

**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS
BERBASIS *INFRARED***

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

MUHAMMAD BAIHAQI

NIM. 160211001

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY

DARUSSALAM - BANDA ACEH 2023 M/ 1444 H

PENGESAHAN SIDANG

RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS *INFRARED*

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1) dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal: Rabu/ 26 Juli 2023 M
8 Muharram 1445 H

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Mursyidin, M.T

Fathiah, M.Eng

NIDN. 0105048203

NIP. 198606152019032010

Penguji I

Penguji II

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Muhammad Ikhsan, M.T

Bahiqi, M.T

NIDN. 2023108602

NIP. 198802212022031001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh



Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. /16

NIP. 197501021997031003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Baihaqi
Nomor Induk : 160211001
Tempat/ Tgl. Lahir : Panton Labu/ 15-05-1998
Alamat : Panton Labu, Kec. Tanah Jambo Aye,
Kab. Aceh Utara
Nomor HP : 0895612001062

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu menembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan
sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 26 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Baihaqi

NIM: 160211001



ABSTRAK

Nama : Muhammad Baihaqi
NIM : 160211001
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Infrared*
Jumlah Halaman :
Pembimbing I : Mursyidin, M.T
Pembimbing II : Fathiah, M. Eng
Kata Kunci : Tempat sampah, Sensor *Infrared*, Motor Servo, Arduino.

Sekarang ini kerusakan lingkungan menjadi masalah serius di Indonesia. Permasalahan sampah di Indonesia, meliputi tingginya laju timbunan sampah, tingkat kepedulian masyarakat terhadap lingkungan masih rendah, dan masyarakat membuang sampah bukan pada tempatnya. Perilaku buruk ini seringkali menyebabkan bencana banjir di musim hujan karena drainase tersumbat sampah. Dari masalah-masalah di atas, dapat di simpulkan bahwa untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan indah membutuhkan tempat sampah yang lebih menarik, praktis dengan memanfaatkan teknologi modern yaitu dengan membuat tempat sampah otomatis berbasis sensor *Infrared*. Tempat sampah otomatis berbasis *infrared* ini bekerja sebagai pembuka dan penutup tempat sampah, sehingga masyarakat tidak perlu bersentuhan secara langsung dengan tempat sampah.

Desain dari tempat sampah juga diharapkan dapat menarik masyarakat agar dapat membuang sampah ke tempat sampah. Tempat sampah otomatis ini menggunakan arduino sebagai otak dari programnya, sensor *infrared* sebagai pendeteksi gerakan atau objek dan motor servo sebagai pembuka dan penutup tempat sampah.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Puji beserta Syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabat. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk lulus skripsi pada proram Pendidikan Teknik ElektroFakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, judul yang diajukan adalah **“Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Infrared”**.

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai hambatan dan kesulitan mulai dari penentuan judul hingga proses penulisan. Namun dengan penuh semangat dan kerja keras serta ketekunan sebagai mahasiswa, Alhamdulillah akhirnya skripsi ini dapat terealisasikan. Dalam menyusun dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Terima kasih yang sebesar-

besarnya penulis ucapkan kepada pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini tidak lupa juga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat dan hidayah serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
2. Terima kasih kepada kedua orang tua saya Bapak Maimum S.Pd dan Ibu Elly Marlina Amd.Keb dan seluruh keluarga yang senantiasa selalu mendo'akan serta memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
3. Terima kasih kepada bapak Prof. Safrul Muluk, MA, M, Ed., Ph.D (Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry), dan Ibu Hari Anna Lastya, M.T (Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro).
4. Terima kasih kepada Bapak Mawardi. S.Pd., M.Ag. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Terima kasih Kepada bapak Mursyidin, M.T selaku

Pembimbing I dan Ibu Fathiah, M.Eng selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya, tenaganya, dan juga telah mencurah pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

6. Terima kasih kepada seluruh Pengurus Himpunan Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro (HIMAPETRO) dan Demisioner HIMAPETRO yang telah mendampingi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Terima kasih kepada Fira Salsabilla Zuhra S.H yang selalu mensupport penulis selama penulisan skripsi ini berlangsung. Serta tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh kawan dan sahabat baik dari leting 2015, 2016, 2017, 2018 dan 2019.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang dapat dijadikan masukan bagi penulis guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Allah SWT meridhai penulis dan senantiasa

memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin Amin
yaa rabbal ‘alamin.

Banda Aceh, 21 Juli 2023

Penulis,

Muhammd Baihaqi



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL PENGESEAHAN PEMBIMBING PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian	7
F. Referensi Terdahulu	9
G. Definisi Operasional	13
BAB II : LANDASAN TEORI	16
A. Prototipe	16
B. Tempat Sampah otomatis	20

C. Perangkat Lunak	35
D. Mikrokontroler dan Mikrorosesor	39
BAB III : METODE PENELITIAN	42
A. Rancangan Penelitian	42
B. Tempat dan Waktu Penelitian	46
C. Alat dan Bahan	46
D. Flowchart Penelitian	47
E. Flowchart Tempat Sampah Otomatis	49
F. Perancangan Tempat Sampah Otomatis	51
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
A. Hasil Perancangan	57
B. Kelebihan dan kekurangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Infrared	65
BAB V : PENUTUP	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 : Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	9
Tabel 2.1 : Spesifikasi Arduino Uno.....	22
Tabel 3.1 : Alat Dan Bahan Pembuatan Tempat Sampah Otomatis..	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Ardino	20
Gambar 2.2 : Arduino Uno	22
Gambar 2.3 : Macam-macam jenis sensor	26
Gambar 2.4 : Sensor <i>Infrared</i>	27
Gambar 2.5 : Macam-macam aktuator	37
Gambar 2.6 : Motor Servo	37
Gambar 2.7 : a) <i>male connector</i> dan b) <i>female connect</i>	35
Gambar 2.8 : Sketch pada Arduino Softwae IDE.....	36
Gambar 3.1 : Kerangka penelitian	42
Gambar 3.2 : <i>Flowchart</i> Penelitian	49
Gambar 3.3 : <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Tempat Sampah Otomatis	50
Gambar 3.4 : Blok Diagram Tempat Sampah otomatis.....	51
Gambar 3.5 : Desain Rancangan Tempat Sampah otomatis..	53
Gambar 4.1 : Rangkaian Arduino Uno.....	57
Gambar 4.2 : Sensor IR mendeteksi tangan sebagai objek	59
Gambar 4.3 : Sensor IR tidak mendeteksi tangan	59
Gambar 4.4 : Tempat Sampah Otomatis Berbasis IR.....	63
Gambar 4.5 : Sensor mendeteksi objek sampah	64
Gambar 4.6 : Sensor tidak mendeteksi objek sampah	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Tentang Penempatan
Pembimbing Skripsi

Lampiran 2 : Lembar ACC Sidang dari Pemimbihng I dan
Pembimbing II

Lampiran 3 : Nota Sidang

Lampiran 4 : Code Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Infrared*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era teknologi digital seperti sekarang ini banyak inovasi baru yang ditemukan oleh para ilmuwan, dimana 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 kesehatan, industri, perkantoran, rumah tangga, kebersihan lingkungan dan pelayanan masyarakat. Banyak masalah yang muncul berkaitan dengan sampah yang mengganggu kesehatan dan kebersihan lingkungan.

Kebersihan lingkungan merupakan kegiatan menciptakan atau menjadikan lingkungan yang bersih, indah, asri, nyaman, hijau dan enak untuk dipandang oleh mata. Kebersihan lingkungan merupakan tanggung jawab manusia, akan tetapi banyak yang tidak peduli akan pentingnya kebersihan lingkungan. Ketidak pedulian

masyarakat terhadap lingkungan mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan. Hal tersebut bisa kita lihat bahwa masih banyak sampah yang berceceran di jalan dan ditempat umum lainnya. Keadaan tersebut tentunya meresahkan bagi pengguna fasilitas publik.

Sekarang ini kerusakan lingkungan menjadi masalah serius di Indonesia. Permasalahan sampah di Indonesia ,meliputi tingginya laju timbunan sampah, tingkat kepedulian masyarakat terhadap lingkungan masih rendah, dan masyarakat membuang sampah bukan pada tempatnya. Perilaku buruk ini seringkali menyebabkan bencana banjir di musim hujan karena drainase tersumbat sampah. ¹

Tempat sampah adalah penampungan sampah sementara yang biasanya terbuat dari logam atau plastik. Beberapa tempat sampah memiliki penutup pada bagian atasnya untuk menghindari keluarnya bau yang dikeluarkan sampah. Kebanyakan harus dibuka secara

¹ Hardiatmi, S. 2011. *Pendukung Keberhasilan Pengelolaan Sampah Kota*. INNOFARM. *Jurnal Inovasi Pertanian* 10(1): 50-66.

manual, namun saat ini sudah banyak yang menggunakan pedal untuk memudahkan membuka tutup bak sampah.

Masalah lain yang membuat masyarakat tidak mau membuang sampah adalah kurang menariknya tempat sampah. Dalam meningkatkan kesadaran akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, memerlukan cara-cara yang unik agar tiap-tiap individu tertarik, sehingga menumbuhkan kesadaran untuk membuang sampah pada tempatnya. 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.

Dari masalah-masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan indah membutuhkan tempat sampah yang lebih menarik, praktis dengan memanfaatkan teknologi modern yaitu dengan membuat tempat sampah otomatis berbasis sensor *Infrared*. Sensor *infrared* adalah sebuah perangkat elektronik yang dapat mendeteksi radiasi inframerah yang

dipancarkan oleh objek atau benda. Radiasi inframerah adalah bentuk gelombang elektromagnetik yang berada di rentang panjang gelombang di antara sinar tampak (yang dapat dilihat oleh mata manusia) dan gelombang mikro. Sensor *infrared* umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi untuk mendeteksi perubahan suhu atau gerakan. Penggunaan sensor *Infrared* pada alat ini adalah sebagai pendeteksi gerakan atau kehadiran orang yang mendekati tempat sampah. Ketika sensor mendeteksi gerakan, tempat sampah dapat secara otomatis membuka tutupnya.

Adapun beberapa penelitian yang relevan mengenai teori dalam pembuatan tempat sampah otomatis adalah sebagai berikut :

Zainal Amrah (2021) dari Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin yang berjudul “Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada Gedung Jurusan Fisika Berbasis Arduino Uno”. Penelitian ini menciptakan suatu tempat sampah otomatis yang akan tertutup setelah 15 detik. Namun pada pembuatan alat ini masih menggunakan sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi gerakan dari tangan manusia atau objek.

Miftahul Jannah (2020) dari Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang berjudul “Rancang Bangun Bak Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor Passive Infra Red (PIR) untuk Tunanetra”. Dalam penelitian tersebut digunakan sensor *Passive Infra Red* untuk menggerakkan motor servo pada rancangan tempat sampah otomatis.

Budi Heryanto (2021) dari Politeknik Harapan Bersama yang berjudul “Pengembangan Tempat Sampah Otomatis Dengan Pemilihan Jenis Sampah Organik, Anorganik dan Logam Menggunakan Arduino”. Dalam penelitian tersebut sudah bersifat pengembangan lebih jauh lagi dari tempat sampah, bukan hanya berfungsi membuka dan menutup tempat sampah, tetapi tahap berikut sudah mencapai pemilahan jenis sampah yang masuk ke dalam tempat sampah.

Tempat sampah otomatis berbasis *infrared* ini bekerja sebagai pembuka dan penutup tempat sampah, sehingga masyarakat tidak perlu bersentuhan secara langsung dengan tempat sampah. Desain dari tempat sampah juga diharapkan dapat menarik masyarakat agar dapat membuang sampah ke tempat sampah. Tempat sampah otomatis ini

menggunakan arduino sebagai otak dari programnya, sensor *infrared* sebagai pendeteksi gerakan atau objek dan motor servo sebagai pembuka dan penutup tempat sampah.

Berdasarkan latar belakang dari masalah tersebut, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul : **“Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Infrared*”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah *Bagaimana mendesain dan merancang Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Infrared*?*

C. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi batasan masalah dari Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Infrared* adalah sebagai berikut :

1. Objek yang diteliti berupa tempat sampah otomatis berbasis *infrared*.

2. Rancangan ataupun rakitan alat masih dalam bentuk prototipe untuk mendeskripsikan kejadian sebenarnya.
3. Penelitian difokuskan pada keefektifan sensor *infrared* dalam mendeteksi gerakan atau objek pada tempat sampah otomatis.
4. Penelitian difokuskan pada motor servo untuk membuka dan menutup tempat sampah otomatis.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendesain dan merancang tempat sampah otomatis berbasis *infrared*

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian terdiri dari dua pandangan, yaitu manfaat secara teoritis dan praktis. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis

Manfaat secara teoritis dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi Sebagai pijakan dan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan tempat sampah otomatis berbasis *infrared* serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.

2. Manfaat praktis

a. Bagi peneliti

Menambah ilmu peneliti dalam bidang teknologi dan dunia kerja sehingga terciptanya mahasiswa yang kreatif, inovatif dan mandiri.

b. Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro

Menjadi suatu acuan dalam pembelajaran dibidang robotik agar terciptanya rasa ingin tahu tentang teknologi dan pengembangannya.

c. Masyarakat

Dengan adanya tempat sampah otomatis berbasis *infrared* ini dapat memudahkan masyarakat dan menarik masyarakat agar membuang sampah pada tempatnya.

F. Referensi Terdahulu

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang berguna sebagai rujukan ilmiah untuk melakukan rancang bangun aplikasi pada penelitian ini.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

Judul Jurnal	Nama Penulis	Tahun	Hasil Penelitian
Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Pada Gedung Jurusan	Zainal Amrah	2021	Perancangan tempat sampah otomatis berbasis Arduino Uno telah berhasil dirancang dengan inovasi pelindung alat

<p>Fisika Berbasis</p> <p>Arduino Uno</p>			<p>yang membuat tempat sampah otomatis ini lebih aman dan terlindungi sehingga tidak rentan mangalami 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 ayng telah tersedia.</p>
<p>Rancang Bangun Bak</p>	<p>Miftahul Jannah</p>	<p>2020</p>	<p>1. Bak sampah otomatis</p>

<p>Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor Passive Infra Red (PIR) untuk Tunanetra</p>		<p>menggunakan sensor PIR mikrokontroler Arduino Uno, DF Player, Motor servo, dan <i>speaker</i> telah berhasil dirancang dengan google sketchup 2. Bak sampah otomatis telah berhasil dibuat menggunakan sensor PIR, mikrokontroler arduino uno, DF Player, motor</p>
---	--	--

			servo dan <i>speaker</i> .
Pengembangan Tempat Sampah Otomatis Dengan Pemilihan Jenis Sampah Organik, Anorgik dan Logam Menggunakan Arduino	Budi Heryanto	2021	<p>Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tempat pemilah sampah organik, anorganik dan logam menggunakan arduino uno telah berhasil dirancang 2. Hasil pengujian menunjukkan alat dapat

			memisahkan sampah organik, anorganik dan logam dengan tepat.
--	--	--	--

G. Definisi Operasional

1. Rancang bangun merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem ke dalam bahasa program untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan.² Rancang bangun adalah proses perencanaan dan penataan elemen-elemen untuk menciptakan suatu produk atau sistem dengan tujuan mencapai fungsi tertentu serta mencerminkan estetika,

² Pressman RS. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Terjemahan dari Software Engineering. Yogyakarta: Andi

kenyamanan, keamanan, dan efisiensi. Rancang bangun dapat diterapkan dalam berbagai bidang seperti arsitektur, desain produk, teknik mesin, tata letak ruang, dan banyak lagi.

2. Tempat sampah otomatis adalah alat yang dirancang menggunakan Arduino untuk membuka dan menutup tong sampah secara otomatis menggunakan sensor *Infrared* dan motor servo.³ Tempat sampah otomatis merupakan tempat sampah yang memudahkan penggunaanya dalam membuang sampah tanpa membuka tutup tempat sampah karena sudah dirancang otomatis.
3. Sensor *Infrared* adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya inframerah (*infrared*, IR). Sensor *infrared* atau detektor inframerah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai

³ Setiawan dan kawan-kawan (2013) “Rancangan Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler”

*IR Detector Photomodules.*⁴ Sensor *infrared* adalah jenis sensor yang dapat mendeteksi dan mengukur radiasi elektromagnetik dalam rentang inframerah dari spektrum elektromagnetik. Radiasi infra merah adalah radiasi gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak tetapi lebih pendek dari gelombang audio.



⁴ <https://elektronika-dasar.web.id/infra-red-ir-detektor-sensor-infra-merah/>

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Prorotipe

Prototipe adalah sebuah model atau contoh awal dari suatu produk atau sistem yang dibuat sebagai bagian dari proses pengembangan dan perancangan. Tujuannya adalah untuk menguji dan evaluasi konsep, desain dan fungsi produk sebelum memproduksi versi final yang lebih lengkap. Dalam berbagai industri, seperti teknologi, manufaktur, desain produk, dan pengembangan perangkat lunak, prototipe berperan penting dalam pengembangan produk. Prototipe mewakili model produk yang akan dibangun untuk objek penelitian lebih lanjut.⁵

Adapun keunggulan dan kekurangan metode prototipe adalah sebagai berikut:

1. Keunggulan prototipe:

⁵ Yanolanda Suzantry Handayani Dan Adhadi Kurniawan, “Rancang Bangun Prototipe Pengendali Pintu Air Berbasis SMS (Short Message Service) Untuk Pengairan Sawah Menggunakan Arduino”. Jurnal Amplifier. Vol. 10.No.2. (2020), h. 35.

- Umpan Balik Awal: Dengan menggunakan prototipe, tim pengembang dapat memperoleh umpan balik awal dari pengguna atau pemangku kepentingan. Hal ini memungkinkan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan pengguna sejak awal proses pengembangan, sehingga memungkinkan untuk membuat perubahan dan perbaikan lebih cepat.
- Pengurangan Risiko: Dengan menguji konsep dan desain melalui prototipe, risiko kesalahan dalam pengembangan produk dapat diminimalkan. Tim dapat mengidentifikasi masalah dan memperbaikinya sebelum mencapai tahap produksi massal, menghindari biaya besar yang terkait dengan kesalahan setelah produk jadi.
- Perbaikan Desain: Prototipe memungkinkan tim pengembang untuk menguji berbagai konsep dan desain, serta melakukan iterasi untuk mencapai solusi yang lebih baik dan efisien.

- Komunikasi yang Lebih Baik: Prototipe memberikan cara yang lebih jelas dan konkret untuk berkomunikasi dengan klien, pengguna, atau anggota tim lainnya tentang ide dan konsep produk yang sedang dikembangkan.
 - Peningkatan Efisiensi Pengembangan: Dengan menggunakan prototipe, proses pengembangan dapat menjadi lebih efisien karena tim dapat fokus pada aspek yang paling penting dan kritis dari produk.
2. Kekurangan prototipe:
- Biaya dan Waktu: Pembuatan prototipe dapat memakan biaya dan waktu yang cukup signifikan, terutama jika produk memiliki kompleksitas tinggi.
 - Tidak Representatif: Terkadang, prototipe mungkin tidak sepenuhnya mewakili produk final dalam hal kualitas, performa, atau material yang digunakan. Hal ini dapat menyebabkan ketidakakuratan dalam menilai beberapa aspek produk.
- 
- The logo of UIN Ar-Raniry is a large, stylized emblem. It features a green shield-like shape with a yellow border. Inside the shield, there is a white building with a grey roof and a yellow tower. Above the building, the letters 'UIN' are written in large, yellow, bold font. Below the building, the text 'AR-RANIRY' is written in yellow, bold font. The entire logo is semi-transparent and overlaid on the text.

- Kemungkinan Terlalu Awal atau Terlambat: Jika prototipe dibuat terlalu awal, beberapa aspek desain atau teknologi mungkin belum sepenuhnya matang. Di sisi lain, jika prototipe dibuat terlambat, waktu pengembangan keseluruhan produk bisa lebih lama.
- Sulit untuk Produk yang Rumit: Pada produk yang sangat rumit, menciptakan prototipe yang akurat dan representatif bisa menjadi lebih sulit.
- Fokus pada Aspek Teknis: Dalam proses prototyping, seringkali fokusnya lebih pada aspek teknis dan desain, dan mungkin mengabaikan aspek bisnis dan pemasaran yang penting.



B. Tempat Sampah Otomatis

Tempat sampah otomatis adalah alat yang dirancang menggunakan Arduino untuk membuka dan menutup tong sampah secara otomatis menggunakan sensor *Infrared* dan motor servo.⁶



Gambar 2.1 Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Arduino

1. Arduino

Arduino adalah platform perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang digunakan untuk membuat berbagai proyek elektronik dan prototipe interaktif. Arduino

⁶ Setiawan dan kawan-kawan (2013) “Rancangan Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler”

dirancang untuk memudahkan bagi orang-orang yang tidak memiliki latar belakang teknik khusus dalam mengembangkan perangkat elektronik.

Papan Arduino terdiri dari mikrokontroler yang terprogram dan berbagai pin input/output yang memungkinkan pengguna untuk menyambungkan berbagai komponen elektronik, seperti sensor, LED, motor, dan banyak lagi. Selain itu, ada pula berbagai modul ekstensi dan perangkat lunak yang mendukung dalam pengembangan proyek.

Platform Arduino menawarkan lingkungan pengembangan terbuka yang disebut Arduino IDE (Integrated Development Environment), di mana pengguna dapat menulis dan mengunggah program ke papan Arduino mereka dengan mudah menggunakan bahasa pemrograman C/C++. Arduino IDE memberikan pengguna banyak contoh kode dan perpustakaan (library) yang memudahkan dalam memulai dan mengembangkan proyek-proyek elektronik.

Kemudahan penggunaan, biaya yang terjangkau, dan komunitas yang besar dan aktif membuat Arduino menjadi salah

satu platform favorit bagi penggemar elektronik, penghobi, mahasiswa, dan bahkan profesional dalam berbagai bidang, termasuk robotika, otomasi, Internet of Things (IoT), seni interaktif, dan banyak lagi.⁷



Gambar 2.2 Arduino Uno

Adapun Spesifikasi *hardware* dari Arduino Uno menurut Andi Novianto antara lain dapat dilihat dalam tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Chip Mikrokontroler	ATMega 328
---------------------	------------

⁷ Andi Novianto, *Sistem Komputer*, (Surakarta: Erlangga, 2017), h. 152

Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input (Yang direkomendasikan)	7V – 12V
Batas Tegangan	6V – 20V
Digital I/O Pin	14 pin
Analog Input pin	6 pin
Arus DC per pin I/O	40 mA
Memori Flash	32 kb
SRAM	2 kb
EEPROM	1 kb
Clock Speed	16Hz

Untuk melakukan pemrograman mikrokontroler pada arduino harus memahami tentang konsep dan cara kerja penyusunan dan penulisan kode program Arduino. Bahasa pemrograman yang digunakan pada arduino menggunakan bahasa pemrograman C.⁸

⁸ Andi Novianto, *Sistem Komputer*, (Surakarta: Erlangga, 2017), h. 155.

2. Sensor

Sensor merupakan sebuah perangkat atau alat yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur perubahan dalam lingkungan fisik dan mengonversinya menjadi sinyal atau data yang dapat dimengerti atau diolah oleh perangkat elektronik atau sistem lainnya. Sensor berfungsi sebagai antarmuka antara dunia fisik dan dunia digital.

Sensor bekerja dengan mendeteksi berbagai sifat fisik, seperti cahaya, suhu, tekanan, gerakan, suara, kelembaban, dan banyak lagi. Setiap jenis sensor dikhususkan untuk mendeteksi satu atau beberapa sifat fisik tertentu.

Beberapa contoh sensor populer meliputi:

- Sensor Cahaya (Light Sensor): Mendeteksi tingkat cahaya dan digunakan, misalnya, dalam lampu otomatis dan pengaturan kecerahan layar pada perangkat elektronik.

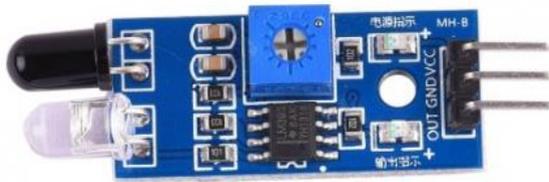
- Sensor Suhu (Temperature Sensor): Mengukur suhu lingkungan dan sering digunakan dalam termometer digital, perangkat pendingin atau pemanas otomatis.
- Sensor Gerakan (Motion Sensor): Mendeteksi gerakan manusia atau objek dan biasanya digunakan dalam alat keamanan, lampu gerak, atau perangkat otomatis lainnya.
- Sensor Tekanan (Pressure Sensor): Mengukur tekanan udara atau cairan dan sering digunakan dalam alat pengukur tekanan, sistem pneumatik, dan lainnya.
- Sensor Kelembaban (Humidity Sensor): Mendeteksi kelembaban udara dan digunakan dalam perangkat yang mengontrol lingkungan berbasis kelembaban.
- Sensor Sentuh (Touch Sensor): Mendeteksi sentuhan fisik pada permukaan dan umumnya digunakan dalam tombol sentuh atau perangkat interaktif lainnya.

Sensor sangat penting dalam dunia teknologi modern, terutama dalam perkembangan Internet of Things (IoT),

kendaraan otonom, robotika, perangkat medis, dan berbagai aplikasi lainnya. Dengan adanya sensor, perangkat dan sistem elektronik dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, memungkinkan untuk memberikan respons dan mengambil keputusan berdasarkan data yang diterima dari dunia fisik.



Sensor adalah komponen yang digunakan untuk memberi masukan data atau sinyal ke arduino, sinyal yang masuk ke arduino bisa berupa sinyal analog maupun digital tergantung sensor apa yang akan digunakan. Sensor yang digunakan dalam pembuatan tong sampah otomatis adalah Sensor *Infrared*.



Gambar 2.4 Sensor *Infrared*

Sensor *infrared* adalah perangkat elektronik yang dapat mendeteksi dan mengukur radiasi elektromagnetik dalam rentang inframerah dari spektrum elektromagnetik. Radiasi inframerah adalah radiasi gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak tetapi lebih pendek dari gelombang mikro.

Sensor *infrared* bekerja berdasarkan prinsip bahwa semua objek dengan suhu di atas nol absolut (sekitar $-273,15$ derajat Celsius atau 0 Kelvin) akan memancarkan radiasi inframerah. Semakin tinggi suhu suatu objek, semakin intensitas radiasi inframerah yang dipancarkan. Sensor *infrared* mendeteksi dan mengukur radiasi ini untuk berbagai aplikasi.

Sensor *infrared* digunakan dalam berbagai aplikasi karena kemampuannya untuk mendeteksi panas dan radiasi inframerah dari objek atau sumber panas. Beberapa aplikasi umum dari sensor *infrared* meliputi:

Penginderaan jarak jauh: Sensor *infrared* digunakan dalam perangkat elektronik seperti kamera termal untuk mendeteksi dan mengukur suhu benda dari jarak jauh tanpa kontak fisik langsung.

1. Pengendalian otomatis: Sensor *infrared* digunakan dalam berbagai perangkat yang membutuhkan pengendalian otomatis, seperti perangkat penerangan, pintu otomatis, dan kran air, dengan mendeteksi pergerakan atau kehadiran manusia.
2. Sistem Keamanan: Sensor *infrared* digunakan dalam sistem keamanan untuk mendeteksi pergerakan manusia atau objek di area yang dipantau.

3. Pendeteksian api: Sensor *infrared* juga digunakan dalam detektor asap dan detektor api untuk mendeteksi adanya api atau suhu tinggi yang mencurigakan.
4. Komunikasi nirkabel: Dalam teknologi komunikasi nirkabel, sensor *infrared* dapat digunakan untuk mentransfer data secara nirkabel antara perangkat seperti ponsel pintar, remote kontrol, dan perangkat elektronik lainnya.

Sensor *infrared* hadir dalam berbagai bentuk dan jenis, termasuk sensor pasif, sensor aktif, dan sensor dengan teknologi khusus seperti kamera termal. Keberagaman sensor ini memungkinkan aplikasi yang luas dan beragam dalam berbagai industri dan kehidupan sehari-hari.

3. Aktuator

Aktuator merupakan perangkat atau mekanisme yang berfungsi untuk menggerakkan atau mengendalikan sistem fisik berdasarkan sinyal atau data yang diterima dari sensor atau sistem

kontrol lainnya. Aktuator bertindak sebagai antarmuka antara dunia digital (data) dan dunia fisik (gerakan atau aksi).

Aktuator digunakan untuk mengubah energi listrik atau energi lainnya menjadi gerakan mekanis atau tindakan fisik lainnya. Tujuannya adalah untuk menghasilkan respons atau tindakan yang sesuai berdasarkan informasi yang diterima dari sensor atau sistem kontrol.

Beberapa contoh dari aktuator termasuk:

- **Motor Listrik:** Merupakan jenis aktuator paling umum, yang mengubah energi listrik menjadi gerakan mekanis. Motor listrik digunakan dalam berbagai aplikasi, dari kendaraan, peralatan rumah tangga, hingga industri manufaktur.
- **Solenoid:** Merupakan aktuator elektromagnetik yang digunakan untuk menggerakkan mekanisme dengan memanfaatkan medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik yang melewati gulungan kawat (coil).

- Aktuator Hidrolik dan Pneumatik: Digunakan untuk menggerakkan mekanisme dengan menggunakan tekanan fluida (hidrolik) atau udara terkompresi (pneumatik).
- Aktuator Piezoelektrik: Mengubah energi listrik menjadi gerakan mekanis berdasarkan efek piezoelektrik pada beberapa material.
- Aktuator Mikroelektromekanik (MEMS): Merupakan aktuator skala mikro yang digunakan dalam berbagai perangkat portabel dan mikroelektronik.

Aktuator memiliki peran penting dalam sistem otomasi, kontrol, dan robotika. Mereka memungkinkan sistem untuk merespons secara fisik terhadap perubahan lingkungan atau input yang diberikan, dan membantu menciptakan sistem yang lebih interaktif dan responsif terhadap kebutuhan dan perubahan yang terjadi.



Gambar 2.5 Macam-macam Aktuator

Dengan demikian aktuator adalah komponen yang merupakan hasil output dari Arduino. Aktuator merupakan elemen yang berfungsi mengkonversi energi dari energi listrik ke energi mekanik. Aktuator berfungsi sebagai proses lanjutan dari keluaran suatu proses olah data yang dihasilkan oleh suatu sensor atau kontroler. Aktuator yang digunakan untuk membuat tong sampah otomatis adalah Motor Servo.



Gambar 2.6 Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor yang dirancang khusus untuk menggerakkan mekanisme dengan presisi dan kontrol yang tinggi. Motor servo terdiri dari tiga komponen utama: motor, rangkaian pengendali (controller), dan potensiometer (umpan balik). Motor servo menggunakan prinsip umpan balik (feedback) untuk mengontrol posisi atau sudut putaran motor secara akurat. Potensiometer dihubungkan dengan poros motor dan berfungsi untuk mengukur sudut atau posisi aktual motor. Informasi posisi ini dikirimkan kembali ke rangkaian pengendali yang membandingkannya dengan posisi yang diinginkan (diberikan oleh pengguna atau program). Rangkaian pengendali akan mengatur arus listrik yang dialirkan ke motor untuk mencapai posisi yang diinginkan, dan secara otomatis memperbaiki posisi jika ada perbedaan antara posisi aktual dan posisi yang diinginkan.

Motor servo umumnya memiliki sudut putaran yang terbatas, biasanya antara 180 derajat (sudut penuh) atau 360 derajat (sudut rotasi penuh). Mereka dapat dikendalikan dengan presisi tinggi melalui sinyal kontrol seperti PWM (Pulse Width Modulation) yang

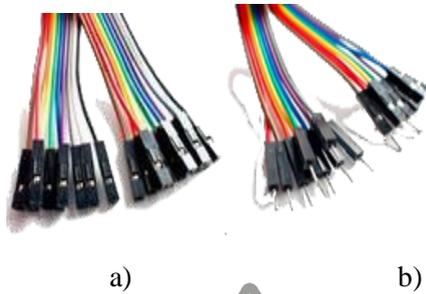
biasanya diberikan oleh papan mikrokontroler atau sistem pengendali lainnya. Motor servo digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti robotika, kendali pergerakan mekanik, sistem kamera, model pesawat terbang, dan lain-lain. Keunggulan motor servo adalah kemampuannya untuk memberikan kontrol presisi dan respons yang cepat terhadap perubahan posisi atau perintah yang diberikan.

4. Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di breadboard tanpa harus memerlukan solder. Pin atau konektor yang digunakan untuk menusuk disebut dengan *Male Connector*, sementara konektor yang ditusuk disebut dengan *Female Connector*.⁹



⁹ belajariot.com , *Berbagai Macam Kabel Jumper Yang Harus Anda Ketahui*, 4 Agustus 2018. Diakses pada tanggal 15 Mei 2023 dari situs: <https://belajariot.com/berbagai-macam-kabel-jumper/>.



Gambar 2.7 a) *male connector* dan b) *female connector*

C. Perangkat Lunak (*software*)

1. Arduino Software (IDE)

IDE merupakan singkatan dari *Intergrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintergrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software ini Arduino UNO dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa pemrograman C. Bahasa pemrograman arduino (sketch) sudah dilakukan perubahan

untuk memudahkan siswa atau mahasiswa dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

2. Sketch



```
sketch_Tempat_Sampah_Berbasis_IR | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help

sketch_Tempat_Sampah_Berbasis_IR
#include <Servo.h>
Servo myservo;
int angle =0;
int angleStep =50;

void setup() {
  myservo.attach(9);
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
  if (digitalRead(2) == HIGH) {
    myservo.write(180);
  }
  else {
    myservo.write(-180);
  }
}
```

Gambar 2.8 Sketch pada Arduino Software IDE

Pemrograman yang ditulis menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. teks editor pada Arduino Software memiliki fitur-fitur seperti cutting/paste dan searching/replacing sehingga memudahkan siswa atau mahasiswa dalam menulis kode program.

Pada software Arduino IDE, terdapat message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Dibagian bawah paling kanan software Arduino IDE, menunjukan board yang terkonfigurasi beserta COM ports yang digunakan.

- Verify: berfungsi melakukan checking code yang dibuat apakah sudah sesuai dengan bahasa pemrograman yang ada atau belum
- Upload: berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu dibuat

menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh Arduino.

- **New:** berfungsi untuk membuat sketch baru
- **Open:** berfungsi untuk membuka sketch yang pernah dibuat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke arduino.
- **Save:** berfungsi untuk menyimpan sketch yang telah dibuat.
- **Serial monitor:** berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor ini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau ditukar antara Arduino dengan sketch pada port serialnya. Serial monitor ini berguna ketika membuat program atau melakukan debugging tanpa



menggunakan LCD pada Arduino. Serial monitor dapat menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.

D. Mikrokontroller dan Mikroprosesor

1. Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah chip yang terdapat di dalamnya

Mikroprosesor yang sudah dilengkapi ROM (Read Only Memory), RAM

(Random Access Memory), Timer, Input/Output, dan serial COM (Communications Port).¹⁰ Mikrokontroler adalah sebuah sistem

terpadu yang mencakup unit pemrosesan pusat (CPU), memori, dan perangkat input/output (I/O) yang terintegrasi dalam satu chip

semikonduktor. Mikrokontroler dirancang untuk mengontrol atau

¹⁰ DHARMAWAN, Hari Arief. 2017. Mikrokontroler: Konsep Dasar dan Praktis. Universitas Brawijaya Press.

mengatur berbagai macam perangkat dan sistem elektronik dengan melakukan berbagai tugas dan perintah sesuai dengan program yang telah dijalankan di dalamnya.

2. Pengertian Mikroprosesor

Mikroprosesor merupakan sebuah chip ic (Integrated Circuit) yang didalamnya terdapat rangkaian ALU (Arithmetic Logic Unit), kumpulan register – register, dan rangkaian CU (Control Unit) Control unit yang biasanya di sebut CPU (Central Proccessing Unit) berfungsi sebagai otak utama dalam sistem komputer.¹¹ Mikroprosesor adalah sebuah unit pemrosesan pusat (CPU), yang terintegrasi dalam satu chip semikonduktor. Ini adalah otak dari komputer dan berfungsi untuk mengeksekusi instruksi-instruksi yang diberikan oleh program yang berjalan di dalamnya. Mikroprosesor bekerja dengan melakukan

¹¹ ST ALIMAH, Noor Siti. 2015. Teknik Dasar Komputer. Rasibook

operasi aritmatika, logika, dan kontrol, serta mengelola aliran data dalam sistem komputer.

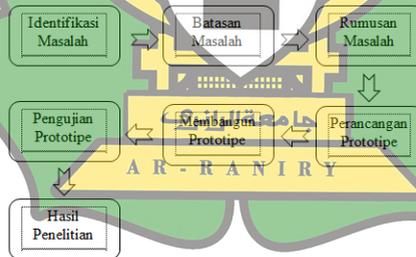


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode prototipe. Metode prototipe ini yaitu proses *interactive* dalam sistem dimana *requirement* diubah dalam sistem yang bekerja (*working system*) secara terus menerus diperbaiki melalui kerja sama antar *user* dan analisis.¹² Adapun kerangka dari metode penelitian prototipe dalam dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.1 Kerangka penelitian

¹² Muharto, dan Arisandy Ambarita, *Metode Penelitian Sistem Informasi*, (Yogyakarta: Deep Perancangan Prototipe Perancangan Prototipe ublish, 2016), h. 107.

Adapun keterangan dari tahap-tahap penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah adalah proses mengidentifikasi dan menentukan sumber atau akar permasalahan atau tantangan yang dihadapi dalam suatu situasi atau proyek. Langkah ini adalah tahap awal dan penting dalam memecahkan masalah atau mencari solusi yang efektif.
2. Batasan masalah adalah batas atau lingkup yang ditetapkan dalam sebuah penelitian, proyek, atau analisis untuk memfokuskan dan mendefinisikan ruang lingkup dari masalah yang akan diselesaikan atau diinvestigasi. Batasan masalah membantu mengatur dan mempersempit area penelitian agar tidak menjadi terlalu luas atau ambigu. Dengan menetapkan batasan, tujuan dan cakupan dari penelitian atau proyek dapat lebih jelas dan terarah.
3. Rumusan masalah adalah pernyataan atau pertanyaan yang jelas dan spesifik yang mengidentifikasi permasalahan atau tantangan yang akan diselesaikan atau diinvestigasi dalam suatu penelitian, proyek, atau analisis. Rumusan masalah

membantu dalam memfokuskan upaya dan memahami dengan tepat apa yang ingin dicapai atau dijawab dalam kegiatan tersebut.

4. Perancangan Prototipe : merancang tempat sampah otomatis berbasis *infrared*.
5. Membangun Prototipe : mendesain tempat sampah otomatis berbasis *infrared* sesuai dengan tahapan sebelumnya.
6. Pengujian Prototipe : menguji tempat sampah otomatis sesuai dengan rancangan dan desain yang sudah ditetapkan.
7. Hasil Penelitian : tempat sampah otomatis berbasis *infrared* sudah selesai dirancang dan didesain dengan baik sesuai dengan langkah-langkah yang sesuai dengan sistem pengembangan dalam metode prototipe.

Pada penelitian ini digunakan metode yang hanya sampai pada tahap pengujian prototipe. Hal ini dikarenakan peneliti hanya ingin membuat prototipe tempat sampah otomatis berbasis *infrared*. Perancangan prototipe ini akan selalu berubah-ubah sesuai dengan pemahaman pengguna. Tahapan yang digunakan dalam alur

penelitian ini dimulai dari tahap perencanaan, perancangan tempat sampah otomatis berbasis *infrared* dan pengujian tempat sampah otomatis berbasis *infrared*. Tahapan-tahapan yang digunakan antara lain:

a. Tahap Perencanaan

Tahapan awal dalam merancang sebuah alat berbentuk prototipe tempat sampah otomatis berbasis *infrared* yang meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan.

b. Perancangan Tempat Sampah Otomatis

Setelah siap semua perlengkapan yang diperlukan dan telah memadai kemudian membuat desain rangkaian tempat sampah otomatis untuk dijadikan pedoman dalam membuat *hardware* nya. Kemudian mempersiapkan pengodingan di *software* arduino sesuai rencana yang telah disusun.

c. Pengujian Tempat Sampah Otomatis

Tahap ini adalah tahap akhir dalam proses pembuatan tempat sampah otomatis berbasis *infrared*. Pada tahap ini tempat sampah otomatis ini sudah siap untuk diuji coba. Setelah selesai semua tahapan saatnya tempat sampah diuji apakah sensor *infrared* dan

motor servo berfungsi dengan baik. Setelah itu, hasil dari pengujian tempat sampah otomatis berbasis *infrared* dapat dilihat apakah semua berjalan sesuai harapan atau tidak.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika, Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, pada tanggal 19 Juni s/d 17 Juli 2023.

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan tempat sampah otomatis berbasis *infrared* sangat perlu diperhatikan karena harus sesuai dengan spesifikasi komponen yang akan dipakai, untuk lebih jelasnya Dapat dilihat pada tabel 3.1. berikut ini :

Tabel 3.1: Alat Dan Bahan Pembuatan Tempat Sampah

Otomatis

No	Alat dan	Jumlah	Fungsi

	Bahan		
1	Arduino Uno	1	Sistem Program Tempat Sampah Otomatis
2	Sensor <i>Infrared</i>	1	Alat Pendeteksi Gerakan atau Objek
3	Motor Servo	1	Penggerak Tutup Tempat Sampah
4	Kabel USB Arduino	1	Transfer Program ke Arduino
5	Kabel Jumper	6	Penghubung Komponen
6	Powerbank		Sumber Daya 5V

D. *Flowchart* Penelitian

Flowchart adalah representasi visual dari alur atau urutan langkah-langkah dalam suatu proses atau algoritma. *Flowchart*

menggunakan simbol-simbol grafis yang berbeda untuk menggambarkan langkah-langkah dan keputusan dalam urutan logis, sehingga memudahkan untuk memahami aliran informasi atau tindakan dalam proses tertentu. Diagram dibuat agar peneliti mudah dalam melakukan langkah-langkah penelitian sesuai dengan struktur yang telah ditentukan. Bentuk *flowchart* dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut:

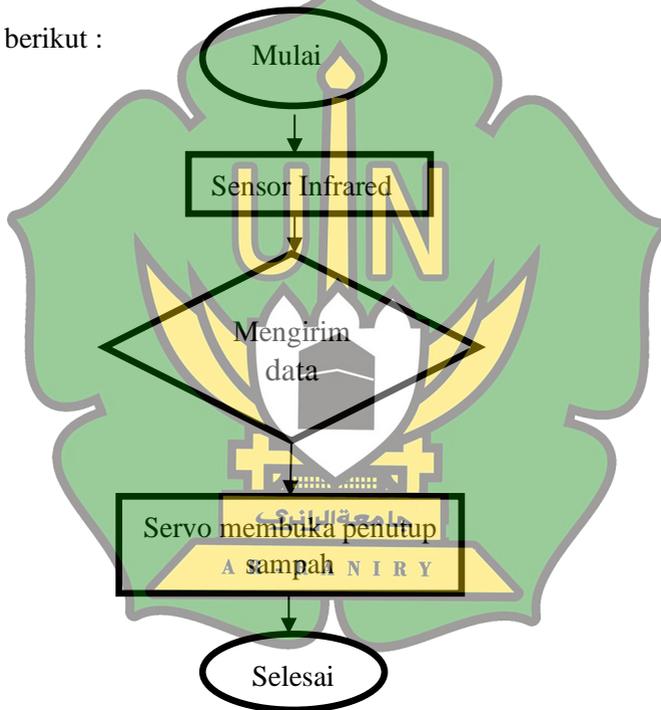




Gambar 3.2 : *Flowchart* Penelitian

***E. Flowchart* Tempat Sampah Otomatis**

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Perancangan sebuah robot harus memiliki alur kerja yang jelas, sehingga lebih tertata dan pembaca mudah dalam memahaminya.¹³ Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut :



Gambar 3.3 : *Flowchart* Sistem Kerja Tempat Sampah Otomatis

¹³ Ilham Akhsanu Ridlo, *Panduan Pembuatan Flowchart*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Departemen Administrasi Dan Kebijakan Kesehatan, (2017), h. 3

F. Perancangan Tempat Sampah Otomatis

Perancangan tempat sampah otomatis adalah sebuah tahap dimana semua alat dan bahan yang diperlukan sudah siap dipakai, setelah dilanjutkan dengan pembuatan *desain* rangkaian dan pembuatan tempat sampah otomatis.

1. Blok Diagram Tempat Sampah Otomatis

Alur sistem kerja tempat sampah otomatis dapat dilihat dari blok diagram pada gambar 3.4 berikut :



Gambar 3.4 : Blok Diagram Tempat Sampah otomatis

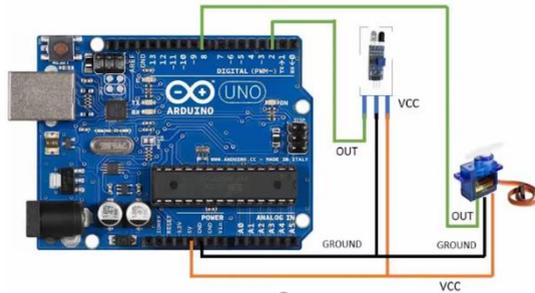
Dari gambar 3.4 dapat dilihat bahwa semua rangkaian terhubung dengan Arduino Uno. Arduino berfungsi sebagai otak pada tempat sampah otomatis, karena sensor *infrared* dan motor servo tidak dapat bekerja jika tidak ada mikrokontrolernya.

2. Desain Rancangan Tempat Sampah Otomatis

Pembuatan tempat sampah otomatis membutuhkan sebuah desain awal produk, agar dalam pembuatannya dapat berjalan dengan lancar. Desain ini sangat penting dalam membuat sebuah projek, apalagi alat yang akan kita buat terlalu rumit, sehingga ketika terjadi *error* kita tidak dapat mengatasinya. Dalam pembuatan tempat sampah otomatis kita perlu sebuah desain rangkaian tempat sampah otomatis berbasis *infrared* secara konkrit sehingga memudahkan kita dalam memahami alat-alat apa saja yang diperlukan dalam membuat projek tersebut.

Desain perancangan tempat sampah otomatis ini dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut :





Gambar 3.5 : Desain Rancangan Tempat Sampah otomatis

Penjelasan desain rancangan keseluruhan dari tempat sampah otomatis diatas adalah sebagai berikut :

1. Arduino Uno : adalah sistem pengendali semua *input* dan *output* tempat sampah otomatis. Semua komponen akan terhubung ke arduino seperti pada gambar 3.5 diatas, komponen sensor *infrared* dan motor servo terhubung ke arduino. Setelah itu, di proses untuk dapat menghasilkan sebuah *output* seperti yang diharapkan.
2. Sensor *infrared* : adalah sebagai pendeteksi gerakan atau objek yang berguna untuk mengirim output ke motor servo. Sensor *infrared* di

hubungkan ke arduino dengan cara *output* dihubungkan ke pin 2 pada arduino, ground ke ground dan Vcc ke 5v pada arduino uno.

3. Motor servo : berfungsi sebagai pembuka dan penutup tempat sampah otomatis. Cara menghubungkannya ke arduino adalah *ouput* pada motor servo dihubungkan ke pin 8 pada arduino, ground ke ground dan Vcc ke 5v pada arduino uno.

3. Membuat program pada aplikasi arduino IDE

Langkah-langkah membuat program pada aplikasi arduino IDE yaitu sebagai berikut :

1. Buka aplikasi Arduino IDE
2. Atur Board dan Port:

- Pilih jenis board Arduino yang akan digunakan. Anda dapat memilihnya dari menu "Tools" > "Board".

- Pilih port yang terhubung dengan Arduino board. Anda dapat memilihnya dari menu "Tools" > "Port".

3. Salin dan tempel kode:

4. Verifikasi kode:

- Klik tombol "Verify" (tanda centang) di toolbar Arduino IDE untuk memverifikasi sintaks kode Anda. Jika ada kesalahan sintaks, IDE akan memberikan pesan error.

5. Unggah kode ke board:

- Jika verifikasi berhasil, klik tombol "Upload" (tanda panah menghadap ke kanan) di toolbar Arduino IDE.

- IDE akan melakukan proses kompilasi dan mengunggah kode ke board Arduino.

- Tunggu hingga proses unggah selesai. Jika berhasil, Anda akan melihat pesan "Done uploading" di bawah jendela Arduino IDE.

6. Periksa hasil:

- Setelah selesai mengunggah, Arduino board akan mulai menjalankan program sesuai dengan kode yang telah diunggah. Anda dapat melihat hasilnya pada board Arduino itu sendiri atau menggunakan Serial Monitor di Arduino IDE untuk melihat keluaran yang ditampilkan melalui `Serial.print()` dalam ko



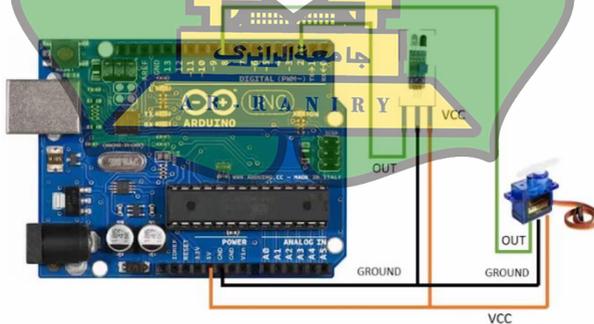
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

1. Rangkaian Arduino Uno

Mikrokontroler Arduino Uno pada perancangan tempat sampah otomatis berbasis *infrared* ini merupakan bagian utama sebagai sistem pengendali *input* dan *ouput*. Rangkaian Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 4.1. Berikut ini :

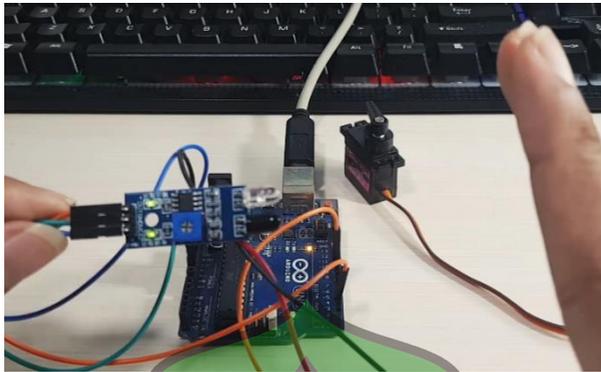


Gambar 4.1 : Rangkaian Arduino Uno

Pada gambar 4.1 terlihat bahwa sistem mikrokontroler arduino uno terhubung dengan komponen-komponen yang lain seperti sensor IR dan motor servo. Rangkaian ini berfungsi sebagai otak dari rancangan tempat sampah otomatis. Dimana dapat kita lihat bahwa sensor IR yang terhubung dengan pin 2 dan motor servo terhubung dengan pin 8 pada mikrokontroler arduino uno.

2. Pengujian Sensor IR

Pada pengujian sensor IR ini, sensor IR akan membaca pergerakan dari tangan atau sampah yang akan dimasukkan ke dalam tempat sampah, kemudian motor servo akan bergerak 180°, lalu pada saat tangan atau sampah tidak terdeteksi oleh sensor IR, motor servo akan kembali ke posisi awal seperti yang bisa dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 berikut ini :



Gambar 4.2 Sensor IR mendeteksi tangan sebagai objek

Pada gambar 4.2 sensor mendeteksi tangan sebagai objek, kemudian menggerakkan motor servo 180° setelah mendeteksi tangan sebagai objek pada jarak baca.



Gambar 4.3 Sensor IR tidak mendeteksi tangan

Pada gambar 4.3 disaat tangan dijauhkan dari sensor IR, maka sensor akan menggerakkan motor servo pada posisi awal semula.

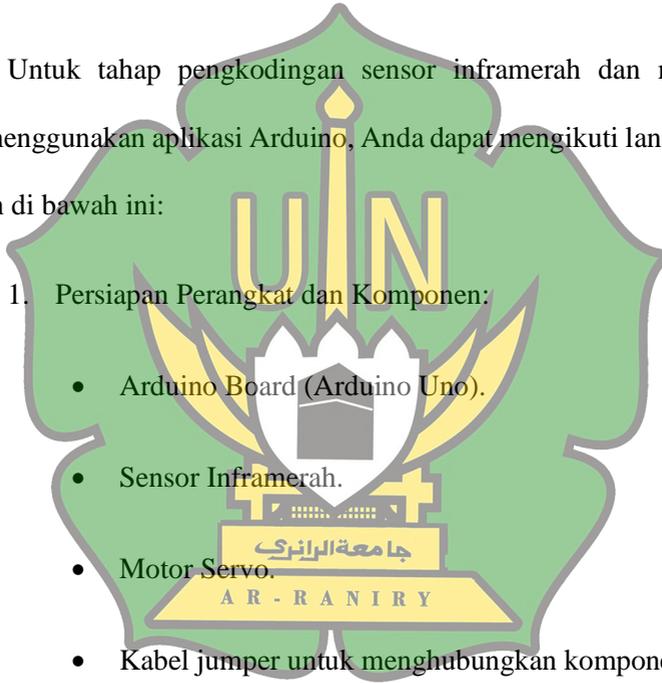
3. Pengkodingan Sensor

Untuk tahap pengkodingan sensor inframerah dan motor servo menggunakan aplikasi Arduino, Anda dapat mengikuti langkah-langkah di bawah ini:

1. Persiapan Perangkat dan Komponen:

- Arduino Board (Arduino Uno).
- Sensor Inframerah.
- Motor Servo.
- Kabel jumper untuk menghubungkan komponen.
- Sumber daya untuk memberi daya pada Arduino dan motor servo.

2. Sambungkan Sensor Inframerah:



- Sambungkan kaki output sensor inframerah ke pin 2 pada Arduino menggunakan kabel jumper. Pastikan ada resistansi (misalnya 10k ohm) antara kaki output sensor dan pin GND Arduino untuk membentuk rangkaian pull-down.

3. Sambungkan Motor Servo:

- Sambungkan pin kendali (control pin) motor servo ke pin 8 pada Arduino menggunakan kabel jumper. Pin PWM biasanya diberi label dengan tanda gelombang (~) pada board Arduino.
- Sambungkan kabel GND dari motor servo ke pin GND Arduino. جامعة الرانيري
- Sambungkan sumber daya ke motor servo untuk memberi daya.

4. Kode Program:

```
#include <Servo.h>
```

```
Servo myservo;
```

```

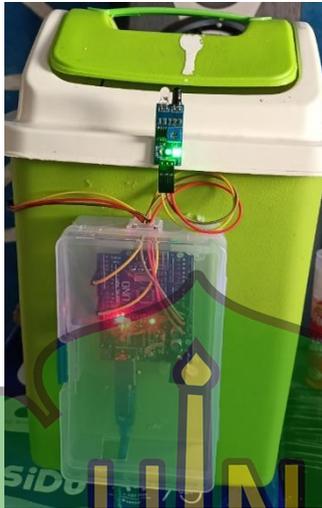
int angle =0;
int angleStep =50;

void setup() {
  myservo.attach(8);
  pinMode(2,INPUT_PULLUP);
}
void loop() {
  if (digitalRead(2) == HIGH){
  myservo.write(180);
  }
  else {
  myservo.write(-180);
  }
}

```

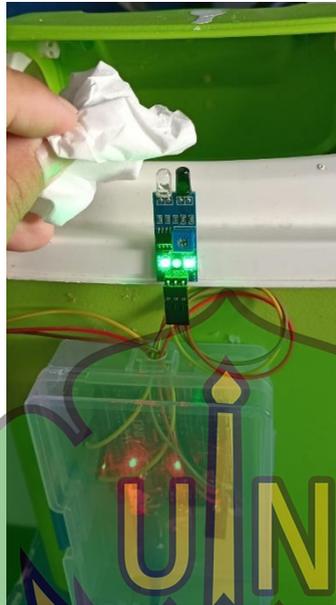
4. Hasil desain tempat sampah otomatis bernasis IR

Setelah melaakukan pengujian terhadap sensor IR dan pemasangan komponen mikrokontroler pada tempat sampah otomatis, maka dapat dilihat prototype tempat sampah yang sudah jadi seperti pada gambar 4.4 berikut :



Gambar 4.4 Tempat Sampah Otomatis Berbasis IR

Pada gambar 4.4 tempat sampah otomatis sudah terpasang komponen mikrokontroler arduino uno, sensor IR dan motor servo. Kemudian dilakukan pengujian terakhir pada tong sampah otomatis apakah sensor IR dan motor servo berfungsi dengan baik setelah melakukan pemasangan pada tempat sampah, untuk pengujiannya dapat dilihat pada gambar 4.5 dan 4.6 berikut ini :



Gambar 4.5 Sensor mendeteksi objek sampah

Pada gambar 4.5 sensor mendeteksi objek sampah
kemudia motor servo membuka putup tempat sampah.



Gambar 4.6 sensor tidak mendeteksi objek sampah

Pada gambar 4.6 ketika sensor tidak mendeteksi adanya sampah kemudian motor servo akan menutup kembali.

B. Kelebihan dan Kekurangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Infrared*

Tempat sampah otomatis berbasis *infrared* (IR) memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya menjadi solusi yang efektif

dalam pengelolaan sampah di lingkungan perkotaan. Beberapa kelebihan tersebut antara lain:

1. Otomatisasi Pengumpulan Sampah: Tempat sampah otomatis menggunakan teknologi inframerah untuk mendeteksi kehadiran objek atau sampah yang akan dibuang. Dengan demikian, proses pengumpulan sampah menjadi otomatis tanpa perlu campur tangan manusia. Hal ini mengurangi intervensi manusia dalam pengelolaan sampah dan meningkatkan efisiensi pengumpulan sampah.
2. Penghematan Waktu dan Tenaga: Dengan sistem otomatis, tempat sampah dapat membuka penutupnya secara otomatis ketika ada objek yang terdeteksi. Hal ini memudahkan masyarakat untuk membuang sampah tanpa perlu membuka penutup secara manual. Penggunaan tempat sampah otomatis juga menghemat waktu dan tenaga petugas kebersihan dalam mengangkut sampah.
3. Mengurangi Risiko Pencemaran: Tempat sampah otomatis yang tertutup dengan baik dapat mengurangi risiko

pencemaran lingkungan akibat bau dan penyebaran sampah oleh hewan atau angin. Dengan penutup yang otomatis terbuka saat ada sampah yang akan dibuang, risiko sampah berserakan dapat diminimalkan.

4. Kebersihan dan Estetika: Tempat sampah otomatis memberikan tampilan yang lebih rapi dan estetik karena penutupnya tertutup secara otomatis setelah sampah dibuang. Hal ini meningkatkan kebersihan dan kesan visual di sekitar area tempat sampah.

Meskipun tempat sampah otomatis berbasis *infrared* memiliki berbagai kelebihan, namun juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan sebelum diimplementasikan. Beberapa kekurangan tersebut antara lain:

1. Perawatan dan Pemeliharaan: Tempat sampah otomatis memerlukan pemeliharaan secara teratur agar sistem berfungsi dengan baik. Sensor inframerah dan motor servo rentan terhadap kerusakan atau kotoran yang dapat mempengaruhi performa sistem. Diperlukan tim teknis yang

terlatih untuk melakukan perawatan dan perbaikan jika diperlukan.

2. Keterbatasan Kapasitas: Tempat sampah otomatis memiliki kapasitas terbatas tergantung pada ukuran dan desainnya. Tempat sampah otomatis mungkin tidak dapat menampung sampah dalam jumlah besar, sehingga perlu adanya pengawasan dan pengangkutan sampah secara teratur untuk mencegah penumpukan.
3. Ketahanan Terhadap Lingkungan: Sistem otomatis dapat rentan terhadap kerusakan akibat kondisi lingkungan yang ekstrem, seperti cuaca buruk, hujan, atau panas yang berlebihan. Perlu dipastikan bahwa material yang digunakan dalam tempat sampah otomatis tahan terhadap elemen lingkungan.
4. Ketergantungan pada Tenaga Listrik: Sebagian besar tempat sampah otomatis membutuhkan sumber daya listrik untuk beroperasi. Ketergantungan pada tenaga listrik dapat menjadi masalah jika terjadi pemadaman listrik atau jika tempat

sampah terletak di area yang sulit dijangkau oleh sumber listrik.

5. **Penggunaan Baterai:** Beberapa tempat sampah otomatis yang menggunakan baterai sebagai sumber daya mungkin memerlukan penggantian atau pengisian ulang baterai secara periodik, yang dapat menjadi tambahan biaya dan pekerjaan.
6. **Responsivitas Sensor:** Penggunaan sensor inframerah dapat mempengaruhi responsivitas terhadap kondisi lingkungan tertentu, seperti cahaya terang atau perubahan suhu. Hal ini dapat mempengaruhi akurasi deteksi objek dan waktu respon sistem.
7. **Kompatibilitas Infrastruktur:** Implementasi tempat sampah otomatis perlu mempertimbangkan kompatibilitas dengan infrastruktur yang sudah ada, terutama jika tempat sampah ditempatkan di lokasi publik atau area umum.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dalam skripsi ini, telah berhasil dirancang dan diimplementasikan sebuah prototipe tempat sampah otomatis berbasis teknologi inframerah (IR). Prototipe ini menggunakan sensor inframerah untuk mendeteksi objek yang akan dibuang ke dalam tempat sampah dan mengendalikan motor servo untuk membuka penutup secara otomatis. Melalui pengujian dan evaluasi, prototipe ini menunjukkan kemampuan dalam mendeteksi objek secara akurat dan membuka penutup dengan tepat.

Kelebihan dari tempat sampah otomatis berbasis *infrared* yang dihasilkan dari penelitian ini meliputi:

1. Otomatisasi proses pengumpulan sampah yang mengurangi intervensi manusia dan meningkatkan efisiensi.

2. Penghematan waktu dan tenaga dalam pengelolaan sampah, khususnya dalam membuka penutup tempat sampah.
3. Meningkatkan kebersihan dan kehygienisan lingkungan dengan mengurangi risiko pencemaran dan sampah berserakan.
4. Solusi inovatif dalam pengelolaan sampah yang dapat diadopsi oleh masyarakat perkotaan.
5. Penerapan teknologi inframerah yang merupakan teknologi terkini dalam pengelolaan sampah.

Namun, tempat sampah otomatis berbasis *infrared* juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu dipertimbangkan:

1. Biaya dan kompleksitas implementasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tempat sampah konvensional.
2. Perawatan dan pemeliharaan yang diperlukan untuk menjaga performa dan keandalan sistem.

3. Keterbatasan kapasitas tempat sampah otomatis dalam menampung sampah dalam jumlah besar.
4. Ketergantungan pada tenaga listrik atau penggunaan baterai sebagai sumber daya operasional.
5. Responsivitas sensor inframerah yang dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tertentu.

B. Saran

Saran untuk pengembangan lebih lanjut dari skripsi ini adalah:

1. Melakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dan responsivitas sensor inframerah, sehingga dapat mendeteksi objek dengan lebih baik dalam berbagai kondisi lingkungan.
2. Menyesuaikan desain tempat sampah otomatis dengan konsep ramah lingkungan, seperti penggunaan material daur ulang dan penghematan energi.

3. Mengintegrasikan sistem tempat sampah otomatis dengan sistem manajemen sampah yang lebih luas, untuk meningkatkan efisiensi pengumpulan dan pengelolaan sampah secara keseluruhan.
4. Melakukan pengujian dan evaluasi lebih lanjut dalam skala yang lebih besar dan di lingkungan perkotaan yang sebenarnya, untuk memastikan kinerja dan kehandalan sistem dalam penggunaan sehari-hari.
5. Mengkaji dan mengatasi dampak sosial dan lingkungan dari implementasi tempat sampah otomatis, serta melibatkan pihak terkait dan masyarakat dalam proses pengembangan dan implementasi.



Dengan mengimplementasikan saran-saran di atas, tempat sampah otomatis berbasis *infrared* dapat menjadi solusi yang lebih optimal dalam pengelolaan sampah di lingkungan perkotaan. Pengembangan teknologi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi

positif dalam upaya menciptakan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan berkelanjutan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ainul Mardhiah, Andi Ferawati Jafar, “Efektifitas Penggunaan Media Pembelajaran Monopoly Game Smart Terhadap Minat Belajar Peserta Didik”, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 5, No. 1 (2017).
- Amini,”Pengaruh Media Animasi Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Pada Tumbuhan Di SMP N 1 Pasie Raja”, *Skripsi*, Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN ArRaniry, 2018.
- Andi Novianto, *Sistem Komputer*,(Surakarta: Erlangga, 2017).
- Basyiruddin Usman, Asnawir, *Media Pembelajaran* (Jakarta:Ciputat Pers,Juni 2002),
- Belajariot.com , *Berbagai Macam Kabel Jumper Yang Harus Anda Ketahui*, 4 Agustus 2018. Diakses pada tanggal 15 Mei 2023dari situs: <https://belajariot.com/berbagai-macam-kabel-jumper/>.
- Muhammad Yaumidan M.Hum, *Media & Teknologi Pembelajaran*, (Jakarta: Prenamedia Group, 2018).
- Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran* (Bandung: CV Wacana Prime, 2009).- RANIRY
- Saifuddin, M.Ag. *Pengelolaan Pembelajaran Teoretis dan Praktis*, (Yogyakarta: CV Budi Utama,2018).
- Satrianawati, *Media dan Sumber Belajar*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2018).
- Setiawan dan kawan-kawan (2013) “Rancangan Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler”.

- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabet, 2012).
- Sukamto, R. A., & Waluyo, S. (2019). *Rancang Bangun Tong Sampah Pintar Berbasis Internet of Things*. Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan.
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta).
- Ulber Silalahi, *Metode Penelitian Sosial*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2012).
- Wicaksono, B. A., *Pengenalan Mikrokontroler*. (Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2018).
- Yulidatullah, "Penggunaan Metode Problem Based Instruction (Pbi) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Pengukuran Nilai Resistor Kelas X Di Smk Negeri 1 Darul Kamal Aceh Besar", *Skripsi*, Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Rabiry, 2018.
- Yulingga Nanda Hanief Wasis Himawanto, *Statistik Pendidikan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017).
- Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset, 2009).
- Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. (Bandung: Remaja Rosdakarya, cet-3 April 2014).

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

SK Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY	
Nomor: B-6509/U.n.08/FTK/Kp.07.6/06/2023	
TENTANG	
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY	
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY	
Menimbang :	<ol style="list-style-type: none"> Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing; Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;
Mengingat :	<ol style="list-style-type: none"> Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional; Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen; Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendi dikam Tinggi; Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum; Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi; Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh; Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh; Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh; Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI; Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum; Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
Memperhatikan :	Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 30 Mei 2023.
MEMUTUSKAN	
Menetapkan PERTAMA :	Menunjuk Saudara: <ol style="list-style-type: none"> Mursyidin, M. T. Sebagai pembimbing Pertama Fathiah, M. Eng. Sebagai pembimbing Kedua
Untuk membimbing skripsi :	
Nama : Muhammad Bahiq	
NIM : 16021101	
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro	
Judul Skripsi : A Rancangan Rangkaian Terpadu Sampah Otomatis Berbasis Infrared.	
KEDUA :	Pembayaran honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023
KETIGA :	Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;
KEEMPAT :	Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.
Ditetapkan di : Banda Aceh Pada Tanggal : 7 Juni 2023 An. Rektor Dekan  Saiful Mujib	
Tembusan <ol style="list-style-type: none"> Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh; Kemua Prodi PTE FTK UIN Ar-Raniry; Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan; Yang bersangkutan. 	

Lampiran 2

ACC Sidang Dari Pembimbing I dan Pembimbing II

RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS
INFRARED

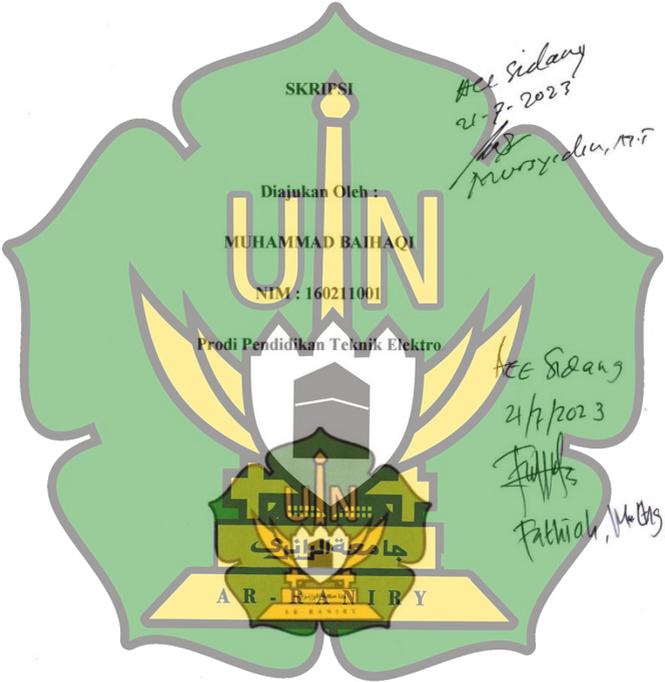
SKRIPSI

*ACC Sidang
21-9-2023
M. Mursyidun, M.T.*

Diajukan Oleh :
MUHAMMAD BAIHAQI
NIM : 160211001

Prodi Pendidikan Teknik Elektro

*ACC Sidang
21/9/2023
Fathiah, M.Eng.*

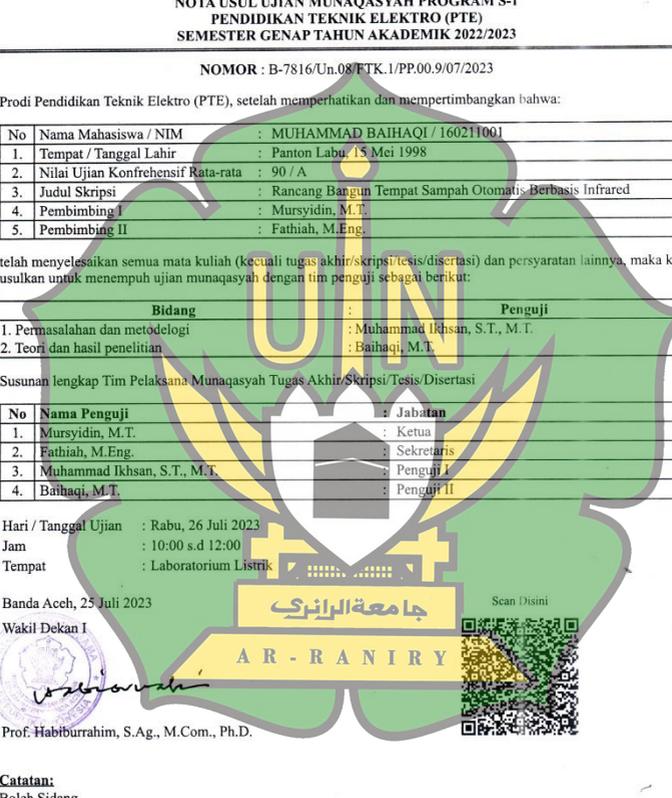


AR-RANIRY

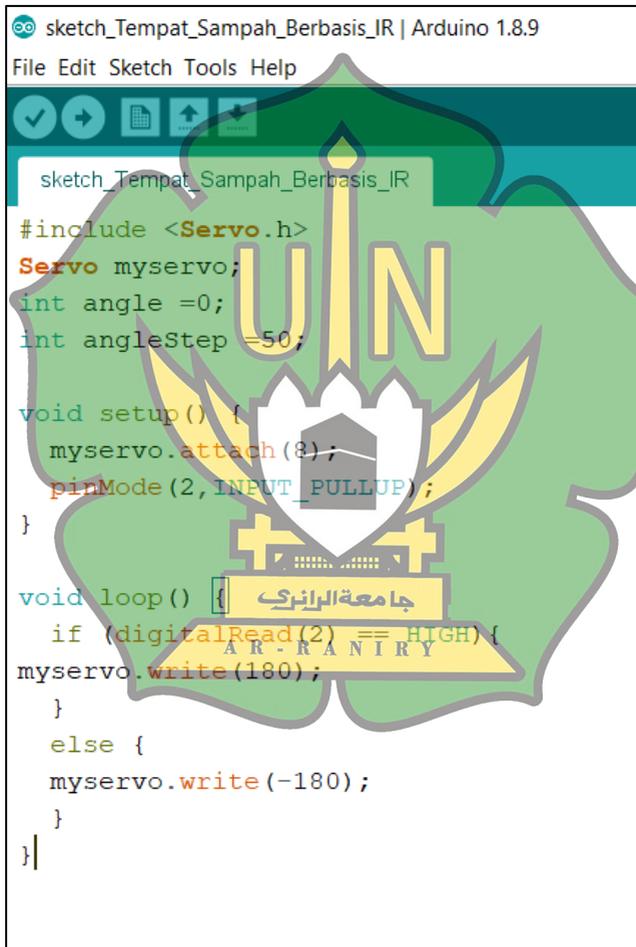
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH 2023 M/ 1444 H

Lampiran 3

Nota Sidang

NOTA USUL UJIAN MUNAQASYAH PROGRAM S-1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO (PTE) SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023		
NOMOR : B-7816/Un.08/FTK.1/PP.00.9/07/2023		
Prodi Pendidikan Teknik Elektro (PTE), setelah memperhatikan dan mempertimbangkan bahwa:		
No	Nama Mahasiswa / NIM	: MUHAMMAD BAIHAQI / 160211001
1.	Tempat / Tanggal Lahir	: Pantan Labu, 15 Mei 1998
2.	Nilai Ujian Konfrenhsif Rata-rata	: 90 / A
3.	Judul Skripsi	: Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Infrared
4.	Pembimbing I	: Mursyidin, M.T.
5.	Pembimbing II	: Fathiah, M.Eng.
telah menyelesaikan semua mata kuliah (kecuali tugas akhir/skripsi/tesis/disertasi) dan persyaratan lainnya, maka kami usulkan untuk menempuh ujian munaqasyah dengan tim penguji sebagai berikut:		
	Bidang	Penguji
1.	Permasalahan dan metodologi	: Muhammad Ikhsan, S.T., M.T.
2.	Teori dan hasil penelitian	: Baihaqi, M.T.
Susunan lengkap Tim Pelaksana Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi		
No	Nama Penguji	Jabatan
1.	Mursyidin, M.T.	: Ketua
2.	Fathiah, M.Eng.	: Sekretaris
3.	Muhammad Ikhsan, S.T., M.T.	: Penguji I
4.	Baihaqi, M.T.	: Penguji II
Hari / Tanggal Ujian : Rabu, 26 Juli 2023		
Jam : 10:00 s.d 12:00		
Tempat : Laboratorium Listrik		
Banda Aceh, 25 Juli 2023		
Wakil Dekan I		Scan Disini
 Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.		
		
Catatan: Boleh Sidang		

Lampiran 4

Coding Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Infrared*

```
sketch_Tempat_Sampah_Berbasis_IR | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help

sketch_Tempat_Sampah_Berbasis_IR

#include <Servo.h>
Servo myservo;
int angle = 0;
int angleStep = 50;

void setup() {
  myservo.attach(8);
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
  if (digitalRead(2) == HIGH) {
    myservo.write(180);
  }
  else {
    myservo.write(-180);
  }
}
```

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama Lengkap : Muhammad Baihaqi
 Nomor Induk Mahasiswa : 160211001
 Fakultas/ Jurusan : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
 Pendidikan Teknik Elektro
 Tempat/ Tgl. Lahir : Panton Labu, 15 Mei 1998
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Agama : Islam
 Telp/ HP : 0895612001062
 Email : mvhdbaihaqi@gmail.com
 Alamat Perguruan Tinggi : Darussalam Jl. Lingkar Kampus

Riwayat Pendidikan

1. SD : SD Negeri 10 Tanah Jambo Aye
2. SMP : SMP Negeri 1 Tanah Jambo Aye
3. SMA : SMA Negeri 1 Tanah Jambo Aye
4. Perguruan Tinggi : Pendidikan Teknik Elektro,
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry

Nama Orang Tua

1. Ayah : Maimun S.Pd
2. Ibu : Elly Marlina S.Keb

Pekerjaan Orang Tua

1. Ayah : Guru (PNS)
2. Ibu : Bidan (PNS)

Banda Aceh, 26 Juli 2023

Penulis,

Muhammad Baihaqi