

**SISTEM DETEKSI OBJEK MENGGUNAKAN SENSOR
ULTRASONIC MELALUI NOTIFIKASI *SMARTPHONE*
BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK KEAMANAN BRANKAS**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai program Sarjana



Disusun oleh :

Geraldo A. Evans Mononimbar

NIM: 17030021

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI DIRGANTARA ADISUTJIPTO
YOGYAKARTA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

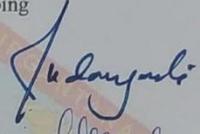
SISTEM DETEKSI OBJEK MENGGUNAKAN SENSOR *ULTRASONIC*
MELALUI NOTIFIKASI *SMARTPHONE* BERBASIS ARDUINO UNO
UNTUK KEAMANAN BRANKAS

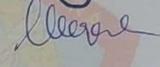
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Geraldo A. Evans Mononimbar
17030021

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 28 Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Komputer

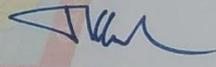
Dosen Pembimbing

Pembimbing I
Sudaryanto, S.T., M.Eng. ()

Pembimbing II
Dwi Nugraheny, S.Kom, M.Cs ()

Susunan Tim Penguji

Ketua Penguji
Anggraini K, S.Kom, M.Cs. ()

Penguji I
Hero Wintolo, S.T., M.Kom. ()

Penguji II
Nurchayani Dewi R, S.Far., M.T. ()

Yogyakarta, 5 Juli 2022


Dekan Fakultas
Teknologi Industri
Hero Wintolo, S.T., M.Kom.
NIP. 010303032


Ketua Program Studi
Informatika
Anggraini K, S.Kom, M.Cs.
NIP. 011210095

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Geraldo A. Evans Mononimbar

NIM : 17030021

Judul Skripsi : SISTEM DETEKSI OBJEK MENGGUNAKAN SENSOR
ULTRASONIC MELALUI NOTIFIKASI *SMARTPHONE*
BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK KEAMANAN
BRANKAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka

Yogyakarta, 26 Juni 2022

Yang menyatakan,



Geraldo A. Evans Mononimbar

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan rahmat dan hikmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Sistem Deteksi Objek Menggunakan Sensor *Ultrasonic* Melalui Notifikasi *Smartphone* Berbasis Arduino Uno Untuk Keamanan Brankas” tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini pada garis besarnya adalah langkah awal penulis untuk menempuh gelar keserjanaan di Perguruan Tinggi. Dalam menyelesaikan skripsi ini, sungguh tidaklah mudah karena berbagai kendala yang menghadang, serta keterbatasan ilmu dan kemampuan yang miliki. Namun berkat bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak segala kendala yang ada dapat teratasi. Oleh karena itu, dengan tidak mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Marsekal Muda TNI (Purn) Dr. Ir. Drs. T. Ken Darmastono M.Sc., selaku Rektor Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto.
2. Bapak Hero Wintolo, S.T., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto.
3. Ibu Anggraini Kusumaningrum, S.Kom, M.Cs., selaku Ketua Program Studi Informatika Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto.
4. Bapak Sudaryanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan.
5. Ibu Dwi Nugraheny, S.Kom, M.Cs., selaku Dosen Pembimbing II terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto Yogyakarta yang telah membantu dalam menyelesaikan permasalahan teknis yang terjadi dan memberikan masukan dalam pelaksanaan pengerjaan skripsi ini.
7. Mama, Bapa, Adik-adik serta keluarga besar Mononimbar-Nggonggoek yang telah memberikan dukungan dalam melaksanakan pengerjaan skripsi ini.

8. Sarahtrinita Glikeria Like Megawati S.Si., *the most prettiest girl in town*, dalam memberikan semangat dukungan serta motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Teman-teman Program Studi Informatika khususnya Angkatan 2017, terima kasih atas kebersamaannya yang telah membantu merealisasikan dan mendorong untuk segera melaksanakan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan semasa penulisan skripsi ini, Dwiky Chandra, Felix Maximillian, Fariq, Angelina Christanti, yang sudah membantu dan memberikan *support* pada saat penulisan skripsi ini.
11. Teman-teman komplek perumahan Citra Indah City, Theodorus Gamaliel, Richard Matthew, Jeremia Samuel Setianto, yang sudah memberikan *support* dan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
12. Teman-teman Kost Putra Adian yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Serta semua rekan yang tidak disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan nasehat selama proses pembuatan skripsi ini.

Disadari skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi pengetahuan bagi para civitas akademika.

Yogyakarta, 28 Juni 2022

Geraldo A. Evans Mononimbar

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Brankas	11
2.2.2 Sensor <i>Ultrasonic</i>	11
2.2.3 Arduino Uno	12
2.2.4 SIM800L V2.....	14
2.2.5 <i>Buzzer</i>	15
2.2.6 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	16
2.2.7 <i>BreadBoard</i>	17
2.2.8 <i>Flowchart System</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Tahapan Penelitian.....	20

3.2 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.2.1 Pengamatan.....	21
3.2.2 Studi Literatur.....	21
3.3 Analisa Sistem Berjalan.....	22
3.4 Analisa Kebutuhan Sistem.....	22
3.4.1 Komponen Pendukung	23
3.4.2 <i>Software</i>	24
3.5 Blok Diagram.....	25
3.6 Perancangan Antar Perangkat.....	26
3.6.1 Perancangan Sensor <i>Ultrasonic</i> HC SR-04.....	27
3.6.2 Perancangan Sim800L V2	28
3.6.2.1 Topologi Rangkaian Sim800L V2	29
3.6.3 Perancangan <i>Buzzer</i>	30
3.6.4 Perancangan <i>LED</i>	31
3.7 <i>Flowchart System</i> Deteksi Objek.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pengujian Arduino Uno	34
4.2 Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04	35
4.3 Pengujian Sim800l v2.....	38
4.4 Pengujian <i>Buzzer</i>	40
4.5 Pengujian <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	42
4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem	43
4.7 Analisis Hasil Pengujian Statistik Deskriptif Dengan <i>SPSS</i>	50
4.7.1 Statistik Deskriptif.....	50
4.7.2 <i>Data View</i> Pada <i>SPSS</i>	50
4.7.3 <i>Variable View</i>	51
4.7.4 Analisis Statistik Deskriptif.....	52
BAB V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Brankas.....	11
Gambar 2.2 <i>Ultrasonic</i> HC-SR 04.....	12
Gambar 2.3 Cara Kerja Sensor <i>Ultrasonic</i>	12
Gambar 2.4 Arduino Uno.....	13
Gambar 2.5 Sim8001 V2	14
Gambar 2.6 <i>Buzzer</i>	15
Gambar 2.7 <i>LED</i>	16
Gambar 2.8 <i>Mini Breadboard</i>	17
Gambar 2.9 <i>Medium Breadboard</i>	18
Gambar 2.10 <i>Large Breadboard</i>	18
Gambar 2.11 Simbol <i>Flowchart System</i>	19
Gambar 3.1 Diagram Langkah Penelitian.....	20
Gambar 3.2 <i>Software Arduino IDE</i>	24
Gambar 3.3 Perancangan Blok Diagram Sistem.....	25
Gambar 3.4 Rangkaian Sistem.....	26
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor <i>Ultrasonic</i> HC SR-04.....	27
Gambar 3.6 Rangkaian Sim8001 v2	28
Gambar 3.7 Topologi Sim8001 v2.....	29
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Buzzer</i>	30
Gambar 3.9 Rangkaian <i>LED</i>	31
Gambar 3.10 Rangkaian <i>Battery</i>	32
Gambar 3.11 <i>Flowchart System</i> Deteksi Objek.....	33
Gambar 4.1 Pengujian <i>Board</i> Arduino Uno.....	35

Gambar 4.2 <i>Library Sensor Ultrasonic</i>	36
Gambar 4.3 <i>Source Code Buzzer</i>	41
Gambar 4.4 Bentuk Alat Keseluruhan	46
Gambar 4.5 Pengambilan Data <i>Single Object</i>	47
Gambar 4.6 Pengambilan Data <i>Multi Object</i>	47
Gambar 4.7 Data View Pada <i>SPSS</i>	51
Gambar 4.8 <i>Variable View</i> Pada <i>SPSS</i>	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Artikel-Artikel Penelitian.....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno	13
Tabel 3.1 Komponen-komponen yang Dibutuhkan Membangun Deteksi Objek.	23
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Sensor <i>Ultrasonic</i> 1.....	37
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Sensor <i>Ultrasonic</i> 2.....	38
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sim800l v2.....	39
Tabel 4.4 Hasil Percobaan <i>Buzzer</i>	41
Tabel 4.5 Hasil Percobaan <i>LED</i>	43
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	48
Tabel 4.7 Data Statistik Deskriptif.....	52

**SISTEM DETEKSI OBJEK MENGGUNAKAN SENSOR *ULTRASONIC*
MELALUI NOTIFIKASI *SMARTPHONE* BERBASIS ARDUINO UNO
UNTUK KEAMANAN DALAM BRANKAS**

Oleh

Geraldo A. Evans Mononimbar

17030021

INTISARI

Sistem deteksi objek adalah suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi suatu pergerakan dengan memanfaatkan gerakan yang dihasilkan dari objek yang diawasi. Salah satu komponen utama yang digunakan pada alat ini adalah sensor *ultrasonic* dengan tipe HC-SR04, alat ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang *ultrasonic* dengan frekuensi 40 *KHz* kemudian *ultrasonic receiver* menangkap hasil pantulan gelombang *ultrasonic* yang mengenai suatu objek. *Output* dari alat ini sendiri berupa panggilan telepon langsung ke pemilik *smartphone*. Mikrokontroler yang digunakan pada alat deteksi objek adalah Arduino dengan jenis Uno. Pengujian pada alat ini dilakukan dengan cara, alat diletakkan di dalam brankas guna mengawasi objek dalam brankas itu sendiri. Tolak ukur alat dinyatakan berhasil apabila ada pergerakan objek di dalam brankas lalu alat melakukan panggilan otomatis ke *smartphone* pemilik brankas. Keberhasilan dari sistem yang dibuat ini dari 30 kali percobaan yang dilakukan, didapatkan angka 86.7% dan rata-rata waktu yang dibutuhkan sim800l v2 untuk melakukan panggilan adalah 8.21 *sec*.

Kata Kunci : Deteksi Objek, Sensor *Ultrasonic*, *Smartphone*, Arduino, Brankas

**OBJECT DETECTION SYSTEM USING ULTRASONIC SENSORS
THROUGH ARDUINO UNO-BASED SMARTPHONE NOTIFICATIONS
FOR SECURITY IN THE SAFE**

by

Geraldo A. Evans Mononimbar

17030021

ABSTRACT

Object detection system is a tool used to detect a movement by utilizing the movement resulting from the object being monitored. One of the main components used in this tool is an ultrasonic sensor with type HC-SR04, this tool works by emitting ultrasonic waves with a frequency of 40 KHz then the ultrasonic receiver captures the results of the reflection of ultrasonic waves hitting an object. The output of this tool itself is in the form of direct telephone calls to smartphone owners. The microcontroller used in the object detection tool this time is Arduino with the Uno type. Testing on this tool is done by placing the tool in a safe to monitor the object in the safe itself. The benchmark of the tool is declared successful if there is movement of objects in the safe and then the tool makes an automatic call to the smartphone of the safe owner. The system result obtained from 30 trials been achieved with a success rate of 86,7% and the average time it takes sim8001 v2 make a call is 8.21 sec.

Keywords : Object Detection, Ultrasonic Sensor, Smartphone, Arduino, Safe

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari masa ke masa berkembang sangat pesat. Salah satu parameter perkembangan tersebut dapat dilihat pada sektor elektronik, dimana sebelumnya kebanyakan pekerjaan memakai tangan manusia, lalu beralih memakai mesin, berikutnya menggunakan *electro-mechanic* (semi otomatis). Penggunaan teknologi di masa ini sangat berpengaruh pada kehidupan manusia sehari-hari. Mulai dari teknologi yang biasa saja sampai pada yang sangat modern. Pada masa sekarang terdapat beberapa komponen elektronik yang sudah berkembang sehingga dapat membantu pekerjaan manusia sehari-hari. Banyak macam alat elektronik telah diproduksi oleh manusia beserta kegunaannya masing-masing. Dengan sebuah sistem kerja yang hampir sama antara satu dengan yang lainnya. Salah satu alat yang paling penting pada sebuah rangkaian elektronik adalah sebuah sensor, yang dapat mendeteksi sesuatu atau situasi yang ada di sekelilingnya. Mulai dari sensor api, sensor jarak, dan sensor suara. Dalam hal ini akan dibahas sebuah sensor yang digunakan di sebuah alat pendeteksi barang untuk keamanan dengan menggunakan sensor jarak, dalam kasus ini akan membahas sebuah sensor *ultrasonic* (Qodir & Putra, 2005).

Pada era yang serba menggunakan teknologi sebagai alat pembantu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, peranan komputer sangat menunjang dalam melakukan hal tersebut. Banyak terdapat berbagai kegunaan yang bisa dilakukan dengan menggunakan komputer, Adapun berbagai macam jenis komputer di dunia, mulai dari komputer berskala besar dan komputer berskala kecil atau yang biasa disebut dengan mikrokontroler. Dalam hal ini mikrokontroler juga banyak menunjang dalam hal untuk menyelesaikan suatu tugas yang dilakukan oleh seseorang. Mikrokontroler juga berperan besar dalam hal robotika maupun sesuatu yang berhubungan dengan sensor. Pada kasus ini mikrokontroler yang

digunakan adalah jenis Arduino Uno. Arduino Uno adalah mikrokontroler yang bersifat *open source*, jadi memudahkan seseorang dalam mengoperasikannya. Pada Arduino Uno memiliki prosesor dengan jenis Atmel AVR. Pada penelitian ini kenapa penulis memilih mikrokontroler dengan jenis Arduino Uno adalah karna dalam pengoperasiannya tergolong mudah, dan juga komponennya mudah untuk ditemukan, oleh karna itu menjadi pertimbangan penulis dalam hal pemilihan jenis mikrokontroler jenis Arduino ini. Selain mudah dalam pengoperasiannya, mikrokontroler dengan jenis Arduino Uno ini juga *support* dengan komponen elektronika yang lain (Pasaribu, 2019).

Umumnya aktifitas kebanyakan orang yang tinggal di perkotaan begitu padat dan banyak sehingga jarang berada dirumah. Bisa diketahui bahwa di perkotaan rawan sekali terjadi tindakan kejahatan termasuk perampokan ataupun pencurian. Tindakan kejahatan yang terjadi pada lingkungan rumah akhir-akhir ini semakin sering terjadi, angka kriminalitas pun semakin meningkat. Para pencuri biasanya menarget rumah-rumah kosong atau yang ditinggal penghuninya. Umumnya orang-orang yang meninggalkan rumahnya pasti memiliki barang berharga yang pasti ditinggalkan dirumah itu sendiri. Ada beberapa yang menitipkan barang berharganya ditempat lain dan ada pula orang-orang yang memilih untuk menyimpan barang berharga dirumahnya masing-masing dengan menggunakan tambahan keamanan, antara lain adalah brankas. Brankas banyak dipilih sebagai alat tambahan dalam pengamanan barang berharga yang dimiliki oleh seseorang, karena brankas sudah banyak mempunyai sistem keamanan yang sudah mumpuni. Tetapi kenyataannya banyak hal juga pada brankas masih memiliki kelemahan dalam aspek keamanan itu sendiri (Qodir & Putra, 2005).

Sehingga dalam mengatasi kurangnya pengamanan dalam hal keamanan brankas itu sendiri, perlunya ditambahkan komponen tambahan yaitu dengan memanfaatkan sistem kerja yang berasal dari mikrokontroler. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, mikrokontroler merupakan mini komputer yang terdiri dari beberapa komponen, antara lain: *RAM*, *ROM*, *Bandar mic*, *Timer/Counter*, dan beberapa komponen pendukung lainnya. Ada berbagai macam

mikrokontroler yang banyak digunakan dalam hal penunjang atau membantu pekerjaan manusia, salah satunya Arduino Uno. Arduino Uno yang merupakan salah satu produk yang berlabel Arduino yang juga suatu papan elektronik yang mempunyai mikrokontroler *ATmega328* (kepingan yang mempunyai fungsi seperti komputer). Komponen Arduino Uno ini dapat dimanfaatkan sebagai rangkaian elektronik guna menunjang tambahan keamanan untuk brankas itu sendiri. (Ihsanto & Hidayat, 2014).

Oleh karena itu perlu dibuat sistem keamanan tambahan yaitu berupa sistem keamanan brankas menggunakan sensor *ultrasonic* melalui notifikasi *smartphone* berbasis Arduino Uno. Pembuatan sistem keamanan brankas ini didasari oleh banyaknya kasus pencurian brankas. Sistem keamanan tersebut menggunakan 2 sensor *ultrasonic* tipe HC-SR 04. Serta komponen tambahan yaitu *led* dan *buzzer* yang akan bekerja bila sensor *ultrasonic* mendeteksi adanya pergerakan pada objek yang ada didalam brankas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana rancang bangun sistem keamanan brankas menggunakan sensor *ultrasonic* berbasis Arduino Uno?
- b. Bagaimana hasil pengujian dari sistem keamanan brankas tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, maka didapatkan Batasan masalah sebagai berikut:

- a. Perangkat mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno.
- b. Sistem keamanan brankas menggunakan 2 sensor *ultrasonic*.
- c. Jarak minimal yang dapat dibaca sensor *ultrasonic* yaitu 25 cm.

- d. Objek pengujian yang digunakan adalah benda.
- e. *Output* dari komponen sim800l v2 berupa panggilan ke *smartphone* dipengaruhi dari seberapa kuat sinyal provider yang digunakan.
- f. Pengujian ini dilakukan dalam skala mikro.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini untuk merancang sistem serta membangun deteksi objek menggunakan sensor *ultrasonic* melalui notifikasi *smarthphone* berbasis Arduino Uno untuk keamanan brankas.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun sebagai berikut manfaat dari penelitian ini:

- a. Agar mahasiswa mampu menciptakan inovasi lain dari Arduino Uno.
- b. Dengan adanya alat ini, diharapkan mampu menambah keamanan dalam brankas.
- c. Sebagai bahan data atau acuan yang dapat digunakan untuk penelitian lain di masa yang akan datang, lebih tepatnya yang menggunakan komponen mikrokontroler Arduino Uno.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka membahas tentang artikel-artikel penelitian yang terkait dengan penelitian dalam skripsi ini. Artikel-artikel penelitian yang terkait dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Artikel-Artikel Penelitian

No.	Penulis	Hal Yang Dibandingkan			
		Topik	Metode Penelitian	Kelebihan	Kekurangan
1	Yuliza dan Umi Nur Kholifah. 2015	Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonik.	Metode Eksperimental	Robot yang telah dibuat dapat menjalankan tugasnya sesuai dengan apa yang harusnya dikerjakan.	Robot pembersih lantai tidak dapat bergerak secara efektif dikarenakan torsi motor yang digunakan untuk bergerak bobotnya tidak sebanding dengan berat robot itu sendiri.

Lanjutan Tabel 2.1

2	Dias Prihatmoko. 2016	Perancangan dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	Metode Eksperimental	Alat yang dibuat sudah tergolong layak digunakan dan diaplikasikan sebagai sistem pengontrol suhu.	Pengukuran suhu yang didapatkan masih memiliki error sebesar 2,03% dikarenakan pembulatan hasil pada sensor dan proses kalibrasi yang dilakukan masih kurang baik.
3	Ida Bagus Dwijaya Kesuma, dkk. 2016	Rancang Bangun Sistem Pengaman Berbasis Arduino Uno	Metode Eksperimental	Sistem pengamanan arduino yang sudah dibuat sudah dapat mendeteksi suatu gerakan dengan menggunakan sensor <i>PIR</i> (<i>Passive Infrared</i>).	Belum ada fitur untuk me-reset kata sandi, yang dapat menggunakan tombol khusus.

Lanjutan Tabel 2.1

4	Dian Pangestu, dkk. 2018	Purwarupa Sistem Informasi Titik Lokasi dan Intensitas Curah Hujan di Kota Pontianak Berbasis Website	Metode Eksperimental	Sim800l dapat mengirimkan dan menampilkan data pada website dan tingkat keberhasilan yang diperoleh sebesar 96,6%.	Sensor hujan yang digunakan dalam pembacaan nilainya tergolong tidak stabil.
5	Deny Nusyirwan dan Alfarizi. 2019	“Fun Book” Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino dan Bluetooth Pada Perpustakaan Untuk Meningkatkan Kualitas Siswa	Metode Eksperimental	Mikrokontroler arduino Uno bernama Fun Book dapat sudah berfungsi sebagaimana mestinya.	Masih kurangnya teknologi modern untuk membantu para siswa dalam mengakses segala fasilitas dan informasi dengan mudah.

Lanjutan Tabel 2.1

6	Fitri Puspasari, dkk. 2019	Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian.	Metode Eksperimental	Alat pengukuran ketinggian yang dibuat dapat digunakan untuk mengukur ketinggian air secara <i>realtime</i> melalui <i>website</i> .	-
7	I Wayan Eka Prastia, dkk. 2019	Rancang Bangun Monitoring Level Muka Air Tanah Di Perkebunan Lahan Gambut Menggunakan SMS Sebagai Pengirim Informasi Data Berbasis Mikrokontroler	Metode Eksperimental	Sim800l pada alat sudah mampu mengirimkan data berbentuk SMS dan dapat diterima oleh <i>handphone</i> .	-

Lanjutan Tabel 2.1

8	Rissa Auia Pasaribu. 2019	Perancangan Dan Pembuatan Dalam Alat Peringatan Jarak Aman Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Sensor <i>Ultrasonic</i> (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino.	Metode Eksperimental	Pada penelitian ini ditemukan kelebihan yaitu, sistem ini hemat akan sumber daya dikarenakan memiliki pengaturan tombol untuk memantau pekerjaan sistem. <i>Output</i> nya bervariasi tergantung pada jarak mobil dengan objek didepannya.	Respon dari alat tergolong lambat saat pergantian penggunaan sensor depan ke sensor belakang dan sebaliknya. Objek yang ingin dideteksi posisinya harus benar-benar tepat didepan sensor <i>ultrasonic</i> .
9	M. Hafrizal Kurniawan, dkk. 2019	Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sidik Jari dan Notifikasi Panggilan Telepon Berbasis Atmega 328	Metode Eksperimental	Sim800l v2 sudah dapat menghubungi pemilik kendaraan apabila sidik jari tidak terdaftar.	Jaringan provider yang digunakan untuk mengirimkan data belum memiliki kualitas sinyal yang baik.

Lanjutan Tabel 2.1

10	Maulidah Nur R, dkk. 2020	Aplikasi Sensor Ultrasonik HC- SR04 Guna Mendeteksi Jarak Penumpang Kereta Api di <i>Era New Normal</i>	Metode Studi Literatur dan Eksperimental	Hasil pembacaan dari sensor <i>ultrasonic</i> terhadap penumpang kereta api didapatkan nilai akurasi sebesar 99%.	-
----	---------------------------------	--	--	--	---

Dapat disimpulkan dari berbagai karya ilmiah pada Tabel 2.1 memiliki persamaan dan perbedaan. Persamaan yang dimaksud ialah, setiap *project* yang dibuat menggunakan komponen utama yaitu sensor *ultrasonic* jenis HC-SR04. Perbedaan dari tiap jurnal dan skripsi pada Tabel 2.1 ialah, objek yang dijadikan target pembacaan oleh sensor *ultrasonic* itu sendiri berbeda-beda. Sedangkan penelitian kali ini berfokus pada penggunaan sensor *ultrasonic* tipe HC-SR04 untuk pengawasan suatu objek yang ada di dalam brankas.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Brankas

Brankas (Gambar 2.1) merupakan tambahan alat keamanan yang biasanya digunakan seseorang untuk menyimpan barang-barang berharga atau barang penting lainnya. Brankas memiliki banyak ukuran, mulai dari yang besar sampai dengan yang kecil. Sistem dari keamanan brankas memang sudah bisa dikatakan sangat aman untuk menyimpan barang-barang berharga, karena biasanya bahan dasar dari brankas itu sendiri adalah bahan yang memiliki ketahanan cukup kuat, dan juga memiliki sistem keamanan yang sudah teruji.



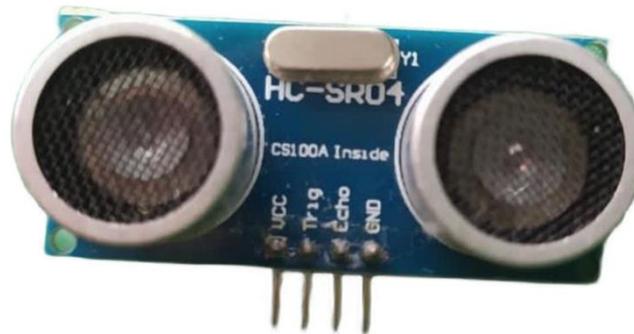
Gambar 2.1 Brankas

(Sumber: Antonius Purba, 2020)

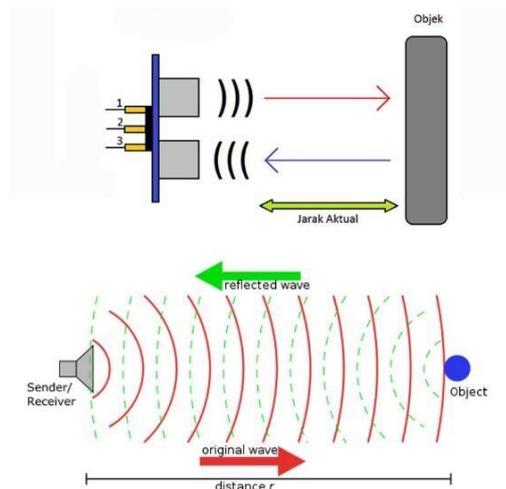
2.2.2 Sensor Ultrasonic

Sensor *ultrasonic* (Gambar 2.2) memiliki berbagai macam tipe, pada kasus ini yang digunakan adalah sensor *ultrasonic* tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Jarak yang dapat diukur oleh sensor ini sekitar 0-400 cm. Alat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang ditangkap oleh sensor. Prinsip kerja sensor *ultrasonic* ini bekerja dengan mengirimkan pulsa *ultrasonic* sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa *echo* kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik sebagaimana terdapat dalam Gambar 2.1. Sensor

ultrasonic dapat memicu pulsa secepat 20 kali per detik dan itu bisa tentukan objek hingga 3 meter (Puspasari dkk, 2019).



Gambar 2.2 *Ultrasonic* HC-SR 04



Gambar 2.3 Cara Kerja Sensor *Ultrasonic*

(Sumber: Hidayat, Supriadi, 2019)

2.2.3 Arduino Uno

Arduino Uno (Gambar 2.4) ialah papan rangkaian elektronik atau komponen elektronik *opensource* yang sudah terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis *AVR* yang diproduksi oleh perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu adalah *IC (Integrated Cricuit)* atau *chip* yang bisa diprogram dengan menggunakan komputer melalui *software* yang bernama

Arduino *IDE*. Tujuan ditanamkan suatu program pada mikrokontroler itu sendiri adalah agar rangkaian elektronik yang sudah dibuat sebelumnya dapat membaca *input*, *proses* dan *output* sebuah rangkaian elektronik pada Arduino itu sendiri. Spesifikasi dari Arduino Uno dapat dilihat seperti pada Tabel 2.2 (Ihsanto & Hidayat, 2014).

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno
(Sumber: Sokop dkk, 2016)

Mikrontroller	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan <i>Input</i> Yang Disarankan	7-12 V
Batas Tegangan <i>Input</i>	6-20 V
Jumlah pin I/O Digital	14 pin digital
Jumlah Pin <i>Input</i> Analog	6 pin
Arus DC Tiap Pin I/O	40mA
Arus DC Untuk Pin 3,3 V	50mA
Memori <i>Flash</i>	32 Kb
SRAM	2 Kb
EPROM	1 Kb
<i>Clock Speed</i>	16 MHz



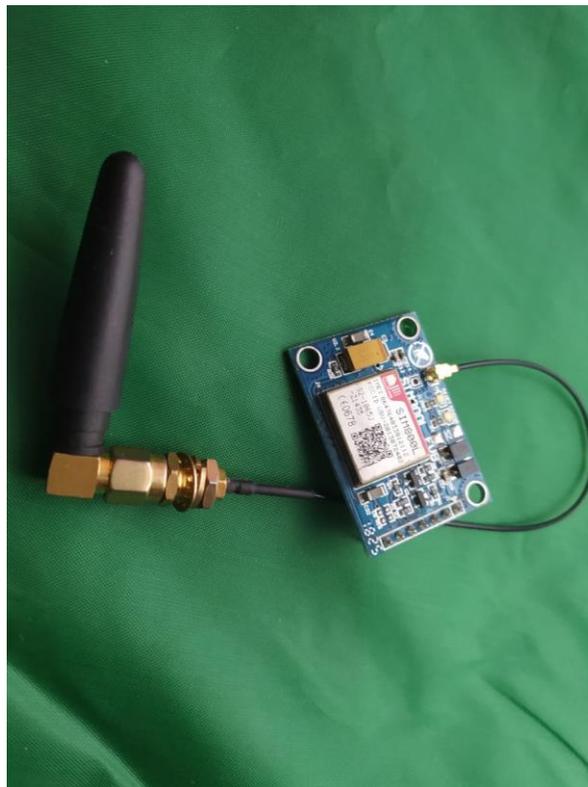
Gambar 2.4 Arduino Uno

(Sumber: Widiyanto, 2018)

2.2.4 SIM800L V2

Sim800l v2 (Gambar 2.5) adalah suatu modul *GSM* yang mempunyai kemampuan untuk membuat panggilan, mengirim pesan atau *transfer* data menggunakan *GPRS*. Pada penelitian ini digunakan *GPRS* untuk pengiriman data kepada *server database*. Perintah *AT-Command* ini digunakan pada Sim800l mirip seperti *AT-Command* untuk modul *GSM* lain. Perintah *AT-Command* adalah standar *command* yang biasa digunakan oleh komputer untuk berkomunikasi antar perangkat elektronik atau modul lainnya. *AT* berasal dari kata “*Attention*”.

Dengan menggunakan perintah *AT-command*, dapat diperoleh informasi mengenai modem, menerima dan mengirim *SMS*, melakukan pengaturan pada modem (untuk *GSM* modem), dan sebagainya. Modul pada Sim800l v2 *VCC* dan *TTL* level serialnya sudah 5V sehingga bisa dihubungkan ke Arduino tanpa perlu penambahan regulator 5 volt (Pangestu, Muid, & Ristian, 2018).



Gambar 2.5 Sim800l v2

2.2.5 Buzzer

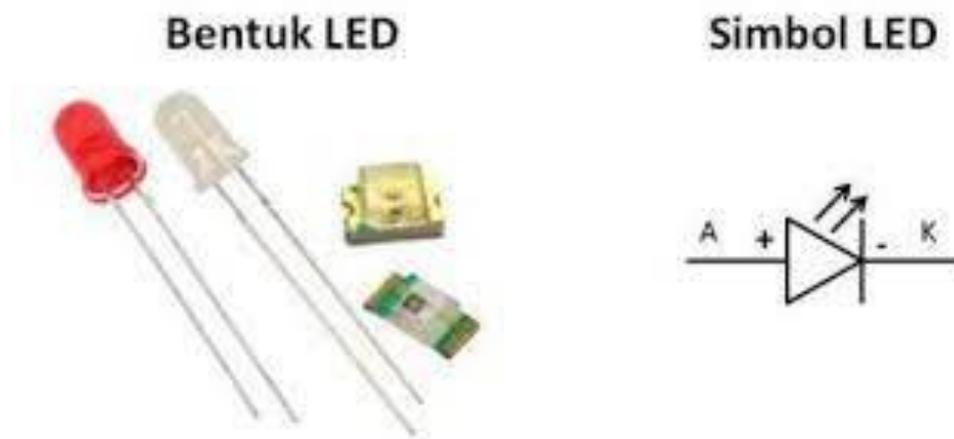
Buzzer (Gambar 2.6) merupakan sebuah komponen elektronik yang memiliki fungsi yaitu mengubah arus listrik menjadi suara. Pada dasarnya cara kerja *buzzer* dapat dikatakan hampir sama dengan speaker. *Buzzer* memiliki sebuah komponen diafragma yang memiliki kumparan. Pada waktu kumparan tersebut dialiri arus listrik dan menjadi medan elektromagnetik, sehingga kumparan tersebut akan tertarik kedalam atau keluar tergantung daripada polaritas magnetnya. Karena kumparan terpasang di bagian diafragma, maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik akan mengakibatkan udara bergetar dan menghasilkan suara. *Buzzer* ini akan digunakan sebagai indikator pengingat bila sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan (Efrianto dkk, 2016).



Gambar 2.6 *Buzzer*

2.2.6 Light Emitting Diode (LED)

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi dimasa sekarang ini, telah ditemukannya lampu hemat energi yang menggunakan *Light Emitting Diode (LED)* (Gambar 2.7). Lampu tipe ini memiliki masa hidup (*life time*) yang sangat cukup lama yaitu sekitar 50.000 – 100.000 jam dan juga menggunakan daya listrik yang rendah yaitu sekitar 3watt – 100watt tetapi cahaya yang dipancarkan sangat terang, bisa dilihat dari nilai lumennya dan juga efikasinya yang tergolong tinggi. Dalam kasus ini jenis *LED* yang dipakai sebagai indikator pengingat pada sistem keamanan brankas adalah *LED* dengan kapasitas 5 mm (Faridah & Umar, 2018).

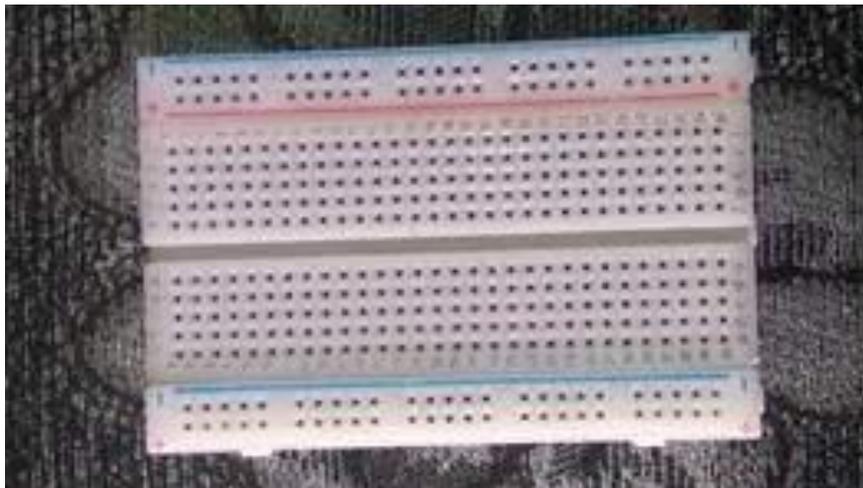


Gambar 2.7 *LED*

(Sumber: Anastasia dkk, 2017)

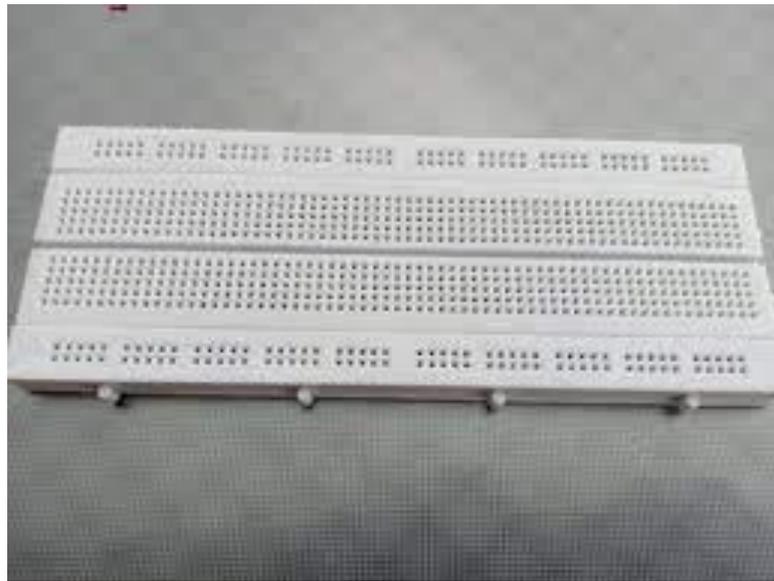
2.2.7 BreadBoard

Breadboard (Gambar 2.8) adalah salah satu komponen yang digunakan dalam pengerjaan *project* kali ini. Banyak jenis *breadboard* yang digunakan dalam hal pengerjaan rangkaian, *breadboard* dibagi kedalam beberapa ukuran yaitu, *mini breadboard* adalah salah satu *breadboard* merupakan jenis *breadboard* dengan skala terkecil, biasanya *mini breadboard* memiliki 170 titik, lalu ada *medium breadboard*, jenis *breadboard* ini juga biasa dikenal dengan istilah *half breadboard*, biasanya *half breadboard* memiliki 400 titik, lalu yang terakhir juga ada *large breadboard*, *large breadboard* merupakan *board* dengan jenis terbesar, biasanya digunakan untuk membuat rangkaian komponen atau *project* yang besar, jenis *board* ini memiliki kurang lebih 800 titik.



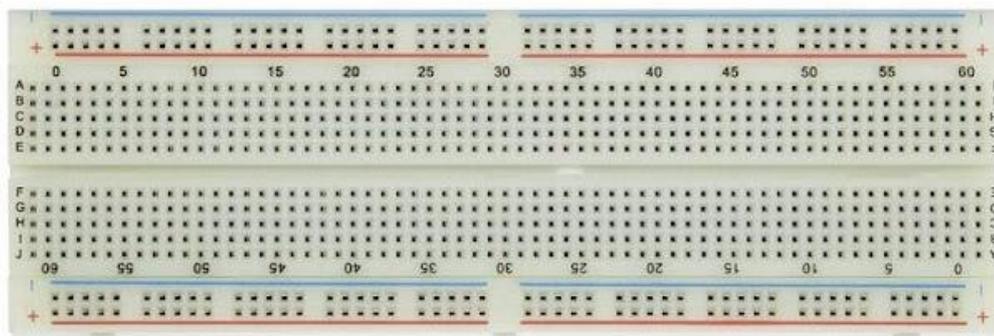
Gambar 2.8 *Mini Breadboard*

(Sumber: Nusyirwan, Alfarizi, 2019)



Gambar 2.9 *Medium Breadboard*

(Sumber: Nusyirwan, Habibi, 2019)



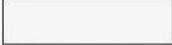
Gambar 2.10 *Large Breadboard*

(Sumber: Razor Aldy, 2020)

2.2.8 Flowchart System

Flowchart (simbol-simbol seperti pada Gambar 2.11) merupakan serangkaian penggambaran yang biasanya dibuat untuk menggambarkan suatu sistem berdasarkan langkah-langkah dari prosedur suatu program. Dalam *flowchart* juga terdapat penyelesaian masalah beserta solusi yang diberikan.

Flowchart biasanya juga berbentuk dari serangkaian simbol, yaitu persegi, persegi panjang, jajargenjang, belahketupat dan masih banyak simbol-simbol lainnya. Simbol-simbol tersebut digunakan untuk mengkonstruksikan suatu sistem yang berjalan (Budiman dkk, 2021).

	Simbol <i>process</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
	Simbol <i>manual</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
	Simbol <i>decision</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
	Simbol <i>predefined process</i> , yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
	Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program
	Simbol <i>keying operation</i> , Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard
	Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
	Simbol <i>manual input</i> , memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyboard

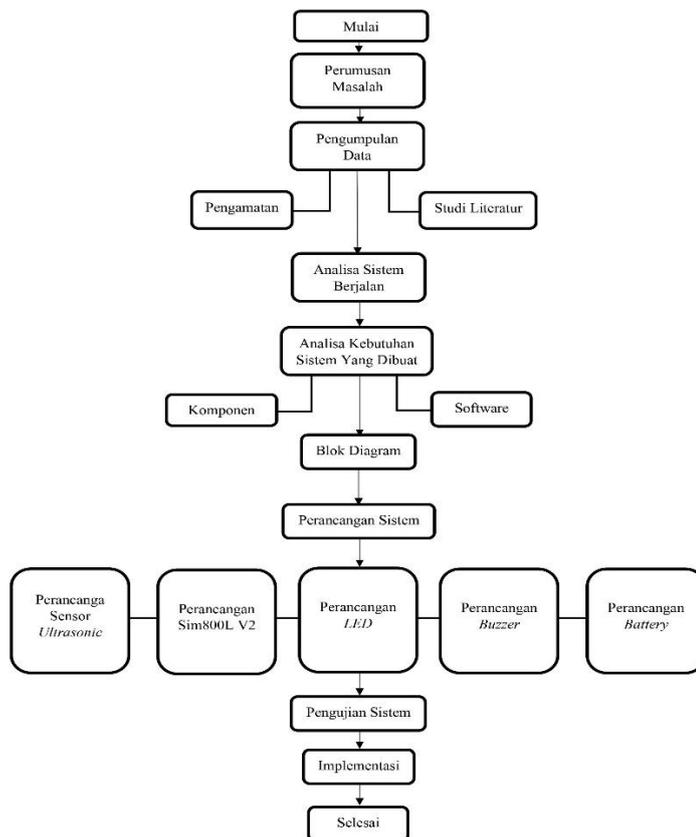
Gambar 2.11 Simbol *Flowchart System*

(Sumber: Andika Dwiky, 2017)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian ini mencakup langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir. Tahapan penelitian mencakup perumusan masalah, pengumpulan data, pengamatan, studi literatur, analisa sistem berjalan, analisa kebutuhan sistem, blok diagram, perancangan sistem, implementasi dan pengujian sistem.



Gambar 3.1 Diagram Langkah Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada metode pengumpulan data ini, sebelumnya telah dikumpulkan data dari jurnal maupun karya ilmiah terkait yang berhubungan dengan *project* yang akan dibuat. Nantinya setelah menemukan data-data dan informasi yang diperlukan, maka akan dipelajari dan dipahami dari konsep *project* yang akan dibuat. Kebanyakan data diperoleh dari jurnal dan karya ilmiah yang sudah ada sebelumnya. Pada metode pengumpulan data ini banyak juga ditemukan artikel maupun jurnal terkait mengenai *project* yang akan dibuat pada penelitian kali ini, salah satunya adalah alat-alat pengamanan yang juga menggunakan komponen utama yaitu Arduino Uno dan sensor *ultrasonic*. Adapun dari metode pengumpulan data ini dibagi kedalam 2 metode sebagai berikut:

3.2.1 Pengamatan

Pada metode observasi ini, dilakukan pengamatan terhadap komponen uji. Yang akan diobservasi adalah seberapa cepat sensor *ultrasonic* mendeteksi barang yang bergerak dan seberapa cepat komponen sim8001 v2 melakukan panggilan secara otomatis ke *smartphone* milik pengguna. Pada tahapan observasi ini dilakukan lebih dari 30 kali percobaan guna mengetahui apakah komponen yang dipakai sudah berjalan dengan semestinya atau tidak. Dari hasil yang didapat nantinya akan dikonversi dan dapat diambil kesimpulan apakah *project* pada penelitian kali ini sudah berjalan dengan baik atau masih memiliki kekurangan, apabila dirasa dalam *project* kali ini masih memiliki kekurangan, akan diadakan pendalaman lagi agar untuk *project* yang akan mendatang akan lebih baik lagi.

3.2.2 Studi Literatur

Pada metode studi literatur ini bertujuan untuk mempelajari teori-teori dengan membaca beberapa buku dan jurnal terkait. Sumber yang didapat itu lalu dikembangkan lagi menjadi sesuatu yang baru, dalam artikel terkait yang telah dibaca juga dicari persamaan dan perbedaan antara fungsi dan jenis komponen yang digunakan.

3.3 Analisa Sistem Berjalan

Analisa sistem berjalan adalah tampilan dari sistem yang sedang dirancang atau tentang bagaimana sistem itu berlangsung. Pada penelitian kali ini diambil berdasarkan bagaimana sensor *ultrasonic* dapat mendeteksi adanya pergerakan objek didalam brankas. Pada sistem ini, sensor *ultrasonic* sudah di program jika sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan didepannya dengan jarak lebih besar atau sama dengan 25cm, maka sensor *ultrasonic* akan mengirimkan sinyal ke Arduino dan Arduino akan menyalakan komponen lain secara otomatis, nantinya komponen yang akan bekerja adalah, *buzzer* akan mengeluarkan suara, dan *LED* akan memancarkan cahaya, serta komponen sim 8001 v2 akan bekerja secara otomatis.

Pada saat komponen yang lain bekerja secara otomatis, sim 8001 v2 akan melakukan panggilan ke *smartphone* secara otomatis ke nomor pemilik yang sudah didaftarkan sebelumnya, yang dimana nomor itu adalah nomor sang pemilik brankas itu sendiri.

3.4 Analisa Kebutuhan Sistem

Dibutuhkan beberapa spesifikasi yang harus dilengkapi guna merancang sistem pendeteksi objek untuk keamanan dalam brankas ini. Dibutuhkan juga laptop dengan spesifikasi *hardware* dengan *processor* AMD A8-7410, *RAM* 4.00 GB serta sistem operasi *windows* 10 untuk melakukan *input coding* dengan menggunakan bahasa pemrograman C++ menggunakan *software* Arduino *IDE* untuk tiap komponen pendukung lainnya. Pengujian sistem keamanan brankas menggunakan *smartphone* dengan spesifikasi sistem operasi *android* versi 11. Arduino akan membaca sinyal yang telah dikirimkan oleh sensor *ultrasonic* dan nantinya *output* dari sistem ini berupa *buzzer* yang mengeluarkan suara, *led* yang memancarkan cahaya dan sim 8001 v2 yang melakukan panggilan telepon ke *smartphone* pemilik brankas secara otomatis.

3.4.1 Komponen Pendukung

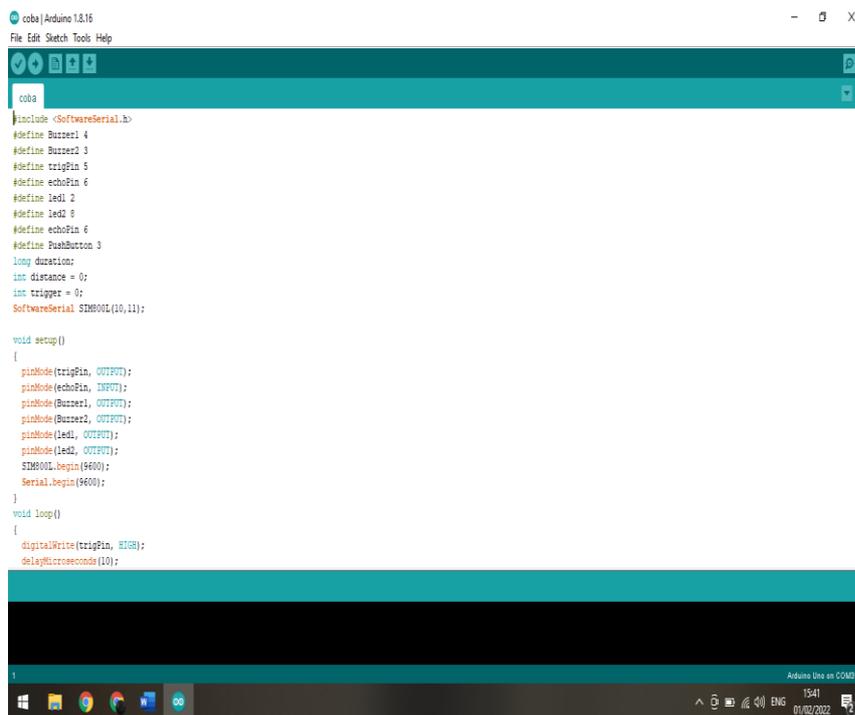
Komponen yang dibutuhkan dalam membangun sistem pendeteksi objek dalam brankas dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Komponen-komponen yang
Dibutuhkan Membangun Deteksi Objek

No.	Komponen	Jumlah
1	Arduino Uno	1
2	Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR 04	2
3	<i>Buzzer</i>	1
4	<i>LED</i>	2
5	Sim 800L V2	1
6	<i>Switch On/Off Battery</i>	1
7	<i>Mini BreadBoard</i>	2
8	Brankas Portabel	1
9	<i>Battery 9 Volt</i>	1

3.4.2 Software

Software yang digunakan dalam perancangan sistem ini guna mengupload dan memprogram komponen yang digunakan adalah dengan menggunakan *software* Arduino IDE. Jenis *software* ini mampu untuk menunjang pemberian perintah pada komponen pendukung berupa coding dengan memakai bahasa c. Dalam hal ini *software* Arduino IDE sudah disediakan dan bisa langsung diunduh pada website Arduino itu sendiri. Disini juga terdapat beberapa perintah yang sudah disediakan dari Arduino itu sendiri agar pengguna dapat dengan mudah mengakses dan memberi perintah untuk komponen yang akan digunakan. *Software* Arduino IDE bisa dikatakan cukup *user friendly* dikarenakan pengoperasiannya yang tergolong mudah, bahkan untuk orang awam sekalipun. *Software* Arduino IDE ini juga tersedia dalam berbagai macam *platform*.



```
coba | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help
coba
#include <SoftwareSerial.h>
#define Buzzer1 4
#define Buzzer2 3
#define trigPin 5
#define echoPin 6
#define led1 2
#define led2 8
#define echoPin 6
#define PushButton 3
long duration;
int distance = 0;
int trigger = 0;
SoftwareSerial SIM800L(10,11);

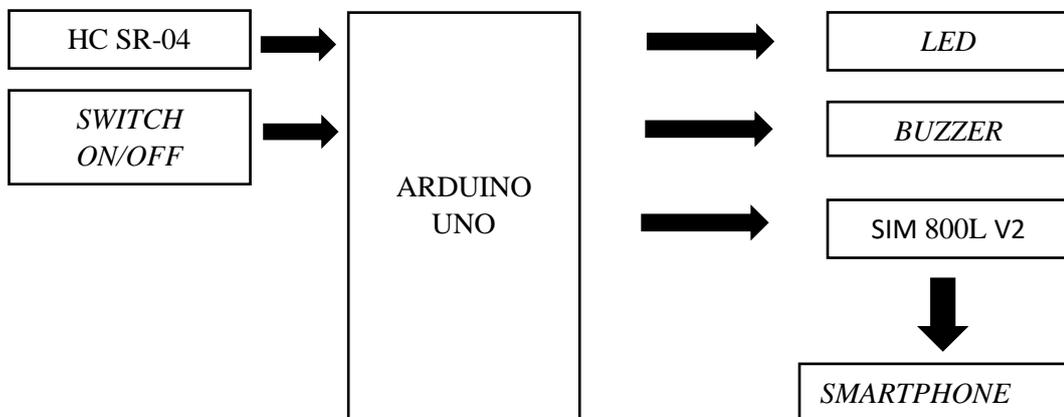
void setup()
{
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(Buzzer1, OUTPUT);
  pinMode(Buzzer2, OUTPUT);
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  SIM800L.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
```

Gambar 3.2 *Software* Arduino IDE

3.5 Blok Diagram

Dalam merancang suatu sistem, alangkah lebih baiknya jika pembuatan blok diagram terlebih dahulu. Untuk memudahkan dalam menganalisa cara kerja *hardware* dan *software* yang akan digunakan dalam pembuatan sistem pendeteksi objek untuk keamanan brankas ini. Diagram blok merupakan gambaran dari bagaimana cara kerja dari tiap-tiap komponen, biasanya tiap blok dihubungkan dengan satu garis yang menunjuk ke arah kerja dari setiap blok yang terhubung.



Gambar 3.3 Perancangan Blok Diagram Sistem

a. Blok Masukan

Pada gambar 3.3, terdapat 2 blok masukan yaitu sensor *ultrasonic* dengan tipe HC SR-04 dan *Switch On/Off*. Sensor *ultrasonic* berfungsi untuk mendeteksi adanya pergerakan atau tidak dan mengirimkan data ke Arduino, sedangkan *switch on/off* berfungsi sebagai mengatur keluar masuknya daya pada Arduino.

b. Blok Proses

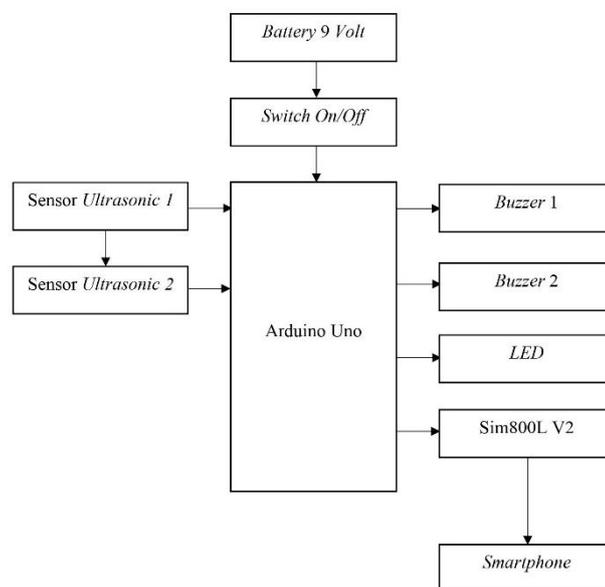
Pada blok proses ini terdapat proses pada Arduino sendiri, dimana jika sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan, maka Arduino akan memproses sinyal tersebut dan meneruskannya kepada komponen *output*, dimana komponen *output* disini berupa *buzzer*, *led*, dan sim 8001 v2.

c. Blok Keluaran

Pada blok ini setelah apa yang sudah diproses sebelumnya, maka akan keluar *output* berupa panggilan telepon ke *smartphone* pemilik brankas yang dilakukan secara otomatis oleh komponen sim 8001 v2.

3.6 Perancangan Antar Perangkat

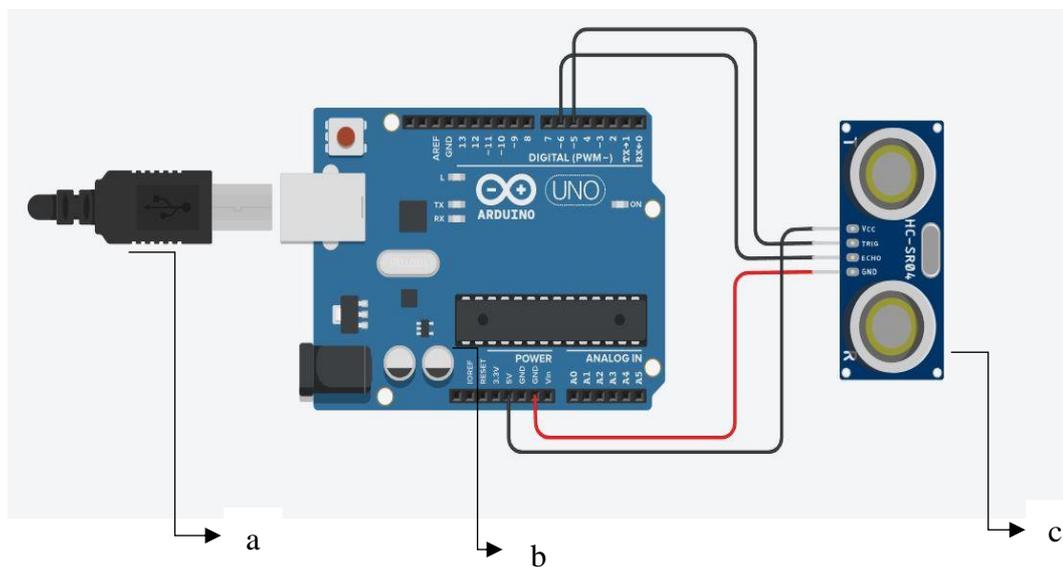
Berikut adalah gambaran rangkaian dari sistem pendeteksi objek yang sudah dibangun, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rangkaian Sistem

3.6.1 Perancangan Sensor *Ultrasonic* HC SR-04

Berikut ini adalah sensor *ultrasonic* yang dipasangkan dengan Arduino Uno, pada sensor *ultrasonic* sendiri mempunyai 4 pin yang terhubung langsung pada Arduino. Pada bagian pin *VCC* dihubungkan ke *port* daya 5V pada Arduino sebagai arus untuk masuknya daya ke komponen sensor *ultrasonic*, pin *TRIG* dihubungkan ke *port* Arduino pada *port* nomor 5, pin *ECHO* dihubungkan ke *port* Arduino pada *port* nomor 6, lalu yang terakhir pin *GND* dihubungkan ke *port* Arduino pada *port* *GND* guna sebagai *ground* untuk komponen sensor *ultrasonic* itu sendiri.



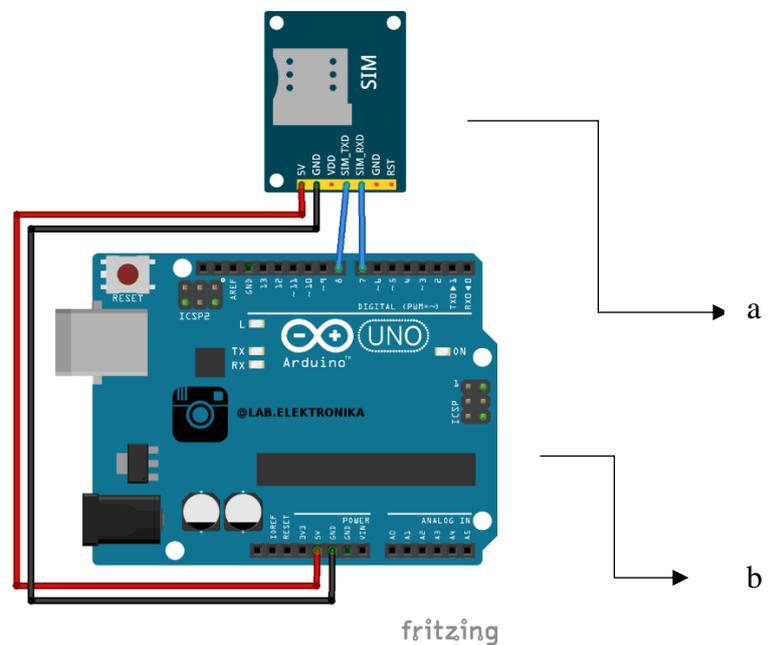
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor *Ultrasonic* HC SR-04

Keterangan Gambar:

- a. *Power source*, *power source* yang digunakan battery 9 v.
- b. Mikrokontroler Arduino Uno.
- c. Sensor *Ultrasonic* HC-SR04.

3.6.2 Perancangan Sim800L V2

Berikut ini adalah perancangan sim800l v2 yang dipasangkan ke Arduino Uno. Pada sim800l v2 ini memiliki 4 *port* yang dihubungkan ke Arduino yaitu, pin 5v sim800l v2 yang dihubungkan ke *port* 5v pada Arduino, lalu ada pin *GND* yang juga dihubungkan ke *port GND* pada Arduino, pin *TXD* yang dihubungkan pada *port* 8 pada Arduino, dan yang terakhir pin *RXD* yang dihubungkan ke *port* 7 pada Arduino.

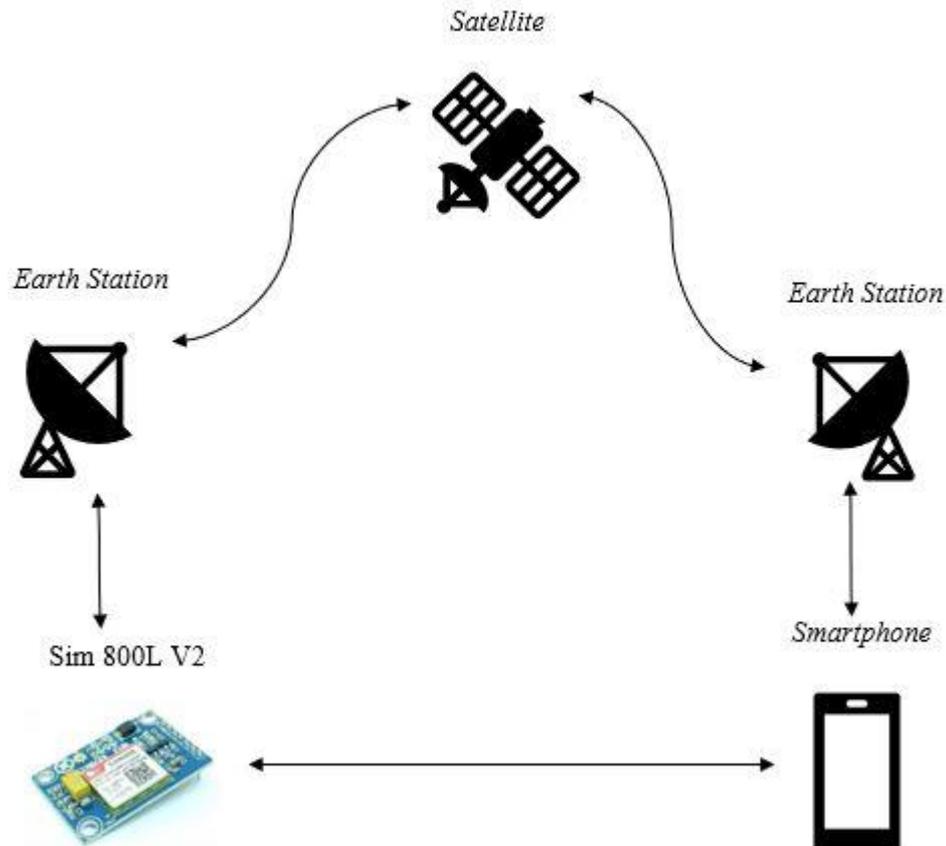


Gambar 3.6 Rangkaian Sim800l v2

Keterangan Gambar:

- a. Komponen sim800l v2.
- b. Mikrokontroler Arduino Uno.

3.6.2.1 Topologi Rangkaian Sim800L V2

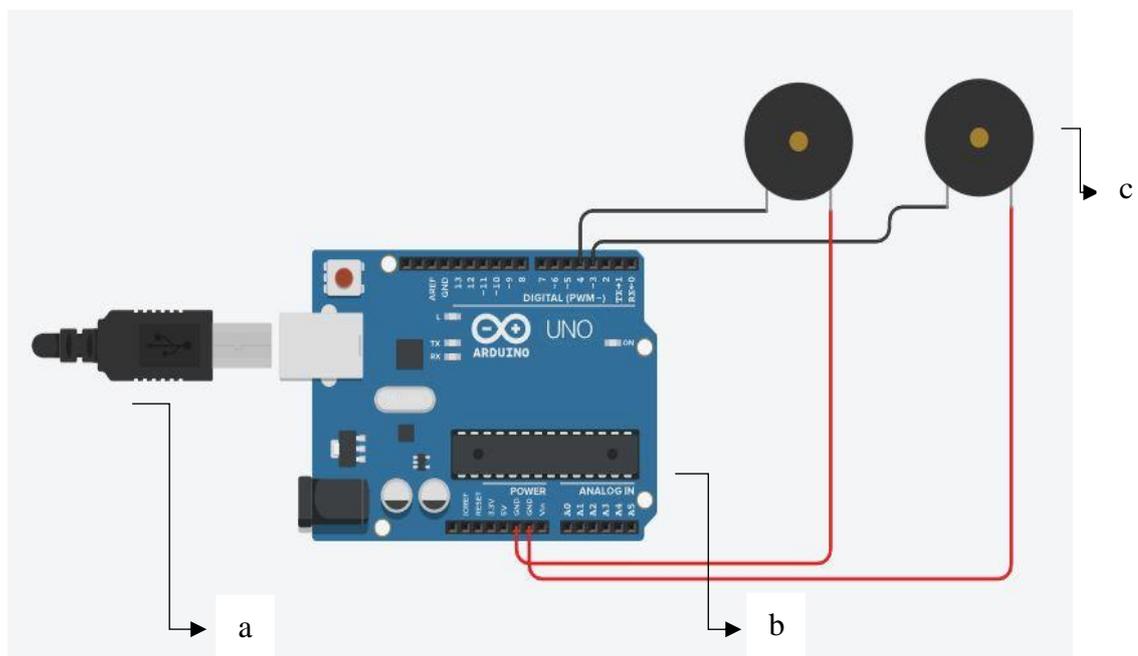


Gambar 3.7 Topologi Sim8001 v2

Pada Gambar 3.7 merupakan topologi atau cara kerja dari komponen sim8001 v2, yaitu komponen sim8001 v2 yang menggunakan *provider*, sehingga sim8001 v2 bekerja dengan cara mengirimkan gelombang radio melalui udara untuk melakukan panggilan ke *smartphone*.

3.6.3 Perancangan *Buzzer*

Pada perancangan selanjutnya (Gambar 3.8) terdapat komponen utama yaitu Arduino dan *buzzer*, fungsi *buzzer* pada penelitian kali ini ialah memberikan sinyal berupa suara yang dihasilkan apabila sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan. Komponen *buzzer* ini dihubungkan ke Arduino dengan menggunakan kabel *jumper*, pada komponen *buzzer* juga hanya memiliki 2 pin, yang satu pin positif dan yang satunya lagi pin negatif. Pada pin positif dihubungkan dengan ke *port* Arduino 4 dan pin negative *buzzer* dihubungkan ke *port ground* Arduino. Pada penelitian kali ini menggunakan 2 *buzzer*, dengan jenis *buzzer* 24 V.



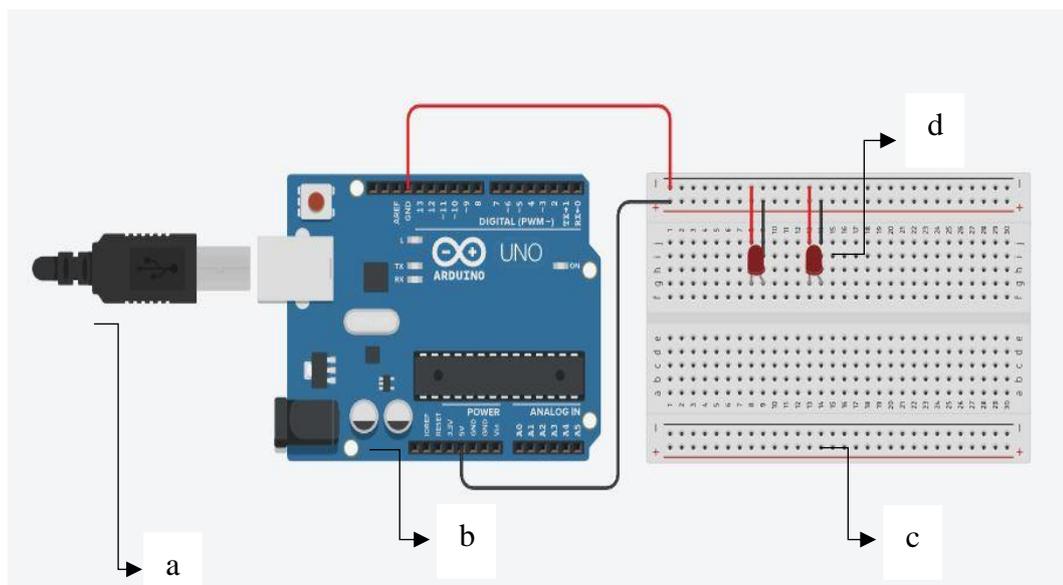
Gambar 3.8 Rangkaian *Buzzer*

Keterangan Gambar:

- a. *Power source*, *power source* yang digunakan battery 9 v.
- b. Mikrokontroler Arduino Uno.
- c. Komponen *Buzzer*.

3.6.4 Perancangan LED

Pada perancangan berikut adalah perancangan untuk penempatan *LED*, fungsi *LED* pada penelitian kali ini adalah sebagai tanda apabila alat didalam brankas bekerja, *LED* akan menyala beriringan dengan suara yang dihasilkan oleh *buzzer*. Pada perancangan *LED* disini adalah, *LED* mempunyai 2 kaki, yang satu bersifat positif dan yang satu lagi bersifat negatif, dalam pemasangan dibutuhkan komponen pendukung yaitu *breadboard* dengan ukuran sedang. Arduino dihubungkan dengan kabel *port GND* ke bagian negative pada *breadboard*, dan dari *port 5v* pada Arduino dihubungkan kembali ke bagian positif pada *breadboard*. Lalu untuk pemasangan *LED* sendiri, kaki *LED* yang negative dipasang pada lubang *breadboard* negative dan kaki positif *LED* dipasang pada lubang positif pada *breadboard*.



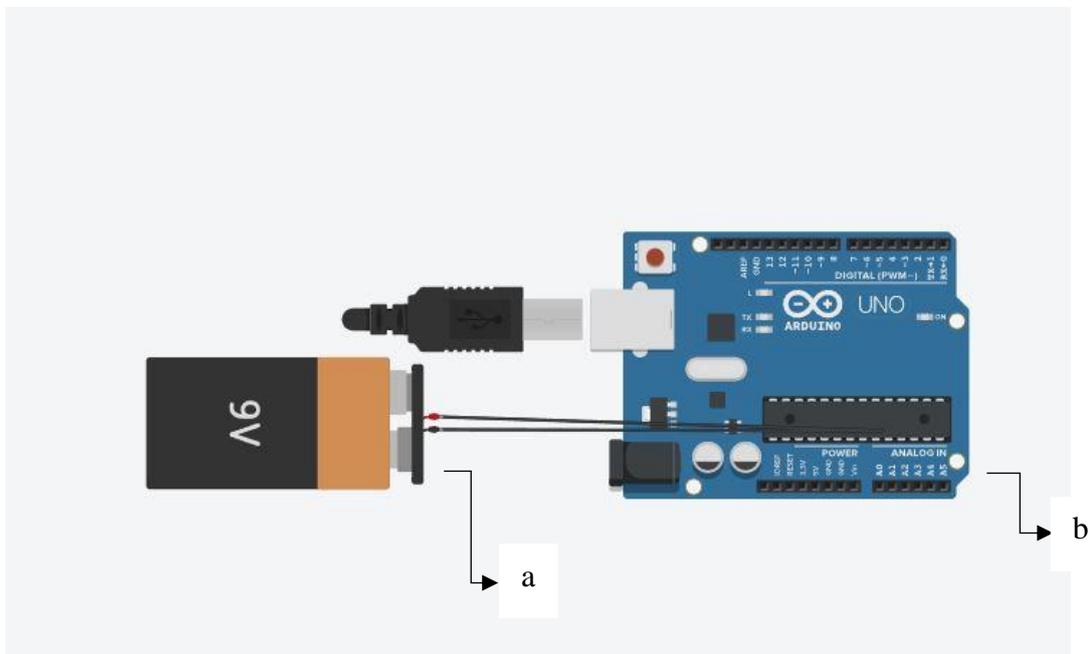
Gambar 3.9 Rangkaian LED

Keterangan Gambar:

- a. *Power source*, *power source* yang digunakan battery 9 v.
- b. Mikrokontroler Arduino Uno.
- c. *Mini Breadboard*.
- d. Komponen *LED*.

3.6.5 Perancangan *Battery*

Pada perancangan ini, adalah perancangan *battery*, fungsi *battery* disini adalah sebagai sumber arus utama untuk menyalakan Arduino dan komponen lainnya, jenis *battery* yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis *battery* dengan kapasitas daya 9 volt. untuk perangkaian nya *battery* dimasukan kedalam rumah *battery* yang sudah memiliki *switch on/off* lalu dari rumah *battery* itu dihubungkan dengan kabel khusus dan disambungkan *port power* pada Arduino.



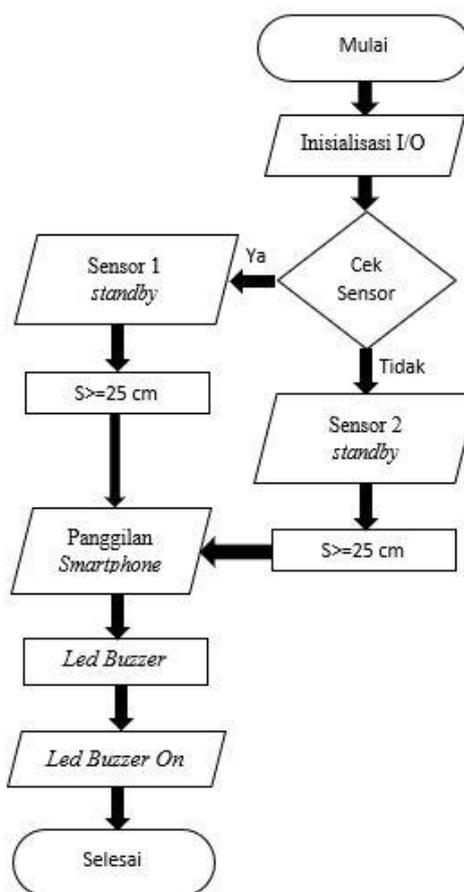
Gambar 3.10 Rangkaian *Battery*

Keterangan Gambar:

- a. *Power source*, menggunakan battery 9 v.
- b. Mikrontroler Arduino Uno.

3.7 Flowchart System Deteksi Objek

Pada gambar 3.11 berikut ini akan dijelaskan berupa tampilan *flowchart* bagaimana alur bekerjanya dari Sistem Deteksi Objek Menggunakan Sensor *Ultrasonic* Melalui Notifikasi *Smartphone* Berbasis *Arduino Uno* Untuk Keamanan Brankas. Gambaran ini secara umum dari setiap langkah-langkah pada sistem yang berjalan.



Gambar 3.11 *Flowchart System Deteksi Objek*

Alur dari *flowchart* diatas adalah, pada saat sistem mulai, maka sistem akan melakukan inisialisasi *input output*, setelah itu akan dilakukan cek sensor *ultrasonic* 1 dan 2, jika kedua sensor membaca jarak lebih besar sama dengan 25 cm, maka sistem akan melakukan panggilan ke *smartphone* dan menyalakan komponen *led* dan *buzzer*, setelah itu sistem selesai.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan penelitian dan hasil dari *project* yang dikerjakan, hasil dan pembahasannya meliputi dari *software* maupun *hardware* yang digunakan dalam pembuatan *project* kali ini.

4.1 Pengujian Arduino Uno

Tujuan dari pengujian Arduino Uno sendiri ini adalah untuk mengetahui apakah Arduino yang digunakan dalam *project* berjalan bagaimana dengan semestinya, dan tiap-tiap *port* pada Arduino Uno sendiri dapat berfungsi dengan tidak ada kendala.

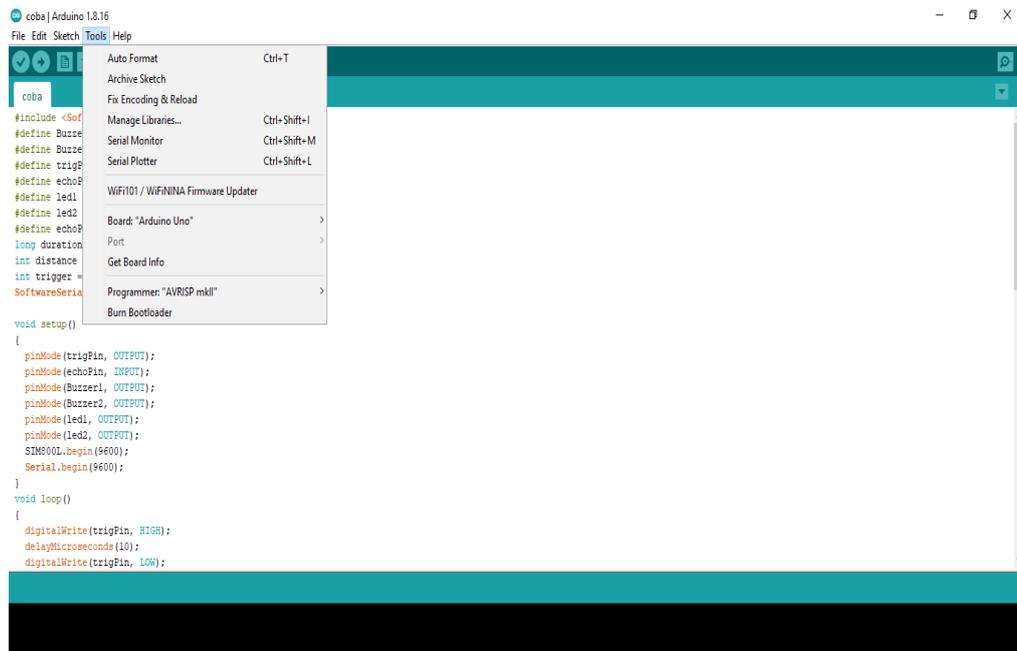
Arduino Uno sendiri diharapkan dapat mengirimkan dan menyalurkan arus daya untuk memenuhi kebutuhan komponen pendukung lainnya, dan diharapkan juga dapat dilakukan pengcodengan untuk tiap-tiap komponen yang akan digunakan.

Sebelum Arduino digunakan, akan diberikan *case acrylic* bening untuk tambahan pelindung untuk Arduino Uno itu sendiri agar minim kerusakan dari faktor-faktor yang dapat mempengaruhi komponen Arduino itu sendiri.

Pengujiannya adalah dengan cara, terlebih dahulu diunduh *software* Arduino *IDE*, yaitu *software* khusus yang sudah disiapkan khusus untuk memprogram Arduino yang akan digunakan.

Setelah selesai mengunduh *software* Arduino *IDE* dilakukan instalasi *software* di laptop yang akan digunakan untuk memprogram Arduino, cara mengetahui Ardunio Uno yang digunakan sudah berjalan dengan baik adalah dengan cara, menyambungkan Arduino Uno dengan laptop menggunakan kabel yang sudah disediakan di paket pembelian sebelumnya.

Setelah sudah menyambungkan antara Arduino Uno dengan laptop, dilakukan pembukaan *software* Arduino *IDE*, setelah berada pada tampilan awal *software*, bisa dilihat pada bagian *tools*, lalu pada bagian *board*, dapat dipilih jenis *board* yang akan digunakan yaitu Arduino Uno, itu artinya Arduino Uno yang digunakan dapat terbaca oleh *software* Arduino *IDE* dengan baik seperti terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengujian *Board* Arduino Uno

4.2 Pengujian Sensor *Ultrasonic* HC-SR04

Tujuan dari pengujian sensor *ultrasonic* kali ini adalah, diharapkan sensor *ultrasonic* dapat membaca adanya pergerakan yang terjadi didalam brankas. Pada pengujian kali ini sensor *ultrasonic* harus dapat mengirimkan sinyal ke Arduino jika adanya pergerakan.

Pengujiannya adalah sensor *ultrasonic* diletakan pada sisi bagian dalam pada brankas, lalu dibuat adanya pergerakan didalam brankas itu sendiri, dan jika sensor *ultrasonic* dapat membaca adanya pergerakan tersebut, maka sensor *ultrasonic* harus mengirimkan data tersebut ke Arduino.

Sebelumnya pin-pin pada sensor *ultrasonic* harus dihubungkan terlebih dahulu ke *library* yang sudah ditentukan ke Arduino Uno agar dapat dijalankan bagaimana semestinya. Dalam pengcodangan sensor *ultrasonic* juga harus terdapat *library* terhadap pin Arduino Uno.



```
File Edit Sketch Tools Help
coba $
#include <SoftwareSerial.h>
#define trigPin 5
#define echoPin 4
#define PushButton 3
long duration;
int distance = 0;
int trigger = 0;
```

Gambar 4.2 *Library Sensor Ultrasonic*

Pada gambar 4.2 adalah *library* wajib yang dimasukkan dalam pencodangan untuk sensor *ultrasonic* itu sendiri. Program tersebut wajib dimasukan pada list *coding* agar sensor Arduino dapat membaca sensor *ultrasonic* yang digunakan.

Agar sensor *ultrasonic* dapat bekerja dengan semestinya, setelah diinputkan *library* untuk sensor *ultrasonic* maka harus diinputkan juga *source code* sebagai perintah untuk sensor *ultrasonic* pada Arduino *IDE*, berikut ini adalah *source* yang digunakan.

```
1. void loop()
2. {
3.   digitalWrite(trigPin, HIGH);
4.   delayMicroseconds(10);
5.   digitalWrite(trigPin, LOW);
6.   duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
7.   distance = duration*0.034/2;
8.   if (distance >= 40 && trigger == 0){
```

Setelah selesai dilakukan penginputan *library* dan *source code* untuk sensor *ultrasonic*, maka dilakukan uji coba yaitu mengukur seberapa jauh jarak yang dapat dibaca oleh sensor *ultrasonic*. Pada uji coba kali ini, dilakukan uji coba dengan menggunakan jarak mulai dari 5 cm sampai dengan 40 cm. Maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Percobaan Sensor Ultrasonic 1

Percobaan	Jarak Aktual	Keterangan
Ke-1	5 cm	Tidak Terbaca
Ke-2	10 cm	Tidak Terbaca
Ke-3	15 cm	Tidak Terbaca
Ke-4	20 cm	Tidak Terbaca
Ke-5	25 cm	Terbaca
Ke-6	30 cm	Terbaca
Ke-7	35 cm	Terbaca
Ke-8	25 cm	Terbaca
Ke-9	25 cm	Terbaca
Ke-10	40 cm	Terbaca

Dari hasil pembacaan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa komponen dari sensor *ultrasonic* 1 sendiri hanya dapat membaca pergerakan objek jika jarak dari objek terhadap sensor *ultrasonic* lebih besar atau sama dengan 25 cm. Jika jarak objek lebih kecil dari 25 cm, maka sensor *ultrasonic* tidak bekerja. Pada percobaan untuk sensor *ultrasonic* 1 sendiri dilakukan 10 kali percobaan dengan menggunakan 10 jarak yang berbeda-beda.

Tabel 4.2 Hasil Percobaan Sensor Ultrasonic 2

Percobaan	Jarak Aktual	Keterangan
Ke-1	5 cm	Tidak Terbaca
Ke-2	10 cm	Tidak Terbaca
Ke-3	15 cm	Tidak Terbaca
Ke-4	20 cm	Tidak Terbaca
Ke-5	25 cm	Terbaca
Ke-6	30 cm	Terbaca
Ke-7	35 cm	Terbaca
Ke-8	25 cm	Terbaca
Ke-9	25 cm	Terbaca
Ke-10	40 cm	Terbaca

Dari hasil pembacaan tabel 4.2 sama halnya dengan pengujian sensor *ultrasonic* 1, maka dari pengujian sensor *ultrasonic* 2 dapat diketahui bahwa komponen dari sensor *ultrasonic* 2 sendiri hanya dapat membaca pergerakan objek jika jarak dari objek terhadap sensor *ultrasonic* lebih besar atau sama dengan 25 cm. Jika jarak objek lebih kecil dari 25 cm, maka sensor *ultrasonic* tidak bekerja.

4.3 Pengujian Sim8001 v2

Berikut ini adalah pengujian sim8001 v2, tujuan dari pengujian komponen ini adalah diharapkan sim8001 v2 ini dapat melakukan panggilan secara otomatis ke nomor *smartphone* yang telah didaftarkan sebelumnya pada saat sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan.

Sim8001 v2 ini juga membutuhkan *library* sendiri layaknya seperti sensor *ultrasonic* pada saat pengcodingan, *library* untuk sim8001 v2 dapat banyak diperoleh dari berbagai sumber, source dapat dilihat sebagai berikut.

```

1. if (distance >= 40 && trigger == 0){
2. while(!Serial);
3. SIM800L.write("ATD087899557850;\r\n");// nomor tujuan
4. delay(17000); // delay panggilan
5. SIM800L.write("ATH\r\n");// hangup panggilan sesuai
   delay

```

Pada *list coding* di atas memiliki arti yaitu, jika sensor *ultrasonic* mendeteksi adanya pergerakan lebih besar atau sama dengan 25 cm didepan sensor, maka sensor *ultrasonic* akan mengirimkan data ke Arduino dan diteruskan kepada sim800l v2 agar sim800l v2 dapat melakukan panggilan secara otomatis ke nomor *smartphone* yang sudah dimasukkan dilist coding tersebut.

Pengujiannya adalah dengan cara, sim 800l v2 ini diletakkan dibagian yang tersembunyi dari brankas, lalu dibagian dalam brankas dibuat pergerakan agar sensor *ultrasonic* dapat membaca adanya pergerakan, sensor *ultrasonic* akan mengirim sinyal ke Arduino lalu Arduino akan mengirim sinyal ke sim 800l v2 untuk melakukan panggilan secara otomatis.

Pada pengujian kali ini yang sangat diperhatikan adalah seberapa cepat sim 800l v2 ini melakukan panggilan ke *smartphone* setelah sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan. Pada pengujian kali ini, dilakukan pengujian sebanyak 10 kali percobaan, dan ditemukan hasil pengujiannya pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sim800l v2

Percobaan	Waktu	Keterangan
Ke-1	X	No Response
Ke-2	X	No Response
Ke-3	X	No Response
Ke-4	X	No Response
Ke-5	10.1 Sec	Response
Ke-6	9.92 Sec	Response
Ke-7	9.42 Sec	Response

Ke-8	9.66 Sec	Response
Ke-9	9.69 Sec	Response
Ke-10	8.92 Sec	Response

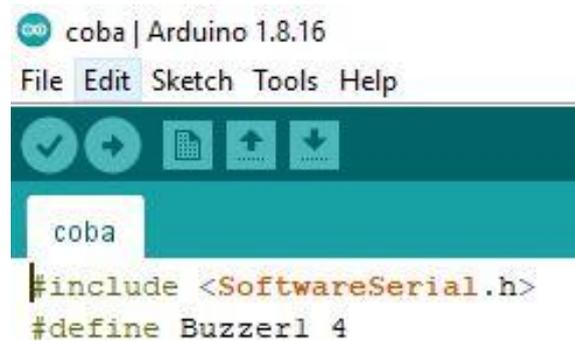
Setelah dilakukan percobaan terhadap komponen sim8001 v2, dapat diketahui bahwa sim8001 v2 dapat melakukan panggilan secara otomatis, dari 10 kali percobaan didapatkan 4 kali gagal dikarenakan komponen dari sensor *ultrasonic* sendiri tidak bekerja, jadi apabila sensor *ultrasonic* tidak bekerja, maka akan mempengaruhi setiap komponen pendukung lainnya. Dan dapat dilihat juga kebanyakan dari percobaan sim8001 v2, sim8001 v2 dapat melakukan panggilan secara otomatis pada rata-rata waktu 8.21 *sec*.

4.4 Pengujian *Buzzer*

Berikut ini adalah pengujian pada komponen pendukung lain yaitu *buzzer*, pada penelitian kali ini peran *buzzer* mempunyai peran yang cukup penting sama halnya dengan peran sensor *ultrasonic* dan juga sim 8001 v2. Pada penelitian ini jumlah *buzzer* yang digunakan yaitu sebanyak 2 buah dengan daya 24 *volt*.

Peran *buzzer* pada penelitian kali ini diharapkan, *buzzer* mampu mengeluarkan suara ketika sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan didalam brankas, jadi seketika sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan, seketika itu juga *buzzer* yang digunakan harus berbunyi.

Untuk dapat membuat *buzzer* dapat mengeluarkan suara saat sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan adalah, sebelumnya sudah dibuat *source code* khusus untuk *buzzer* itu sendiri, seperti gambar 4.5.



Gambar 4.3 *Source Code Buzzer*

Setelah sudah memasukan *source code* utama untuk *buzzer*, maka ditambahkan juga *source code* yang digunakan agar ketika sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan, maka *buzzer* harus saat itu juga mengeluarkan suara, berikut *source code* yang dipakai.

```

1. if (distance > 25 && trigger == 1){
2.   digitalWrite(Buzzer1,HIGH); // menyalakan buzzer
3.   digitalWrite(led1, HIGH); // menyalakan led
4.   digitalWrite(led2, HIGH); // menyalakan led
5.   delay(500);
6.   digitalWrite(Buzzer1,LOW); //mematikan buzzer
7.   digitalWrite(led1,LOW); // mematikan led
8.   digitalWrite(led2,LOW); // mematikan led
9.   delay(500);
10. }

```

Source code diatas memiliki arti, yaitu saat sensor *ultrasonic* menangkap adanya pergerakan dengan jarak lebih besar dari 25 cm, maka alat akan menyalakan *buzzer* secara otomatis, dengan nada suara seperti alarm. Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Percobaan Buzzer

Percobaan	Jarak Aktual	Keterangan
Ke-1	5 cm	Tidak Berbunyi
Ke-2	10 cm	Tidak Berbunyi
Ke-3	15 cm	Tidak Berbunyi
Ke-4	20 cm	Tidak Berbunyi

Ke-5	25 cm	Berbunyi
Ke-6	30 cm	Berbunyi
Ke-7	35 cm	Berbunyi
Ke-8	25 cm	Berbunyi
Ke-9	25 cm	Berbunyi
Ke-10	40 cm	Berbunyi

Setelah dilakukan percobaan diatas, maka diketahui bahwa dari data yang didapatkan setelah melakukan uji coba terhadap komponen *buzzer* adalah, komponen *buzzer* akan bekerja dengan cara berbunyi jika, sensor *ultrasonic* mendeteksi adanya pergerakan objek lebih besar atau sama dengan 25 cm. komponen *buzzer* ini akan mengeluarkan nada suara seperti alarm bila sensor *ultrasonic* mendeteksi adanya pergerakan.

4.5 Pengujian *Light Emitting Diode (LED)*

Berikut ini adalah pengujian komponen pendukung lain yang digunakan, yaitu pengujian lampu *led*, lampu *led* disini mempunyai peran pendukung sama halnya seperti komponen *buzzer*.

Untuk komponen pendukung *led* ini juga harus dilakukan penginputan *source code* untuk menyalakan *led* secara otomatis. Pada penginputan *source code* untuk komponen *led* ini adalah, *led* akan dibuat menyala secara berkedap-kedip mengikuti irama suara dari komponen *buzzer*. Berikut adalah *source code* yang digunakan untuk komponen *led*.

```

1. if (distance > 25 && trigger == 1){
2.   digitalWrite(Buzzer1,HIGH); // menyalakan buzzer
3.   digitalWrite(led1, HIGH); // menyalakan led
4.   digitalWrite(led2, HIGH); // menyalakan led
5.   delay(500);
6.   digitalWrite(Buzzer1,LOW); //mematikan buzzer
7.   digitalWrite(led1,LOW); // mematikan led
8.   digitalWrite(led2,LOW); // mematikan led
9.   delay(500);
10. }

```

Setelah sudah dilakukan penginputan *source code* untuk komponen *led*, maka dilakukan pengujian yang sama dengan pengujian dilakukan pada komponen *buzzer*, dan didapatkan hasil seperti pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Percobaan LED

Percobaan	Jarak Aktual	Keterangan
Ke-1	5 cm	Mati
Ke-2	10 cm	Mati
Ke-3	15 cm	Mati
Ke-4	20 cm	Mati
Ke-5	25 cm	Menyala Berkedip
Ke-6	30 cm	Menyala Berkedip
Ke-7	35 cm	Menyala Berkedip
Ke-8	25 cm	Menyala Berkedip
Ke-9	25 cm	Menyala Berkedip
Ke-10	40 cm	Menyala Berkedip

Maka setelah dilakukan pengujian pada komponen *led*, dapat diketahui bahwa komponen *led* ada menyala bersamaan dengan komponen *buzzer* yang juga menyala. Komponen *led* akan memancarkan cahaya berkedip mengikuti suara yang dikeluarkan oleh komponen *buzzer*.

4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian keseluruhan sistem ini, maka secara keseluruhan komponen yang digunakan akan diletakan dibagian dalam brankas, pada penelitian kali ini brankas yang digunakan adalah jenis brankas *custom* yang didesain secara khusus dengan menggunakan bahan dasar kaca dan *acrylic*, dengan ukuran brankas panjang 40cm, lebar 30cm dan tinggi 25cm.

Nantinya untuk komponen pendukung lain akan ditempatkan dibagian bawah pada brankas, dan peletakan sensor *ultrasonic* sendiri akan diletakkan di bagian sisi samping bagian atas. Untuk pembatas antara tempat penyimpanan komponen dan tempat penyimpanan barang, maka digunakan bahan dengan jenis *acrylic* sebagai pembatasnya. Untuk akses keluar masuknya objek pada saat uji coba adalah melewati bagian atas dari kotak brankas itu sendiri, dikarenakan jika membuat lubang pada bagian depan kotak, dikhawatirkan kotak akan mengalami retak karena berbahan dasar kaca.

Sebelum dilakukannya pengujian, sudah dirancang *source code* untuk keseluruhan sistem ini, dalam *source code* yang telah dibuat ini mencakup perintah-perintah dasar dari tiap-tiap komponen yang digunakan. Berikut *source code* sistem keseluruhan yang digunakan.

```

1. #include <SoftwareSerial.h>
2. #define Buzzer1 4
3. #define trigPin 5
4. #define echoPin 6
5. #define led1 2
6. #define led2 8
7. long duration;
8. int distance = 0;
9. int trigger = 0;
10.   SoftwareSerial SIM800L(10,11);
11.   void setup()
12.   {
13.     pinMode(trigPin, OUTPUT);
14.     pinMode(echoPin, INPUT);
15.     pinMode(Buzzer1, OUTPUT);
16.     pinMode(led1, OUTPUT);
17.     pinMode(led2, OUTPUT);
18.     SIM800L.begin(9600);
19.     Serial.begin(9600);
20.   }
21.   void loop()
22.   {
23.     digitalWrite(trigPin, HIGH);
24.     delayMicroseconds(10);
25.     digitalWrite(trigPin, LOW);
26.     duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
27.     distance = duration*0.034/2;
28.     if (distance >= 25 && trigger == 0){
29.       while(!Serial);
30.       SIM800L.write("ATD087899557850;\r\n");//masukan
        nomor tujuan
31.       delay(17000); //delay panggilan
32.       SIM800L.write("ATH\r\n");//hangup panggilan sesuai
        delay

```

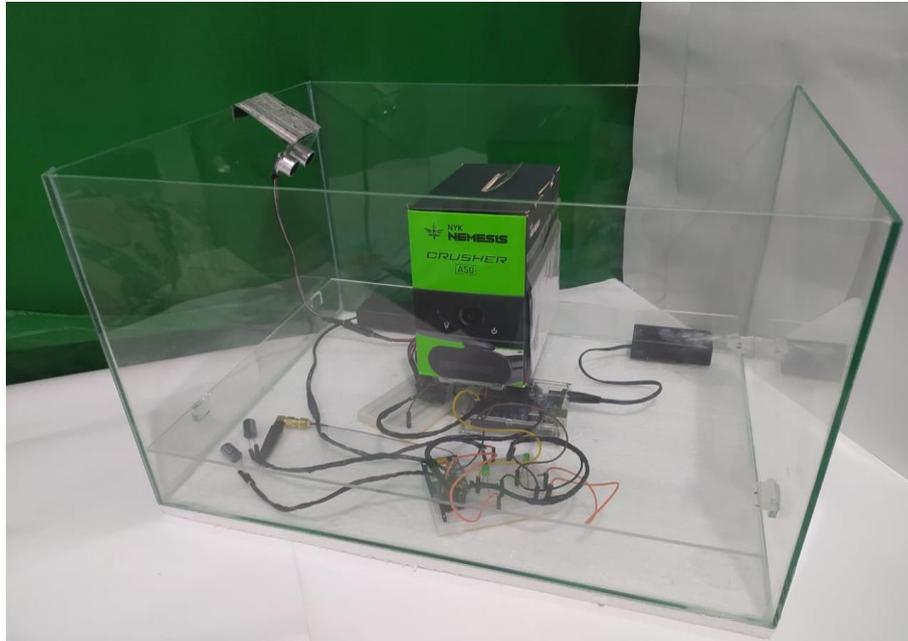
```

33.     Serial.println("Miscall Selesai");
34.         digitalWrite(Buzzer1,HIGH); //menyalakan buzzer
35.         digitalWrite(led1, HIGH); // menyalakan led
36.         digitalWrite(led2, HIGH); // menyalakan led
37.         delay(500);
38.     digitalWrite(Buzzer1,LOW); //mematikan buzzer
39.     digitalWrite(led1,LOW); // mematikan led
40.     digitalWrite(led2,LOW); // mematikan led
41.     delay(500);
42.     trigger++;
43.     }
44.     if (distance > 40 && trigger == 1){
45.     digitalWrite(Buzzer1,HIGH); //menyalakann buzzer
46.     digitalWrite(led1, HIGH); // menyalakan led
47.     digitalWrite(led2, HIGH); // menyalakan led
48.     delay(500);
49.     digitalWrite(Buzzer1,LOW); //mematikan buzzer
50.     digitalWrite(led1,LOW); // mematikan led
51.     digitalWrite(led2,LOW); // mematikan led
52.     delay(500);
53.     }
54.     if (distance <= 40 && trigger == 1){
55.     digitalWrite(Buzzer1,HIGH); //menyalakan buzzer
56.     digitalWrite(led1, HIGH); // menyalakan led
57.     digitalWrite(led2,HIGH); // menyalakan led
58.     delay(500);
59.     digitalWrite(Buzzer1,LOW); //mematikan buzzer
60.     digitalWrite(led1,LOW); // mematikan led
61.     digitalWrite(led2,LOW); // mematikan led
62.     delay(500);
63.     }
64. }

```

Untuk keterangan dari *source code* yang sudah diinputkan adalah, mulai dari baris 1 sampai 19 merupakan deklarasi dari tiap komponen yang digunakan meliputi sensor *ultrasonic*, *sim800l v2*, *buzzer*, dan juga *led*, untuk baris 20 sampai dengan 28 merupakan *source code* untuk komponen sensor *ultrasonic* agar dapat membaca adanya pergerakan jika jarak objek dengan sensor *ultrasonic* lebih besar dari 25 cm, dari baris 29 sampai 33 merupakan *source code* untuk komponen *sim800l v2* melakukan panggilan ke *smartphone*, untuk baris 34 sampai 64 merupakan *source code* untuk komponen *buzzer* dan *led* menyala secara bergantian. Setelah sudah diinputkan *source code*, maka untuk menguji apakah *source code* sudah bisa dikatakan berhasil adalah dengan cara meng*compile source code* yang sudah diinputkan dengan menggunakan *software Arduino IDE*.

Setelah itu untuk peletakan komponen pendukung dari sistem yang akan dibuat ini, semua komponen telah diletakkan di bagian khusus di dalam brankas yang sudah didesain sebelumnya, seperti dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Bentuk Alat Keseluruhan

Untuk pengujian keseluruhan sistem ini, nantinya sistem diharapkan dapat mendeteksi bukan hanya *single object* melainkan dapat mendeteksi *multi object*, objek yang dimaksud adalah objek benda. Berikut adalah hasil gambar pada saat pengambilan data untuk *single object* dan *multi object*.



Gambar 4.5 Pengambilan Data *Single Object*



Gambar 4.6 Pengambilan Data *Multi Object*

Pada pengujian kali ini juga akan diperoleh data, antara lain:

- a. Seberapa jauh jarak yang dapat dibaca oleh sensor *ultrasonic*.

- b. Seberapa sering sim800l v2 dapat melakukan panggilan secara otomatis.
- c. Berapa waktu yang dibutuhkan sim800l v2 untuk dapat melakukan panggilan secara otomatis.

Terdapat beberapa langkah-langkah agar diperoleh hasil yang diinginkan, Langkah-langkah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Diletakkan beberapa objek, objek yang dimaksud adalah barang dan diletakkan didalam brankas.
- b. Pada penelitian kali ini, ditempatkan lebih dari 1 macam objek dengan ukuran yang berbeda.
- c. Meletakkan objek tepat didepan dari ujung sensor *ultrasonic*.
- d. Objek yang sudah diletakkan, diberikan gerakan menjauh dari sensor *ultrasonic*.

Setelah sudah dilakukan langkah-langkah seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, maka dapat diperoleh data sebagaimana yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Percobaan	Jarak Aktual	Hasil Pembacaan Sensor <i>Ultrasonic</i>	Hasil Pembacaan Sim800L V2	Kecepatan Sim800L V2 Mengirimkan Notifikasi
Ke-1	5 cm	X	X	X
Ke-2	10 cm	X	X	X
Ke-3	15 cm	X	X	X
Ke-4	20 cm	X	X	X
Ke-5	25 cm	Response	Response	10.01 Sec
Ke-6	30 cm	Response	Response	9.92 Sec
Ke-7	35 cm	Response	Response	9.42 Sec
Ke-8	25 cm	Response	Response	9.66 Sec

Ke-9	25 cm	Response	Response	9.69 Sec
Ke-10	40 cm	Response	Response	8.92 Sec
Ke-11	35 cm	Response	Response	8.34 Sec
Ke-12	35 cm	Response	Response	7.56 Sec
Ke-13	25 cm	Response	Response	10.56 Sec
Ke-14	40 cm	Response	Response	11.07 Sec
Ke-15	40 cm	Response	Response	9.17 Sec
Ke-16	40 cm	Response	Response	9.12 Sec
Ke-17	25 cm	Response	Response	10.05 Sec
Ke-18	35 cm	Response	Response	8.99 Sec
Ke-19	30 cm	Response	Response	8.57 Sec
Ke-20	25 cm	Response	Response	9.15 Sec
Ke-21	25 cm	Response	Response	9.22 Sec
Ke-22	30 cm	Response	Response	9.55 Sec
Ke-23	35 cm	Response	Response	10.00 Sec
Ke-24	30 cm	Response	Response	8.98 Sec
Ke-25	40 cm	Response	Response	9.12 Sec
Ke-26	25 cm	Response	Response	9.75 Sec
Ke-27	35 cm	Response	Response	10.12 Sec
Ke-28	30 cm	Response	Response	10.98 Sec
Ke-29	35 cm	Response	Response	9.45 Sec
Ke-30	25 cm	Response	Response	9.01 Sec

Setelah sudah dilakukan percobaan terhadap komponen uji, maka telah didapatkan hasil sebagaimana yang dapat dilihat pada tabel 4.6. Dari tabel 4.6 percobaan yang berhasil sebanyak 26 percobaan dari 30 percobaan sehingga jika dihitung persentasenya adalah 86,7%. Untuk uji kelayakan alat dapat dikatakan sudah memenuhi target yang ditentukan dengan tingkat keberhasilan di angka 86.7% dari 30 kali percobaan yang dilakukan, lalu untuk pengujian seberapa cepat sim800l v2 dapat mengirimkan notifikasi ke *smartphone* juga sudah dikatakan berhasil, karena sim800l v2 sudah mampu mengirimkan notifikasi *by call* dengan membutuhkan waktu rata-rata di angka 8.21 *sec*.

4.7 Analisis Hasil Pengujian Statistik Deskriptif Dengan SPSS

Berikut ini merupakan hasil pengujian statistik deskriptif dengan menggunakan *software SPSS*.

4.7.1 Statistik Deskriptif

Pada hasil kali ini, juga digunakan *software SPSS* untuk menentukan data statistik dari hasil percobaan yang sudah dilakukan. Statistik deskriptif sendiri ialah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara tertentu lalu menguraikannya agar pembaca dapat memahami isi dari data yang telah disajikan tersebut. Setelah data dikumpulkan maka dibuat kesimpulan sebagaimana adanya tanpa berlaku secara umum.

4.7.2 Data View Pada SPSS

Berikut ini adalah tampilan dari data *view* dari hasil percobaan yang dimasukkan kedalam *SPSS*, seperti terlihat pada gambar 4.7.

	Jarak_Aktual	Hasil_Pembacaan_Ultrasonic	Keterangan_Sim800LV2	Kecepatan_Sim800LV2_Melakukan_Panggilan	var	var	var	var	var	var
1	5	0	0	.00						
2	10	0	0	.00						
3	15	0	0	.00						
4	20	0	0	.00						
5	25	1	1	10.01						
6	30	1	1	9.92						
7	35	1	1	9.42						
8	25	1	1	9.66						
9	25	1	1	9.69						
10	40	1	1	8.92						
11	35	1	1	8.34						
12	35	1	1	7.56						
13	25	1	1	10.56						
14	40	1	1	11.07						
15	40	1	1	9.17						
16	40	1	1	9.12						
17	25	1	1	10.05						
18	35	1	1	8.99						
19	30	1	1	8.57						
20	25	1	1	9.15						
21	25	1	1	9.22						
22	30	1	1	9.55						

Gambar 4.7 Data View Pada SPSS

Pada Gambar 4.7 dapat dilihat data yang akan diolah dengan menggunakan *software SPSS*, pada gambar tersebut ada 4 data yang akan diolah dengan menggunakan *SPSS*, yaitu jarak aktual dari sensor *ultrasonic*, hasil pembacaan sensor *ultrasonic*, hasil pembacaan *sim800l v2* dan waktu yang dibutuhkan *sim800l v2* untuk melakukan panggilan secara otomatis.

4.7.3 Variable View

Pada Gambar 4.8 adalah tampilan *SPSS* untuk *variable view*, dimana *variable view* adalah tampilan untuk dapat melihat jenis data apa yang akan diolah.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Jarak_Aktual	Numeric	10	0		None	None	22	Right	Nominal	Input
2	Hasil_Pembacaan_Ultrasonic	Numeric	15	0		[0..X]	None	16	Right	Nominal	Input
3	Keterangan_Sim800LV2	Numeric	15	0		[0..X]	None	18	Right	Nominal	Input
4	Kecepatan_Sim800LV2_Melakukan...	Numeric	15	2		None	None	32	Right	Scale	Input
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											

Gambar 4.8 Variable View Pada SPSS

4.7.4 Analisis Statistik Deskriptif

Pada bagian analisis statistik deskriptif ini berisi tentang tentang hasil dari pengolahan data, dimana data yang dimasukan berjumlah 30 data. Setelah data sudah dimasukan maka hasil dari pemrosesan data tersebut berupa, *mean* (nilai rata-rata), *std error of mean*, *median* (nilai tengah), *mode* (nilai yang sering muncul), *std deviation*, *minimum* (nilai terkecil), *maximum* (nilai terbesar), *sum* (jumlah semua data). Hasil yang sudah diolah nantinya akan disajikan dalam bentuk tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data Statistik Deskriptif

Statistics					
		Jarak_Aktual	Hasil_Pembacaan_Ultrasoni_c	Keterangan_Sim800LV2	Kecepatan_Sim800LV2_Melakukan_Panggilan
N	Valid	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0
Mean		29.17	.87	.87	8.2127
Std. Error of Mean		1.627	.063	.063	.61237
Median		30.00	1.00	1.00	9.1950
Mode		25	1	1	.00
Minimum		5	0	0	.00
Maximum		40	1	1	11.07
Sum		875	26	26	246.38

Berdasarkan data pada tabel 4.7 dapat dilihat hasil dari pengolahan 30 data yang sudah diambil sebelumnya pada percobaan sistem secara keseluruhan, maka dapat diartikan sebagai berikut:

1. N, adalah jumlah dari yang dimasukkan.
2. *Valid*, adalah jumlah data yang berhasil diinputkan pada *SPSS*.
3. *Missing*, merupakan hasil apabila dari 30 data yang dimasukkan ada yang hilang.
4. *Mean*, adalah nilai rata-rata dari setiap data yang sudah dihitung, pada tabel 4.7 dapat dilihat rata-rata jarak aktual sensor *ultrasonic* adalah 29.17 cm dari perhitungan total dari jarak aktual dibagi dengan banyaknya data yaitu 30 data.

5. *Std error of mean* adalah hasil perhitungan simpangan baku dibagi dengan banyaknya data yaitu 30.
6. *Median* adalah nilai tengah yang didapatkan dari data yang sudah dimasukan. Nilai tengah dari jarak aktual adalah 30 cm.
7. *Mode* adalah nilai yang sering muncul dari data yang sudah diinputkan. Nilai yang sering muncul pada jarak aktual sensor *ultrasonic* adalah 25 cm.
8. *Minimum*, adalah nilai terkecil dari data yang sudah diinputkan, nilai terkecil dari jarak aktual sensor *ultrasonic* adalah 5 cm.
9. *Maximum*, adalah nilai terbesar yang ada pada data, nilai terbesar dari jarak aktual sensor *ultrasonic* adalah 40 cm.
10. *Sum*, adalah jumlah semua data yang sudah dijumlahkan, total data dari jarak aktual adalah 875.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pembacaan dari sensor *ultrasonic*, mengacu dari bagaimana bentuk objek yang diawasi serta posisi dari objek itu sendiri.
2. Sim8001 v2 dapat mengirimkan notifikasi via *smartphone* dengan baik.
3. Waktu yang dibutuhkan untuk sim8001 v2 dapat melakukan panggilan rata-rata di angka 8.21 *sec*.
4. Hasil keseluruhan dari sistem ini kembali lagi mengacu pada seberapa kuat sinyal yang digunakan pada komponen sim8001 v2.
5. Tingkat keberhasilan alat dari 30 kali percobaan yang dilakukan adalah 86,7%.

5.2 Saran

Saran pengembangan untuk penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan kinerja pada sistem ini, sekiranya dapat menambahkan komponen lain berupa penambahan jenis sensor, agar pembacaan dari sistem lebih akurat.
2. Pada penelitian ini, komponen dari sim8001 v2 membutuhkan sumber daya yang besar, akan lebih baik lagi jika menggunakan sumber daya dengan kekuatan daya yang lebih besar dan stabil.
3. Untuk sim8001 v2 terkadang sulit mendapatkan sinyal, alangkah baiknya menggunakan jenis *provider* yang sudah memiliki kekuatan sinyal yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, Mufti, Rahman. 2017. Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis dan Informatif Berbasis Mikrokontroler ATmega2560. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/kitekro/article/viewFile/6801/5577>
- Andika, Dwiky. 2017. Pengertian Flowchart. <https://www.itjurnal.com/pengertian-flowchart/>. diakses pada 30 Juni 2022 pukul 13.01.
- Budiman, I., Anwar, R. N., Fitriani, & Pangestu, M. Y. 2021. Analisis Pengendalian Mutu di Bidang Industri Makanan (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2186.
- Hidayat, Supriadi. 2019. TINGKAT TUNANETRA PINTAR MENGGUNAKAN ARDUINO.: <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jutekin/>
- Ihsanto, E., & Hidayat, S. 2014. Rancangan Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduni Uno. *Jurnal Teknologi Elektro*.
- Kesuma, I. D., Sudarma, M., & Swamardika, I. A. 2016. RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN BERBASIS ARDUINO UNO. *E-Journal SPEKTRUM Vol. 3, No. 2* Desember 2016.
- Kurniawan, M. H., Siswanto, & Sutarti. 2019. RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN SIDIK JARI DAN NOTIFIKASI PANGGILAN TELEPON BERBASIS ATMEGA 328. *Jurnal PROSISKO Vol. 6 No. 2* September 2019.
- Nusyirwan, D., & Alfarizi. 2019. “FUN BOOK” RAK BUKU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DAN BLUETOOTH PADA PERPUSTAKAAN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS SISWA. *JIPTEK, Vol. 12 No. 2*, 2019.
- Nusyirwan, Habibi. 2019. Proses Desain Rekayasa Pada Perancangan Purwarupa Absensi Siswa Menggunakan RFID Guna Meningkatkan Efektifitas Di Sekolah Menuju Revolusi Industri 4.0. http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/PENGABDIAN_IPTEKS/article/view/2163
- Pangestu, D., Muid, A., & Ristian, U. 2018. PURWARUPA SISTEM INFORMASI TITIK LOKASI DAN INTENSITAS CURAH HUJAN DI KOTA PONTIANAK BERBASIS WEBSITE. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*.
- Pasaribu, R. A. 2019. Perancangan dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Sensor Ultrasonik (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino.

- Purba, Antonius. 2020. SISTEM PENGAMAN BRANKAS MENGGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI DENGAN NOTIFIKASI SMS BERBASIS ARDUINO UNO
<https://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/27847/172408082.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Prastia, I. E., Wijaya, I. A., & Sukerayasa, I. 2019. Rancang Bangun Monitoring Level Muka Air Tanah Di Perkebunan Lahan Gambut Menggunakan SMS Sebagai Pengirim Informasi Data Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal SPEKTRUM Vol. 6, No. 1* Maret 2019.
- Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. 2019. Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *JURNAL FISIKA DAN APLIKASINYA*.
- Prihatmoko, D. 2016. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENGONTROL SUHU RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Jurnal SIMETRIS, Vol 7 No 1* April 2016.
- Qodir, F., & Putra, J. A. 2005. Transduser Ultrasonik Sebagai Pendeteksi Gerak Pada Sistem Keamanan Rumah. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik* .
- Razor, Aldy. 2020. Breadboard Arduino: Pengertian, Prinsip Kerja, dan Jenisnya. <https://www.aldyrazor.com/2020/05/breadboardarduino.html#:~:text=Large%20Breadboard%2C%20yaitu%20jenis%20yang,memiliki%20sekitar%20830%20titik%20koneksi>. diakses pada 30 Juni 2022 pukul 14.01.
- R, M. N., A, I. F., & A, R. D. 2020. Aplikasi Sensor Ultrasonik HC-SR 04 Guna Mendeteksi Jarak Penumpang Kereta Api di Era New Normal. *National Conference PKM Center Sebelas Maret University*.
- Sokop, Mamahit, Sompie. 2016. *Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/11999>
- Widianto, M. H. 2018. Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno. *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR)*, 1(2), 79-84.
- Yuliza, & Kholifah, U. N. 2015. ROBOT PEMBERSIH LANTAI BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN SENSOR ULTRASONIK. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*.

LAMPIRAN

1. Daftar Rincian Harga Komponen

No	Komponen	Jumlah	Harga
1	Arduino Uno	1	Rp. 100.000,00
2	Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR 04	2	Rp. 15.000,00
3	<i>Buzzer</i>	1	Rp. 5.000,00
4	<i>LED</i>	2	Rp. 3.000,00
5	Sim 800L V2	1	Rp. 100.000,00
6	<i>Switch On/Off</i>	1	Rp. 15.000,00
7	<i>Mini Breadboard</i>	2	Rp. 25.000,00
8	Brankas (Kotak Kaca)	1	Rp. 80.000,00
9	<i>Battery 9 Volt</i>	1	Rp. 30.000,00

2. *Link* Video Uji coba Sistem Deteksi Objek Menggunakan Sensor *Ultrasonic* Melalui Notifikasi *Smartphone* Berbasis Arduino Uno Untuk Keamanan Brankas: <https://www.youtube.com/watch?v=uyEmjjITt1>.