

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 sistem minimal prosesor yaitu memori dan antarmuka I/O sehingga berbeda 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 arsitektur 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 setiap 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 perubahan 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 transduser yang berfungsi untuk mengolah variasi gerak, panas, cahaya atau sinar, magnetis dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik. Sensor sendiri adalah komponen penting pada bagian peralatan, sensor juga berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi dan juga untuk mengetahui magnitudo. 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 sinyal 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 analog 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 terdiri 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:

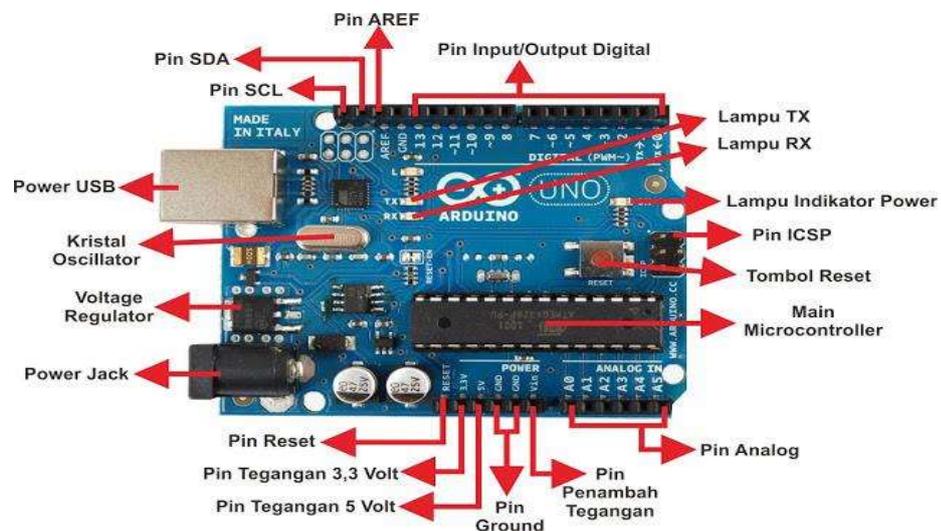
1. Arduino IDE sebagai multiplatform yang bisa dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Linux, Macintosh dan Windows.
2. Arduino IDE dibuat berdasarkan pada IDE *Processing* yang sederhana sehingga mudah dimengerti.
3. Pemrograman menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB karena ada beberapa 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 berinteraksi 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 diarskan 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

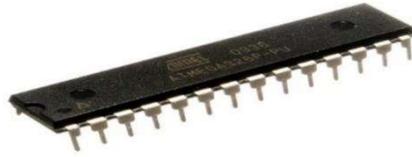
Mikrokontroler	Atmega328
<i>Operating Voltage</i>	5V
Arus Masuk (rekomendasi)	7—12V
Arus Masuk (batas)	6-20V
Digital I/O Pins	14
PWM Digital I/O Pins	6
Pin <i>Input</i> Analog	6
DC <i>Current</i> per I/O Pin	20mA
DC <i>Current</i> for 3.3V Pin	50mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB (Atmega328) dimana 0.5 KB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

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

(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.

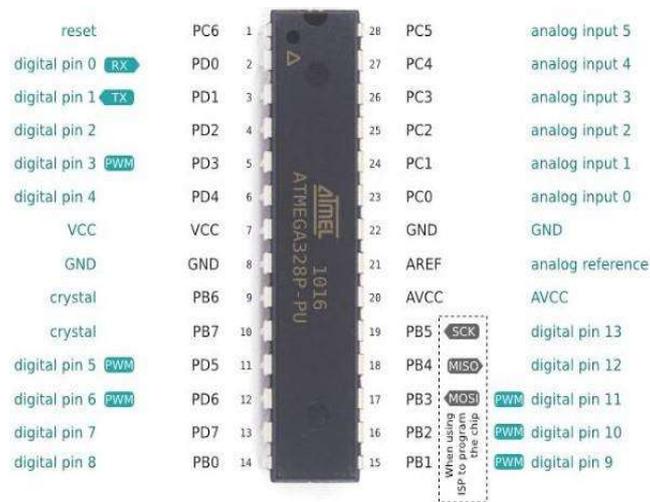


Gambar 2.2 Atmega328

(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: (Najmurokhman, 2018))

Berikut ini penjelasan mengenai konfigurasi Atmega328.

Tabel 2.2 Penjelasan Konfigurasi Atmega328

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

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

(Sumber: (Najmurokhman, 2018))

1. *Port B* merupakan jalur data *8bit* yang dapat difungsikan sebagai *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)

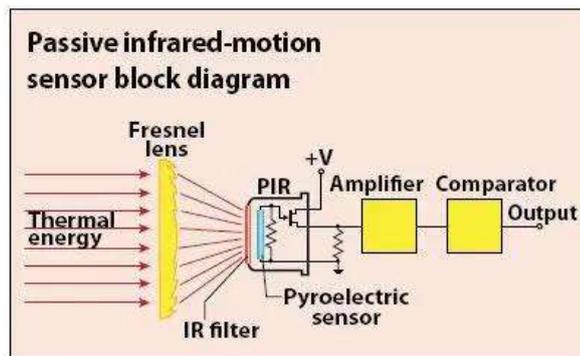
Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi pancaran infra merah. Sensor ini bersifat pasif yang berarti tidak memancarkan cahaya sinar infra merah namun hanya menerima radiasi sinar infra merah dari sekitarnya dan digunakan untuk keperluan dalam perancangan detektor gerakan.



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 $14\mu\text{M}$ dan jika ukuran gelombang dari objek melebihi standar yang telah diatur maka sensor tidak akan mendeteksinya.

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

Modul PIR hanya membutuhkan tegangan input DC 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter. Ketika tidak mendeteksi gerakan, maka *output* modul adalah *LOW*. Dan ketika mendeteksi adanya gerakan, maka *output* berubah menjadi *HIGH*. Lebar pulsa *HIGH* adalah 0,5 detik. Sensitivitas 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

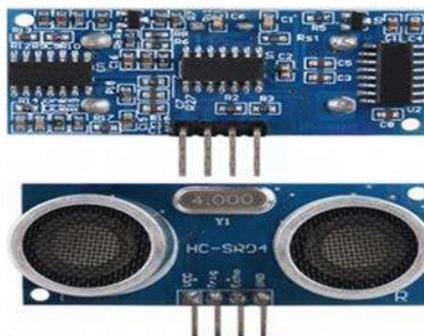
No	Nama	Penjelasan
1	Pengatur waktu jeda	Mengatur lama pulsa high setelah terdeteksi adanya gerakan dan gerakan berakhir
2	Pengatur Sensitivitas	Pengatur tingkat sensitivitas sensor PIR
3	Regulator 3DVC	Penstabil tegangan menjadi 3V DC
4	Dioda Pengaman	Mengamankan sensor jika terjadi salah pengkabelan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

9	Pengatur <i>Jumper</i>	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 menggunakan 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 SIM8001

Module SIM8001 merupakan sebuah jenis *GSM 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 dihubungkan 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 menandakan 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 Command* 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 dengan 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 magnetnya. Kumputan yang dipasang diafragma menyebabkan setiap gerakan kumputan akan menggerakkan diafragma secara bolak balik mengubah udara bergetar menjadi suara. *Buzzer* umumnya 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 untuk 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 Diode (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 sangat cocok digunakan karena hemat energi yang memiliki kelebihan dibandingkan 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 konvensional 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 elektronik sebagai tegangan arus listrik 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 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* 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 pengekseskusi 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
	<i>Verify</i>	Verifikasi <i>Sketch</i> yang telah dibuat atau mengecek apakah ada kekeliruan dari segi <i>sintaks</i> atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka <i>sintaks</i> akan <i>dicompile</i> ke dalam Bahasa mesin.
	<i>Upload</i>	Melakukan unggah terhadap <i>sketch</i> yang telah dibuat kemudian di <i>compile</i> ke Arduino

	<i>New</i>	Lembar baru <i>sketch</i>
	<i>Open</i>	Buka lembaran <i>sketch</i> yang sebelumnya sudah di simpan atau dikerjakan
	<i>Save</i>	Menyimpan <i>coding</i> progam yang dibuat pada <i>sketch</i>
	<i>Serial Monitor</i>	Jendela komunikasi serial, transfer data antar <i>board</i> 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 mengalami 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 ketika pemilik tidak didalam rumah. Alat pendeteksi menggunakan Sensor 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**

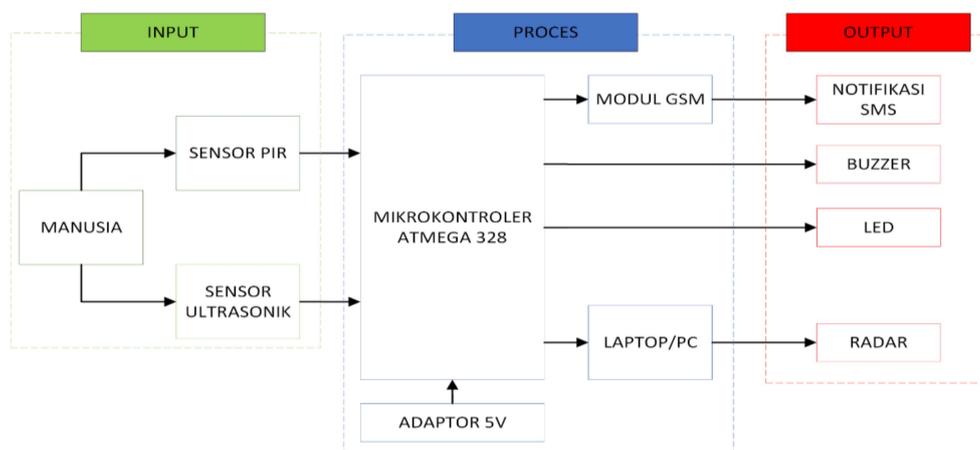
dibuatnya sebuah sensor PIR yang ditempatkan diruangan laboratorium untuk menciptakan rasa aman karena dapat memberikan peringatan berupa alarm apabila terdapat tindak pidana kejahatan didalam ruangan laboratorium.

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 sedang 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.