

**ANALISA PENGGUNAAN SENSOR *ULTRASONIC* DAN
INFRARED PADA ALAT PEMOTONG RUMPUT
ELEKTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

ARIF MAULANA

NIM. 170211113

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
AR-RANIRY BANDA ACEH
2022 M / 1443 H**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISA PENGGUNAAN SENSOR *ULTRASONIC* DAN *INFRARED* PADA ALAT PEMOTONG RUMPUT ELEKTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Oleh:

ARIF MAULANA

NIM. 170211113

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Disetujui oleh:

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Hari Anna Lastya, M.T

NIP. 19870430 201503 2 005



Ridwan, M.T

NIP. 19840224 201903 1 004

**ANALISA PENGGUNAAN SENSOR *ULTRASONIC* DAN
INFRARED PADA ALAT PEMOTONG RUMPUT
ELEKTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER**

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, 25 Maret 2022 M
21 Sya'ban 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua



Hari Anna Lastya, M.T

NIP. 19870430 201503 2 005

Sekretaris



Rahmyanti, M.Pd

NUK. 201801160419872082

Penguji I,



Ridwan, M.T

NIP. 19840224 201903 1 004

Penguji II,



M. Ikhsan, M.T

NIDN. 2023108602

Mengetahui

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



Dr. Muslihy Razali, SH., M.Ag

NIP. 19709 198903 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Maulana
NIM : 170211113
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Analisis Penggunaan Sensor Ultrasonic dan Infrared Pada Alat Pemotong Rumput Elektrik Berbasis Mikrokontroler

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan 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, 10 Maret 2022

Yang Menyatakan



Arif Maulana
Arif Maulana

NIM. 170211113

ABSTRAK

Nama Peneliti : Arif Maulana
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/
Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analis Penggunaan Sensor *Ultrasonic*
dan *Infrared* Pada Alat Pemotong
Rumput Elektrik Berbasis
Mikrokontroler
Tebal Skripsi : 59 Halaman
Pembimbing I : Hari Anna Lastya, M.T
Pembimbing II : Ridwan, M.T
Kata Kunci : *Alat Pemotong Rumput, Infrared,*
Ultrasonic

Alat pemotong rumput menggunakan mesin 2 *stroke* yang berbahan bakar minyak campur menghasilkan asap yang banyak, menyebabkan resiko sesak napas dan polusi udara. Oleh karena itu perlu alat pemotong rumput tanpa bahan bakar yang dapat mengurangi resiko tersebut. Alat ini menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* dan menggunakan aki sebagai *power supply*. Perancangan penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE, dan penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif menggunakan metode eksperimen, pengujian dilakukan untuk melihat kinerja sensor, hasil pengukuran menunjukkan sensor *ultrasonic* aktif dan bekerja pada jarak 15-35 cm, sementara sensor *infrared* aktif dan bekerja pada jarak 0-35 cm. Dari hasil pengujian diketahui sensor *infrared* lebih unggul dibandingkan ultrasonic yang sering mengalami kendala eror saat digunakan.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan ini dapat terselesaikan dengan baik. Salawat berbingkaikan salam kepada pangkuan alam Nabi Muhammad SAW yang telah membawa perubahan besar terhadap peradaban hidup manusia, yang mengenalkan kepada manusia akan Rabb-Nya Yang Maha Esa, Maha Kuasa lagi Maha Penyayang. Adapun judul dari penelitian ini adalah: “Analisa Penggunaan Sensor *Ultrasonic* dan *Infrared* Pada Alat Pemotong Rumput Elektrik Berbasis Mikrokontroler”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akhir untuk menempuh gelar Sarjana Strata-1 pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M. Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

2. Bapak Dr. Husnizar, S.Ag., M. Ag selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Hari Anna Lastya, M.T selaku Pembimbing Pertama dan dosen wali yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Ridwan, M.T selaku Pembimbing Kedua yang juga telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik
5. Bapak/Ibu Dosen serta seluruh Staff Prodi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya serta membina dan membantu penulis selama ini.
6. Kedua Orang Tua dan keluarga besar tercinta yang selalu memberikan restu serta doanya dan juga mendukung penuh penulis selama ini. Sahabat dan
7. kawan-kawan yang ikut terlibat dalam membantu penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, penulis sadar penelitian ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, karena kesempurnaan itu hanya dimiliki oleh Allah SWT semata. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangatlah penulis harapkan agar penelitian ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian. Amin Ya Rabbal ‘Alamin.

Banda Aceh, 3 Februari 2022

Penulis,

Arif Maulana



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPEL

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Tinjauan Pustaka	6
F. Penelitian Terdahulu	8

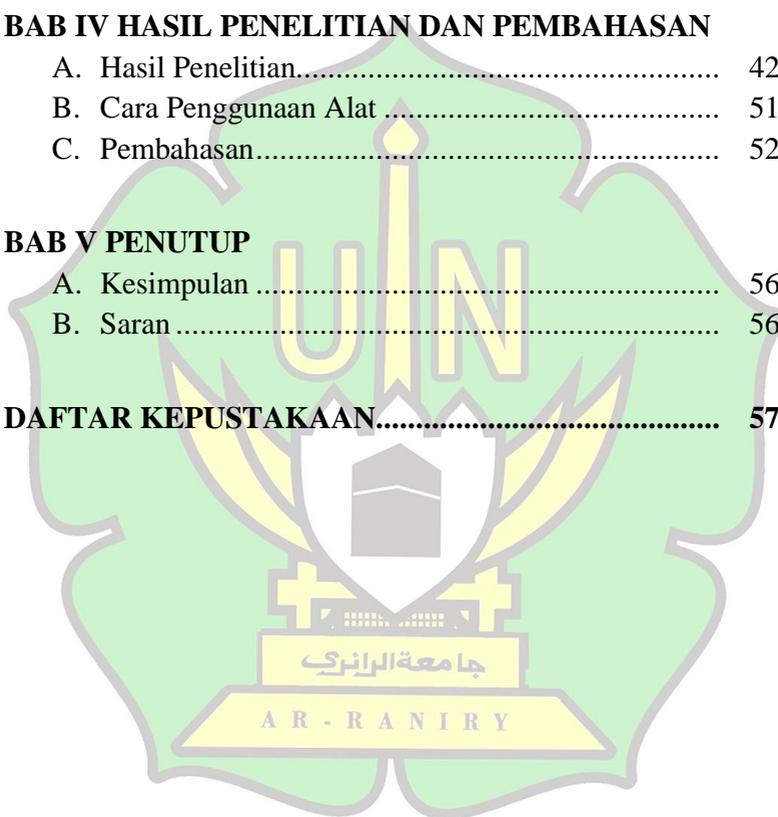
BAB II LANDASAN TEORI

A. Sensor <i>Infrared</i> dan <i>Ultrasonic</i>	10
B. Alat Pemotong Rumput.....	17
C. Mikrokontroler	20

BAB III METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	28
B. Tahapan Penelitian	30

	Halaman
C. Alat dan Bahan	33
D. Diagram Alat Pemangkas Rumput	37
E. Tahap Perancangan Alat	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	42
B. Cara Penggunaan Alat	51
C. Pembahasan.....	52
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR KEPUSTAKAAN.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar No:	Halaman
2.1 Tampilan fisik ultrasonic.....	12
2.2 Prinsip kerja sensor ultrasonic.....	14
2.3 Rangkaian pemancar gelombang ultrasonic.....	14
2.4 Sensor <i>Infrared</i>	15
2.5 Contoh alat pemotong rumput.....	18
2.6 Contoh alat pemotong rumput gendong.....	19
2.7 <i>Board</i> Arduino.....	24
3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	30
3.2 Proses Pengujian Alat.....	32
3.3 Sampel Lingkungan Percobaan.....	32
3.4 Aki sebagai <i>Power Supply</i> 12 V.....	33
3.5 Arduino Uno.....	34
3.6 Relay.....	34
3.7 <i>Regulator Step Down</i>	35
3.8 Sensor <i>Ultrasonic</i>	35
3.9 Sensor <i>Infrared</i>	35
3.10 LCD.....	36
3.11 Motor DC.....	36
3.12 Alur sistem alat pemotong rumput elektrik.....	37
3.13 Rangkaian alat pemotong rumput.....	41
4.1 Hasil Rancangan.....	42
4.2 Grafik Perbandingan Jarak Aktif Sensor.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel No:	Halaman
2.1 Spesifikasi Arduino Uno	22
4.1 Pengukuran komponen.....	42
4.2 Pengujian tegangan sensor <i>infrared</i>	43
4.3 Hasil pengukuran jarak sensor <i>infrared</i>	44
4.4 Pengujian Tegangan.....	46
4.5 Hasil pengukuran jarak sensor <i>ultrasonic</i>	47
4.6 Perbandingan Jarak Aktif Sensor.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 SK Awal Pembimbing Skripsi
- Lampiran 2 Program (*Coding*)
- Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 4 Daftar Riwayat Hidup Mahasiswa



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Era globalisasi yang terus maju dan berkembang ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan manfaat yang begitu besar dalam segala aspek kehidupan manusia. Perkembangan teknologi yang menghasilkan mesin-mesin dan juga alat berkemampuan tinggi sangat berkaitan dengan kebutuhan industri yang dapat menuntut adanya suatu alat yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya alat yang berkemampuan tinggi dapat mempermudah dan mempersingkat pekerjaan dan mendapatkan hasil yang maksimal seperti alat pemotong rumput.

Pemotong rumput adalah alat yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman. Alat ini biasa digunakan untuk merapikan taman dan juga untuk membersihkan pekarangan halaman rumah, sekolah atau kantor dari rumput tanaman sejenis rumput mutiara. Mata pemotong rumput yang biasa digunakan terbuat dari plat baja yang tipis, keras dan sangat tajam, sehingga dapat dengan mudahnya memotong rumput.¹

¹ Suryadi, “*Studi Penggunaan Kabel T dan Senar Nilon Sebagai Mata Potong Alternatif Pada Mesin Pemotong Rumput*,” (Kota Padang, Institut Teknologi Padang, 2013), hlm. 21.

Alat pemotong rumput yang awalnya hanya berupa sabit yang memerlukan waktu yang lama untuk memotong rumput beralih kepada alat potong rumput, dengan menggunakan alat pemotong rumput ini, pekerjaan akan lebih ringan dan cepat. Namun alat pemotong rumput 2 tak menggunakan bahan bakar minyak campur sehingga menghasilkan asap yang cukup banyak serta dapat menyebabkan resiko sesak napas, suara yang bising dan polusi udara. Oleh karena itu perlu alat pemotong rumput yang dapat mengurangi hal-hal tersebut dan tidak berbahaya bagi pengguna, serta dapat pula melakukan pemotongan rumput dengan ketinggian yang merata.

Alat pemotong rumput elektrik berbasis Arduino yang menggunakan sensor sebagai alat pengendali dapat menjadi solusi untuk mengatasi hal-hal seperti suara yang bising, sesak napas dan polusi udara karena menggunakan *power supply* sebagai sumber daya, sehingga lebih ramah lingkungan dan juga dapat menghemat energi serta tidak berbahaya bagi pengguna.

Dalam menciptakan alat pemotong rumput elektrik yang lebih ramah lingkungan dan aman bagi pengguna serta dapat menghemat energi, maka dibutuhkan sejumlah alat yang dapat menjalankan alat secara otomatis. Salah satunya adalah dengan menggunakan sensor jarak. Seperti yang kita ketahui sensor jarak yang sering digunakan pada alat elektrik otomatis biasanya

adalah *ultrasonic* dan *infrared*.¹ Agar alat ini dapat tercipta dengan maksimal, maka peneliti juga akan melakukan pengujian dan perbandingan hasil dari kedua sensor tersebut, dan memilih sensor mana yang lebih efektif digunakan pada alat pemotong rumput elektrik.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul sebagai inti pembahasan dalam penelitian yaitu “Analisa Penggunaan Sensor *Ultrasonic* dan *Infrared* Pada Alat Pemotong Rumput Elektrik Berbasis Mikrokontroler”

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang suatu alat pemotong rumput elektrik menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana tingkat keberhasilan alat pemotong rumput elektrik menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* berbasis mikrokontroler?

¹ Riky Tri Yunadi, *Analisa Kinerja Sensor Inframerah dan Ultrasonic untuk Sistem Pengukuran Jarak pada Mobile Robot Inspection* (Surabaya: Universitas Airlangga, 2017), hlm. 15-16.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana cara merancang suatu alat pemotong rumput elektrik menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* berbasis mikrokontroler.
2. Untuk mengetahui bagaimana efektifitas alat pemotong rumput elektrik menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* berbasis mikrokontroler.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
 - a. Menjadi tambahan referensi bagi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry terutama pustaka.
 - b. Dapat dijadikan sebagai sumber perkembangan teknologi dalam hal sistem penilaian akhir, dalam upaya peningkatan kinerja bagi perkembangan fakultas. R - R A N I R Y
 - c. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan-masukan yang positif dalam upaya pelaksanaan kebutuhan bagian sarana dan prasarana dapat berjalan dengan baik dan lancar.

2. Bagi Penulis

- a. Menambah pengetahuan dan cakrawala pengetahuan penulis sendiri tentang alat pemotong rumput elektrik menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* berbasis mikrokontroler.
- b. Menambah suatu wawasan dan pengetahuan bagi penulis terhadap alat pemotong rumput elektrik Menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* berbasis mikrokontroler.
- c. Menambah suatu pengalaman dan menjadi suatu media yang canggih & efisien.
- d. Agar dapat menambah wawasan dan meningkatkan pengetahuan sekaligus memahami pentingnya teori yang dapat dalam perkuliahan serta dapat mengaplikasikan teori tersebut ke dalam industri kecil.

3. Bagi Pihak Lain جامعة الرانري

- a. Menjadi suatu ilmu pengetahuan baru yang bermanfaat dalam hal teknologi yang ada pada sebuah alat pemotong rumput elektrik menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* berbasis mikrokontroler.

- b. Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya terkait tema penelitian ini.
- c. Dapat sebagai sumbangan dan masukan bagi dunia pendidikan terkait masalah perkembangan pemotong rumput elektrik menggunakan sensor *ultrasonic* dan *infrared* berbasis mikrokontroler.
- d. Untuk memberikan informasi kepada yang berkepentingan dan bertanggung jawab terhadap pendidikan seperti guru dan penyelenggara pendidikan.

E. Tinjauan Pustaka

1. Alat Pemotong Rumput

Alat pemotong rumput adalah alat yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman yang biasanya terbuat dari baja yang tipis, keras, dan tajam sehingga mudah digunakan.²

2. Sensor *Ultrasonic*

Sensor *Ultrasonic* adalah sensor suara atau getaran dengan frekuensi yang terlalu tinggi untuk bisa didengar oleh

² Setya Permana Sutisna, *Rancang Bangun Pisau Rotary Robot Pemotong Rumput* (Bogor: Universitas Ibn Khaldun, 2020), hlm. 28

telinga manusia, yaitu kira-kira di atas 20 kilohertz.³ Sensor *ultrasonic* bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, di mana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar penginderaannya. Perbedaan waktu antara gelombang suara dipancarkan dengan ditangkapnya kembali gelombang suara tersebut adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat di indera diantaranya adalah: objek padat, cair, butiran maupun tekstil (Setiawan, 2009).

3. *Infrared*

Infrared atau infra merah adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio.⁴

4. Mikrokontroler - R A N I R Y

Mikrokontroler adalah mikrokomputer kecil dalam satu chip, di dalamnya berisi prosesor, memori dan peripheral I/O yang bisa deprogram.⁵

³ Gede Suputra Widharma, *Sensor Ultrasonic dalam Peringatan Dini Bencana* (Bali: Politeknik Negeri Bali, 2020), hlm. 14

⁴ Wikipedia, *Sensor Infra Merah*, diakses pada 23 Desember 2021, pada situs <https://www.wikipedia.co.id>

⁵ Lukman Rosyidi, *Pengenalan Pemrograman Mikrokontroler*, (Depok: Yayasan Prasimax Bima Teknologi, 2014), hlm. 4

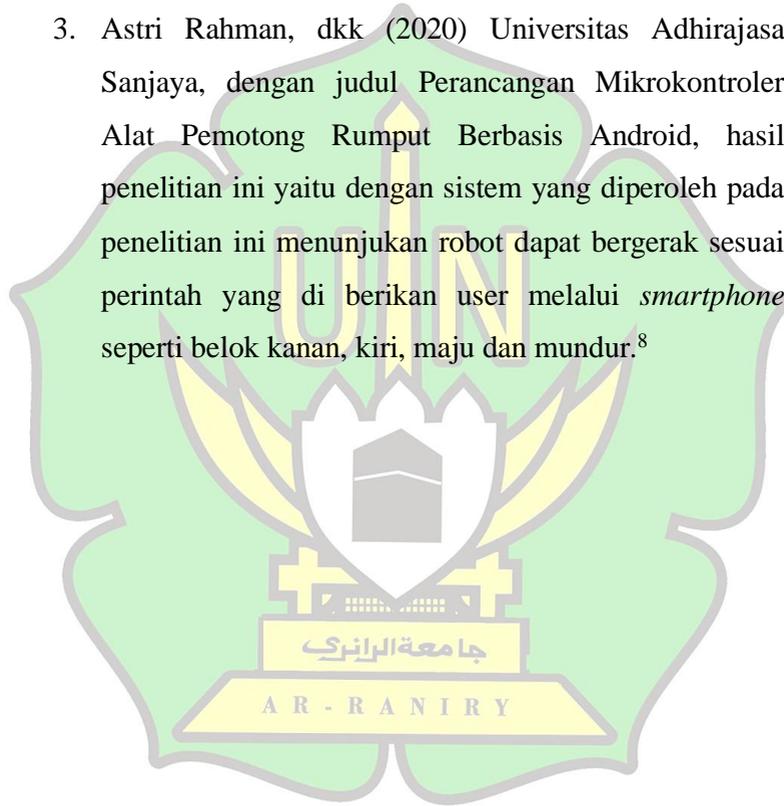
F. Penelitian Terdahulu

1. Ahmad Yusuf, dkk (2015) Universitas Ahmad Dahlan dengan judul penelitian perancangan model alat pemotong rumput otomatis berbasis mikrokontroler AT89C51, hasil penelitian ini yaitu perbandingan jarak tempuh dengan seting sesuai pada keypad, jumlah belok yang digunakan dengan seting sesuai pada *keypad*, dan sudut belok yang dilakukan oleh alat pemotong rumput. Sementara alat yang peneliti rancang tidak memerlukan sudut belok.⁶
2. Azis Israfi, dkk (2021) Universitas Darussalam Gontor, dengan judul Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Otomatis Menggunakan *Wireless Controller* Modul. ESP32-CAM berbasis *Internet of Thing* (IoT), hasil penelitian ini yaitu robot pemotong rumput dapat memotong rumput dengan kontroler Wi-Fi dengan jarak kontrol 50 meter, penggunaan motor *brushless* dapat membuat mata pisau pemotong rumput dapat di control kecepatan putaran akuatornya, sehingga dapat

⁶ Ahmad Yusuf, dkk., *Perancangan Model Alat Pemotong Rumput Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89C51*, (Jakarta: Universitas Ahmad Dahlan, 2015), hlm. 21.

menghemat penggunaan baterai sebesar 0,16 Volt per-menit dengan kecepatan maksimal.⁷

3. Astri Rahman, dkk (2020) Universitas Adhirajasa Sanjaya, dengan judul Perancangan Mikrokontroler Alat Pemotong Rumput Berbasis Android, hasil penelitian ini yaitu dengan sistem yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan robot dapat bergerak sesuai perintah yang di berikan user melalui *smartphone* seperti belok kanan, kiri, maju dan mundur.⁸



⁷ Azis Israfi, dkk, *Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Otomatis Menggunakan Wireless Controller Modul ESP32-CAM berbasis Internet of Thing (IoT)*, (Gontor: Universitas Darussalam, 2021), hlm. 45.

⁸ Astri Rahman, *Perancangan Mikrokontroler Alat Pemotong Rumput Berbasis Android*, (Universitas Adhirajasa Sanjaya, 2020), hlm. 182.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Sensor *Infrared* dan *Ultrasonic*

Sensor merupakan komponen yang bertugas untuk mengumpulkan informasi pada lingkungan di sekitar sensor berada.¹ Berdasarkan masukan sensor-sensor yang terpasang, unit mikrokontroler dapat menganalisisnya dan menentukan keputusan yang tepat sesuai dengan algoritma yang telah dirancang (Suryatini, et al. 2013).

Sensor yang digunakan dapat digunakan sesuai dengan sistem yang diinginkan dari yang paling sederhana seperti sensor ON/OFF yang menggunakan limit *switch*, paralel hingga sistem mata kamera yang cara pengukurannya berbeda.

Sensor adalah komponen yang menghasilkan sinyal *output* berdasarkan interaksi dengan lingkungan fisik di sekitar. Sensor juga sering disebut sebagai transducer, atau alat yang mengubah sebuah bentuk fisik ke sinyal fisik, seperti mengubah suhu ke sinyal listrik. Seperti sensor *ultrasonic* yang digunakan sebagai sensor jarak untuk menentukan jarak sensor dengan benda di sekitarnya sehingga sensor dapat menentukan langkah

¹ M. Adrinta, *Sensor*, (Universitas Sumatera Utara, 2017), hlm.7

apa yang harus dilakukan. Sensor mendeteksi jarak objek dengan memancarkan gelombang *ultrasonic* (40 kHz) selama waktu pemancaran kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor memancarkan gelombang *ultrasonic* sesuai dengan *pulse trigger* dari mikrokontroler sebagai pengendali. (Suryatini, et al. 2013).¹

Sensor adalah suatu komponen atau peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi mekanik (Sharon, 1982).

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut transduser. Pada saat ini, sensor telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

1. Sensor *Ultrasonic*

Sensor *Ultrasonic* adalah sensor pembaca jarak pada suatu objek yang dipantulkan. Sensor *ultrasonic* mempunyai

¹ Suryatini, Kustija, & Haritman, E. 2013. *Robot Pemadam Api Menggunakan Ping Ultrasonic Range Finder dan Uvtron Flame Detector Berbasis Mikrokontroler Atmega 128* (Bandung, UPI, 2013), hlm. 30-31.

gelombang dengan frekuensi melebihi frekuensi gelombang suara yaitu sebesar 20 KHz.



Gambar 2.1 Tampilan Fisik *Ultrasonic*

Gelombang *ultrasonic* adalah gelombang akustik yang mempunyai frekuensi kerja diatas 20-KHz sehingga gelombang ini tidak dapat ditangkap oleh pendengaran manusia. Gelombang *ultrasonic* dapat dihasilkan oleh suatu transduser atau sensor, yaitu transduser *ultrasonic*. Transduser *ultrasonic* akan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang *ultrasonic* dan sebaliknya mengubah gelombang *ultrasonic* menjadi sinyal listrik.²

Gelombang *ultrasonic* akan dipantulkan jika dalam penjalarannya menemui suatu bidang batas antara dua medium. Peristiwa gelombang tersebut dijadikan salah satu acuan agar dapat membuat suatu aplikasi menggunakan *ultrasonic*, misalnya untuk menentukan jarak antara transduser terhadap medium pemantul tersebut.

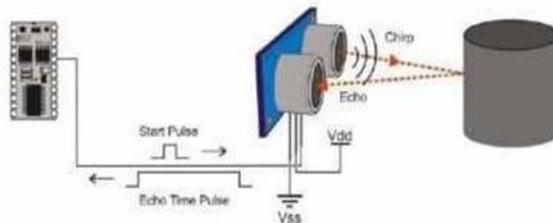
² Mochamad Fajar Wicaksono, *Aplikasi Arduino dan Sensor*, (Bandung: Informatika, 2019), hlm. 11.

a. Prinsip Kerja Sensor *Ultrasonic*

Adapun prinsip kerja dari sensor *ultrasonic* ialah sebagai berikut:³

- 1) Sinyal akan dipancarkan oleh pemancar *ultrasonic*. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20-kHz, biasanya yang digunakan sebagai pengukur jarak benda adalah 40-kHz. Sinyal tersebut dibangkitkan oleh rangkaian pemancar *ultrasonic*.
- 2) Sinyal yang dipancarkan tersebut selanjutnya akan merambat sebagai sinyal atau gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar antara 340 m/s. Sinyal tersebut selanjutnya akan dipantulkan dan diterima kembali oleh bagian penerima *ultrasonic*.
- 3) Saat sinyal tersebut sampai di penerima *ultrasonic*, selanjutnya sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya. Adapun prinsip kerja sensor *ultrasonic* ditunjukkan pada Gambar 2.2

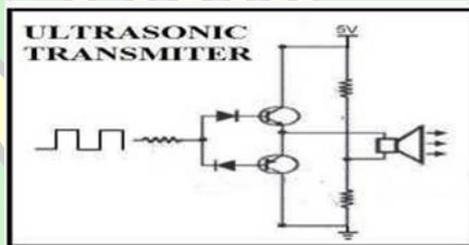
³ Kiki Fatmawati, dkk, *Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino, Teknik Informatika* (Pekan Baru: STMIK Hang Tuah, 2020), hlm. 125.



Gambar 2.2 Prinsip kerja sensor *ultrasonic*

b. Pemancar *Ultrasonic* (*Transmitter*)

Pemancar *Ultrasonic* ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal sinusoidal berfrekuensi di atas 20-KHz menggunakan sebuah *transducer transmitter ultrasonic*.



Gambar 2.3 Rangkaian Pemancar Gelombang

Ultrasonic

Prinsip kerja dari suatu rangkaian pemancar gelombang *ultrasonic* tersebut ialah sebagai berikut:

- 1) Sinyal 40-kHz sebagai pengukur jarak benda akan dibangkitkan melalui mikrokontroler.
- 2) Sinyal tersebut dialirkan pada sebuah resistor sebesar 3 k-Ohm sebagai pengaman saat sinyal

tersebut membias maju rangkaian dioda dan transistor.

- 3) Selanjutnya sinyal tersebut dimasukkan ke rangkaian penguat arus yang merupakan gabungan dari dua buah dioda dan dua buah transistor.
- 4) Saat sinyal dari masukan berlogika tinggi maka arus akan melewati dioda D1 (D1 on), selanjutnya arus tersebut akan membias transistor T1, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T1 akan besar sesuai dengan penguatan dari transistor.
- 5) Saat sinyal dari masukan berlogika tinggi maka arus akan melewati dioda D2 (D2 on), kemudian arus tersebut akan membias transistor T2, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T2 akan besar sesuai dari penguatan dari transistor.

2. Sensor *Infrared*



Gambar 2.4 Sensor *Infrared*

Gambar 2.4 diatas menunjukkan gambar Sensor IR E18-D80NK. Sensor *infrared* termasuk dalam kategori sensor biner yaitu sensor yang menghasilkan output 1 atau 0 saja. Inframerah sendiri dibagi menjadi tiga daerah, yaitu:

- a. Inframerah jarak dekat (*Near Infrared*) dengan panjang gelombang 700 nm - 1400 nm. Yang memiliki inframerah jarak dekat adalah sensor IR dan fiber optik.
- b. Inframerah jarak menengah (*Mid Infrared*) dengan panjang gelombang 1400 nm - 3000 nm. Yang termasuk inframerah jarak menengah adalah Heat sensing.
- c. Inframerah jarak jauh (*Far Infrared*) dengan panjang gelombang 3000 nm - 1 mm. Yang termasuk inframerah jarak jauh adalah thermal imaging.⁴

Terdapat elemen dasar yang digunakan dalam sensor inframerah (IR sensor) yaitu, sumber cahaya inframerah, media transmisi, komponen optikal, pendeteksi cahaya inframerah (*receivers*). Sumber cahaya inframerah memiliki panjang gelombang tertentu agar dapat digunakan sebagai sumber inframerah. Terdapat beberapa jenis media yang dapat mentransmisikan inframerah salah satunya adalah udara dan serat optik. Sedangkan komponen optikal adalah lensa optik

⁴ Abdul Kadir, *Dasar Pemrograman Robot Menggunakan Arduino*, (Yogyakarta, 2019), hlm. 261.

yang terbuat dari kuarsa, germanium ataupun silikon, komponen optikal digunakan untuk radiasi inframerah atau untuk membatasi respon spektral. *Infrared receiver* dapat terbuat dari *photodiode*, *phototransistor*.⁵

Inframerah, walaupun mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewatkan cahaya yang nampak sehingga cahaya inframerah tetap mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata. Walaupun tidak dapat dilihat oleh mata telanjang tetapi radiasi yang dihasilkan yaitu panas, akan terasa atau terdeteksi oleh kulit tubuh.

B. Alat Pemotong Rumput

Alat pemotong rumput merupakan alat yang difungsikan untuk memotong rumput, seperti terlihat pada gambar 2.5. *Sickle mower* yang merupakan salah satu contoh alat pemotong rumput manual menggunakan sabit. Alat pemotong *Rotary* terkadang juga dikatakan drum alat pemotong, yang memiliki sebuah bar yang berputar cepat, atau *disk* yang dipasang pada

⁵ Mochamad Fajar Wicaksono, Hidayat, *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino Disertai 23 proyek sampai dengan proyek ethernet dan wireless client's server*. (Bandung, Informatika, 2015), hlm. 45

sebuah bar, dengan sisi yang tajam yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman.⁶



(a) (b) (c)
Gambar 2.5 Contoh alat pemotong rumput (a) *Sickle mower* (b) *Rotary mower* (c) *Reel mower*

Reel mowers, terkadang disebut *silinder mowers*, digunakan sebagai pemotong rumput secara datar diatas permukaan tanah. Alat ini memiliki silinder yang berputar secara horizontal, terdiri dari *blades*, *heliks* serta *cutter bar*, masing-masing bagian tersebut mempunyai fungsi masing-masing saat memotong rumput. Kecepatan pemotongannya juga bergantung pada kecepatan putaran mesin.⁷

Dalam sejarahnya alat pemotong rumput dimulai dari alat bernama *Sickle mower* yang berbahan dasar sabit dengan dua tumpuan sebagai pegangan. Selanjutnya alat tersebut berkembang menjadi alat yang bernama alat *Rotary mower* atau

⁶ Y. Saputra, “Pembuatan Mesin Pemotong Rumput Mini,” (Padang, 2016), hlm. 52

⁷ Jecky Y. dkk, *Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput Otomatis*, (Universitas Sam Ratulangi, 2013), hlm. 45

juga dikenal dengan drum mesin pemotong, mempunyai sebuah *bar* yang berputar cepat, atau *disk* yang dipasang pada sebuah *bar*, dengan sisi yang tajam yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman.⁸

1. Alat Pemotong Rumput Unit Gendong



Gambar 2.6 Contoh alat pemotong rumput daya gendong

Keterangan:

- a) Tali gendong: Alat yang difungsikan untuk mengangkat beban mesin.
- b) Unit daya gendong: Alat yang difungsikan untuk menempatkan controller mesin
- c) Palang: Alat yang dirancang pada alat pemotong rumput yang difungsikan untuk menjaga jarak batas minimum antara pengguna dan mata pisau ketika alat sedang digunakan.
- d) Pisau potong: Alat yang berputar dengan sisi yang tajam untuk memotong rumput.

⁸ Handaka dan Joko Pitayo, *Modifikasi Mesin Potong Rumput Untuk Mesin Panen Padi*, (Jurnal *Engineering Pertanian*, 2008), hlm. 78.

- e) Pelindung pisau potong: Alat untuk melindungi pengguna dari bahaya yang ditimbulkan oleh mata pisau dan benda-benda yang kemungkinan terlontar ketika alat dijalankan
- f) Poros dan selubung poros: Poros berupa batang yang digunakan meneruskan daya, Selubung poros difungsikan untuk melindungi batang transmisi daya.
- g) Pegangan depan: Alat pendukung yang dipasang pada perangkat pemotong rumput yang digunakan oleh pengguna untuk menahan, mengerakkan, serta untuk mengarahkan pisau potong
- h) Pegangan belakang: Alat pendukung yang dipasang pada alat pemotong rumput yang dipakai oleh pengguna untuk membantu pegangan depan dalam menahan, mengerakkan, serta mengarahkan mata pisau alat pemotong rumput.⁹

C. Mikrokontoler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan *personal komputer* yang memiliki beragam

⁹ Mesin pemotong rumput jinjing, *Persyaratan keselamatan dan pengujian*, (Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2008), hlm. 62

fungsi. Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun cocok dalam pemrogramannya. Mikrokontroler adalah mikrokomputer kecil dalam satu chip, di dalamnya berisi prosesor, memori dan *peripheral I/O* yang bisa di program.¹⁰

Mikrokontroler merupakan piranti elektronik berupa IC (*Integrated Circuit*) yang mempunyai kemampuan memanipulasi data berdasarkan suatu urutan instruksi (*program*). Dalam suatu struktur mikrokontroler dapat pula ditemukan komponen-komponen lain seperti: *processor*, *memory*, *clock* dan lain-lain. Suatu mikrokontroler pada dasarnya bekerja layaknya sebuah mikroprosesor yang terdapat pada komputer. Keduanya mempunyai sebuah CPU yang menjalankan instruksi program, melakukan logika dasar, dan pengelola data. Tetapi supaya dapat digunakan, sebuah mikroprosesor membutuhkan tambahan komponen, seperti memori yang berfungsi untuk menyimpan program dan data, juga *interface input / output* untuk menghubungkan dengan dunia luar. Sementara suatu mikrokontroler telah dilengkapi dengan memori dan interface input output di dalamnya, serta

¹⁰ Lukman Rosyidi, *Pengenalan Pemrograman Mikrokontroler*, (Depok: Yayasan Prasimax Bima Teknologi, 2014), hlm. 4.

unit ADC yang bisa menerima masukan sinyal analog secara langsung. Karena mempunyai ukuran yang kecil, murah, serta menyerap daya yang rendah, mikrokontroler merupakan jenis alat kontrol yang paling tepat untuk “ditanamkan” pada kebutuhan berbagai peralatan.

1. Arduino Uno

Arduino uno merupakan papan mikrokontroler berbasis ATMEGA328. Arduino ini memiliki 14 pin input/output digital (6 pin bisa digunakan untuk output PWN/*Pulse Width Modulator*), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHZ, sebuah konektor USB (*Universal Serial Bus*), sebuah konektor power, sebuah tombol reset, sebuah *header ICSP (in-circuit seral programming)*.¹¹ Arduino ini memiliki semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, mudah dihubungkan ke komputer dengan kabel USB atau mengaktifkanya dengan sumber energi adaptor AC DC atau baterai. Spesifikasi teknis Arduino Uno:

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	:	Atmega 328P
Tegangan Kerja	:	5V
Tegangan Input (rekomendasi)	:	7-12V

¹¹ Jati Widyo Leksono, dkk, *Modul Belajar Arduino Uno*, (LPPM USHASY: 2019), hlm. 20.

Tegangan Input (batas)	:	6-20V
Jumlah Pin I/O digital	:	14 (6 <i>output PWM</i>)
Jumlah Pin I/O PWM Digital	:	6
Jumlah Pin Input Analog	:	6
Arus DC Setiap pin I/O	:	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	:	50 mA
<i>Flash Memory</i>	:	32 Kb (Atmega 328P) 0.5 KB
<i>SRAM</i>	:	2 KB (Atmega 328P)
<i>EEPROM</i>	:	1 KB (Atmega 328P)
<i>Clock Speed</i>	:	16 MHz
<i>LED_BULTIN</i>	:	13
Panjang	:	68.6 cm
Lebar	:	53.4 cm
Berat	:	25 gr

Arduino merupakan mikrokontroler yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para teknisi. Dengan demikian, tanpa mengetahui bahasa pemrograman, **A Arduino N bisa Y** digunakan untuk menghasilkan karya yang canggih. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Mike Schmidt.

Menurut Massimo Banzi, salah satu pendiri atau pembuat Arduino, Arduino merupakan sebuah *platform hardware open-source* yang mempunyai *input/output* (I/O)

yang sederhana. Menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan I/O yang sudah lengkap dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien.¹²

Arduino merupakan salah satu pengembang yang banyak digunakan. Keistimewaan Arduino adalah hardware yang *Open Source*. Hal ini sangatlah memberi keleluasaan bagi orang untuk bereksperimen secara bebas dan gratis.¹³ Secara umum, Arduino terdiri atas dua bagian utama, yaitu:

Bagian Hardware



Gambar 2.7. Board Arduino

¹² Dodit Suprianto, *Microcontroller Arduino untuk Pemula*, (Jasakom: Malang), 2019, hlm. 12.

¹³ Widodo Budiharto, *Menguasai Pemrograman Arduino dan Robotic*, (ANDI: 2020), hlm. 25.

Pada Gambar 2.7 memperlihatkan bagian-bagian dari sebuah Arduino uno.

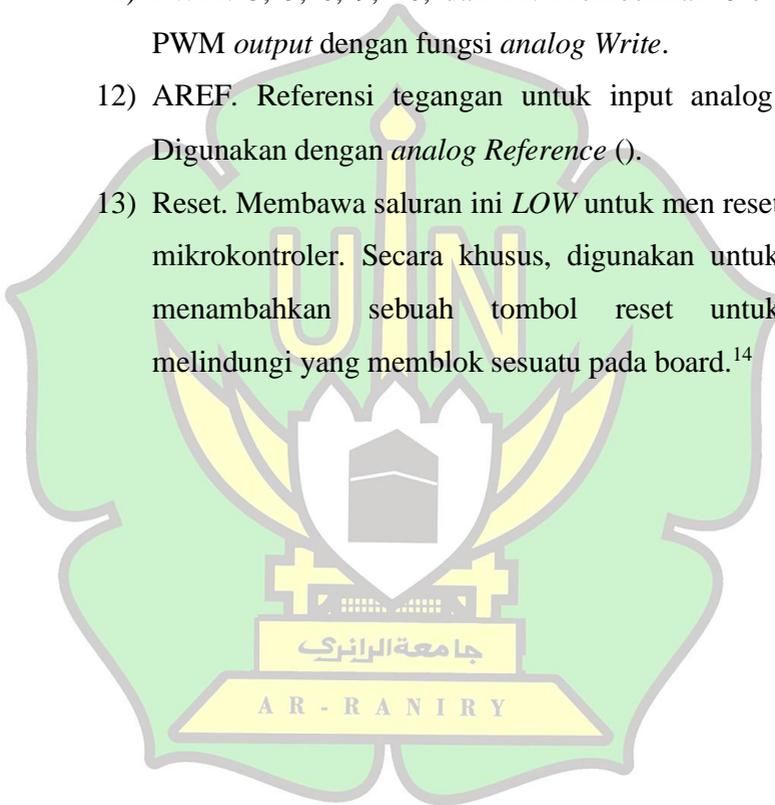
- 1) Suplai eksternal (*non-USB*) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center-positive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel *lead* dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam *header/kepala pin* *Ground (Gnd)* dan pin *Vin* dari konektor *POWER*.
- 2) *USB Plug* digunakan untuk men *upload* suatu data program.
- 3) *VIN*. Tegangan input ke *Arduino board* ketika *board* sedang menggunakan sumber suplai eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi *USB* atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui *power jack*, aksesnya melalui pin ini.
- 4) *5V*. Pin *output* ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada *board*. *Board* dapat disuplai dengan salah satu suplai dari *DC power jack (7-12V)*, *USB connector (5V)*, atau pin *VIN* dari *board (7-12)*. Penyuplaian tegangan melalui

pin 5V atau 3,3V mem-*bypass* regulator, dan dapat membahayakan *board*. Hal itu tidak dianjurkan.

- 5) 3V3. Sebuah suplai 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator pada board. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
- 6) GND. Pin *ground*.
- 7) Input dan *Output*
- 8) Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi pin *Mode* (), *digital Write* (), dan *digital Read* (). Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara default) 20-50 k-ohm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial:
- 9) Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (Transistor-Transistor *Logic*). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
- 10) *External Interrupts*: 2 dan 3. Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah *interrupt*

(gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai.

- 11) PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Memberikan 8-bit PWM *output* dengan fungsi *analog Write*.
- 12) AREF. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan *analog Reference ()*.
- 13) Reset. Membawa saluran ini *LOW* untuk men reset mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblok sesuatu pada board.¹⁴



¹⁴ Hari Wijaya, *Pemotong Elektrik*, (Batam, 2014), hlm.7.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif, dengan menggunakan metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen berarti mencoba, mencari, dan mengkonfirmasi. Gordon L Patzer menyatakan bahwa hubungan kausal atau sebab akibat adalah inti dari penelitian eksperimen. Hubungan kausal adalah hubungan sebab akibat.¹

Model yang digunakan untuk perancangan alat adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*), adalah model pengembangan berorientasi kelas, menggunakan lima tahapan, yakni:²

- a. *Analysis* (Analisa): yaitu melakukan analisa kebutuhan, mengidentifikasi masalah (kebutuhan), dan melakukan analisa tugas.
- b. *Design* (Desain/Perancangan): pada tahap mendesain langkah yang dilakukan adalah membuat rancangan

¹ Ranah *Research, Pengertian Metode Penelitian Eksperimen dan Cara Menggunakannya*, diakses dari <https://ranahresearch.com/pengertian-metode-penelitian-eksperimen/> pada Sabtu, 11 Desember 2021, pukul 22:39 WIB

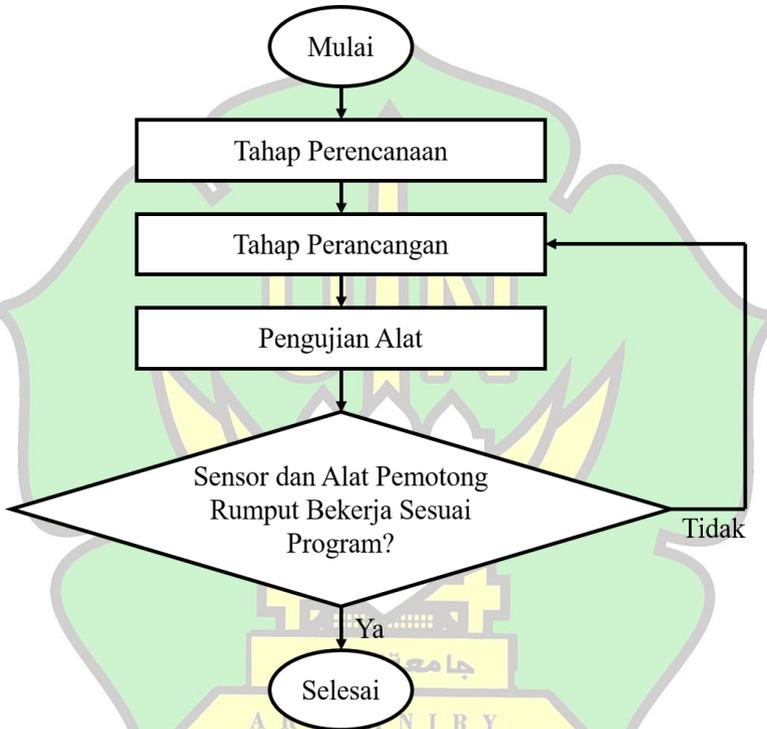
² Amir Hamzah, *METODE PENELITIAN & PENGEMBANGAN RESEARCH & DEVELOPMENT*, (2019), hlm 54

awal bentuk dasar alat pemotong rumput sesuai dengan yang diinginkan.

- c. *Development* (Pengembangan): Pengembangan adalah proses mewujudkan desain tadi menjadi kenyataan. Dalam melakukan langkah pengembangan, ada dua tujuan penting yang perlu dicapai, yaitu: memproduksi, atau merevisi program yang akan digunakan untuk mencapai tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.
- d. *Implementation* (Implementasi): Implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan hasil perancangan dan pembuatan alat. Maksudnya, pada tahap ini keseluruhan yang telah dikembangkan akan di uji coba agar sesuai dengan peran serta fungsinya supaya bisa diimplementasikan.
- e. *Evaluation* (Evaluasi/ Umpan Balik): Evaluasi adalah tahapan melihat apakah alat pemotong rumput yang dibangun telah berhasil, serta sesuai dengan harapan awal atau tidak. Sebenarnya tahap evaluasi bisa terjadi pada setiap 4 tahap di atas yang dinamakan evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi.

B. Tahapan Penelitian

Dalam riset ini terdapat sebagian sesi yang periset lakukan, sesi tersebut peneliti gambarkan ke dalam *flowchart* penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari tahap perencanaan model sampai hasil akhir pada penelitian tugas akhir ini. Tahapannya dapat dilihat pada Gambar 3.1

1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini alat dirancang dan direncanakan sedemikian rupa, yang meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk alat pemotong rumput elektrik berbasis Arduino.

2. Perancangan Alat pemotong Rumput

Setelah semua alat dan bahan dipersiapkan proses selanjutnya adalah proses perangkaian dan pemrograman alat pemotong rumput.

3. Uji Coba dan Pengujian Alat

Setelah semua alat dan bahan selesai dirangkai dan diprogramkan ke dalam Arduino, selanjutnya dilakukan pengujian alat, pengujian dilakukan mulai dari sensor *infrared* dengan cara mendeteksi objek, pada saat objek terdeteksi kondisi motor menyala, dan saat tidak ada objek yang terdeteksi kondisi motor dalam keadaan mati. Sensor *infrared* ini bekerja pada saat aktif *high* sensor menyala dan pada saat aktif *low* sensor mati.

Pengujian dilakukan pada lingkungan kering dan datar pada jenis rumput bambu (*Lopatherum gracile Brogn*) dengan ketinggian rumput berkisar antara 5 sampai 10 cm, sampel lingkungan percobaan seperti terlihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Proses Pengujian Alat



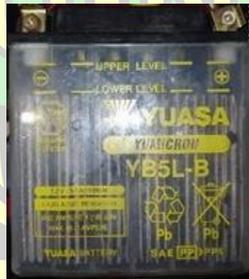
Gambar 3.3 Sampel Lingkungan Percobaan

C. Alat Dan Bahan

Adapun bahan dan alat yang digunakan untuk membuat Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput Menggunakan Sensor *Infrared* dan *Ultrasonic* Berbasis Mikrokontroller, adalah sebagai berikut:

1. Power Supply 12 Volt DC (AKI)

Power supply yang digunakan adalah aki dengan daya sebesar 12 Volt DC dengan kapasitas aki 5 Ah seperti pada Gambar 3.4 yang difungsikan sebagai sumber tegangan utama pada alat pemotong rumput.



Gambar 3.4 Aki sebagai *power supply* 12 Volt DC

2. Arduino Uno

Arduino uno seperti pada Gambar 3.5 merupakan papan mikrokontroler berbasis ATMEGA328. Arduino ini memiliki 14 pin *input/output* digital (6 pin bisa digunakan untuk output PWN/ *Pulse Width Modulator*), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHZ, sebuah konektor USB (*Universal*

Serial Bus), sebuah konektor *power*, sebuah tombol *reset*, sebuah *header ICSP (in-circuit serial programming)*.



Gambar 3.5 Arduino Uno

3. Relay

Relay seperti pada Gambar 3.6 merupakan perangkat elektronik yang berfungsi sebagai pemutus sumber tegangan apabila ada korsleting atau kebakaran maupun ada kerusakan pada piranti elektronik sehingga piranti elektronik tersebut tidak rusak secara langsung.



Gambar 3.6 Relay

4. Regulator Step Down

Modul step down seperti pada Gambar 3.7 berfungsi sebagai penurun tegangan DC dari 12 Volt ke 5 volt.



Gambar 3.7 *Regulator Step Down*

5. Sensor *Ultrasonic*

Sensor *Ultrasonic* seperti pada Gambar 3.8 berfungsi untuk mendeteksi jarak pada suatu objek yang diprogramkan pada jarak yang telah di tentukan.



Gambar 3.8 Sensor *Ultrasonic*

6. Sensor *Infrared*

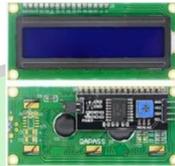
Sensor *infrared* seperti pada Gambar 3.9 berfungsi untuk mendeteksi objek yang berada di depan sensor yang dapat terjangkau berdasarkan jarak yang telah di program.



Gambar 3.9 Sensor *Infrared*

7. LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) seperti pada Gambar 3.10 adalah suatu jenis media tampilan yang berfungsi untuk menampilkan jenis mode yang digunakan.



Gambar 3.10 LCD

8. Motor DC

Motor DC seperti pada Gambar 3.11 adalah alat yang digunakan untuk menggerakkan mata pisau saat memotong rumput.

Tabel 3.1 Spesifikasi Motor DC

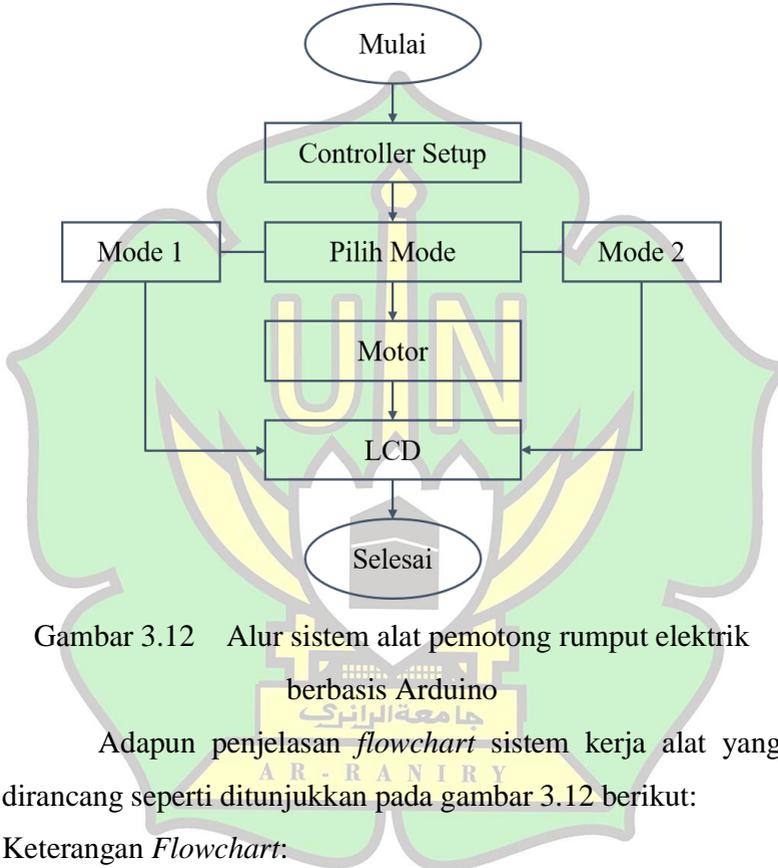
Tipe	DENSO 065000-3070
Tegangan Kerja	12 V
Diameter	10 cm
Berat	450 gram



Gambar 3.11 Motor DC

D. Diagram Alat Pemotong Rumput

Alur sistem kerja dari alat pemotong rumput elektrik berbasis Arduino adalah sebagai berikut:



Gambar 3.12 Alur sistem alat pemotong rumput elektrik berbasis Arduino

Adapun penjelasan *flowchart* sistem kerja alat yang dirancang seperti ditunjukkan pada gambar 3.12 berikut:

Keterangan *Flowchart*:

1. Mulai
2. Inisialisasi Program: Membaca program untuk di perintahkan kepada setiap sensor;

3. Mode1: Membaca Sensor *Ultrasonic* sebagai pemotong/menghidupkan motor DC dan ditampilkan pada tampilan LCD
4. Sensor *Ultrasonic*
5. Apakah Sensor *Ultrasonic* membaca jarak 20-30cm?
 - a. Jika Ya, Motor DC *ON*
 - b. Jika Tidak, Motor DC *OFF*
6. Mode 2: Membaca Sensor *Infrared* sebagai pemotong/menghidupkan motor dc dan ditampilkan pada tampilan LCD
7. Sensor *Infrared*
8. Apakah Sensor *Infrared* mendeteksi objek?
 - a. Jika Ya, Motor DC *ON*
 - b. Jika Tidak, Motor DC *OFF*
9. LCD: Menampilkan data atau perintah dari sensor
10. Selesai

Setelah Arduino diaktifkan, perangkat alat pemotong rumput elektrik akan bekerja sesuai perintah yang telah diprogramkan dengan hasil output pergerakan pada motor DC. Komponen terpenting dalam pergerakan Motor DC serta pengontrol nya adalah Arduino Uno, *Module Driver Motor*, sensor *infrared* dan sensor *ultrasonic*. Arduino bisa dikatakan

sebagai otak dari sebuah perangkat yang bertujuan untuk mengendalikan semua komponen-komponen dan sensor-sensor.

Sensor *infrared* dengan cara mendeteksi objek, pada saat objek terdeteksi kondisi motor menyala, dan saat tidak ada objek yang terdeteksi kondisi motor dalam keadaan mati. Sensor *infrared* ini bekerja pada jarak 0-35 cm yang dapat diatur secara manual, saat aktif *high* sensor menyala dan pada saat aktif *low* sensor mati. Selanjutnya sensor *ultrasonic*, sensor *ultrasonic* bekerja pada jarak yang sudah diatur sebelumnya pada program, pada alat ini sensor *ultrasonic* bekerja pada jarak 15-35 cm, pada jarak tersebut kondisi motor menyala, sebaliknya apabila jarak di luar yang di program kondisi motor dalam keadaan mati.

E. Tahap Perancangan Alat

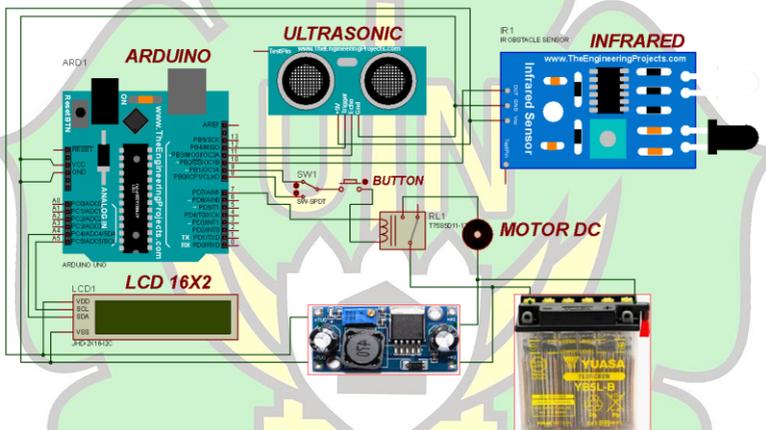
Perancangan alat dilakukan dalam berbagai tahapan, dimulai dari tahap perencanaan dan persiapan alat hingga proses akhir alat jadi, adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut:

- a. Persiapkan alat dan bahan
- b. Hubungkan komponen-komponen sesuai seperti pada gambar
- c. Atur komponen berdasarkan rangkaian atau skematis

- d. Hubungkan komponen dan sensor ke pin Arduino.
- e. Sensor *infrared* memiliki tiga pin yaitu pin VCC, Gnd, dan *Out*, tegangan yang diterima oleh sensor *infrared* 5-volt DC, VCC (+), Gnd (-) dan *out* dihubungkan ke pin *out* Arduino, pin yang digunakan sensor *infrared* pin analog yaitu pin A3 pada Arduino.
- f. Sensor *ultrasonic* menggunakan 5 Volt DC, sensor *ultrasonic* memiliki 4 pin yaitu pin VCC dan Gnd untuk *input* sumber tegangan 5 Volt kemudian pin *Elcho* dan *trigger* yang dihubungkan ke pin *out* digital Arduino, pin yang digunakan pin 11 untuk *trigger* dan pin 10 untuk *Elcho*.
- g. LCD yang digunakan 16 x 2. Pin pada LCD dihubungkan ke 12C yang memiliki 4 pin *out*. Yaitu VCC, Gnd, SCL dan SDA. LCD menggunakan
- h. tegangan 5 V DC, kemudian pin SDA dan SCL dihubungkan ke pin analog pada Arduino yaitu pin A4 dan A5.
- i. *Button* 2 Mode, untuk mengendalikan sensor *infrared* dan *ultrasonic* menggunakan *button* 2 mode untuk memanggil kedua sensor yang diperintah melalui program mode 1 untuk sensor *infrared* yang dihubungkan ke pin digital 8, pada Arduino dan mode 2

untuk sensor *ultrasonic* yang dihubungkan ke pin digital 9 pada *output* Arduino.

- j. Relay yang digunakan merupakan modul relay 1 channel yang memiliki 3-pin *out*. Pin yang terdapat pada modul relay yaitu pin VCC, Gnd, dan *Out*. Modul relay menggunakan tegangan 5V DC dan pin out pada relay dihubungkan ke pin digital 7 pada *out* Arduino.



Gambar 3.13 Rangkaian alat pemotong rumput berbasis Arduino

Gambar 3.13 merupakan rangkaian keseluruhan dari komponen alat pemotong rumput elektrik berbasis Arduino. Yang secara garis besar terdiri dari komponen Arduino Uno, sensor *ultrasonic*, sensor *infrared*, LCD, motor DC, dan komponen lainnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Perancangan dan Pengukuran

Adapun hasil akhir dari perancangan alat pemotong rumput yang telah selesai dibangun seperti terlihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Hasil Perancangan

Pengukuran komponen dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari pengukuran arus dan tegangan terhadap komponen-komponen yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengukuran komponen

Nama	Arus (Amper)	Tegangan (Volt DC)
Baterai	10A	12
Infra-Red	5mA	5
<i>Ultrasonic</i>	5mA	5
Relay	3A	5

Motor DC	5A	12
LCD	5mA	5
Regulator	3A	5
Mikrokontroler	1.5A	8

Pada tabel 4.1 merupakan hasil pengukuran yang telah di lakukan oleh peneliti dengan menggunakan sumber tegangan dari aki motor dengan tegangan yang telah di ukur sebesar 12V DC dan Arus 10 A, seperti komponen lainnya yaitu sensor-sensor rata-rata menggunakan tegangan sebesar 5 Volt DC, berbeda dengan Motor DC yang menggunakan sumber tegangan langsung dari baterai sebesar 12 Volt DC yang di kendalikan oleh saklar otomatis berupa relay yang dikirim perintah oleh mikrokontroler dengan kondisi aktif *low*.

2. Hasil Pengukuran

Selanjutnya dilakukan pengujian sensor *infrared* dengan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Pengujian tegangan sensor *infrared*

Nama	Aktif	Tegangan (Volt)	Sumber	Ket
<i>Infrared</i>	<i>LOW</i>	0	Motor DC	<i>OFF</i>
	<i>HIGH</i>	5		<i>ON</i>

Hasil pengukuran sensor *Infrared* pada Tabel 4.2 *Infrared* aktif saat kondisi *high* dan Motor DC menyala diberi tegangan 5 Volt DC. Pengujian jarak yang dapat dibaca oleh sensor *infrared* dengan hasil pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Jarak sensor *Infrared*

	Jarak Sensor ke Permukaan Tanah	Kondisi Mesin Pemotong Rumput
Sensor <i>Infrared</i>	0 cm	Menyala
	1 cm	Menyala
	2 cm	Menyala
	3 cm	Menyala
	4 cm	Menyala
	5 cm	Menyala
	6 cm	Menyala
	7 cm	Menyala
	8 cm	Menyala
	9 cm	Menyala
	10 cm	Menyala
	11 cm	Menyala
	12 cm	Menyala

Jarak Sensor ke Permukaan Tanah	Kondisi Mesin Pemotong Rumput
13 cm	Menyala
14 cm	Menyala
15 cm	Menyala
16 cm	Menyala
17 cm	Menyala
18 cm	Menyala
19 cm	Menyala
20 cm	Menyala
21 cm	Menyala
22 cm	Menyala
23 cm	Menyala
24 cm	Menyala
25 cm	Menyala
26 cm	Menyala
27 cm	Menyala
28 cm	Menyala
29 cm	Menyala
30 cm	Menyala
31 cm	Menyala

	Jarak Sensor ke Permukaan Tanah	Kondisi Mesin Pemotong Rumput
	32 cm	Menyala
	33 cm	Menyala
	34 cm	Menyala
	35 cm	Menyala
	36 cm	Mati
	37 cm	Mati
	38 cm	Mati
	39 cm	Mati
	40 cm	Mati

3. Hasil Pengukuran

Selanjutnya dilakukan pengujian sensor *ultrasonic* dengan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Pengujian tegangan sensor *ultrasonic*

Nama	Tegangan (Volt)	Sumber	Ket
<i>Ultrasonic</i>	0	Motor DC	<i>OFF</i>
	5		<i>ON</i>

Frekuensi kerja sensor *ultrasonic* pada gelombang suara dari 40kHz - 400kHz. Sensor ini secara umum bekerja

dengan menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek. Jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan cara mengalikan kecepatan rambat dari gelombang suara *ultrasonic* pada media rambat berupa suara tersebut dengan setengah waktu yang digunakan sensor *ultrasonic* untuk memancarkan gelombang suara *ultrasonic* dari rangkaian pemancar (Tx) menuju objek sampai diterima kembali oleh rangkaian penerima (Rx).

Tabel 4.2 merupakan hasil penelitian sensor *ultrasonic*. Sensor *ultrasonic* bekerja pada jarak 15-35 cm dengan kondisi Motor DC menyala dan diberi tegangan untuk sensor 5 Volt DC, dan pada saat jarak diatas 35 cm kondisi motor DC mati dengan teggangan yang diterima oleh sensor 0 Volt DC.

Pengujian jarak yang dapat dibaca oleh sensor *ultrasonic* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Jarak sensor *Ultrasonic*

	Jarak Sensor ke Permukaan Tanah	Kondisi Mesin Pemotong Rumput
Sensor <i>Ultrasonic</i>	14 cm	Mati
	15 cm	Menyala
	16 cm	Menyala

Jarak Sensor ke Permukaan Tanah	Kondisi Mesin Pemotong Rumput
17 cm	Menyala
18 cm	Menyala
19 cm	Menyala
20 cm	Menyala
21 cm	Menyala
22 cm	Menyala
23 cm	Menyala
24 cm	Menyala
25 cm	Menyala
26 cm	Menyala
27 cm	Menyala
28 cm	Menyala
29 cm	Menyala
30 cm	Menyala
31 cm	Menyala
32 cm	Menyala
33 cm	Menyala
34 cm	Menyala
35 cm	Menyala
36 cm	Mati
37 cm	Mati
38 cm	Mati
39 cm	Mati
40 cm	Mati

4. Hasil perbandingan sensor *infrared* dan *ultrasonic*

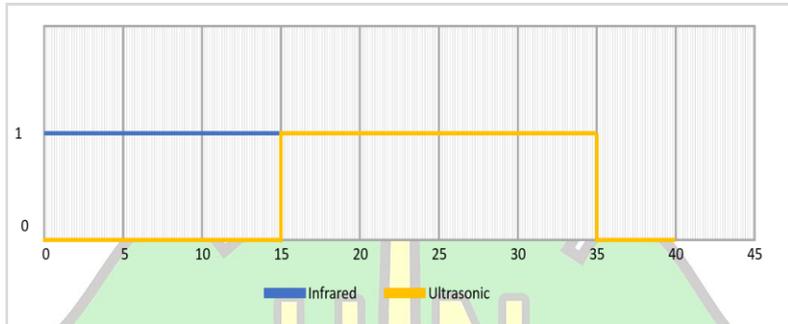
Hasil perbandingan jarak aktif kedua sensor disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perbandingan jarak aktif sensor *infrared* dan *ultrasonic*

Jarak sensor ke permukaan tanah	Kondisi mesin pemotong rumput	
	Sensor <i>Infrared</i>	Sensor <i>Ultrasonic</i>
0 cm	1	0
1 cm	1	0
2 cm	1	0
3 cm	1	0
4 cm	1	0
5 cm	1	0
6 cm	1	0
7 cm	1	0
8 cm	1	0
9 cm	1	0
10 cm	1	0
11 cm	1	0
12 cm	1	0
13 cm	1	0
14 cm	1	0
15 cm	1	1
16 cm	1	1
17 cm	1	1
18 cm	1	1

Jarak sensor ke permukaan tanah	Kondisi mesin pemotong rumput	
	Sensor <i>Infrared</i>	Sensor <i>Ultrasonic</i>
19 cm	1	1
20 cm	1	1
21 cm	1	1
22 cm	1	1
23 cm	1	1
24 cm	1	1
25 cm	1	1
26 cm	1	1
27 cm	1	1
28 cm	1	1
29 cm	1	1
30 cm	1	1
31 cm	1	1
32 cm	1	1
33 cm	1	1
34 cm	1	1
35 cm	1	1
36 cm	0	0
37 cm	0	0
38 cm	0	0
39 cm	0	0
40 cm	0	0

Adapun hasil perbandingan jarak baca sensor *infrared* dan *ultrasonic* digambarkan ke dalam grafik pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Jarak Aktif Sensor

B. Cara Penggunaan Alat

1. Hidupkan tombol *power*
2. LCD menyala dan menampilkan tampilan mode 1 maka sensor *infrared* aktif dan motor akan menyala apabila jarak sesuai dengan yang telah di atur pada sensor.
3. Pada tombol pilihan mode tekan tombol mode untuk mengubah satu ke mode 2, yang mana LCD akan menampilkan tampilan mode 2 *ultrasonic*.
4. Untuk menyalakan motor DC pada mode 1 *infrared* maka peneliti dapat mengatur jarak melalui variable yang terdapat pada sensor *infrared*.

5. Untuk menyalakan motor DC pada mode 2 *ultrasonic* maka peneliti dapat mengatur jarak melalui program pada *software* Arduino ide pada mode menggunakan jarak 31-35 cm untuk menyalakan motor DC dan pada jarak kurang dari 31 cm dan jika jarak lebih dari 35 cm maka motor DC akan mati.

C. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dimana peneliti melakukan pengujian dua jenis sensor yang digunakan pada alat pemotong rumput elektrik berbasis Arduino. Adapun sensor yang digunakan adalah sensor *ultrasonic* dan sensor *infrared*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keunggulan dari dua sensor yang digunakan tersebut.

Penelitian ini secara garis besar diawali dari perancangan dan pembuatan alat pemotong rumput elektrik sampai pengujian kedua sensor. Alat pemotong rumput elektrik yang dibangun menggunakan sumber tegangan DC sebesar 12 Volt, dihubungkan ke regulator 1 dengan input sebesar 12 Volt dan output 8 Volt, selanjutnya dihubungkan ke Arduino pada tegangan 8 Volt. Sementara regulator ke-2 dihubungkan ke sensor *ultrasonic* dan sensor *infrared* dengan *input* 12 Volt dan

output sebesar 5 Volt. Selanjutnya *output* dari sensor dihubungkan ke Arduino.

Selanjutnya pengujian dilakukan setelah alat pemotong rumput selesai dibangun, pengujian dilakukan dengan cara mengukur batas jarak yang dapat dideteksi oleh sensor *ultrasonic* dan sensor *infrared*, sehingga mesin dapat bekerja sesuai dengan yang dikehendaki. Pengukuran dilakukan secara manual, dimana alat pemotong rumput diposisikan pada sudut 45°, kemudian diukur jarak yang dapat dideteksi oleh sensor dari permukaan tanah ke posisi sensor berada.

Dari hasil pengukuran, diketahui sensor *ultrasonic* akan bekerja pada jarak 15-35 cm, pada posisi ini motor DC yang difungsikan sebagai mesin pemotong rumput akan menyala, dan motor DC akan mati jika jarak yang dideteksi oleh sensor *ultrasonic* lebih dari 35 cm.

Selanjutnya, sensor *infrared* akan bekerja pada jarak pada jarak 0-35 cm, pada saat mesin berada pada mode sensor *infrared* ini maka motor akan menyala dan motor akan mati jika jarak yang dideteksi oleh sensor berada di atas 35 cm.

Selanjutnya peneliti melakukan analisis dan perbandingan untuk mengetahui keunggulan dari dua sensor tersebut. Perbandingan dilakukan dengan metode eksperimen

dimana peneliti melihat dan menganalisa langsung dengan cara uji coba 5 sampai 10 kali, dari hasil uji coba tersebut peneliti mendapati *infrared* lebih unggul dibandingkan dengan *ultrasonic*, hal ini disebabkan oleh sering terjadinya error pada sensor *ultrasonic*, salah satunya error yang terjadi ialah sensor sering tidak dapat mendeteksi jarak, hingga peneliti perlu melakukan pergantian antar mode berulang kali agar sensor dapat bekerja dan mesin dapat menyala.

Hasil penelitian ini berkaitan dengan penelitian yang diteliti oleh Ahmad Yusuf yang menghasilkan alat pemotong rumput berbasis mikrokontroler dengan menggunakan keypad sebagai alat kontrol, yang menjadi persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama melakukan pengembangan dari alat pemotong rumput manual dengan memanfaatkan mikrokontroler. Sedangkan perbedaannya adalah alat pemotong rumput yang dikembangkan oleh Ahmad Yusuf perlu melakukan kontrol arah melalui media keypad saat mesin akan belok, sementara alat yang peneliti rancang tidak membutuhkan sudut belok karena alat dapat diarahkan ke segala arah sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna.

Hasil penelitian ini juga serupa dengan penelitian Azis Israfi, yang menghasilkan alat pemotong rumput yang dapat dikontrol dengan memanfaatkan *web browser*, dengan jarak

kontrol sejauh 50 meter. Yang menjadi persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama merancang alat pemotong rumput. Yang menjadi perbedaan dengan penelitian ini adalah alat yang pemotong rumput Azis Israfi perlu menggunakan kontrol arah alat menggunakan *Web Browser*, sementara alat pemotong rumput yang peneliti bangun tidak menggunakan *Web Browser* untuk kontrol arah. Artinya alat yang peneliti bangun hanya dikontrol sesuai keinginan pengguna.

Kelebihan dari alat yang telah dibangun adalah mesin pemotong rumput berbasis mikrokontroler tidak menggunakan bahan bakar bensin dan oli samping sehingga lebih ramah lingkungan karena tidak menghasilkan polusi udara sehingga dapat mengurangi resiko sesak napas bagi pengguna, serta tidak menimbulkan suara bising, dan juga *sparepart* perawatan mesin lebih murah dan mudah didapatkan. Sementara kekurangannya tidak dapat di gunakan untuk memotong rumput yang lebat, artinya hanya dapat digunakan untuk memotong rumput di halaman perkantoran atau halaman rumah, serta tidak dapat digunakan pada halaman yang basah dan memiliki genangan air. Pemotong rumput juga memiliki kekurangan pada jangka waktu yang digunakan dikarenakan memerlukan pengisian ulang daya *power supply* (aki).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menarik kesimpulan, alat pemotong rumput elektrik dirancang dengan cara membuat kerangka dasar, selanjutnya kerangka dirakit dengan komponen-komponen yang terdiri dari sensor infrared, sensor *ultrasonic*, *power supply*, Arduino, motor DC, dan komponen pendukung lainnya. Kemudian alat pemotong rumput diprogram dengan yang jarak yang dikehendaki. Alat pemotong rumput elektrik akan lebih unggul digunakan dengan hanya memanfaatkan *infrared* sebagai sensor.

B. Saran

Peneliti harap ada pengembangan pada perangkat yang dibuat agar dapat mendeteksi hal-hal yang dapat menghambat pekerjaan seperti mendeteksi adanya genangan air, balok kayu maupun batu sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan pada mesin dan menghindari kecelakaan pada pengguna.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abdul Kadir. *Dasar Pemrograman Robot Menggunakan Arduino*. Yogyakarta. 2019.
- Ahmad Yusuf. dkk.. *Perancangan Model Alat Pemotong Rumput Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89C51*. Jakarta: Universitas Ahmad Dahlan. 2015.
- Amir Hamzah. *METODE PENELITIAN & PENGEMBANGAN RESEARCH & DEVELOPMENT*. 2019
- Astri Rahman. *Perancangan Mikrokontroler Alat Pemotong Rumput Berbasis Android*. Universitas Adhirajasa Sanjaya. 2020.
- Azis Israfi. dkk.. *Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Otomatis Menggunakan Wireless Controller Modul ESP32-CAM berbasis Internet of Thing IoT*. Gontor: Universitas Darussalam. 2021.
- Dodit Suprianto. *Microcontroller Arduino untuk Pemula*. Jasakom: Malang 2019.
- Gede Suputra Widharma. *Sensor Ultrasonic dalam Peringatan Dini Bencana Bali*: Politeknik Negeri Bali. 2020.
- Handaka dan Joko Pitayo. *Modifikasi Mesin Potong Rumput Untuk Mesin Panen Padi*. Jurnal Engineering Pertanian. 2008.

- Hari Wijaya. *Pemotong Elektrik*. Batam. 2014.
- Jati Widyo Leksono. dkk.. *Modul Belajar Arduino Uno*. LPPM USHASY: 2019.
- Jecky Y. dkk.. *Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput Otomatis*. Universitas Sam Ratulangi. 2013.
- Kiki Fatmawati. dkk.. *Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Teknik Informatika Pekan Baru: STMIK Hang Tuah. 2020.
- Lukman Rosyidi. *Pengenalan Pemrograman Mikrokontroler*. Depok: Yayasan Prasimax Bima Teknologi. 2014.
- Lukman Rosyidi. *Pengenalan Pemrograman Mikrokontroler*. Depok: Yayasan Prasimax Bima Teknologi. 2014.
- M. Adrinta. *Sensor*. Universitas Sumatera Utara. 2017.
- Mesin pemotong rumput jinjing. *Persyaratan keselamatan dan pengujian*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 2008.
- Mochamad Fajar Wicaksono. *Aplikasi Arduino dan Sensor*. Bandung: Informatika. 2019.
- Mochamad Fajar Wicaksono. Hidayat. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino Disertai 23 proyek sampai dengan proyek ethernet dan wireles client's server*. Bandung. Informatika. 2015.

- Ranah *Research*. *Pengertian Metode Penelitian Eksperimen dan Cara Menggunakannya*. diakses dari <https://ranahresearch.com/pengertian-metode-penelitian-eksperimen/> pada sabtu. 11 Desember 2021. pukul 22:39 WIB
- Riky Tri Yunadi. *Analisa Kinerja Sensor Inframerah dan Ultrasonic untuk Sistem Pengukuran Jarak pada Mobile Robot Inspection* Surabaya: Universitas Airlangga. 2017.
- Setya Permana Sutisna. *Rancang Bangun Pisau Rotary Robot Pemotong Rumput* Bogor: Universitas Ibn Khaldun. 2020.
- Suryadi. “*Studi Penggunaan Kabel T dan Senar Nilon Sebagai Mata Potong Alternatif Pada Mesin Pemotong Rumput.*” Kota Padang. Institut Teknologi Padang. 2013.
- Suryatini. Kustija. & Haritman. E. 2013. *Robot Pemadam Api Menggunakan Ping Ultrasonic Range Finder dan Uvtron Flame Detector Berbasis Mikrokontroler Atmega 128* Bandung. UPI. 2013.
- Widodo Budiharto. *Menguasai Pemrograman Arduino dan Robotic*. ANDI: 2020.
- Wikipedia. *Sensor Infra Merah*. diakses pada 23 Desember 2021. pada situs <https://www.wikipedia.co.id>
- Y. Saputra. “*Pembuatan Mesin Pemotong Rumput Mini.*” Padang. 2016.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-10564/Un.08/FTK/Kp.07.6/07/2021

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

- Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;
b. Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;
- Mengingat : 1. Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
3. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
10. 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;
11. 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 17 Juni 2021.

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Hari Anna Lastya, M.T Sebagai pembimbing Pertama
2. Ridwan, M.T Sebagai pembimbing Kedua

Untuk membimbing skripsi :

Nama : Arif Maulana
NIM : 170211113
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Penggunaan Sensor Ultrasonic dan Infrared pada Alat Pemotong Rumpuk Elektrik Berbasis Mikrokontroler.

- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: SP DIPA-025.04.2.423925/2021 Tahun Anggaran 2021;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022;
- 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 : 07 Juli 2021
An. Rektor
Dekan,


Muslim Razali

PROGRAM (CODING)

```
Arduino | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Affin1

#include <IO_12C.h>
#include <Wire.h>

// I2C address of Ultrasonic sensor
const int echoPin = 10; // Echo pin of Ultrasonic sensor
int relay = 7;
int mode1 = 0;
int mode2 = 0;
int mode3 = 0;
long duration;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  led.begin();
  led.write(0);
  // int statusPin = digitalRead(mode);
  // if (statusPin == LOW) {
  led.write(0, 0);
  led.print(" Aled Module ");
  led.write(0, 1);
  led.print(" MM : 17013313 ");
  delay(2000);
  led.write(0, 0);
  led.print(" Ada 16 Mosquito ");
  led.write(0, 1);
  led.print(" Oper 11000 ");
  delay(2000);

  pinMode(RELAY, INPUT_PULLUP);
  pinMode(A12C1, OUTPUT);
}
```



```
Arduino | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Affin1

pinMode(RELAY, INPUT_PULLUP);
pinMode(A12C1, OUTPUT);
pinMode(relay, OUTPUT);
pinMode(mode1, INPUT_PULLUP);
pinMode(mode2, INPUT_PULLUP);
digitalWrite(relay, HIGH);
digitalWrite(relay, LOW);
}

void loop() {
  ping_send();
  delay(500);
}

void ping_send(void) {
  int statusPin = digitalRead(mode2);
  if (statusPin == HIGH) {
    led.write(0, 0);
    led.print(" MODE 2 ");
    led.write(0, 1);
    led.print(" Ultrasonic ");
    float duration, distance;
    digitalWrite(relay, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(relay, LOW);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distance = duration / 29.2 / 2;
    Serial.println(distance, 3);
  }
}
```



DOKUMENTASI PENELITIAN



Proses pemotongan kerangka alat pemotong rumput



Proses pengelasan kerangka alat pemotong rumput



Proses perakitan komponen



Proses Pemrograman pada Arduino



Hasil Akhir Alat Pemotong Rumput Elektrik Berbasis Mikrokontroler



RIWAYAT HIDUP PENULIS

A. Identitas Mahasiswa

1. Nama : Arif Maulana
2. NIM : 170211113
3. Tempat/ Tanggal Lahir : Lamkawe, 07 November 2000
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Agama : Islam
6. Kewarganegaraan : Indonesia
7. Pekerjaan : Mahasiswa
8. Email : arief.kaiten@gmail.com
9. Daerah Asal : Kabupaten Aceh Besar

B. Riwayat Pendidikan

1. MIS Mon Malem : Lulus Tahun 2011
2. MTsN 2 Banda Aceh : Lulus Tahun 2014
3. SMK N 4 Banda Aceh : Lulus Tahun 2017
4. UIN Ar-Raniry : Masuk Tahun 2017

C. Identitas Orang Tua

1. Nama Orang Tua :
 - a. Ayah : Zakaria
 - b. Ibu : Dahniar
2. Alamat Orang Tua : Gampong Cot Suruy
Kecamatan Ingin Jaya
Kabupaten Aceh Besar