ALAT PENDETEKSI MANUSIA PADA AREA GEDUNG BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR

SKRIPSI

Oleh:

Jefli Randy Narado Tampubolon

160210164

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022

ALAT PENDETEKSI MANUSIA PADA AREA GEDUNG BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana

Oleh:
Jefli Randy Narado Tampubolon
160210164

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama	: Jefli Randy Narado Tampubolon
NPM	: 160210164
Fakultas	: Teknik dan Komputer
Program Studi	: Teknik Informatika

Menyatakan bahwa "**Skripsi**" yang saya buat dengan judul:

Alat Pendeteksi Manusia Pada Area Gedung Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 23 Juli 2022

METERAI TEMPEL

B9C82AJX953358033

Jefli Randy Narado Tampubolon

160210164

ALAT PENDETEKSI MANUSIA PADA AREA GEDUNG BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana

Oleh
Jefli Randy Narado Tampubolon
160210164

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini

Batam, 29 Juli 2022

Nopriadi S.Kom.,M.Kom
Pembimbing

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dan menyeluruh tidak dapat lagi di pungkiri dan terhindarkan dampaknya dalam kehidupan kita sehari hari, baik itu dalam pekerjaan, aktivitas, komunikasi dan sebagainya. Teknologi itu sendiri memiliki arti yaitu keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia. Salah satu nya adalah teknologi yang menggunakan sensor dalam membantu pekerjaan seperti sensor deteksi manusia pada area gedung. Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat alat pendeteksi manusia pada area gedung berbasis sensor yang terdiri dari perangkat keras *(hardware)* seperti Sensor *Passive Infra Red* (PIR) dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai masukan (*input*), Arduino Uno dan Mikrokontroler Atmega328 sebagai pemroses dan Buzzer, LED, dan Layar Laptop sebagai keluaran (*output*) dengan menggunakan bahasa program (*software*) C/C++ pada Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) dengan *sketch* yang telah dikompilasi ke dalam board Arduino Uno dengan menggunakan Atmega328. Arduino Uno dilengkapi mikrokontroler Atmega328 sebagai pusat kendali perangkat keras pada alat pendeteksi manusia agar berjalan secara otomatis. Alat pendeteksi manusia ini menggunakan metode pengujian dengan cara pengujian langsung pada fisik alat dengan menempatkan alat di area gedung yang sudah ditetapkan. Cara kerja alat ini yaitu berfokus pada manusia /objek lainnya yang ada di sekitar area gedung. Alat akan bekerja dengan cara menangkap adanya pergerakan atau manusia melalui sensor PIR dan sensor Ultrasonik. Yang kemudian akan diproses melalui Arduino Uno yang dilengkapi mikrokontroler Atmega328 yang kemudian mengeluarkan *output* berupa notifikasi sms, bunyi pada *Buzer*, LED dan radar pergerakan pada layar laptop. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, alat pendeteksi manusia yang telah dirancang oleh peneliti dapat bekerja dan beroperasi sesuai dengan konsep yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: *Arduino, Atmega328, Sensor Passive Infra Red (PIR), Sensor HC-SR04.*

ABSTRACT

The very rapid and comprehensive development of technology can no longer be denied and avoid its impact on our daily lives, be it in work, activity, communication and so on. Technology itself has the meaning of a whole means to provide the necessary goods for the survival and comfort of human life. One of them is technology that uses sensors in helping work such as human detection sensors in building areas. This final project aims to create a human detection tool in the building area based on sensors consisting of hardware such as Passive Infra Red (PIR) Sensors and Ultrasonic Sensors HC-SR04 as inputs, Arduino Uno and Atmega328 Microcontrollers as processors and Buzzers, LEDs, and Laptop Screens as outputs using the C / C + + program language (software) on the Arduino Integrated Development Environment (IDE) with a sketch that has been compiled into in the Arduino Uno board by using Atmega328. Arduino Uno is equipped with the Atmega328 microcontroller as a hardware control center on the human detection device so that it runs automatically. This human detection tool uses a testing method by directly testing the physical tool by placing the tool in a predetermined area of the building. The way this tool works is to focus on humans / other objects around the building area. The tool will work by capturing the presence of movement or humans through PIR sensors and Ultrasonic sensors. Which will then be processed through Arduino Uno which is equipped with an Atmega328 microcontroller which then outputs in the form of sms notifications, sounds on the Buzer, LEDs and movement radar on the laptop screen. Based on the results of the research that has been carried out, the human detection tool that has been designed by the researcher can work and operate in accordance with the established concept.

Keywords*: Arduino, Atmega328, Passive Infra Red (PIR) Sensor, HC-SR04 Sensor.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa , yang di mana atas berkat , rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang di mana skripsi ini menjadi ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Sarjana di Jurusan Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua pihak akan sulit dalam menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan dan motivasi kepada ;

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom.,M.SI selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak Welly Sugianto, S.T.,M.M selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam;
3. Bapak Andi Maslan, S.T.,M.SI selaku Kaprodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
4. Bapak Ellbert Hutabri, S.Kom.,M.Kom selaku dosen pembimbing Akademik Teknik Informatika;
5. Bapak Nopriadi, S.Kom.,M.Kom dan selaku dosen pembimbing yang telah membimbing selama penyusunan usulan penelitian ini;
6. Bapak dan Ibu dosen dan Staf Universitas Putera Batam yang telah memberikan banyak ilmunya selama masa studi;

7. Kedua Orang Tua saya yang telah memberikan berbagai macam bantuan , dukungan, motivasi, moral materi dan tentunya doa yang tidak henti-hentinya;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini.;

Peneliti tentunya menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan dan pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, peneliti berharap adanya masukan dan kritikan yang membangun dari semua pihak untuk menjadi pedoman dalam menyempurnakan skripsi ini. Peneliti juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Batam, 23 Juli 2022

Penulis (Jefli Randy Narado Tampubolon)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL.....i
HALAMAN JUDUL ii
SURAT PERNYATAAN iii
HALAMAN PENGESAHAN.....iv
ABSTRAK.....v
ABSTRACT.....vi
KATA PENGANTAR..... vii
DAFTAR ISI ix
BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Rumusan Masalah 5
1.5 Tujuan Penelitian 5
1.6 Manfaat Penelitian 6
1.6.1 Teoritis 6
1.6.2 Praktis 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....8
2.1 Teori Dasar 8
2.1.1 Mikrokontroler.....8
2.1.3.1 Arduino Uno 11
2.1.3.2 Atmega328.....14
2.1.4 Sensor *Passive Infra Red* (PIR).....18
2.1.5 Sensor HC-SR04.....21
2.1.6 Module SIM800L.....22
2.1.7 *Buzzer*.....23
2.1.8 *Light Emitting Dioda* (LED) 24
2.1.9 Kabel *Jumper*.....26
2.1.10 Power Supply 5V 26
2.2 *Tools* dan *Software*.....27
2.2.1 Arduino *Software* (*Integrated Development Environment* (IDE)).....27
2.3 Peneliti Terdahulu 30

Halaman

2.4 Kerangka Pemikiran 36
BAB III METODE PENELITIAN 37
3.1 Tahap Penelitian 37
3.1.1 Studi Pendahuluan 38
3.1.2 Studi Literatur 38
3.1.3 Persiapan 38
3.1.4 Perancangan Alat 38
3.1.5 Pembuatan Alat 39
3.1.6 Uji Coba dan Analisis Alat 39
3.1.7 Pemeliharaan 39
3.2 Waktu dan Tempat 40
3.2.1 Waktu 40
3.2.2 Tempat 42
3.3 Peralatan (*Tool*) 42
3.4 Perencanaan Awal 47
3.4.1 Perancangan Mekanik 50
3.4.2 Perancangan Elektrik ..... **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**
3.5 Desain Produk 68
3.6 Perancangan Perangkat Lunak 69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 73
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras 73
4.2 Hasil Pengujian 79
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 82
5.1 Simpulan 82
5.2 Saran 82
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Board Arduino Uno.....12
Gambar 2.3 Atmega328.....15
Gambar 2.4 Konfigurasi Atmega328.....16
Gambar 2.5 Sensor Passive Infra Red.....19
Gambar 2.6 Diagram Blok Sensor PIR.....19
Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik HC-SR 04.....21
Gambar 2. 8 Module SIM800L.....23
Gambar 2.9 Buzzer.....24
Gambar 2.10 Light Emitting Dioda (LED).....25
Gambar 2.11 Kabel Jumper.....26
Gambar 2.12 Power Supply 5V.....27
Gambar 2.13 Aplikasi IDE.....28
Gambar 2.14 Tampilan Sketch.....29
Gambar 2.15 Kerangka Berfikir Sensor.....36
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....37
Gambar 3.3 Denah Perencanaan Letak Sensor.....47
Gambar 3.4 Letak Sensor PIR.....48
Gambar 3.5 Letak Arduino dan Atmega328.....48
Gambar 3.6 Letak Sensor Ultrasonik.....49
Gambar 3.7 Blok Diagram Sensor PIR.....50
Gambar 3.8 Desain Sensor PIR Tampak Atas.....51
Gambar 3.9 Desain Sensor PIR Tampak Depan.....51
Gambar 3.10 Desain Sensor PIR Tampak Bawah.....52
Gambar 3.11 Desain Sensor PIR Tampak Samping.....52
Gambar 3.12 Komponen-Komponen Mekanik Sensor PIR.....53
Gambar 3.13 Blok Diagram Sensor Ultrasonik.....53
Gambar 3.14 Desain Sensor Ultrasonik Tampak Depan.....54
Gambar 3.15 Desain Sensor Ultrasonik Tampak Samping.....54
Gambar 3.16 Komponen-Komponen Mekanik Sensor Ultrasonik.....55
Gambar 3.17 Diagram Blok Sistem Sensor PIR.....56
Gambar 3.18 Desain Sistem Hardware Elektronik Sensor PIR.....57
Gambar 3.19 Rangkaian Penggunaan PIN Pada Komponen Elektronik Sensor PIR.....57
Gambar 3.20 Diagram Blok Sensor Ultrasonik.....58
Gambar 3.21 Desain Sistem Hardware Elektronik Sensor Ultrasonik.....58
Gambar 3.22 Rangkaian Penggunaan PIN Pada Komponen Elektronik Sensor Ultrasonik 59
Gambar 3.23 Board Arduino Uno.....60
Gambar 3.24 Konfigurasi Atmega328.....61
Gambar 3.25 Sensor Passive Infra Red.....62
Gambar 3.26 Diagram Blok Sensor PIR.....62
Gambar 3.27 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....63
Gambar 3.28 Konfigurasi SIM 800l.....64
Gambar 3.29 Buzzer.....65

Halaman

Gambar 3.30 Light Emitting Dioda 66
Gambar 3.31 Kabel Jumper 67
Gambar 3.32 Power Supply 68
Gambar 3.33 Diagram Alur Program.....70
Gambar 3. 34 Pemrograman Pada Arduino IDE.....72
Gambar 4.1 Diagram Blok Kontrol 73
Gambar 4.2 Sensor Passive Infra Red.....74
Gambar 4. 3 Sensor Ultrasonik HC-SR04 74
Gambar 4.4 Module Sim800l 75
Gambar 4.5 Buzzer.....76
Gambar 4.6 Light Emitting Dioda 76
Gambar 4.8 Sensor PIR Tampak Atas 77
Gambar 4.9 Sensor PIR dan Sensor Ultrasonik Tampak Depan 77
Gambar 4.10 Sensor PIR Tampak Bawah 78
Gambar 4. 11 Sensor PIR Dan Sensor Ultrasonik Tampak Samping.....78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno 13
Tabel 2.2 Penjelasan Konfigurasi Atmega328.....16
Tabel 2.3 Penjelasan Bagian-Bagian PIR 20
Tabel 2.4 Ikon Toolbar Sketch 29
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....41
Tabel 3.2 Perangkat Keras.....43
Tabel 3.3 Perangkat Lunak.....46

UPB

Universitas Putera Batam

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman modern ini, perkembangan teknologi yang sangat pesat dan menyeluruh tidak dapat lagi di pungkiri dan terhindarkan dampaknya dalam kehidupan kita sehari hari, baik itu dalam pekerjaan, aktivitas, komunikasi dan sebagainya. Teknologi itu sendiri memiliki arti yaitu keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia. Di era modern yang semakin lama semakin berkembang ini banyak orang-orang yang berpacu dalam membuat atau merancang teknologi alat yang dibutuhkan masyarakat akan kegunannya. Perkembangan teknologi keamanan pada bangunan atau gedung sangat cepat yang ditandai dengan munculnya berbagai macam model dan bentuk alat pengamanan pada saat ini. Dengan sistem keamanan yang terintegrasi dapat mencegah dan meminimalisir masalah sistem keamanan dalam gedung/ruangan, khususnya gedung atau bangunan pada Lembaga Pemasyarakatan yang ada pada saat ini.

Menurut laman www.bphn.go.id, di dalam Undang-undang No.12 Tahun 1995 tentang Pemasyarakatan dan Permenkumham No. 33 Tahun 2015 tentang Pengamanan pada Lembaga Pemasyarakatan dan Rumah Tahanan Negara menjelaskan bahwa aspek keamanan merupakan aspek utama yang ada dalam melaksanakan proses pemasyarakatan. Ada tiga hal yang perlu diperhatikan anatara lain sistem pengamanan, Sumber Daya Manusia (SDM) pengamanan dan sarana pengamanan. Aspek keamanan merupakan sebuah prasayarat utama dalam

menjalankan pembinaan dan sistem pemasyarakatan secara keseluruhan. Pola pembinaan yang telah dijadwalkan akan terganggu apabila keamanan itu sudah hilang. Akibatnya adalah ancaman yang timbul terhadap pembinaan dan kelangsungan sistem pemasyarakatan itu sendiri. Lembaga pemasyarakatan sebagai wadah pembinaan narapidana berdasarkan sistem pemasyarakatan berupaya untuk mewujudkan pembinaan yang integratif yaitu membina dan mengembalikan kesatuan hidup masyarakat yang baik dan berguna

Keamanan memiliki makna yaitu keadaan yang aman, tentram dan bebas dari gangguan serta bahaya. Keamanan gedung Lapas / Rutan tentu berbeda dengan gedung rumah, perkantoran dan lainnya. Keamanan di Lapas / Rutan itu bergantung kepada petugas itu sendiri atau bagaimana sistem keamanan yang ada pada gedung tersebut. Berbeda dengan gedung rumah atau perkantoran yang dimana tingkat bahaya atau ancaman keamanan datang dari pihak luar (pencuri, perampok, dsb). Keamanan disini lebih kepada bagaimana cara petugas dalam berbaur kepada Warga Binaan yang terdapat di gedung tersebut seperti halnya keterbukaan akan informasi Lapas / Rutan tersebut, sumber daya manusia yang dimana jumlah petugas keamanannya masih terbatas, serta tingkat hunian yang melebihi kapasitas (*over capacity*) dan lemahnya pengawasan.

Permasalahan yang sering timbul di dalam Lembaga Pemasyarakatan adalah pelarian Tahanan dan Narapidana. Kasus yang terjadi sebanyak 12 orang Narapidana melarikan diri pada Rabu (17/7/2013) dan 5 orang Narapidana melarikan diri dengan melompati pagar. Tindakan pelarian ini dipicu oleh minimnya petugas penjagaan yang berbanding terbalik jika dibandingkan dengan

jumlah Warga Binaan dan minimnya sistem keamanan yang terintegrasi pada bangunan tersebut yang dimana hanya ada petugas yang melakukan penjagaan tanpa adanya sistem yang membantu dalam menjaga keamanan. Kelebihan kapasitas menjadi pemicu utamanya. Sebagai contoh Kapastitas pada Rutan Kelas II Batam pada tahun 2013 adalah sebanyak 475 orang namun terjadi over kapasitas hingga 1061 orang.

Mikrokontroler merupakan sebuah chip yang dimana memiliki sistem prosesor di dalamnya yang dalam penggunaannya digunakan pada sebuah PC karena memiliki komponen memori dan antarmuka I/O yang terdapat pada mikroprosesor. Salah satu mikrokontroler yang digunakan yaitu Atmega328. Atmega328 merupakan sebuah mikrokontroler keluaran dari Atmel yang memiliki arsitektur *Reduce Introduction Set Computer* (RISC) yang dimana setiap eksekusi data lebih cepat. Atmega328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data kerja dan parallelism lebih maksimal. Intruksi-intruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu intruksi dikerjakan intruksi lainnya sudah diambil dari memori program. Konsep ini memungkinkan intrkusi-intruksi dapat dieksekusi dalam satiap satu siklus *clock*.

Gedung memerlukan sebuah sistem keamanan yang dapat digunakan salah satunya dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR), sensor Ultrasonik dan mikrokontroler Atmega dengan bahasa pemrograman C. Sistem keamanan ruangan merupakan sistem yang dimana terdiri dari komponen-komponen pendukung yang saling terintegrasi satu dan yang lainnya untuk menciptakan suatu

keadaan aman dan terhindar dari ancaman. Keamanan ruangan dapat dikatakan cerdas apabila ruangan tersebut memiliki beberapa komponen *seperti Inteligent Control*, *Personal Inteligent Networking*, dan *Home Automation*. Sebagai penyempurnaan keamanan tersebut dapat ditembahkan dengan sistem yang terkoneksi dengan *handphone* yang dimana apabila terjadi gangguan keamanan dapat langsung melaporkan kepada pihak berwajib.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diangkatlah penelitian dengan judul "**ALAT PENDETEKSI MANUSIA PADA AREA GEDUNG BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR PIR"**.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut, dapat diidentifikasikan masalah-masalah yang terjadi adalah sebagai berikut :

1. Keluar masuk Warga Binaan masih diidentifikasi menggunakan catatan manual
2. CCTV belum bisa mengirimkan notifikasi apabila terjadi pergerakan
3. Tingginya tindak pelarian yang dilakukan oleh tahanan dan narapidana
4. Minimnya sistem keamanan yang ada di Lembaga Pembinaan Khusus Anak Kelas II Batam
5. Sistem keamanan masih manual

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diambil sesuai dengan latar belakang yang telah dijabarkan diatas adalah sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Passive Infra Red* (PIR) dan Sensor Ultrasonik dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Atmega328 sebagai pemroses data dan pengatur dari seluruh kegiatan sistem yang dikerjakan.
2. Adanya output berupa alarm atau tanda pengingat kepada petugas penjagaan berupa *short message service* (sms).
3. Penelitian ini dilakukan di Gedung Lembaga Pembinaan Khusus Anak Klas II Batam.
4. Area yang akan diletakkan sensor *Passive Infra Red (PIR)* dan Sensor Ultrasonik adalah disekitar area pos atas dan paviliun.
5. Menggunakan *Software* Arduino IDE sebagai pemrograman akan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman.

1.4 Rumusan Masalah

Dari batasan masalah diatas,maka dibuatlah rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana merancang alat deteksi manusia dengan menggunakan mikrokontroler sensor, Arduino Uno dan Atmega328 pada Lembaga Pembinaan Khusus Anak Kelas II Batam?
2. Bagaimana mengimplementasikan alat pendeteksi tubuh manusia dengan menggunakan sensor, mikrokontroler Arduino Uno dan Atmega328 ?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dengan terjadinya permasalahan diatas adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang alat deteksi manusia dengan menggunakan Arduino Uno dan Sensor
2. Untuk mengimplementasikan alat keamanan gedung menggunakan Arduino dan Atmega328

1.6 Manfaat Penelitian

Merupakan dampak positif atau kegunaan yang dihasilkan dengan adanya peracangan alat sensor tubuh manusia ini. Adapun manfaat dan tujuan yang didapat adalah sebagai berikut ;

1.6.1 Teoritis

Manfaat dan kegunaan teoritis yang diperoleh dari perancangan alat tersebut adalah :

1. Dalam proses penyusunan dan perancangan sensor tubuh manusia ini, diharapkan dapat memberikan dampak yang positif dalam perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini terkhusus dalam bidang perancangan alat sistem keamanan.
2. Menjadi pembahasan dan referensi bagi peneliti selanjutnya dalam pengembangan teknologi keamanan.

1.6.2 Praktis

Manfaat dan kegunaan praktis yang diperoleh dari perancangan alat tersebut adalah:

1. Untuk Universitas

   Diharapkan menjadi penambah referensi sebagai dasar atau bahan penelitian yang lebih menyeluruh dan mendalam pada masa yang akan datang.

2. Untuk peneliti

   Diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan penambahan ilmu teknologi khususnya dalam hal keamanan gedung. Dan juga sebagai acuan untuk mengembangkan teknologi keamanan agar lebih bagus dan jauh lebih baik dari yang sebelumnya.

3. Untuk pengguna

   Diharapkan dapat memanfaatkan alat tersebut sebagai alat bantu keamanan gedung dalam hal membantu penjagaan dalam melaksanakan tugasnya dengan baik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Merupakan teori yang digunakan untuk menjadi sebuah landasan teori-teori yang akan digunakan dalam penulisan dan pengembangan penelitian ini. Pada bab ini akan dijelaskan beberapa teori-teori yang digunakan.

2.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler terdiri atas dua kata, yaitu mikron yang memiliki arti “kecil” dan kontroler yang memiliki arti “pengendali”. Oleh karenanya, mikrokontroler memiliki arti yaitu pengendali yang berukuran kecil yang dimana merupakan sebuah chip yang memiliki sistem mikroprosesor lengkap. Mikrokontroler berisi komponen pendukung sustem minimal prosesor yaitu memori dan antarmuka I/O sehingga berbdeda dengan yang digunakan di dalam PC yang hanya berisi CPU saja.

Menurut Toyib et al., 2019, mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital Converter*), DAC (*Digital to Analog Converter*) dan serial komunikasi.

Salah satu mikrokontroler yang digunakan yaitu Atmega328. Atmega328 merupakan sebuah mikrokontroler keluaran dari Atmel yang memiliki arsitektur *Reduce Introduction Set Computer* (RISC) yang dimana setiap eksekusi data lebih cepat. Atmega328 memiliki arsitektur Harvard merupakan arsitekur yang dimiliki oleh Atmega328 dimana bekerja dengan cara memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data kerja dan *parallelism* lebih maksimal. Intruksi-intruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu intruksi dikerjakan intruksi lainnya sudah diambil dari memori program. Konsep ini memungkinkan intruksi-intruksi dapat dieksekusi dalam satiap satu siklus *clock*.

2.1.2 Sensor

Sensor merupakan perangkat yang memiliki fungsi untuk mendeteksi adanya perubahan besaran fisik seperti gerakan, suhu, gaya dan lainnya. Dengan adanya perubaham tersebut yang kita sebut sebagai masukan (*input*) akan dikonversi menjadi sebuah keluaran (*output*) yang dimengerti oleh manusia melalui perangkat sensor atau ditransmisikan secara elektronik yang kemudian diolah menjadi sebuah informasi yang berguna bagi manusia.

Menurut Mochtiarsa & Supriadi, 2016, sensor adalah tranduser yang berfungsi untuk mengolah veriasi gerak, panas, cahaya atau sinar, megnetis dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik. Sensor sendiri dalah komponen penting pada bagian peralatan, sensor juga berfungsi sebaga alat untuk mendeteksi dan juga untuk mengetahui magntude. Pada umumnya, sensor diaplikasikan pada perangkat-perangkat elektronik disegala aspek kehidupan.

Sensor terbagi atas dua klasifikasi jenis sensor yaitu :

1. Sensor pasif dan aktif

   Sensor pasif merupakan jenis sensor yang menghasilkan sinya output tanpa memerlukan pasokan listrik dari eksternal. Sedangkan sensor aktif merupakan kebalikan dari sensor pasif. Sensor aktif dalam pengoperasiannya memerlukan sumber daya eksternal.

2. Sensor analog dan digital

   Sensor analog merupakan sensor yang menghasilkan sinyal keluaran yang berkelanjutan. Sinyal keluaran yang dihasilkan ini sebanding dengan pengukuran. Tegangan, pergerakan,suhu dan lainnya merupakan parameter pada sensor anlog tersebut. Sensor digital menghasilkan keluaran diskrit. Berbalik dengan sensor analog, sensor digital menghasilkan sinyal diskrit non-kontinu dengan waktu dan direpresentasikan dalam "*bit*". Sensor digital tediri atas sensor, kabel dan pemancar.

2.1.3 Arduino

Merupakan pengendali mikro *single-board* yang bersifat *opensource* yang dirancang untuk memudahkan membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel. Menggunakan Bahasa pemrograman Arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan Bahasa pemrograman C pada mikrokontrolernya dan memiliki Atmel AVR sebagai prosesornya dan menggunakan *software* dan bahasa sendiri. *Software* yang digunakan adalah Arduino IDE seperti yang sudah dijelaskan pada batasan masalah diatas. Arduino sebagai platform komputasi fisik yang memiliki arti sistem fisik

yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang mendeteksi akan sebuah situasi dan kondisi, yang dimana *open source* pada board input output sederhana.

Beberapa kelebihan Arduino menurut (Artanto, 2008:30) adalah sebagai berikut:

1. Arduino IDE sebagai multiplatform yang bisa dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Linux, Macintosh dan Windows.

2. Ardunio IDE dibuat berdasarkan pada IDE *Processing* yang sederhana sehingga mudah dimengerti.

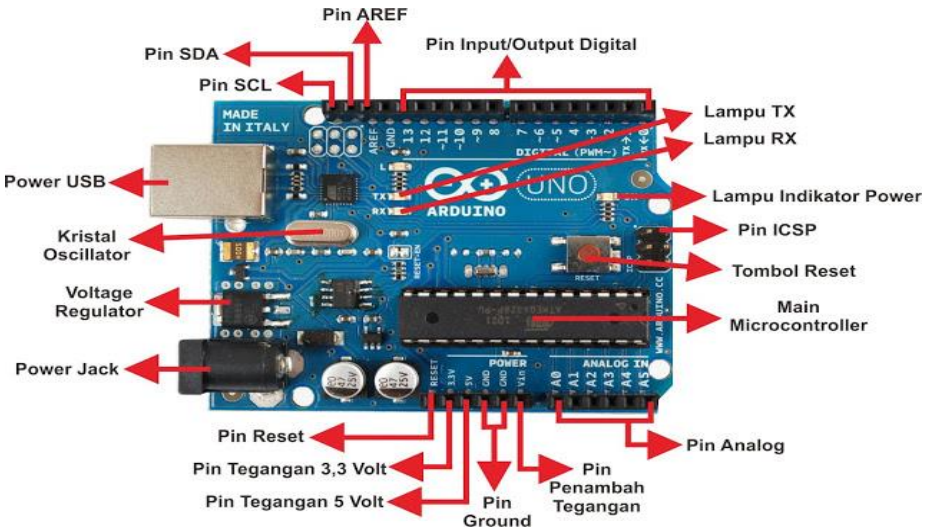
3. Pemrograman menggunakan kabel yang terhubung denga port USB karena ada beberapa komputer yang tidak memiliki *port* serial.

Biaya untuk beberapa *hardware* pada Arduino cukup murah, sehingga dalam pengerjaannya tidak perlu ditakutkan apabila melakukan kesalahan. *Project* Arduino pada umumnya digunakan pada lingkungan pendidikan sehingga dapat dengan mudah dipelajari dan dimengerti oleh pemula yang ingin mengerjakan sebuah *project* menggunakan Arduino. Memiliki banyak pengguna dan aktivitas-aktivitas di internet yang berhubungan dengan Arduino dapat membantu tiap kesulitan yang dihadapi.

2.1.3.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah kit elektronik *opensource* yang dirancang untuk memudahkan dalam menciptakan atau mengembangkan perangkat elektronik yang

dapat beriteraksi dengan bermacam-macam sensor dan pengendali. Arduino Uno menggunakan Atmega328 sebagai mikrokontrolernya (sebuah kepingan yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Menurut (Dadi Riskiono et al., 2018) dalam jurnalnya mengatakan bahwa Arduino Uno sebuah minimum sistem yang memiliki kemasan miniatur dengan kemampuan *interfacing* dan pemrograman yang mudah yang dimana Arduino Uno itu sendiri adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroler berbasis Atmega328 yang memiliki kemampuan komunikasi dengan sebuah komputer atau mikrokontroler lainnya.



Gambar 2.1 *Board* Arduino Uno

(Sumber: Dadi Riskiono et al., 2018)

Piranti ini digunakan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sangat sederhana hingga kompleks, dari pengendalian *LED* hingga pengendalian robot yang kompleks dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran

relatif kecil ini. Berbagai macam rangkaian elektronik dapat dibuat menggunakan papan ini, bahkan dengan menambahkan komponen tertentu, piranti ini bisa digunakan untuk alat keamanan dan pengendalian alat-alat di rumah dan gedung. *Board* Arduino Uno dapat diaruskan tegangan kerja antara 6 sampai 12 volt, jika catu daya dibawah tegangan standart 5V papan tidak akan stabil, apabila dipaksakan ke tegangan 12V mungkin *board* Arduino Uno akan cepat panas (*overheat*) dan dapat merusak board.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega328
Operating Voltage	5V
Arus Masuk (rekomendasi)	7—12V
Arus Masuk (batas)	6-20V
Digital I/O Pins	14
PWM Digital I/O Pins	6
Pin *Input* Analog	6
DC *Current* per I/O Pin	20mA
DC *Current* for 3.3V Pin	50mA
Flash Memory	32 KB (Atmega328) dimana 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Clock Speed	16 Mhz
	13

LED-BUILITING Panjang Lebar Berat	68.6 mm 53.4 mm 25 g

(Sumber: Belajar Arduino from Zero to Hero (jilid 1))

2.1.3.2 Atmega328

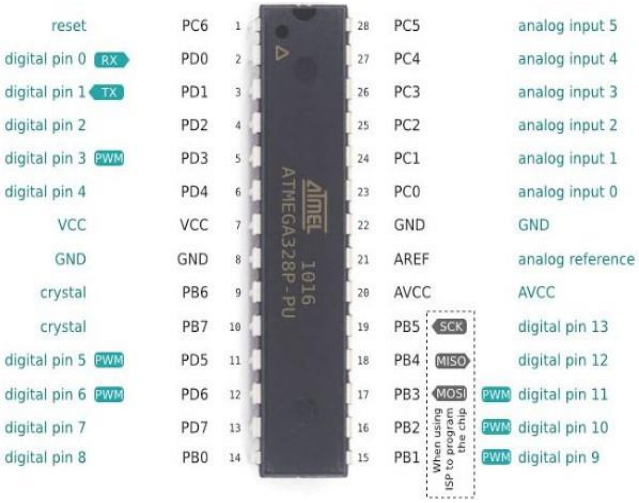
Atmega328 merupakan mikrokontroler yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler Atmega328 memiliki arsitektur Harvard, dimana memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja. Di dalam memori program, instruksi-instruksi dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Melalui jurnalnya yang berjudul Implementasi Arduino Uno dan Atmega328P Untuk Perancangan Alat Keamanan Sepeda Motor (Bakhtiar Rifai et.,al 2019), menjelaskan bahwa Atmega328P menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus clock untuk mengeksekusi satu instruksi program. Mikrokontroler Atmega328P dilengkapi dengan ADC internal, EEPROM internal, *Timer/Counter*, PWM, *Analog Comparator*, dan lain-lain. Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan menggunakan mikrokontroler Atmega328P dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreatifitas penggunaan mikronotroler Atmega328P.

Gambar 2.2 Atmega328

(Sumber: (Najmurrokhman, 2018)

Beberapa fitur yang dimiliki oleh Atmega328 antara lain:

1. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM *(Pulse Width Modulation*) *output*.
2. Memiliki Flash Memory 32 Kb dan memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash* memori sebagai *bootloader.*
3. Memiliki SRAM (*Static Random Acces Memory*) sebesar 2 Kb.
4. Memiliki kecepatan eksekusi mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
5. Memiliki 130 macam instruksi yang hamper semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock.*
6. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programable Read Only Memory*) sebesar 1 Kb sebagai tempat penyimpanan data meskipun catu daya dimatikan.
7. 32 x 8-bit register serba guna Atmega328 memiliki sebanyak 28 pin kaki standar dan memiliki kegunaan masing-masing. Penjelasan konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 1.3 berikut.



Gambar 2.3 Konfigurasi Atmega328

(Sumber: (Najmurrokhman, 2018)

Berikut ini penjelasan mengenai konfigurasi Atmega328.

Tabel 2.2 Penjelasan Konfigurasi Atmega328

Nama	Penjelasan
PC0 – PC6 (Port C)	Pin *input/output* dua arah (*Full Duplex*) dan tiap-tiap *port* memiliki fungsi
VCC	Pin yang memiliki fungsi sebagai *input* datu daya
GND	Pin *Ground*
PB0 – PB7 (Port B)	Pin *input/output* dua arah (*Full Duplex*) dan tiap-tiap *port* memiliki fungsi
PD0 – PD7 (port D)	Pin *input/output* dua arah (*Full Duplex*) dan tiap-tiap *port* memiliki fungsi
RESET	Mengatur ulang mikrokontroler

AREF	pin masukkan tegangan referensi untuk ADC (Analog-Digital Coverter)
VCC	Pin masukan tegangan ADC (Analog-Digital Coverter)
Crystal (PB7 dan PB6)	Pin masukkan eksternal clock.

(Sumber: (Najmurrokhman, 2018)

1. *Port* B merupakan jalur data 8*bit* yang dapat difungsikan sebgai *input/output*. Selain itu fungsi Port B adalah sebagai berikut:
   - ICPI (PB 0) sebagai *Timer Counter* 1 *input capture* pin.
   - OCIA (PB 1), OCIB (PB 2), OC2 (PB 3) sebagai *output Pulse Width Modulation* (PWM).
   - MOSI (PB 3), MISO (PB 4), SCK (PB 5), SS (PB 2) sebagai jalur komunikasi SPI.
   - TOSC1 (PB 6) dan TOSC2 (PB 7) sebagai sumber *clock* eksternal untuk *timer*.
   - XTAL1 (PB 6) dan XTAL2 (PB 7) sebagai sumber *clock* mikrokontroler.
2. *Port* C merupakan jalur data 7 bit sebagai *input/output* digital. Fungsi alternative Port C antara lain sebagai berikut:
   - ADC6 channel (PC 0, PC 1, PC 2, PC 3, PC 4, PC 5) dengan resolusi sebesar 10 *bit*. ADC berfungsi untuk mengubah *input* berupa tegangan analog menjadi data digital.

- I2C (SDA dan SDL) sebagai salah satu fitur yang terdapat pada Port C. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi tipe I2C seperti penggunaan LCD I2C.

3. Port D sebagai jalur 8bit yang tiap-tiap pin-nya juga berfungsi sebagai *input/output*. Kegunaan lainnya antara lain :
   - UNSART (TXD dan RXD) sebagai jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
   - *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai *Interrupt hardware*. Biasanya *Interrupt* digunakan sebagai selaan dari program kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan menjalankan program interupsi.

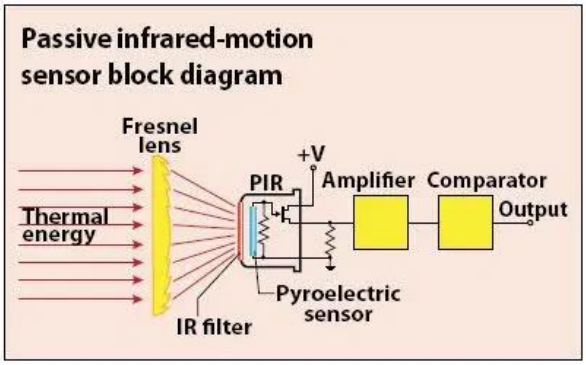
2.1.4 Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi pancaran infra merah. Sensor ini bersifat pasif yang berarti tidak memancarkan cahaya sinar infra merah namun hanya menerima radiasi sinar infra merah dari sekitarnya dan digunakan untuk keperluan dalam perancangan detektor gerakan.

Gambar 2.4 Sensor Passive Infra Red

(Sumber: Syam et al., 2021)

Setiap benda akan memancarkan energi radiasinya, sehingga sekecil apapun gerakan akan terdeteksi oleh sensor dengan menangkap sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) yang melewati sensor tersebut. Rentang sensitivitas dari PIR adalah sampai dengan 5 meter.



Gambar 2.5 Diagram Blok Sensor PIR

(Sumber: Syam et al., 2021)

Dijelaskan oleh Syam et al., 2021 melalui jurnalnya juga menjelaskan bahwa sensor PIR telah dibuat dengan tujuan perancangan untuk dapat responsif setiap gelombang inframerah yang sifatnya pasif dengan jarak yang telah diatur yaitu dengan ukuran gelombang 8 sampai dengan 14µM dan jika ukuran gelombang dari objek melebihi standar yang telah diatur maka sensor tidak akan mendeteksinya.

Manusia memiliki panjang gelombang 9-10µM yang dimana rata-ratanya adalah 9,4µM.

Modul PIR hanya membutuhkan tegangan input DC 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hinggak jarak 5 mater. Ketika tidak mendeteksi gerakan, maka *output* modul adalah *LOW*.Dan ketika mendeteksi adanya gerakan, maka *ouput* berubah menjadi *HIGH*. Lebar pulsa *HIGH* adalah 0,5 detik. Sensitifitas Modul PIR yang mampu mendeteksi adanya gerakan pada jarak 5 meter memungkinkan dibuatnya suatu alat pendeteksi gerak dengan keberhasilan lebih besar.

Berikut akan dijelaskan mengenai bagian-bagian yang ada pada sensor PIR:

Tabel 2.3 Penjelasan Bagian-Bagian PIR

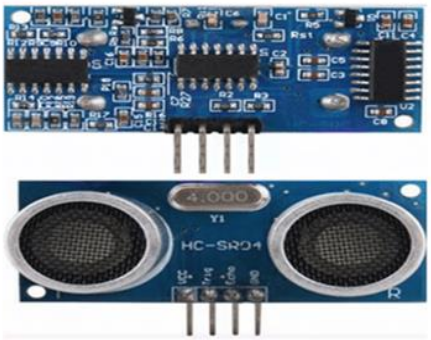
No	Nama	Penjelasan
1	Pengatur waktu jeda	Mengatur lama pulsa high setelah terdeteksi adanya gerakan dan gerakan berakhir
2	Pengatur Sensitivitas	Pengatur tingkat sensitivitas sensor PIR
3	Regulator 3DVC	Penstabil tegangan menjadi 3V DC
4	Dioda Pengaman	Mengamankan sensor jika terjadi salah pengkabelan VCC dan GND
5	DC *Power*	*Input* tegangan dengan *range* 3-12V DC
6	*Output Digital*	*Output Digital Sensor*
7	*Ground*	Penghubung dengan *Ground* (GND)
8	BISS0001	IC Sensor PIR

9	Pengatur *Jumper*	Mengatur output dari pin digital

(Sumber: Syam et al., 2021)

2.1.5 Sensor HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 merupakan sebuah sensor yang bekerja dengan cara menggunakan ultrasonik sebagai pengukur dalam mengukur suatu jarak antara sensor dengan penghalang atau benda di depannya. Sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40Khz dan akan menangkap kembali pantulan dari hasil gelombang ultrasonik yang mengenai benda atau penghalang yang berada tepat di depan sensor. Sensor akan meneruskan data yang ditangkap ke board Atmega328 yang dimana outputnya berupa radar yang akan ditampilkan pada *layer*. Sensor ini mengunakan sensor ultrasonik yang digunakan untuk mendeteksi benda yang ada didepannya atau yang menghalanginya. Sensor ini memiliki 4 pin utama yang dimana 2 pin sebagai pemasuk tegangan positif dan negatif dan 2 pin lainnya berguna untuk pin *input* dan *output* ke *board* Arduino Uno. Pin yang digunakan sebagai inputan adalah pin *ECHO* sementara yang digunakan untuk output adalah pin *TRIG*.



Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonik HC-SR 04
(Sumber : Data Penelitian 2022)

2.1.6 *Module* SIM800l

Module SIM800l merupakan sebuah jenis GMS *module* yang diaplikasikan ke dalam berbagai proyek pengendalian jarak jauh melalui *message* dari handphone dengan *Micro* sim. *Module* ini dialiri 5V DC sehingga langsung dihubungkan dengan VCC 5V DC dari Arduino, sehingga tidak membutuhkan regulator step *down*. Modul ini juga berfungsi sebagai kontroler berbasis *SMS, WEB* dan *Call*. Kelebihan modul ini adalah Vcc dan TTL level serialnya sudah 5V sehingga bisa langsung dihubugkan ke Arduino atau lainnya yang mempunyai level 5V. Menggunakan *port* TTL serial sehingga dapat langsung diakses menggunakan mikrokontroler. Memiliki LED pada module yang berfungsi sebagai indikator dimana berkedip perlahan menandakan ada sinyal GSM dan berkedip cepat yang mendandakan tidak ada sinyal.

AT command adalah perintah yang diberikan modem GSM untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM atau mengirim serta menerima SMS. *Module* ini dikendalikan oleh perintah *AT Commannd* yang merupakan kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter-karakter lain yang umumnya digunakan pada komunikasi serial. Pada penelitian ini, *AT Command* digunakan untuk mengatur dan memberi perintah pada *module* GSM. Perintah *AT Command* dimulai dengan karakter “AT” dan diakhiri denngan kode (0x0d) (Muradi, Dani Ratminto, 2018).

Gambar 2. 7 *Module* SIM800L

(Sumber: Putra et al., 2019)

Short Messaging System (SMS) adalah pengiriman SMS dari dan ke PC perlu dilakukan dahulu koneksi ke SMSC. Koneksi ke SMSC adalah menggunakan terminal berupa GSM modem ataupun ponsel yang terhubung dengan PC. Dengan menggunakan ponsel, SMSC berjalan dari dan ke SMSC berbentuk *Protocol Data Unit* (PDU) yang berisi bilangan-bilangan yang mencerminkan bahasa *input-output* (kode) dan terdiri dari beberapa bagian berbeda antara mengirim dan menerima SMS dari SMSC. Format data *Protocol Data Unit* dikirimkan ke PC dalam bentuk teks (*string*) yang menunjukkan nilai heksadesimalnya dan pada saat ponsel mengirim data heksadesimal F (0FH) maka yang diterima oleh PC adalah teks F.

2.1.7 *Buzzer*

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara (Dadi Riskiono et al., 2018). *Buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada kumparan yang berada pada diafragma dan kemudian dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet kemudian kumparan

tersebut ditarik ke dalam atau keluar tergantung oleh arah arus dan polaritas megnetnya. Kumparan yang dipasang diafragma menyebabkan setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak balik mengubah udara bergetar menjadi suara. *Buzzer* umunya digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau ada suatu kesalahan pada alat (*alarm*).

Buzzer dalam penelitian ini digunakan sebagai alarm, karena suaranya yang cukup keras dan bisa digunakan unutk memberikan informasi/indikator dari suatu proses yang sedang terjadi. *Buzzer* memiliki dua buah kaki yaitu panjang (positif) dihubungkan ke pin 13 dan pendek (negatif) dihubungkan ke GND pada board Arduino Uno.

Gambar 2.8 *Buzzer*

(Sumber: Dadi Riskiono et al., 2018)

2.1.8 *Light Emitting Dioda* (LED)

LED merupakan komponen yang berfungsi memancarkan cahaya makromatik pada saat diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga diode dan terbuat dari bahan semi konduktor. Bentuk LED seperti sebuah bohlam kecil yang memungkinkan untuk dipasangkan pada berbagai perangkat elektronika. Dengan

menggunakan beberapa unsur seperti arsen, fosfor, gelium bisa didapatkan LED yang dapat menghasilkan cahaya merah atau cahaya tak tampak. Apabila sebuah LED diberikan tegangan maju maka LED tersebut akan memancarkan cahaya karena elektron-elektron bebasnya menyatu kembali dengan lubang-lubang disekitar persambungan ketika melalui dari tingkat energi tinggi ke tingkat yang lebih rendah.

Penggunaan LED sangan cocok digunakan karena hemat energi yang memiliki kelebihan dibandungkan dengan lampu konvensional lainnya. Selain umurnya yang panjang yaitu 50.000 jam juga lebih hemat dibandingkan dengan lampu pijar dan lainnya. Selain itu lampu LED juga ramah lingkungan karena LED tidak mengandung merkuri dan menghasilkan emisi CO2 yang lebih rendah bila dibandingkan dengan lampu-lampu konvesional lainnya.

Gambar 2.9 *Light Emitting Dioda* (LED)

(Sumber: Agus Sudono, 2000)

2.1.9 Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* merupakan kabel listrik yang digunakan untuk menghubungkan komponen dengan papan *breadboard* sehingga tidak diperlukan penyolderan. Kabel ini memiliki konektor pada setiap ujungnya dan memiliki beberapa versi seperti *male to female, male to male,* dan *female to female*. Panjang kabel ini antara 10 sampai 20 cm.

Gambar 2.10 Kabel Jumper

(Sumber: Jaka Putra et al.,2019)

2.1.10 Power Supply 5V

Power Supply digunakan untuk menghidupkan daya pada sebuah eletronik sebagai tegangan arus listik pada komponen-komponen lainnya. *Power Supply* juga memerlukan sebuah sumber daya arus listrik untuk dijadikan sumber daya untuk perangkat lainnya. Pada penelitian ini, *Power Supply* digunakan untuk mengalirkan arus ke board Arduino dari tegangan arus listrik yang ada.

Gambar 2.11 *Power Supply* 5V

(Sumber**:** Putra et al., 2019)

2.2 *Tools* dan *Software*

Pada bagian akan dijelaskan mengenai *Software* dan *Tools* yang digunakan dalam membuat sebuah alat sensor manusia.

2.2.1 Arduino *Software* (*Integrated Development Environment* (IDE))

IDE merupakan sebuah lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan dan dilakukan pemrograman melalui fungsi-fungsi yang ditanamkan melalui *syntax* pemrograman. Arduino menggunakan Bahasa pemrograman yang menyerupai Bahasa C dan sudah ditanamkan *bootloader* yang berfungsi sebaga penengah antara kompiler Arduino dan mikrokontroler. IDE berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler. Arduino IDE terdiri atas editor program, *Window* yang memungkinkan untuk membuat dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.

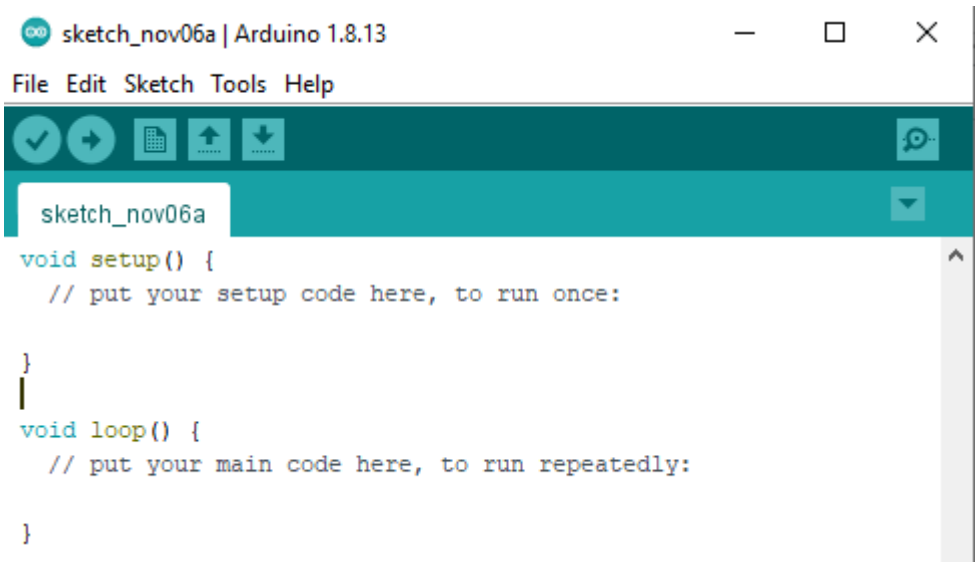
Gambar 2.12 Aplikasi IDE

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Compiler pada Arduino merupakan sebuah *module* untuk mengubah kode program Bahasa *Processing* menjadi kode biner karena kode yang dipahami oleh mikrokontroler sendiri adalah kode biner. Kompiler sangat dibutuhkan dalam hal ini. *Uploader* merupakan sebuah modul yang memuat sebuah kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan Arduino. Arduino IDE ini digunakan sebagai media yang memberikan informasi kepada Arduino sehingga dapat memberikan *output* yang sesuai dengan yang diinginkan.

Kode program umumnya disebut dengan istilah "*sketch*" atau dengan tipe file "*ino.*". Kata *sketch* digunakan bergantian dengan kode program dimana keduannya memiliki arti yang sama. *Sketch* adalah sebuah program yang ditulis menggunakan *Arduino Software* dimana ditulis dalam sebuah editor teks dan disimpan dalam file dengan sebuah ekstensi.ino dan terdapat sebuah *message box* yang menampilkan status seperti *error, compile* dan *upload* program. Penulisan *sketch* perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program dapat dijalankan yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* merupakan sebuah mode pin I/O atau memulai

komunikasi serial sedangkan *void loop* merupakan pengeksekusi bagian program berulang-ulang secara beruntun.



Gambar 2.13 Tampilan *Sketch*

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Berikut adalah penjelasan Ikon *toolbar* yang ada pada *Sketch*:

Tabel 2.4 Ikon *Toolbar Sketch*

Gambar	Name	Penjelasan
	Verify	Verifikasi *Sketch* yang telah dibuat atau mengecek apakah ada kekeliruan dari segi *sintaks* atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka *sintaks* akan di*compile* ke dalam Bahasa mesin.
	Upload	Melakukan unggah terhadap *sketch* yang telah dibuat kemudian di *compile* ke Arduino

	New	Lembar baru *sketch*
	Open	Buka lembaran *sketch* yang sebelumnya sudah di simpan atau dikerjakan
	Save	Menyimpan *coding* progam yang dibuat pada *sketch*
	Serial Monitor	Jendela komunikasi serial, transfer data antar *board* Arduino dan komputer.

(Sumber: Data Penelitian 2022)

2.3 Peneliti Terdahulu

Dalam penelitian terdahulu ini menjadikan satu acuan dalam melakukan penelitian sehingga dapat dikaji penelitian yan telah dilakukan. Dari penelitian terdahulu ini, diangkat bebearapa penelitian sebagai referensi menambah bahan kajian pada penelitian ini. Berikut adalah beberapa jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

1. Penelitian yang pertama

(Ruri Hartika Zain, (2016)) "**SISTEM KEAMANAN RUANAGAN MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRA RED (PIR) DILENGKAPI KONTROL PENERANGAN PADA RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535 DAN REAL TIME CLOCK DS1307**" Vol.6 No.1 dengan ISSN : 2086-4981. Masalah yang ada di dalam jurnal ini adalah Kemanan gedung dan rumah mewah sangat diperlukan untuk mengatasi tindak kejahatan seperti pencurian dan perampokan. Untuk pengamanan gedung dan

rumah mewah diperlukan sebuah sistem pengamanan yang dapat diaplikasikan atau digunakan oleh suatu perusahaan. Salah satunya adalah sistem keamanan dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) KC7783R dan mikrokontroler ATmega8535 yang sudah di dukung dengan bahasa pemograman C. Sistem keamanan gedung dan rumah mewah diantaranya menggunakan kamera CCTV yang dipantau oleh operator yang diminta oleh pemilik gedung atau rumah mewah tersebut. Kamera CCTV ada yang menggunakan sensor IR dan ultrasonik, tetapi dalam penggunaannya juga dibutuhkan sumber sensor lain. Contohnya, sensor otomatis yaitu PIR sensor dengan jangkauan yang cukup panjang.

Hasil dari penelitian ini adalah Aplikasi sistem kemaan pada ruangan, menggunakan IC ATmega8535 sebagai mikrokontroler dan *Passive Infra Red* (PIR) sebagai sensor pendeteksi.

2. Penelitian yang kedua

(Waworundeng et al., 2017) "**IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI PENDETEKSI GERAKAN UNTUK SISTEM KEMANAN RUMAH MENGGUNAKAN PLATFORM IOT**" dengan ISSN: 2541-2221.e-ISSN: 2477-8079. Masalah yang ada didalam jurnal ini adalah rumah merupakan tempat menyimpan barang-barang berharga dari pemilik rumah. Maka rumah harus menjadi tempat yang aman dan terhindar dari segala jenis tindakan kejahatan. Pada tahun 2011-2013 terjadi banyak kasus pencurian, tahun 2011 dengan jumlah 27.658 kasus pencurian dan pada tahun 2013 dengan jumlah 25.593 kasus pencurian,

namun pada tahun 2013 dari bulan Januari sampai bulan Maret megalami kenaikan dari 2.159 – 2.269 kasus pencurian.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah alat pendeteksi gerakan menggunakan Sensor PIR untuk system keamanan rumah. Ketika pemilik rumah keluar maka, system ini diaktifkan secara manual untuk dapat mendeteksi setiap gerakan yang terjadi keetika pemilik tidak didalam rumah. Alat pendeteksi menggunakan Senor PIR untuk mendeteksi gerakan orang lain yang masuk ke rumah tanpa izin pemilik, dan mengirimkan pemberitahuan kepada pemilik rumah menggunakan aplikasi Blynk yang sudah diinstal pada smartphone pemilik rumah. Sistem terhubung ke website thingspeak.com untuk mengirimkan data atau grafik, sehingga pemilik rumah dapat mengakses melalui website *thingspeak.com* untuk melihat *logging* dari pendeteksi gerakan.

3. Penelitian yang ketiga

(Andriani et al.,2018) **"RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRA RED DILENGKAPI KONTROL PENDINGIN RUANGAN BERBASIS ARDUINO UNO DAN REAL TIME CLOCK"** dengan P- ISSN: 1979-4657 dan e-ISSN: 2614-7386. Masalah yang ada didalam jurnal ini adalah Universitas Teknologi Sumbawa adalah salah satu Universitas yang ada di pulau Sumbawa yang memiliki fasilitas-fasilitas pendukung, salah satu adalah Laboratorium Komputer. Fasilitas seperti Laboratorium Komputer setidaknya membutuhkan 2 fasilitas utama, yaitu fasilitas keamanan, dan fasilitas pendingin. Sistem keamanan diperlukan untuk menjaga

fasilitas yang ada di dalam laboratorium berupa komputer dan perangkat lainnya, sementara kontrol sistem pendingin ruangan diperlukan untuk mengatur penggunaan energi listrik yang sesuai dengan waktu penggunaan laboratorium.

Hasil dari penelitian ini adalah untuk terciptanya sebuah sistem keamanan menggunakan sensor *Passive Infrared* yang dilengkapi kontrol pendingin ruangan berbasis Arduino Uno dan *Real Time Clock*. Manfaat dari adanya alat keamanan ruangan ini dapat meningkatkan keamanan pada Laboratorium Komputer Universitas Teknologi Sumbawa

4. Penelitian yang keempat

(Desmira et al.,2020) **"PENERAPAN SENSOR PASSIVE INFRA RED (PIR) PADA PINTU OTOMATIS DI PT LG ELECTRONIC INDONESIA"** dengan ISSN: 2406-7733 dan e-ISSN: 2597-9922. Masalah yang ada didalam jurnal ini adalah sering terjadinya tindak kejahatan yang dilakukan oleh pencuri dengan sasaran rumah-rumah penduduk baik yang sedang ditinggal oleh pemiliknya maupun tidak, membuat orang resah apabila hendak meninggalkan rumahnya tanpa berpenghuni.

Hasil dari penelitian ini adalah dihasilkan alat pemantau ruang dengan sensor *Passive Infrared* berbasis miktokontroller AT89S52. Sensor PIR KC7783R yang digunakan mampu mendeteksi suhu tubuh manusia pada jarak 1 meter sampai dengan 4 meter. Pada saat sensor PIR mendeteksi adanya manusia, secara otomatis akan mengirim sinyal high ke mikrokontroler, Jika tidak sensor akan berlogika low pada keluarannya.

5. Penelitian yang kelima

(Toyib et al., 2019) "**PENGGUNAAN SENSOR *PASSIVE INFRARED RECEIVER* (PIR) UNTUK MENDETEKSI GERAK BERBASIS *SHORT MESSAGE SERVICE GATEWAY***" Vol.6 No.2 dengan ISSN: 2355-5920 dan e-ISSN: 2655-1845. Masalah yang ada di dalam jurnal ini adalah sering terjadinya tindak kejahatan yang dilakukan pencuri dengan sasaran rumahrumah penduduk baik yang sedang ditinggal oleh pemiliknya maupun tidak, membuat orang resah apabila hendak meninggalkan rumahnya tanpa berpenghuni.

Hasil dari penelitian ini adalah adanya sensor PIR yang merupakan sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Proses kerja sensor ini dilakukan dengan mendeteksi adanya radiasi panas tubuh manusia yang dapat diubah menjadi tegangan. Sensor PIR sangat tepat digunakan untuk membuat suatu sistem pemantauan ruang jarak jauh yang dapat dimanfaatkan pemilik rumah tanpa harus takut meninggalkan rumahnya.

6. Peneliti yang keenam

(Supriyanto, Arif. 2017) **"RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN LABORATORIUM TI MENGGUNAKAN SENSOR *PASSIVE INFRA RED* BERBASIS ARDUINO"** Vol. 3 No. 2 dengan p-ISSN: 2460-173X dan e-ISSN :2598-5841. Masalah yang dihadapi Ruang laboratorium tidak memiliki sistem keamanan tertentu, hanya dikunci menggunakan kunci biasa. Hal tersebut membuat petugas labor tidak tenang ketika meninggalkan ruangan yang didalamnya berisi barang-barang berharga meskipun ruangan sudah dikunci. Hasil dari penelitian ini

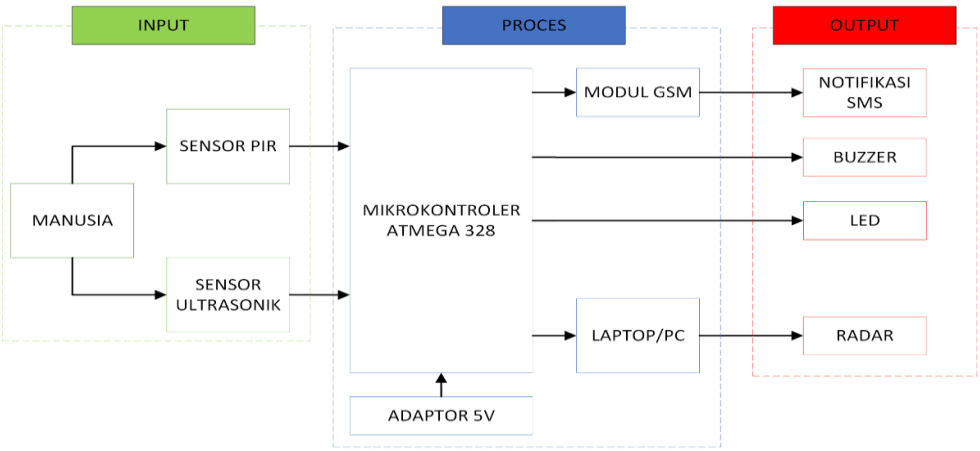
dibuatnya sebuah sensor PIR yang ditempatkan diruangan laboratorium untuk menciptakan rasa aman karena dapat memberikan peringatan berupa alarm apabila terdapat tindak pidana kejahatan didalam ruangan laboratorium.

7. Peneliti yang ketujuh

(Pawar, Yogesh. et al 2018) **"*MOTION DETECTOR USING PIR SENSOR*"** Vol. 5 Issue: 4 dengan e-ISSN: 2395-0056 dan p-ISSN: 2395-0072. Pyroelectric Infrared Sensor (PIR) are the sensors which are most widely used for cheap surveillance. Due to their high ended sensitivity and area of detection PIR sensors are popular in security. PIR sensors are excellent in human and animal detection. They are mostly used in triggering an intruder alarm and activate household appliances upon the presence of a human. However, the output from the sensor is proportional to several temporal relationships between an object in the field of view of the sensor, the sensitivity of the sensor, PIR lens features, and the environmental heat conditions. PIR sensors are primarily used for detecting motion of the object, which is significantly spread over intruder alarms i.e.for security purposes, Automatic ticket gates, Entry way lighting, Security lighting, Automated sinks/toilet flusher, Hand dryers, Automatic doors [11]. Apart from motion detecting, PIR sensors are implemented in various devices which measures the temperature of a remote object. In such a device, a non-differential PIR output is used. IR spectrum of a specific type of matter is observed and according to that calibration output signal is evaluated. Which gives us exact value of temperature from remote place.

2.4 Kerangka Pemikiran

Menurut (Sugiyono, 2015:20) kerangka berfikir yang baik dapat dijadikan sebagai pedoman bagi variable yang sedag diteliti. Variabel terikat dan variable bebas mempunyai hubungan yang erat sehingga perlu dijelaskan secara teoritis. Dengan mengumpulkan alur-alur pemikiran yang logis dalam membangun suatu pemikiran yang menimbulkan kesimpulan merupakan kriteria utama agar kerangka dapat diyakini dengan baik dan benar.



Gambar 2.14 Kerangka Berfikir Sensor

(Sumber : Data Penelitian 2022)

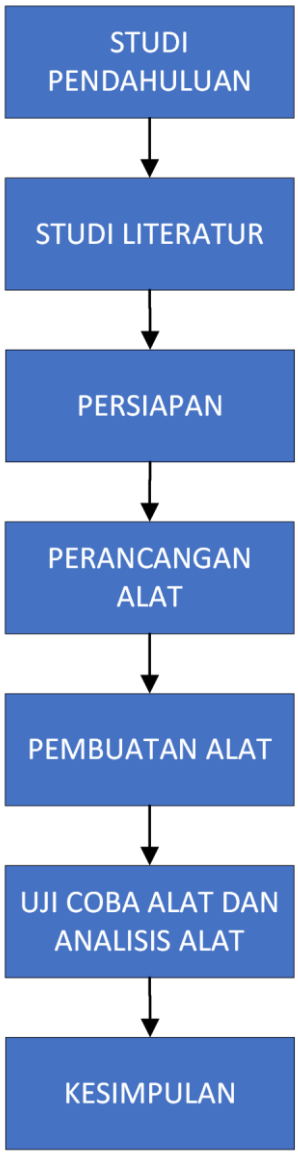
Pada Gambar 2.13 menggambarkan sebuah kerangka berfikir dari penelitian ini. Kerangka berfikir ini menjelaskan bahwa situasi dan kondisi lingkungan sekitar area gedung akan dibaca atau di monitoring oleh sensor. Setelah itu sensor akan memberikan informasi apabila adanya manusia disekitar area yang akan diproses oleh Arduino. Arduino akan memberikan output informasi berupa bunyi pada alarm (*Buzzer*), LED, pemberitahuan berupa SMS pada *smartphone* dan radar pergerakan melalui layar.

BAB III

RANCANGAN PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang akan dilaksanakan dalam pembuatan sensor manusia. Adapun tahapan yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

(Sumber: Data Peneitian 2022)

3.1.1 Studi Pendahuluan

Merupakan studi yang dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai masalah yang akan diangkat menjadi sebuah penelitian dengan melakukan identifikasi dan pemahaman akan ilmu dan keterampilan sensor manusia dengan berlandaskan kemampuan menganalisis, memahami dan menciptakan sensor manusia dalam pengolahan dengan komputer.

3.1.2 Studi Literatur

Pada studi literatur, peneliti mempelajari bahan-bahan dan melakukan pengumpulan data-data yang berkaitan dengan penelitian dan jurnal-jurnal terdahulu yang permasalahannya mendekati atau sama dengan penelitian yang sedang dikerjakan. Teori yang relevan dan berkaitan dengan penilaian seperti :

1. Arduino Uno
2. Sensor *PIR (Passive Infra Red)*
3. Sensor Ultrasonik HC-SR04
4. *Software Arduino IDE*

3.1.3 Persiapan

Hal-hal atau segala persiapan yang diperlukan pada saat melakukan penelitian, seperti alat atau bahan lainnya yang digunakan . Kemudian *hardware* dan *software* yang menunjang dalam penelitian.

3.1.4 Perancangan Alat

Dibagi atas dua tahapan dalam perancangan yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

   Merancang alat yang akan digunakan. *Hardware* yang dirancang berhubungan dengan prinsip kerja alat yang akan dibuat dan berhubungan dengan perangkat elektronika.

2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

   Melakukan pengumpualan *library coding* yang dapat memudahkan melakukan coding program atau sketch yang diperlukan dalam perancangan alat menggunakan Arduino *Skecth* dan melakukan kompilasi kedalam board Arduino Uno.

3.1.5 Pembuatan Alat

Membuat desain sistem dan melakukan perancangan bentuk model *prototype* alat yang akan dibuat dan mengukur komponen penting pada alat.

3.1.6 Uji Coba dan Analisis Alat

Menguji sistem cara kerja alat yang dibuat, baik dari segi mekanik maupun sistem yang sudah dirancang, agar alat yang dibuat dapat bekerja dengan baik dan lancar. Pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat yang digunakan baik perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan berjalan dengan baik atau tidak. Apabila dalam pelaksanaan pengujian ini alat tidak bekerja dengan baik maka peneliti akan melihat dan mengetahui kekurangan dan kesalahan yang terjadi. Pengujian sensor tidak dapat dilanjutkan dan harus dilakukannya analisis perancangan dalam mengatasai permasalahan dan kekurangan yang terjadi pada pengujian sensor manusia.

3.1.7 Pemeliharaan

Tahapan ini bertujuan menjaga segala perangkat yang ada di sensor manusia baik itu perangkat lunak dan keras tetap terjaga dalam kondisi yang baik dan mencegah

terhadap segala sesuatu yang dapat menyebabkan keruskaan pada alat. Pemeliharaan mencakup kebersihan akan alat terhadap debu dan kotoran, kerusakaan yang diakibatkan benda lainnya, paanas suatu suhu yang dapat mengakibatkan kerusakan komponen alat lainnya.

3.2 Waktu dan Tempat

Dalam penelitian ini, waktu dan tempat yang digunakan dalam menyusun penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

3.2.1 Waktu

Dalam membuat penelitian ini, disusunlah waktu dan jadwal dalam melakukan penelitian. Jadwal tersebut disusun berdasarkan tanggal dan waktu dalam membuat laporan sampai perancangan alat diselesaikan. Jadwal tersebut disusun untuk mengetahui tahapan tentang pembuatan laporan, perancangan dan analisis laporan hingga selesai. Adapun jadwalnya adalah seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Jadwal	Maret 2022				April 2022				Mei 2022				Juni 2022				Juli 2022			
Minggu	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Input Judul																				
Penyusunan Bab I																				
Penyusunan Bab II																				
Penyusunan Bab III																				
Penyusunan Bab IV																				
Penyusunan Bab V																				
Pengujian Alat																				
Pengumpulan Skripsi																				

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Dalam melaksanakan pembuatan sensor manusia dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu dari awal hingga akhir pembuatan sensor manusia tersebut. Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Pembuatan Mekanik

   Merakit sensor manusia yang terdiri atas Arduino Uno, sensor *Passive Infre Red* (PIR) dan sensor Ultrasonik dan menata seluruh komponen *hardware* lainnya.

2. Tahap Perancangan Perangkat Lunak

   Melakukan pemrograman dengan menggunakan Arduino *Skecth* dan melakukan kompilasi kedalam *board* Arduino Uno.

3. Tahap Perakitan Elektrik

   Menyusun tata letak dari seluruh perangkat yang saling terhubung agar dapat beroperasi dengan optimal sesuai dengan cara kerja sensor manusia yang akan diajalankan.

4. Tahap Pengujian

   Melakukan beberapa pengujian terhadap alat, bahan dan program yang ada pada sensor manusia agar mengetahui sensor manusia sudah bekerja seperti yang diinginkan.

3.2.2 Tempat

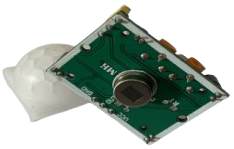
Tempat dilakukannya penelitian dan perancangan alat ini adalah di Lembaga Pembinaan Khusus Anak Kelas II Batam yang beralamat di Jl.Jenderal Sudirman No.03 Sei Baloi – Kota Batam.

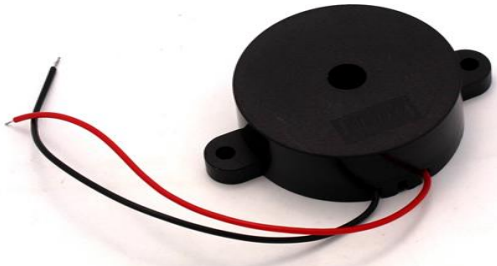
3.3 Peralatan (*Tool*)

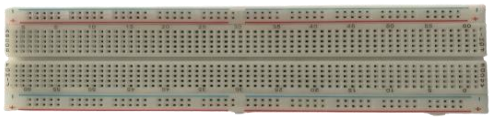
Dalam perancangan sensor manusia dibutuhkan beberapa alat (*tool*) yang akan digunakan dalam membuat sensor manusia antara lain :

1. Perangkat Keras

Tabel 3. 2 Perangkat Keras

No.	Nama	Gambar	Jumlah
1	Arduino Uno		1
2	Atmega328		1
3	Sensor PIR		1
4	Sensor Ultrasonik		1

5	Module SIM 800L		1
6	Buzzer		1
7	LED		2
8	Kabel Jumper		30

9	Power Supply 5v		1
10	Project Board		1
11	Servo		1

Sumber : Data Penelitian 2022

2. Perangkat Lunak

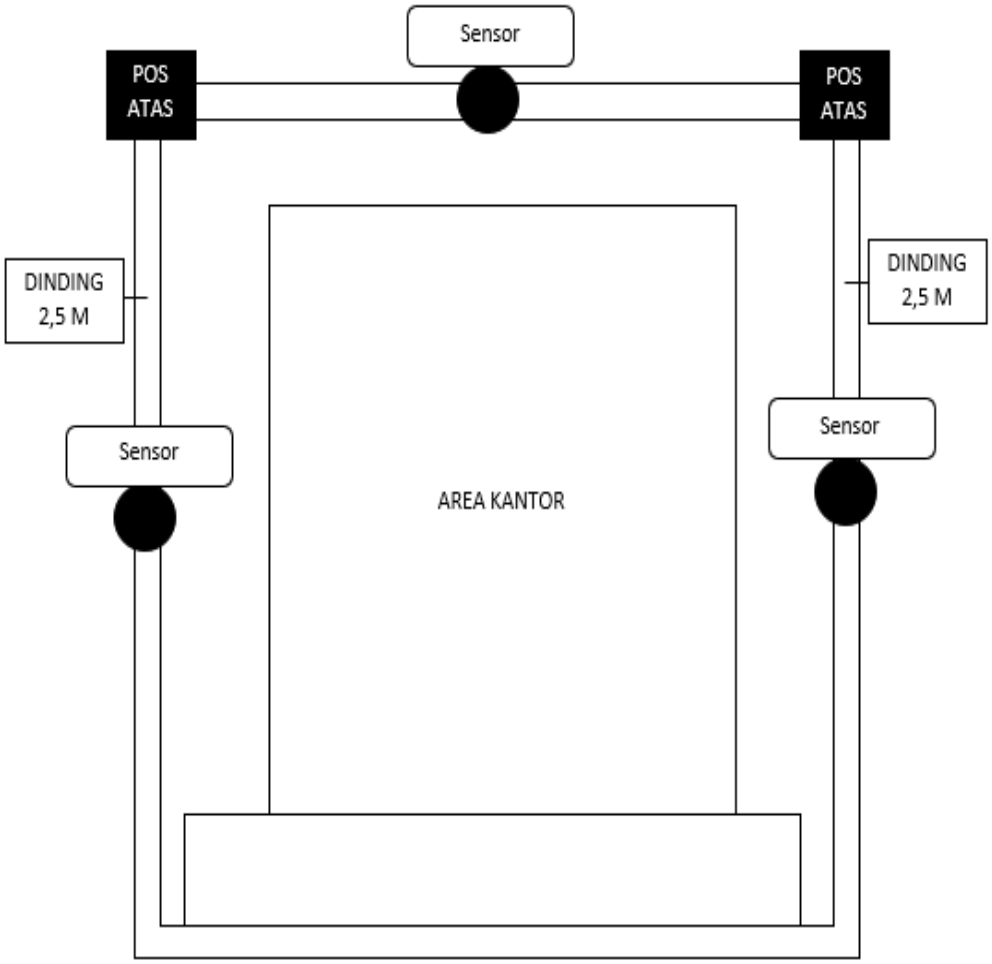
Tabel 3.3 Perangkat Lunak

No.	Nama	Gambar	Jumlah
1	Arduino IDE		1
2	Fritzing		1
3	Processing		1

Sumber : Data Penelitian 2022

3.4 Perencanaan Awal

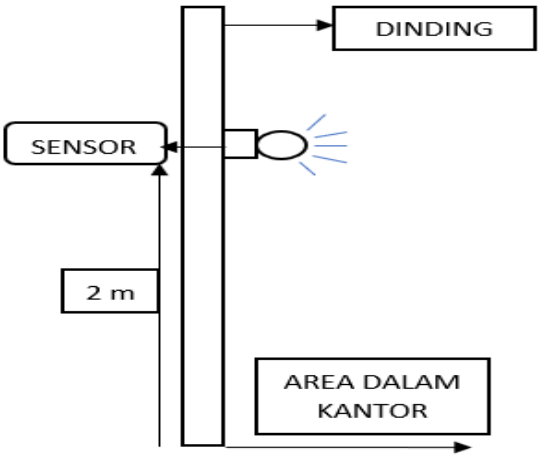
Dalam tahapan perencanaan sensor manusia, yang dilakukan adalah meletakkan posisi alat-alat yang digunakan agar mempermudah dalam perancangan mekanik ataupun elektrik. Perencanan awal dilakukan dengan mengetahui denah lokasi yang digunakan unutk lebih mengetahui dimana akan diletakkannya sensor manusia yang akan dijelaskan melalui gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 Denah Perencanaan Letak Sensor

(Sumber: Data Penelitian 2022)

1. Sensor PIR

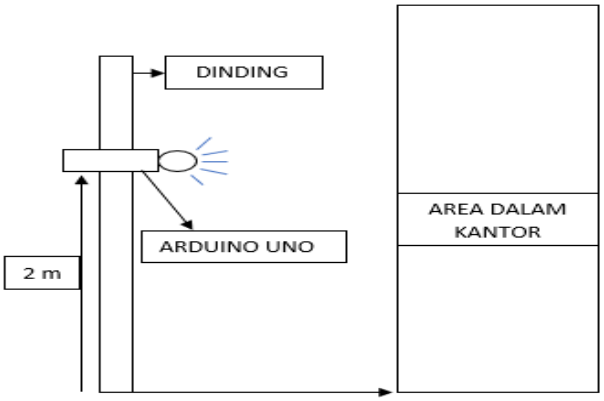


Gambar 3.3 Letak Sensor PIR

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Letak sensor *Passive Infra Red* (PIR) pada dinding setinggi 2.5 meter. Sensor diletakkan pada ketinggian 2m untuk mendeteksi manusia disekitar area dalam dekat dengan letak sensor. Sensor diletakkan menghadap kebawah dengan kemiringan 45º.

2. Arduino Uno dan Atmega328

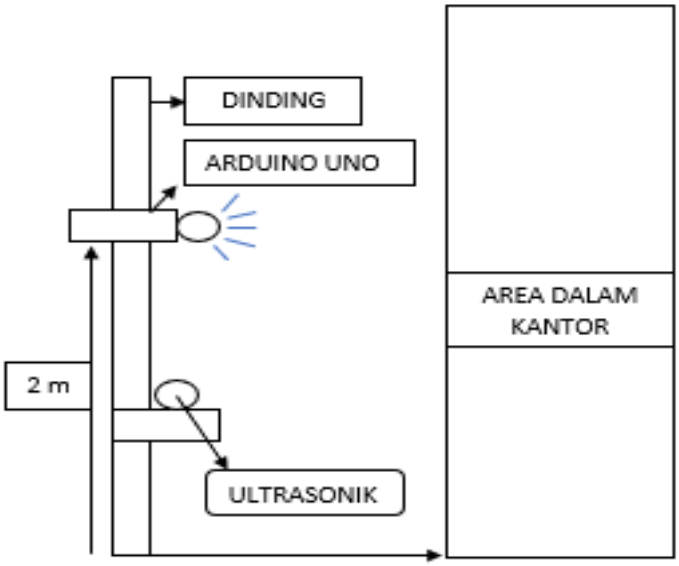


Gambar 3.4 Letak Arduino dan Atmega328

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Board Arduino Uno dalam perencanaan ini akan diletakkan di ketinggian 2 meter pada dinding. *Board* Arduino Uno diletakkan dekat dengan sensor *Passive Infra Red* (PIR) agar dapat dilakukan pemeliharaan dengan mudah dari benda lain, debu atau cuaca dan suhu yang dapat merusak *board* Arduino Uno.

3. Sensor Ultrasonik



Gambar 3.5 Letak Sensor Ultrasonik

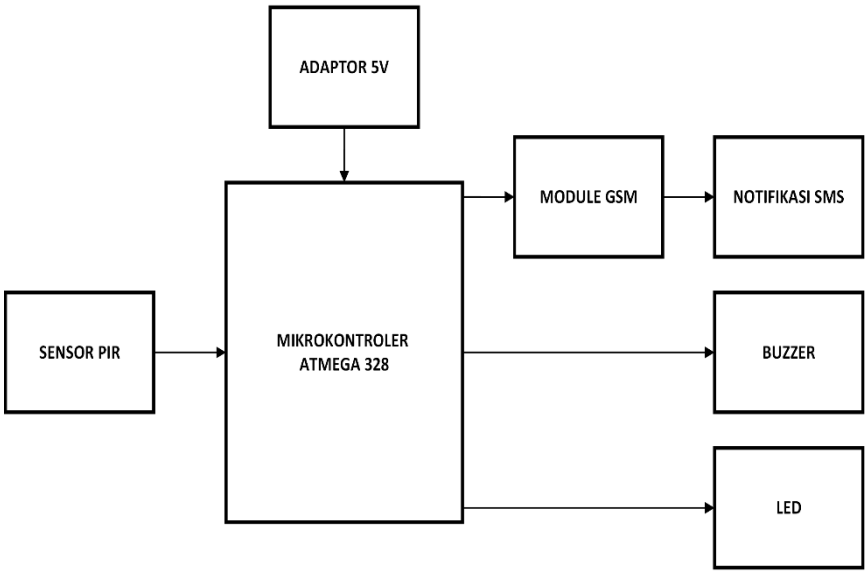
(Sumber : Data Penelitian 2022)

Letak sensor Ultrasonik pada dinding setinggi 2.5 meter. Sensor diletakkan pada ketinggian 1 meter untuk mendeteksi manusia disekitar area dalam dekat dengan letak sensor. Sensor Ultrasonik dapat menjangkau sampai dengan jarak 2 meter.

3.4.1 Perancangan Mekanik

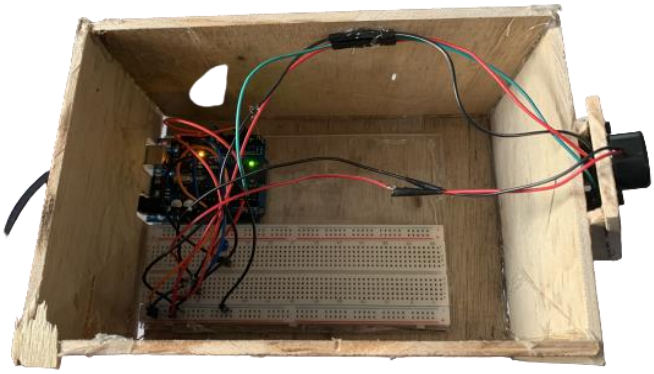
Dalam membuat sensor manusia, peneliti melakukan langkah awal yaitu perancangan bentuk mekanik dari sensor manusia tersebut. Perancangan terdiri dari perangkat keras yang akan digunakan pada sensor manusia. Sensor manusia akan dikendalikan oleh mikrokontroler Atnega328. Blok diagram sistem kerja sensor manusia dan komponen-komponen mekanik digambarkan seperti berikut ini :

1. Sensor PIR



Gambar 3.6 Blok Diagram Sensor PIR

(Sumber : Data Penelitian 2022)



Gambar 3.7 Desain Sensor PIR Tampak Atas

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Gambar 3.8 Desain Sensor PIR Tampak Depan

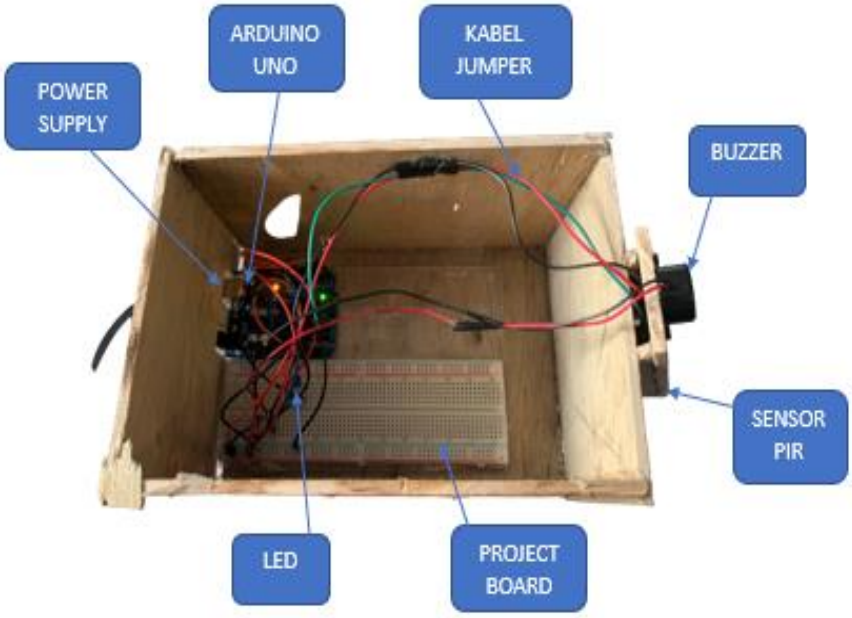
(Sumber : Data Penelitian 2022)

Gambar 3.9 Desain Sensor PIR Tampak Bawah

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Gambar 3.10 Desain Sensor PIR Tampak Samping

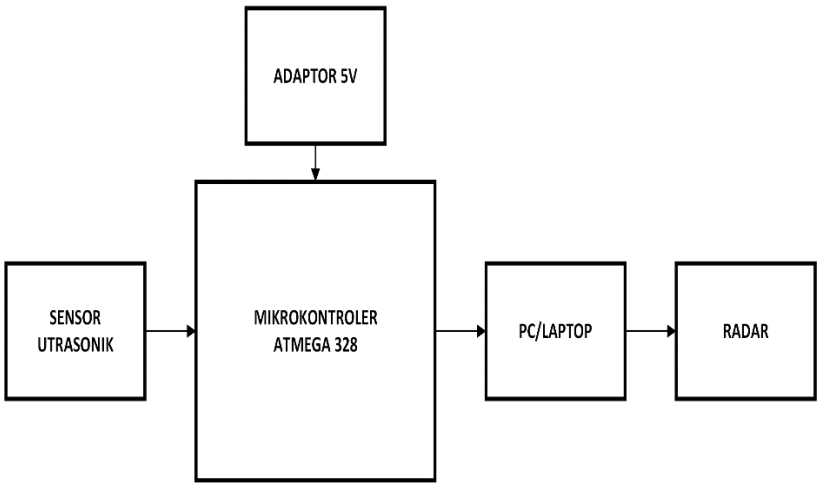
(Sumber : Data Penelitian 2022)



Gambar 3.11 Komponen-Komponen Mekanik Sensor PIR

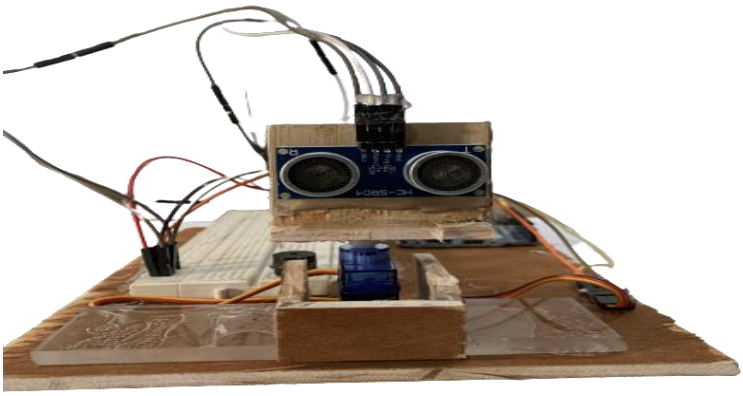
(Sumber : Data Penelitian 2022)

2. Sensor Ultrasonik



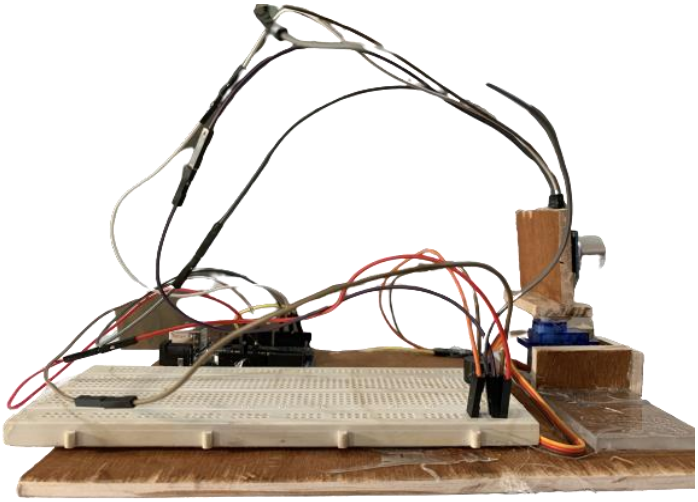
Gambar 3.12 Blok Diagram Sensor Ultrasonik

(Sumber : Data Penelitian 2022)



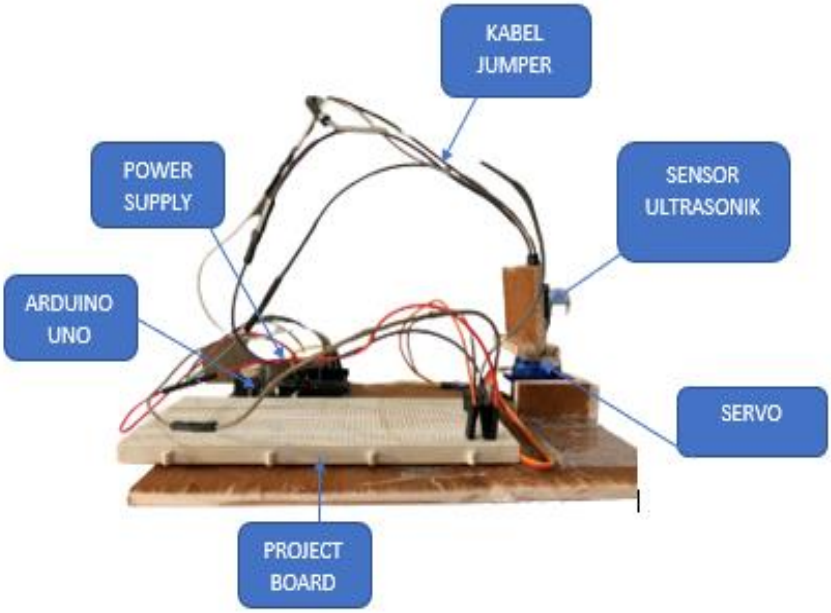
Gambar 3.13 Desain Sensor Ultrasonik Tampak Depan

(Sumber : Data Penelitian 2022)



Gambar 3.14 Desain Sensor Ultrasonik Tampak Samping

(Sumber : Data Penelitian 2022)



Gambar 3.15 Komponen-Komponen Mekanik Sensor Ultrasonik

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Gambar diatas merupaka blok diagram dan komponen-komponen keseluruhan perangkat keras yang terdapat pada sensor manusia. Pada sensor manusi ini digunakan 2 sensor yaitu sensor PIR (*Passive Infra Red*) yang dimana sensor ini akan membaca semua pergerakan yang terjadi disekeliling sensor dengan jarak 5 meter dan sensor Ultrasonik yang digunakan sebagai radar dimana kita akan mengetahui letak sumber dari gerakan yang dibaca oleh sensor PIR tersebut.

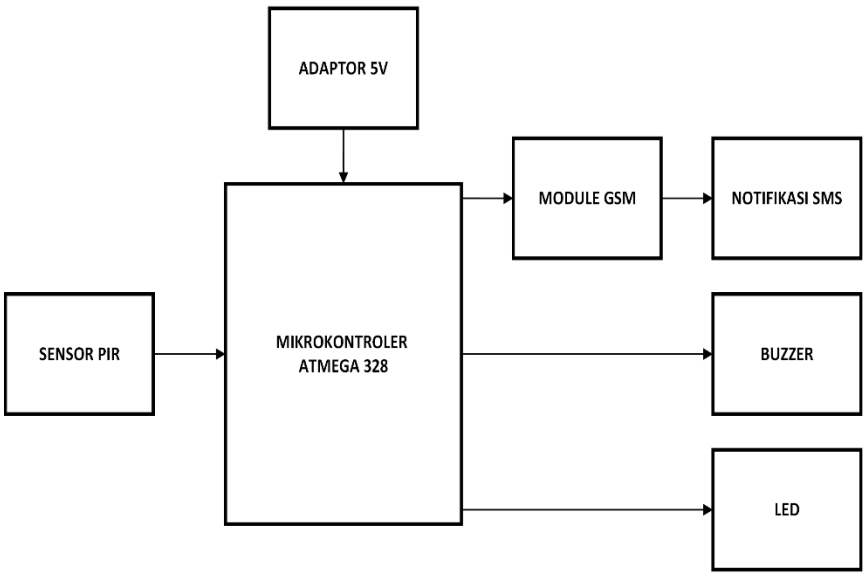
Pada saat sensor *Passive Infra Red (PIR)* aktif dan menagkap adanya manusia, maka akan ada keluaran berupa LED yang menyala dan buzzer yang akan berbunyi sebagai alarm. Jika sensor tidak menangkap adanya manusia, maka tidak akan ada keluaran yang terjadi atau kembali pada pembacaan sensor.

Namun kita tidak dapat mengetahui persis dimana letak atau arah dari sumber gerakan tersebut. Oleh karena digunakan sensor Ultrasonik yang digunakan untuk mengetahui letak sumber dari gerakan tesebut selama masih dalam jangkauan sensor.

3.4.2 Perancangan Elektrik

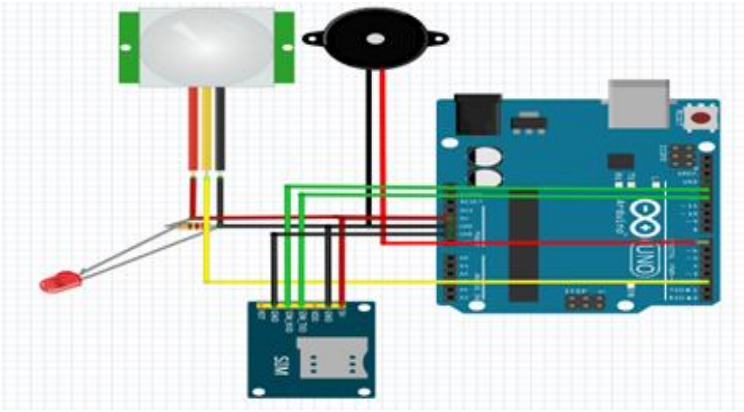
Pada perancangan elektrik, Arduino Uno digunakan sebagai pengirim dan pengatur sinyal, Atmega328 sebagai pemroses dan sensor *Passive Infra Red* (PIR) sebagai pendeteksi apabila ada manusa disekitarnya memberikan keluaran berupa bunyi yang akan dihasilkan oleh Buzzer, nyala lampu led dan notifikasi sms. Dibawah ini merupakan diagram blok dalam perancangan elektrik :

1. Sensor PIR



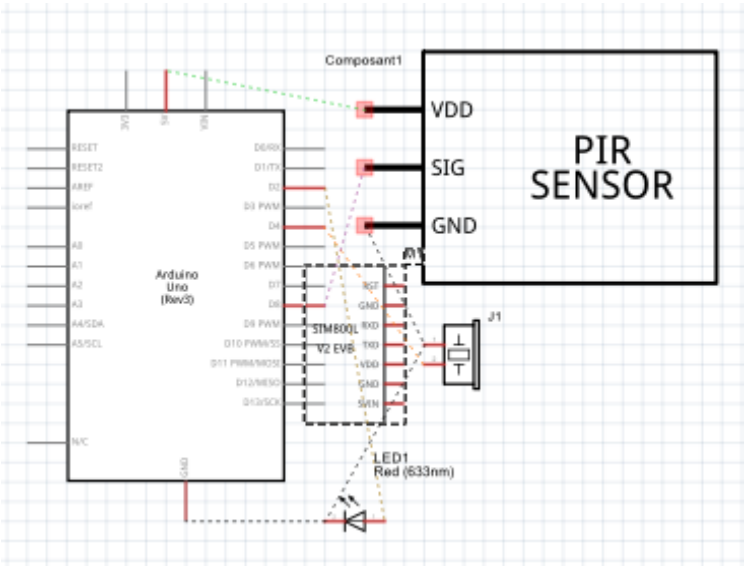
Gambar 3.16 Diagram Blok Sistem Sensor PIR

(Sumber : Data Penelitian 2022)



Gambar 3.17 Desain Sistem Hardware Elektronik Sensor PIR

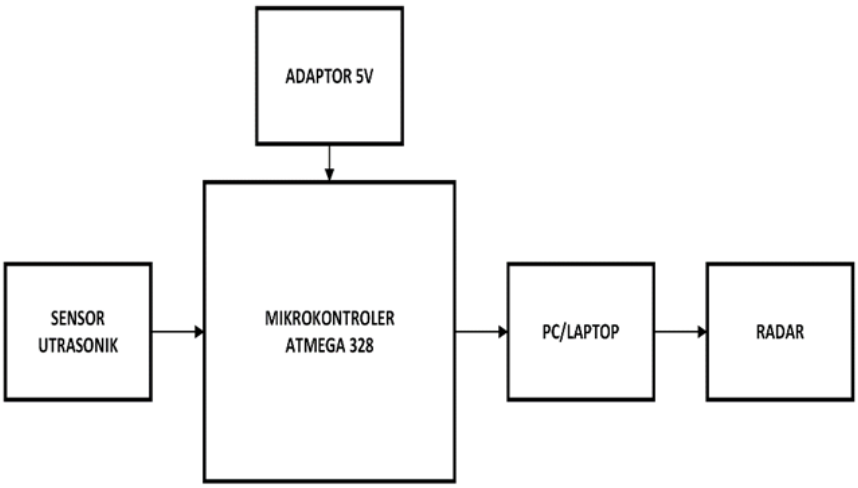
(Sumber : Data Penelitian 2022)



Gambar 3.18 Rangkaian Penggunaan PIN Pada Komponen Elektronik Sensor PIR

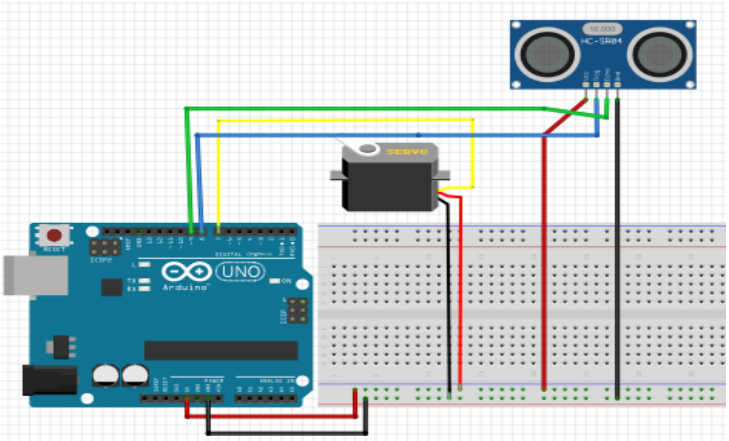
(Sumber : Data Penelitian 2022)

2. Ultrasonik



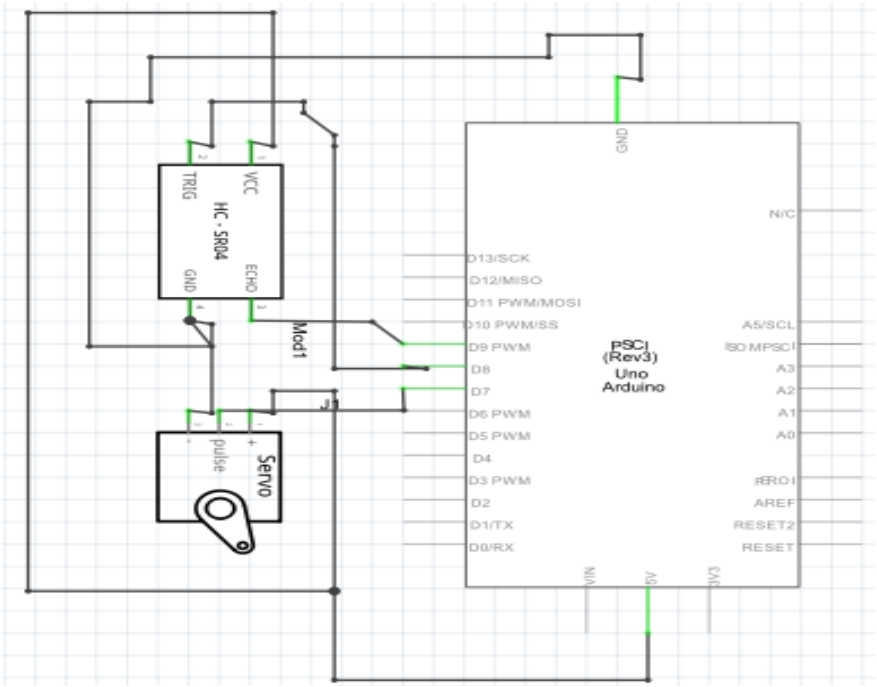
Gambar 3.19 Diagram Blok Sensor Ultrasonik

(Sumber: Data Penlitian 2022)



Gambar 3.20 Desain Sistem Hardware Elektronik Sensor Ultrasonik

(Sumber : Data Penelitian 2022)



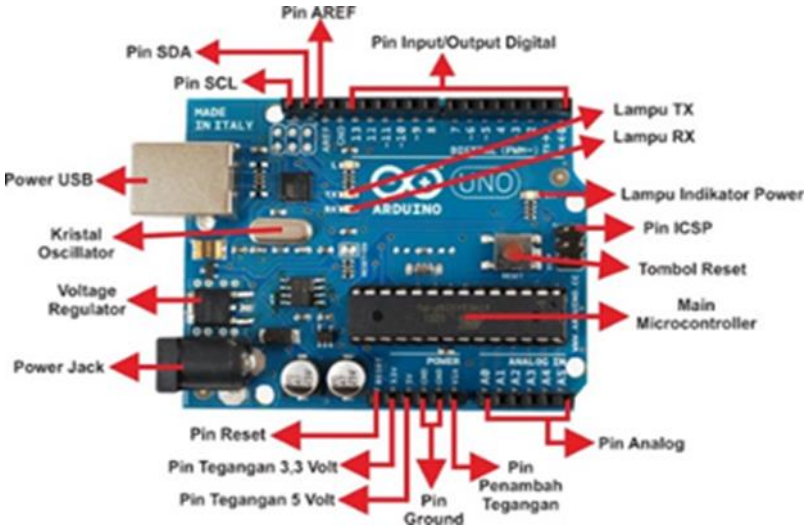
Gambar 3.21 Rangkaian Penggunaan PIN Pada Komponen Elektronik Sensor Ultrasonik

(Sumber : Data Penelitian 2022)

3. Arduino Uno

Dalam membuat alat sensor manusia, ada beberapa hal yang harus kita ketahui yaitu diagram pin Arduino Uno. Tujuannya adalah agar kita mengetahui secara keseluruhan rangkaian yang ada di dalam Arduino Uno.

Arduino Uno merupakan sebuah kit elektronik *open source* yang dirancang untuk dapat memudahkan dalam menciptakan atau mengembangkan perangkat elektronik yang berinteraksi dengan berbagai macam sensor dan pengendali. Arduino Uno menggunakan Atmega328 sebagai mikrokontrolernya (sebuah kepingan yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer).

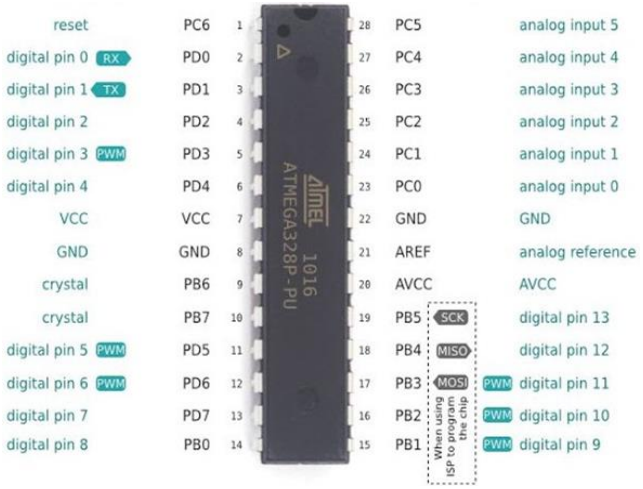


Gambar 3.22 Board Arduino Uno

(Sumber : Data Penelitian 2022)

4. Atmega328

Atmega328 merupakan mikrokontroler yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler Atmega328 memiliki arsitektur Harvard, dimana memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja. Di dalam memori program, instruksi-instruksi dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program.

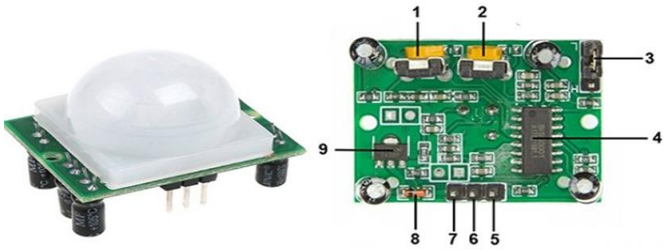


Gambar 3.23 Konfigurasi Atmega328

(Sumber : Data Penelitian 2022)

5. Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

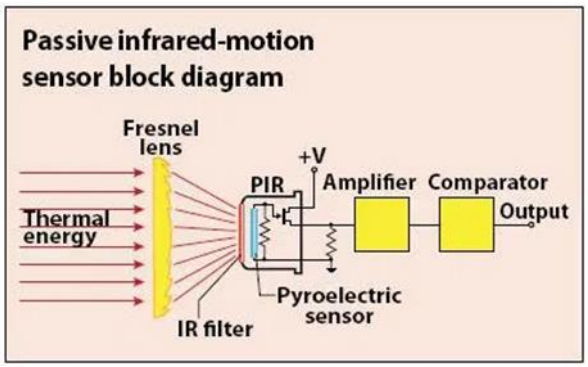
Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi pancaran infra merah. Sensor ini bersifat pasif yang berarti tidak memancarkan cahaya sinar infra merah namun hanya menerima radiasi sinar infra merah dari sekitarnya dan digunakan untuk keperluan dalam perancangan detector gerakan. Setiap benda akan memancarkan energy radiasinya, sehingga sekecil apapun gerakan akan terdeteksi oleh sensor dengan menangkap sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) yang melewati sensor tersebut. Rentang sensitivitas dari PIR adalah sampai dengan 5 meter.



Gambar 3.24 Sensor Passive Infra Red

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Dibawah ini akan dijelaskan mengenai diagram blok yang ada pada sensor Passive Infra Red (PIR) :



Gambar 3.25 Diagram Blok Sensor PIR

(Sumber : Toyib et al, 2019)

6. Sensor Ultrasonik HC – SR04

Sensor ini mengunakan sensor ultrasonik yang digunakan untuk mendeteksi benda yang ada didepannya atau yang menghalanginya. Sensor ini memiliki 4 pin utama yang dimana 2 pin sebagai pemasuk tegangan positif dan negatif dan 2 pin lainnya berguna untuk pin input dan

output ke board Arduino Uno. Pin yang digunakan sebagai inputan adalah pin *ECHO* sementara yang digunakan untuk output adalah pin *TRIG*.

Gambar 3.26 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber : Kreshna et al, 2018)

7. *Module* SIM 800l

Module SIM800L merupakan sebuah jenis module GSM yang diaplikasikan ke dalam berbagai proyek pengendalian jarak jauh melalui *message* dari handphone dengan Micro sim. Module ini dialiri 5V DC sehingga langsung dihubungkan dengan VCC 5V DC dari Arduino, sehingga tidak membutuhkan regulator *step down*. Modul ini juga berfungsi sebagai kontroler berbasis *SMS*, *WEB* dan *Call*. Kelebihan modul ini adalah Vcc dan TTL level serialnya sudah 5V sehingga bisa langsung dihubugkan ke Arduino atau lainnya yang mempunyai level 5V. Menggunakan port TTL serial sehingga dapat langsung diakses menggunakan mikrokontroler. Terdapat LED pada modul yang berfungsi sebagai indicator dimana apabila sinyal GSM maka akan berkedip perlahan, dan apabila tidak ada maka sinyal akan berkedip cepat.

Gambar 3.27 Konfigurasi SIM 800l

(Sumber : Data Penelitian 2022)

AT Command merupakan perintah yang diberikan oleh modem GSM untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM dan menerima atau mengirim SMS. Module ini dikendalikan oleh perintah AT yang merupakan kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain yang digunakan pada komunikasi serial. Pada penelitian ini, AT Command digunakan sebagai pengatur atau memberi perintah modul GSM yang dimana perintah AT Command dimulai dengan karakter "AT" dan diakhiri dengan kode (0x0d) (Muradi,Dani Ratminto, 2018).

8. Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada kumparan yang berada di diafragma dan kemudian dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, kemudian kumparan tersebut ditarik kedalam atau keluar tergantung pada arah arus dan polaritas magnetnya. Kumparan yang dipasang pada diafragma menyebabkan setiap gerakan kumparan akan menggerakan diafragma secara bolak balik sehingga

mengubah udara bergetar akan menjadi suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indicator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

Gambar 3.28 Buzzer

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Buzzer dalam penelitian ini digunakan sebagai alarm, karena suaranya yang cukup keras dan bisa digunakan unutk memberikan informasi/indicator dari suatu proses yang sedang terjadi. *Buzzer* memiliki dua buah kaki yaitu panjang (positif) dihubungkan ke pin 13 dan pendek (negatif) dihubungkan ke GND pada *board* Arduino Uno.

9. *Light Emitting Dioda* (LED)

LED merupakan komponen yang berfungsi memancarkan cahaya makromatik pada saat diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga diode dan teerbuat dari bahan semi konduktor. Bentuk LED seperti sebuah bohlam kecil yang memungkinkan untuk dipasangkan pada berbagai perangkat elektronika. Dengan menggunkan unsur-unsur seperti gelium, arsen dan fosfor, maka bisa didapatkan LED yang meghasilkan cahaya merah atau cahaya tak tampak. Bila sebuah LED diberikan tegangan maju, maka LED tersebut akan memancarkan cahaya karena electron-elektron

bebasnya bergabung kembali dengan lubang disekitar persambungan ketika melaju dari tingkat energi yang lebih tinggi ke tingkat energy yang lebih rendah (Sudono, Agus, 2000).

Gambar 3.29 *Light Emitting Dioda*

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Penggunaan LED sangan cocok digunakan karena hemat energy yang memiliki kelebihan dibandungkan dengan lampu konvensional lainnya. Selain umurnya yang panjang yaitu 50.000 jam juga lebih hemat dibandingkan dengan lampu pijar dan lainnya. Selain itu lampu LED juga ramah lingkungan karena LED tidak mengandung merkuri dan menghasilkan emisi CO2 yang lebih rendah bila dibandingkan dengan lampu-lampu konvesional lainnya.

10. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah sebuah kabel listrik yang umumnta digunakan sebagai penghubung komponen-komponen dengan papan breadboard sehingga tidak menyulitkan kita untuk melakukan penyolderan. Kabel ini memiliki konektor pada tiap-tiap ujungnya dan memiliki tiga versi yaitu *male to male, male to female* dan *female to female* dan memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm.

Gambar 3.30 Kabel Jumper

(Sumber : Data Penelitian 2022)

11. Power Supply 5v

Power Supply berfungsi untuk menghidupkan daya dari sebuah elektronik sebagai tegangan arus listrik pada komponen lainnya. *Power Supply* juga memerlukan sumber daya listrik untuk dijadikan sumber daya untuk perangkat lainnya. Dalam perancangan ini *Power Supply* berfungsi untuk menghidupkan arus pada *board* Arduino Uno dari tegangan listrik yang ada.

Gambar 3.31 Power Supply

(Sumber : Data Penelitian 2022)

3.5 Desain Produk

Dalam merancang sensor manusia, dibuatlah sebuah desain produk yang digunakan sebagai landasan dalam merancang sensor manusia. Adapun desain produk pada perangkat keras yang digunakan pada sensor manusia adalah sebagai berikut :

1. Desain Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

   Beberapa pin pada sensor Passive Infra Red yang dihubungkan ke dalam pin Arduino Uno sebagai berikut :

   1. Pin GND sensor PIR dihubungkan ke pin GND analog Arduino Uno.
   2. Pin OUT sensor PIR dihubungkan ke pin A8 analog Arduino Uno.
   3. Pin VCC sensor PIR dihubungkan dengan pin 5V analog Arduino Uno.

2. Desain *Buzzer*

   Beberapa pin pada Buzzer yang dihubungkan ke dalam pin Arduino Uno sebagai berikut :

1. Pin positif pada Buzzer dihubungkan dengan pin A4 analog Arduino Uno.
2. Pin negatif pada Buzzer dihubungkan dengan pin GND Arduino Uno.

3. Desain LED

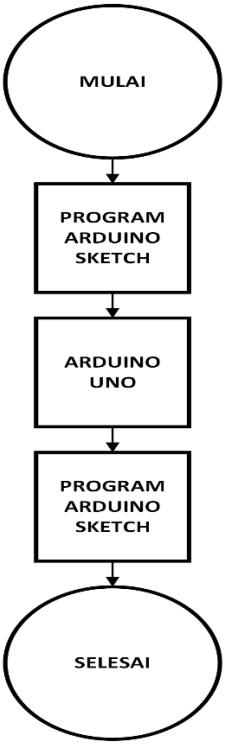
   Beberapa pin pada LED yang dihubungkan ke dalam pin Arduino Uno sebagai berikut :

   1. Pin positif pada LED dihubungkan dengan pin A2 analog Arduino Uno.
   2. Pin negatif pada LED dihubungkan dengan pin GND Arduino Uno.

4. Desain SIM 800l
5. Desain Sensor HC – SR 04

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam tahapan perancangan perangkat lunak akan dijelaskan mengenai diagram alur dari awal program hingga tahap akhir program. Diagram alur pada perancangan lunak adalah sebagai berikut:



Gambar 3.32 Diagram Alur Program

(Sumber : Data Penelitian 2022)

Diagram diatas merupakan rancangan secara umum pembuatan sensor manusia dari awal hingga akhir program. Perancangan awal dibuat didalam sebuah program yaitu Arduino IDE. IDE adalah sebuah lingkungan terintegrasi yang didalam penggunaanya untuk melakukan pengembangan dan dilakukan pemrograman dengan fungsi-fungsi yang ditanamkan pada syntax pemrograman. Arduino menggunakan bahasan pemrograman yang menyerupai bahasa C dan sudah ditanamkan bootloader yang berguna sebagai penengah antara compiler Arduino dan mikrokontroler.

IDE berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler. Arduino IDE terdiri atas editor program window yang memungkinkan untuk membuat dan melakukan edit program dalam bahasa *Processing*. *Compiler* Arduino merupakan sebuah modul yang dapat mengubah kode program bahasa *Processing* menjadi kode biner karena kode yang dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner.

Compiler sangat dibutuhkan dalam hal ini. *Uploader* merupakan sebuah modul yang memuat sebuah kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan Arduino. Arduino IDE ini digunakan sebagai media yang memberikan informasi kepada Arduino sehingga dapat memberikan *output* yang sesuai dengan yang diinginkan.

Sebuah kode program pada umumnya disebut dengan *sketch* atau dengan tipe file ino. Kata *sketch* digunakan secara bergantian dengan kode program dimana keduanya memiliki arti yang sama. *Sketch* adalah sebuah program yang ditulis menggunakan Arduino Software dimana ditulis dalam sebuah editor teks dan disimpan dalam file dengan sebuah ekstensi .ino dan terdapat sebuah *message box* yang menampilkan status seperti *error*, *compile* dan *upload* program. Penulisan *sketch* hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program dapat dijalankan, yaitu *void* setup dan *void loop*. *Void* setup merupakan mode pin sebagai i/o atau memulai komunikasi serial sedangkan *void loop* merupakan pengeksekusi bagian program berulang-ulang secara berurutan.

Gambar 3. 33 Pemrograman Pada Arduino IDE

(Sumber : Data Penelitian 2022)