduino Uno terhubung dengan komputer Arduino Uno telah dapat digunakan untuk melakukan penulisan kode program dan diunggah ke mikrokontroler untuk dijalankan.



Gambar 3.4 Antarmuka Arduino IDE



Gambar 3.5 Antarmuka IDE 1.8.3

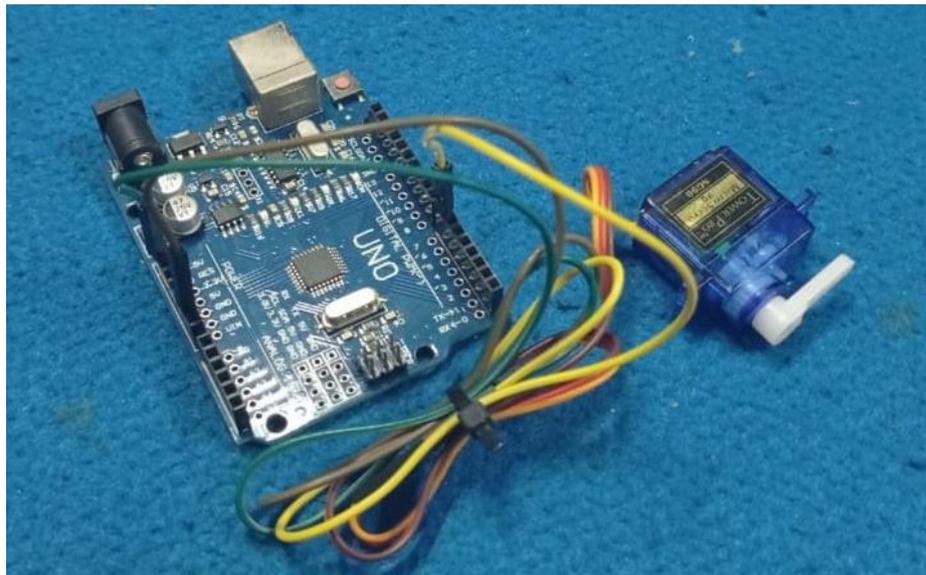
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

3. Perangkaian Komponen

Pada tahap ini akan dijelaskan tentang proses perangkaian alat yang diawali dengan menghubungkan antara mikrokontroler Arduino Uno dengan Motor Servo dan dilanjutkan dengan Sensor Ultrasonik yang akan dihubungkan dengan menggunakan kabel jumper.

Pertama yang dilakukan adalah menghubungkan Motor Servo dengan Mikrokontroler Arduino UNO, Motor Servo dihubungkan menggunakan kabel jumper ke Arduino Uno. Pin yang digunakan untuk menghubungkan sensor dengan Arduino Uno ada 3 yaitu pin (VCC) sebagai arus tegangan positif dari Motor Servo menuju ke pin 5v pada Arduino Uno, kemudian pin (GND) sebagai arus tegangan negative dari Motor Servo menuju pin (GND) pada arduino, pin (Signal) pada motor servo yang berfungsi sebagai penerima data dihubungkan dengan pin (D7) pada arduino.



Gambar 3.6 Rangkaian Arduino Uno dan Motor Servo

Setelah Motor Servo selesai dirangkai selanjutnya adalah memasang dan mengintegrasikan sensor ultrasonik dengan Arduino Uno dan Motor Servo. Sensor ultrasonik dihubungkan menggunakan kabel jumper ke Arduino Uno. Pin yang digunakan untuk menghubungkan sensor dengan Arduino Uno ada 4 yaitu pin (VCC) sebagai arus tegangan positif dari

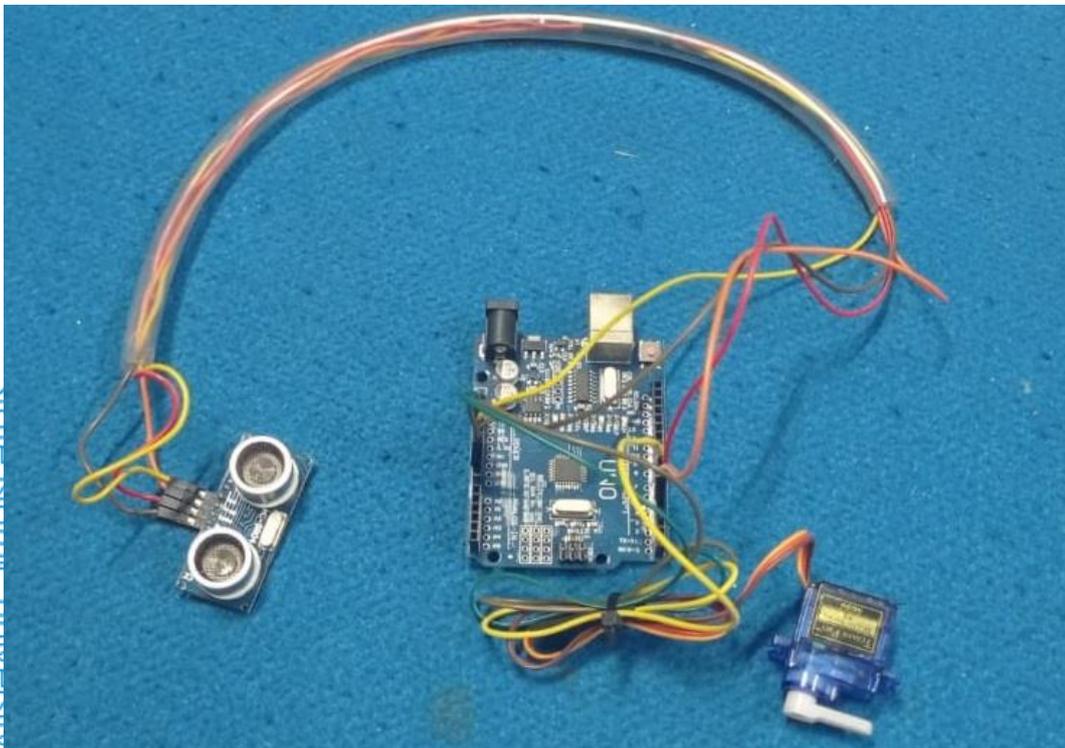
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulttha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suthna Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suthna Jambi

sensor ultrasonik menuju ke pin 5v pada Arduino Uno, kemudian pin (GND) sebagai arus tegangan negatif dari sensor ultrasonik menuju pin (GND) pada arduino, pin (TRIG) pada sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pemancar gelombang suara ultrasonik dihubungkan dengan pin (D5) pada arduino, pin (ECHO) pada sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai penerima pantulan gelombang ultrasonik yang ditembakkan oleh pin (TRIG) dihubungkan menggunakan kabel jumper menuju ke pin (D6) Arduino Uno. Sensor ultrasonik akan diintegrasikan dengan motor servo yang sudah dipasang sebelumnya untuk membuka penutup tempat sampah setiap kali sensor ultrasonik mendeteksi benda.



Gambar 3.7 Rangkaian Arduino dengan Sensor Ultrasonik dan Motor Servo

Setelah alat selesai dirangkai selanjutnya kita akan membuat wadah pelindung alat, berikut prosesnya:

Pelindung Alat yang akan di buat ada 2 buah yaitu pelindung alat 1 yang mana nantinya sebagai wadah untuk Arduino Uno dan Motor Servo dan pelindung alat 2 nantinya sebagai wadah Sensor Ultrasonik, pelindung alat ini di buat agar

alat yang rawan terlepas menjadi aman sehingga tidak menyulitkan pengguna dan pengguna hanya tinggal menyambungkan aliran listrik ke alat agar alat dapat berfungsi, berikut cara pembuatan pelindung alat :

a. Siapkan Alat dan Bahan Sebagai berikut :

1. Alat

- 1) Gergaji
- 2) Mesin Bor
- 3) Penggaris
- 4) Amplas
- 5) Obeng

2. Bahan

- 1) Triplek 8 mm
- 2) Lem Fox
- 3) Paku Triplek
- 4) Baut dan mur
- 5) Baut Obeng
- 6) Engsel Kecil
- 7) Pengunci Pintu
- 8) Gembok
- 9) Cat Putih
- 10) Kuas Cat
- 11) Selang

b. Potong Triplek menjadi beberapa ukuran sebagai berikut:

1. Pelindung Alat 1

- 1) 14 cm x 10 cm (2 Potong)
- 2) 12,5 cm x 6 cm (2 Potong)
- 3) 10 cm x 6 cm (2 Potong)

2. Pelindung Alat 2

- 1) 5,5 cm x 4,5 cm (1 Potong)
- 2) 7 cm x 6 cm (1 Potong)
- 3) 6 cm x 2 cm (2 Potong)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

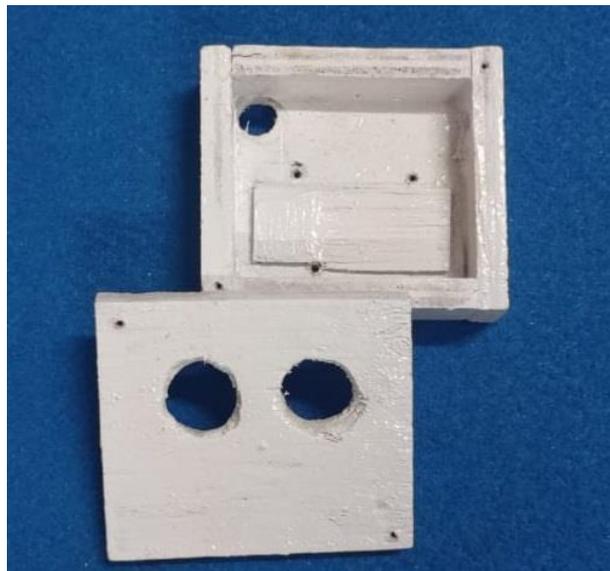
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- 4) 5,5 cm x 2 cm (2 Potong)
- c. Satukan bagian pelindung alat membentuk kotak sebagaimana gambar 3.8 dan 3.9 dibawah ini menggunakan lem dan paku



Gambar 3.8 Pelindung alat 1



Gambar 3.9 Pelindung alat 2

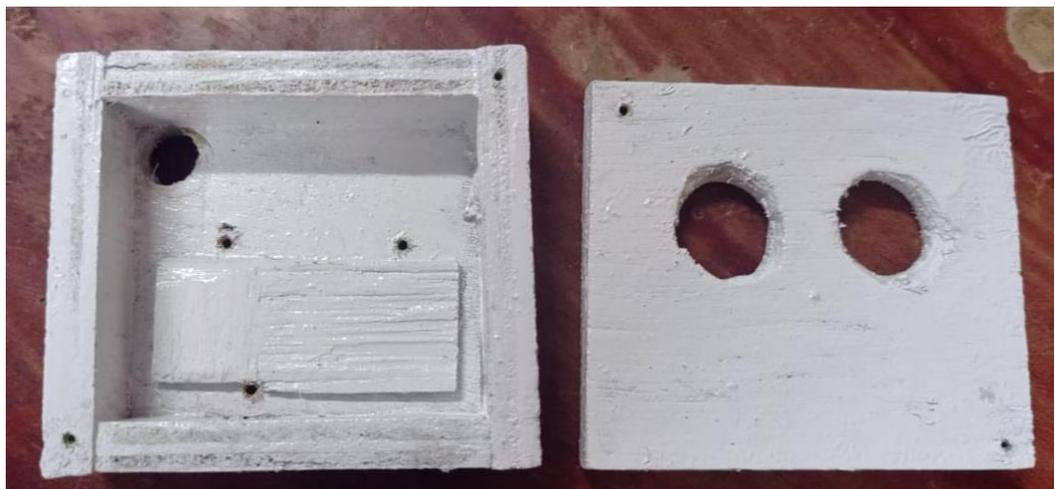
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

- d. buat lubang sesuai kebutuhan menggunakan mesin bor



Gambar 3.10 Lubang pada pelindung alat 1



Gambar 3.11 Lubang pada pelindung alat 2

- e. pasang engsel pintu dan pengunci pintu



Gambar 3.12 Pengunci pelindung alat 1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



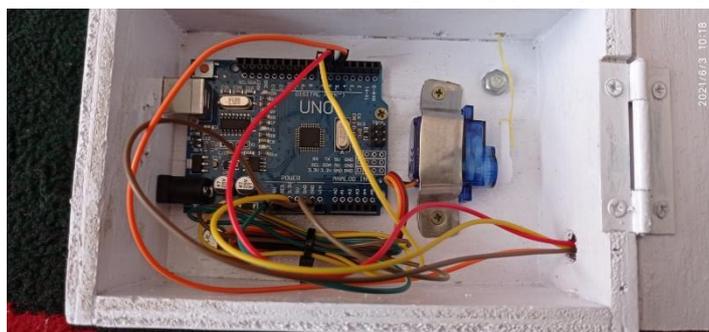
Gambar 3.13 Letak engsel pelindung alat 1

Setelah Pelindung Alat selesai selanjutnya pasang alat ke pelindung alat seperti gambar 3.14 dan 3.15 :

Pertama Pasang Sensor Ultrasonik pada Pelindung Alat 2 dan Arduino UNO serta Motor Servo pada pelindung alat 1.



Gambar 3.14 Sensor Ultrasonik terpasang pada pelindung alat 2

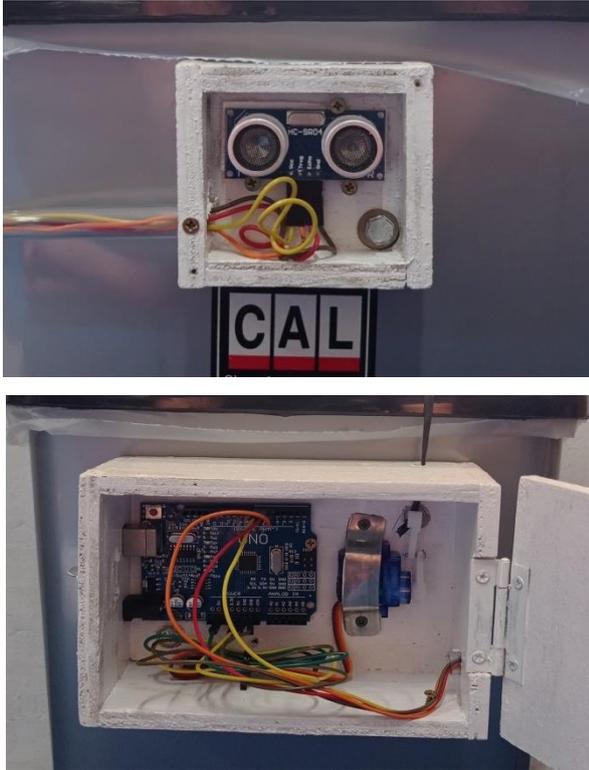


Gambar 3.15 Arduino UNO dan Motor Servo terpasang pada pelindung alat 1

Setelah alat terpasang di pelindung alat kemudian pelindung alat dengan tempat sampah yang akan digunakan disatukan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi



Gambar 3.16 Rangkaian alat di pasang ke tempat sampah
Kemudian pasang tali penarik pada penutup tempat sampah pada motor



Gambar 3.17 Pemasangan tali penarik tutup tempat sampah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

Pasang kabel usb dan hubungkan ke terminal listrik dan alat pun siap digunakan



Gambar 3.18 Tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO tampak depan



Gambar 3.19 Tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO tampak belakang



Gambar 3.20 Tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO tampak samping

4. Penulisan Kode Program

Kode program ditulis dengan menggunakan software IDE Arduino 1.8.3 yang berfungsi untuk menjalankan dan mengoperasikan rangkaian mikrokontroler. Program ini nantinya akan membaca data dari sensor ultrasonik jika ada objek yang mendekati tempat sampah maka motor servo akan bergerak membuka penutup tempat sampah dan setelah 15 detik penutup tempat sampah akan tertutup dengan sendirinya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Jember
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunan Jember

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas hasil pengujian, hasil wawancara dan analisis, analisis dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO ini, alat ini adalah salah satu kebutuhan yang dibutuhkan dalam proses pendidikan demi menjaga kebersihan gedung jurusan sehingga pengguna gedung dapat beraktivitas dengan nyaman, alat yang dihasilkan ini dapat berproses dengan baik serta perawatannya mudah.

A. Hasil Penelitian

Pada Hasil Penelitian ini penulis akan membahas tentang hasil pengujian alat dan hasil wawancara.

a. Hasil Pengujian Alat

Pengujian alat ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat ini benar-benar dapat bekerja sesuai keinginan peneliti, pada pengujian ini peneliti menggunakan beberapa material uji yaitu: Kulit, Kayu, Besi, Plastik, Kaca, Kain dan Tisu serta penguji melakukan pengujian dengan beberapa jarak baca sensor yang berbeda berikut tabel hasil pengujian Alat:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Alat Berdasarkan Beberapa Material Uji

No	Pengaturan Jarak	Material Uji						
		Kulit/Tangan	Kayu	Besi	Plastik	Kaca	Kain	Tisu
1	2 cm	v	v	v	v	v	v	x
2	5 cm	v	v	v	v	v	v	v
3	10 cm	v	v	v	v	v	v	v
4	30 cm	v	v	v	v	v	v	v
5	50 cm	v	v	v	v	v	v	v
6	100 cm	v	v	v	v	v	v	v
7	200 cm	v	v	v	v	v	v	v
8	300 cm	v	v	v	v	v	v	v
Keterangan				v	Alat berfungsi dengan baik			
				x	Alat tidak berfungsi			

Berdasarkan table 4.1 diatas dari 56 pengujian menggunakan 7 material dengan 8 variasi jarak, 55 kali pengujian berhasil dan 1 kali pengujian gagal dapat disimpulkan bahwa 98% alat ini dapat berfungsi dengan baik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Gambar 4.1 Pengujian tempat sampah otomatis dengan kulit/tangan



Gambar 4.2 Pengujian tempat sampah otomatis dengan kayu



Gambar 4.3 Pengujian tempat sampah otomatis dengan besi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Gambar 4.4 Pengujian tempat sampah otomatis dengan plastik



Gambar 4.5 Pengujian tempat sampah otomatis dengan kaca



Gambar 4.6 Pengujian tempat sampah otomatis dengan kain

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Gambar 4.7 Pengujian tempat sampah otomatis dengan tisu

b. Hasil Wawancara

Wawancara pada penelitian ini dilakukan guna mengetahui pendapat dan kebutuhan gedung Jurusan Tadris Fisika tentang alat tempat sampah otomatis ini, berikut hasil wawancara dengan ketua Jurusan Tadris Fisika dan mahasiswa Fisika (Boby Syefrinando, M.Si): “Jurusan Fisika ini dimulai pada tahun 2002 dengan nama Tadris IPA, saya sudah menjabat dari Tahun 2014, saat ini jumlah mahasiswa aktif 160 Orang, biasanya kurang lebih ada 100 orang yang beraktifitas di jurusan ini dan untuk yang menetap ada Ketua Jurusan, Sekretaris dan satu Orang Staf, di dalam Ruangan ini belum ada tempat sampah hanya menggunakan kardus dan baiknya ada tempat sampah, bila ada tempat sampah yang penutupnya bisa terbuka dan tertutup otomatis adalah suatu keindahan dan keunikan”.

Saifullah : “ Terkadang apabila ke Gedung Jurusan untuk berkonsultasi dan kita ingin membuang sampah makanan, kertas ataupun botol minum saya harus keluar Jurusan untuk membuang sampah, apabila memang akan ada tempat sampah yang penutupnya bisa terbuka otomatis maka akan sangat membantu mahasiswa, hal ini juga akan

menjadi ketertarikan tersendiri bagi mahasiswa untuk menjaga kebersihan tanpa takut terjangkit penyakit”

Berdasarkan hasil wawancara bahwasanya di gedung ini dibutuhkan tempat sampah.

c. Hasil Validasi Alat

Validasi alat pada penelitian ini dilakukan untuk sebagai langkah pengecekan alat dan sebagai Validasi untuk menetapkan bahwa alat dapat di produksi, Validasi alat ini menggunakan lembar penilaian dengan Skala Likert.

Validasi alat ini dilakukan oleh Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II dengan hasil penilaian Dosen Pembimbing I total nilai 100% serta Dosen Pembimbing II total nilai 83,33 % berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat dilanjutkan untuk proses produksi dan peletakan alat di Jurusan Tadris Fisika.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis bahwasanya alat yang dibuat telah sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya dan tempat sampah otomatis yang dihasilkan berfungsi dengan baik sesuai dengan pemrograman yang dilakukakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Mustakim (2013) yang berjudul “Tempat Sampah Otomatis berbasis Mikrokontroller ATMEGA 8535”., penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik yang ditujukan sebagai pendeteksi jika objek dengan jarak yang telah ditentukan maka cap tempat sampah akan otomatis terbuka (Mabrur, 2016)

Perbedaan penelitian ini adalah peneliti menggunakan Arduino UNO sehingga alat yang peneliti hasilkan ini dapat dibuat oleh orang lain karena penginputan dan alat lebih mudah dipahami hanya dengan mempelajari skripsi yang peneliti buat, kemudian pada penelitian ini penulis juga membuat tambahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

inovasi yaitu pelindung alat yang mana pada penelitian sebelumnya tidak ada pelindung alat sehingga rentan mengalami kerusakan.

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu di depan frekuensi kerja pada daerah di atas gelombang suara dari 20 KHz hingga 2 MHz (Elektro et al., 2019)

Sensor ini adalah sensor yang peneliti gunakan dan berfungsi dengan baik saat ada objek yang mendekat maka motor servo akan bergerak membuka tutup tempat sampah secara otomatis, sedang untuk proses tertutupnya peneliti memberikan selang waktu 15 detik setelah tutup tempat sampah terbuka. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kelebihan dan kekurangan alat.

Analisis Kelebihan dan Kekurangan alat didapatkan dari tahapan pengujian sebelumnya telah dilakukan beberapa tahapan bagaimana sistem berjalan. Dengan melihat bagaimana sistem berjalan maka dapat dianalisis kelebihan dan kekurangan dari sistem ini.

a) Kelebihan Sistem

- 1) Mikrokontroler digunakan dalam tugas akhir ini agar lebih mudah untuk dikembangkan di kemudian hari.
- 2) Sistem dapat menyesuaikan dengan berbagai ukuran kotak sampah.
- 3) Pengguna tidak perlu menyentuh tempat sampah saat ingin membuang sampah
- 4) Pelindung alat jauh lebih kuat dan alat lebih terjaga dari benturan dan meminimalisir kerusakan.

b) Kekurangan Sistem

- 1) Alat masih perlu diletakkan pada tempat yang memiliki listrik yang stabil.
- 2) Perancangan alat yang cukup rumit sehingga perlu tingkat konsentrasi penuh dalam perangkaia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Jember

2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunan Jember

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Perancangan tempat sampah otomatis berbasis Arduino UNO telah berhasil dirancang dengan inovasi pelindung alat yang membuat tempat sampah otomatis ini lebih aman dan terlindungi sehingga tidak rentan mengalami kerusakan, penulis juga telah menyesuaikan dengan jenis tempat sampah yang digunakan serta lokasi penempatan tempat sampah, pembuatan tempat sampah juga membutuhkan waktu yang relatif singkat dikarenakan bahan dan alat yang telah tersedia.

Berdasarkan analisis proses hingga pengujian sistem, tempat sampah otomatis yang dibuat berjalan dengan baik sesuai keinginan penulis berdasarkan 56 pengujian menggunakan 7 material dengan 8 variasi jarak, 55 kali pengujian berhasil dan 1 kali pengujian gagal dapat disimpulkan bahwa 98% alat ini dapat berfungsi dengan baik.

B. Saran

Saran untuk pengembangan kedepan terhadap sistem dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

Dari perancangan alat tersebut masih memiliki kekurangan yang dapat diperbaiki dengan mengembangkan alat tersebut di masa yang akan datang. Untuk pengembangan ke depan, alat bisa menggunakan baterai atau menggunakan solar sel dan disarankan untuk mengganti sensor agar dapat membedakan jenis sampah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S., Hudha, M. N., & Rismawati, A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *SEJ (Science Education Journal)*, 1(1), 36. <https://doi.org/10.21070/sej.v1i1.830>
- Aldy Razor. (2020). *Gambar Arduino Uno HD dan Penjelasan Fungsi Bagian-Bagiannya*. ALDYRAZOR.COM. <https://www.aldyrazor.com/2020/04/gambar-arduino-uno.html>
- Elektro, P. T., Elektro, J. T., & Teknik, F. (2019). *Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik*.
- Fatchul Mu'in. (2011). *Pendidikan Karakter: Konstruksi Teoretik & Praktik*. Ar-Ruzz Media.
- Komputer, J. (2013). *Fakultas Ilmu Komputer*.
- L., W. (2006). *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega32*. Andi Offset.
- Mabrur, M. M. Al. (2016). *Rancang Bangun Sistem Smart Trash Can Berbasis Android*. 87. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/6224/>
- Nabil, M. A. M. (2018). Kotak Sampah Pintar Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Tugas Akhir*, 1–57.
- Putra, E. A. (2003). *Belajar Mikrontroller (ke 2)*. Gava Media.
- Rachmat Farhan, Muhaimin, & Maimun. (2019). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Pada Gedung Jurusan Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Tektro*, 3(2), 119–124.
- Sahali, I. R., S., F. A., Sadjad, R. S., Y., C., -, G., & Achmad, A. (2018). Pelatihan Pengembangan Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Community Engagement and Services, 1(2), 162–168.
https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v1i2.39

Sakti, E. (2015). *Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya*.
Www.Elangsakti.Com. <https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>

Santoso, A. B., Martinus, & Sugiyanto. (2013). *Pembuatan Otomatis Pengaturan Kereta Api, Pengereman, dan Palang Pintu pada Rel Kereta Api Mainan Berbasis Mikrokontroler. 1*, 16–23.

Son, M. S. (2018). Pengembangan Mikrokontroler Sebagai Remote Control Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1), 67–74.
<https://doi.org/10.15408/jti.v11i1.6293>

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. ALFABETA,CV.

Suyono, A., & Haryanti, M. (2016). Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino dan GSM SIM 900. *Jurnal Teknik Industri*, 5(2), 149–159.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi

Lampiran 1

Data Responden

No	Nama	Jabatan
1	Boby Syefrinando,M.Si	Ketua Jurusan
2	Saifullah	Mahasiswa Fisika

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunan Jambi

Lampiran 2 Data Validator

No	Nama	Jabatan
1	Eva Gusmira,M.Si	Dosen Pembimbing I
2	Nissa Sukmawati	Dosen Pembimbing II

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunan Jambi

Lampiran 3

Hasil Validator Dosen Pembimbing I

LEMBAR PENILAIAN RANCANG BANGUN ALAT TEMPAT SAMPAH OTOMATIS PADA GEDUNG JURUSAN FISIKA BERBASIS ARDUINO UNO

Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO

Sasaran Produk : Mahasiswa dan Dosen

Nama Pengembang : Zainal Amrah

Petunjuk Pengisian :

Isilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu, serta mengisi saran perbaikan pada kolom yang tersedia.

Keterangan pilihan jawaban:

1 = Sangat Sulit

3 = Mudah

2 = Sulit

4 = Sangat Mudah

Nama Dosen : Eva Gusmira, M.Si

Hari/tanggal : Selasa, 28 September 2021

No.	Aspek Penilaian	Penilaian				Komentar dan Saran
		1	2	3	4	
1	Proses pembuatan Penutup Tempat Sampah Otomatis				✓	
2	Konstruksi dari Tempat Sampah Otomatis				✓	
3	Perakitan Tempat Sampah Otomatis				✓	
4	Perawatan Tempat Sampah Otomatis				✓	
5	Pengoperasian Tempat Sampah Otomatis				✓	
6	ketersediaan alat dan bahan Tempat Sampah Otomatis				✓	
Jumlah					24	
Total Nilai						24/24 = 100

Komentar dan saran keseluruhan terhadap Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO

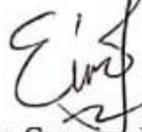
Komentar dan saran :

Bisa dilanjutkan

Kesimpulan:

Jambi, 28 September 2021

Validator Ahli



Eva Gusmira, M.Si

NIP.197904132009012006

State Islamic University of Sultthan Thaha Saifuddin Jambi

tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

tion, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

l Sulttha Jambi
i tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulttha Jambi

Hasil Validator Dosen Pembimbing II

LEMBAR PENILAIAN RANCANG BANGUN ALAT TEMPAT SAMPAH OTOMATIS PADA GEDUNG JURUSAN FISIKA BERBASIS ARDUINO UNO

Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO

Sasaran Produk : Mahasiswa dan Dosen

Nama Pengembang : Zainal Amrah

Petunjuk Pengisian :

Isilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu, serta mengisi saran perbaikan pada kolom yang tersedia.

Keterangan pilihan jawaban:

1 = Sangat Sulit

3 = Mudah

2 = Sulit

4 = Sangat Mudah

Nama Dosen :

Hari/tanggal :

No.	Aspek Penilaian	Penilaian				Komentar dan Saran
		1	2	3	4	
1	Proses pembuatan Penutup Tempat Sampah Otomatis			V		—
2	Konstruksi dari Tempat Sampah Otomatis			V		—
3	Perakitan Tempat Sampah Otomatis			V		—
4	Perawatan Tempat Sampah Otomatis				V	—
5	Pengoperasian Tempat Sampah Otomatis				V	—
6	ketersediaan alat dan bahan Tempat Sampah Otomatis			V		—
Jumlah				12	8	20
Total Nilai		20/24 = 83,33 %				

Komentar dan saran keseluruhan terhadap Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO

Komentar dan saran :

Tempat sampah otomatis bekerja dengan baik.

Kesimpulan:

Tempat sampah otomatis dibuat sesuai dengan rancangan dan fungsinya.

Jambi, 26 Juli 2021

Validator Ahli



Nissa Sukmawati, M.Si

NIP. 199003092018012001

State Islamic University of Sultthan Thaha Saifuddin Jambi

Lampiran 4



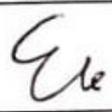
KEMENTERIAN AGAMA RI
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN STS Jambi Jl. Jambi-Ma Bulian Km 16 Simp Sungai Duren
Kab Muaro Jambi 36363

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku Tanggal	No Revisi	Tanggal Revisi	Halaman
In. 08-PP-05-01	In.08-FM-PP-05-03		R-0	-	-

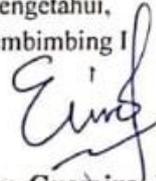
Nama Mahasiswa : Zainal Amrah
 NIM : TF161191
 Pembimbing I : Eva Gusmira, M.Si
 Judul : Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Program Studi : Tadris Fisika

No	Hari dan Tanggal	Konsultasi Ke	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	Selasa, 24 November 2020	I	Penyerahan Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	
2	Jum'at, 18 Desember 2020	II	Penyerahan Proposal Skripsi	
3	Selasa, 22 Desember 2020	III	Perbaikan Penulisan Keseluruhan Mengacu Pada Buku Pedoman Skripsi	
4	Rabu, 30 Desember 2020	IV	Penyerahan Proposal Skripsi Revisi I	
5	Selasa, 12 Januari 2021	V	Perbaikan BAB I BAB II dan BAB III dan Daftar Pustaka	
6	Sabtu, 16 Januari 2021	VI	Persiapan Seminar Proposal	
7	Senin, 19 April 2021	VII	Persiapan Riset dan Penelitian	
8	Selasa, 27 Juli 2021	VIII	Validasi Alat	

9	Kamis, 29 Juli 2021	IX	Perbaikan BAB I s/d V	Ep
10	Senin, 02 Agustus 2021	X	Perbaikan BAB I s/d V	Ep
11	Kamis, 19 Agustus 2021	XI	Perbaikan Penulisan dan BAB IV s/d V	Ep
12	Senin, 13 September 2021	XII	Perbaikan Penomoran	Ep
13	Selasa, 28 September 2021	XIII	Perbaikan Abstrak	Ep

Jambi, Oktober 2021

Mengetahui,
Pembimbing I



Eva Gusmira, M.Si

NIP.197904132009012006

State Islamic University of Sultthan Thaha Saifuddin Jambi

tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
ian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
Sultha Jambi
tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi



KEMENTERIAN AGAMA RI

UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI

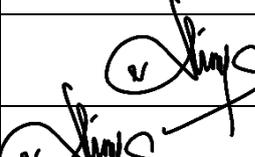
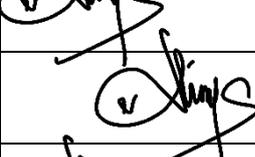
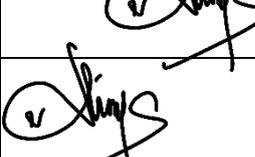
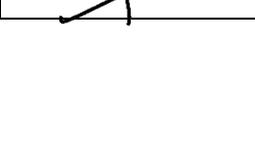
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat :Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN STS Jambi. Jl. Jambi-Ma.Bulian Km.16 Simp.Sungai Duren
Kab.Muaro Jambi 36363

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku Tanggal	No Revisi	Tanggal Revisi	Halaman
In. 08-PP-05-01	In.08-FM-PP-05-03		R-0	-	-

Nama Mahasiswa : Zainal Amrah
 NIM : TF161191
 Pembimbing II : Nissa Sukmawati,M.Si
 Judul : Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino UNO
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Program Studi : Tadris Fisika

No	Hari dan Tanggal	Konsultasi Ke	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	Selasa, 24 November 2020	I	Penyerahan Surat Penunjukan Dosen Pembimbing dan Perbaikan BAB I, BAB II dan BAB III	
2	Jum'at, 07 Desember 2020	II	Perbaikan BAB II dan BAB III	
3	Selasa, 17 Januari 2021	III	TTD Surat Permohonan Seminar Proposal	
4	Rabu, 15 April 2021	IV	Penyerahan Proposal Skripsi Revisi I	
5	Selasa, 16 April 2021	V	Persiapan Riset dan Penelitian Dan Perbaikan BAB IV	
6	Sabtu, 15 Juli 2021	VI	Penyerahan Skripsi Hasil Riset	
7	Senin, 19 Juli 2021	VII	Validasi Alat I dan Perbaikan BAB III, IV, V serta Daftar	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulthan Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulthan Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

			Pustaka	
	Selasa, 26 Juli 2021	VIII	Validasi Alat II	

Jambi, September 2021

Mengetahui,
Pembimbing II



Nissa Sukmawati, M.Si

NIP.199003092018012001

Lampiran 5



DAFTAR RIWAYAT HIDUP (CURRICULUM VITAE)

Nama : Zainal Amrah
 Jenis Kelamin : Laki-Laki
 Tempat / Tanggal lahir : Pulau Kijang, 21 Maret 1998
 Alamat Asal : Dusun Suka Mulya RT 03 Desa Bram Itam Kanan
 Kecamatan Bram Itam Kabupaten Tanjung Jabung
 Barat Provinsi Jambi
 Pekerjaan : Mahasiswa
 Alamat Email : zainalamrah21@gmail.com
 No Kontak : 081368280173

Pendidikan Formal

No.	Tahun Tamat	Jenis Pendidikan	Tempat
1.	2004-2010	SDN 26 Watang Palakka	Bone
2.	2011-2013	MTs Al-Islamiyah	Tanjab Barat
3.	2013-2016	MA Riyadhul Jannah	Tanjab Barat
4.	2016-sekarang	UIN STS Jambi	Muaro Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 6

Dokumentasi Peletakan Alat dan Wawancara



Gedung Jurusan Tadrис Fisika

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Tata Ruangan di Gedung Jurusan Tadris Fisika



Posisi Penempatan Tempat Sampah Otomatis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suha Jambi



Proses Peletakan alat

@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Suthan Thaha Saifuddin Jambi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUTHAN THAHA SAIFUDDIN
J A M B I

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Posisi Alat Tempat Sampah Otomatis

@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Suthan Thaha Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Surtha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Surtha Jambi



Proses Wawancara dengan Ketua Jurusan Tadris Fisika



Proses Wawancara secara Daring dengan Mahasiswa Tadris Fisika

@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Suthan Thaha Saifuddin Jambi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUTHAN THAHA SAIFUDDIN
J A M B I

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi