

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sinaga, 2019) dalam laporan akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Arduino Uno”. Permasalahannya adalah bagaimana cara mengaplikasikan sensor suhu dan sensor asap pada sistem yang sudah dirancang berbasis mikrokontroler Arduino Uno sebagai kendalinya dengan fitur tambahan berupa *SMS Gateway*. Alat ini mengkombinasikan sensor suhu dan sensor asap dengan menggunakan modul GSM Sim800L sebagai fitur *SMS Gateway* yang memberikan informasi langsung ke handphone *user* tentang adanya asap atau peningkatan suhu yang terdeteksi oleh sensor.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Bahari & Sugiharto, 2019) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis *Internet Of Things* (IoT)”. Permasalahannya adalah bagaimana cara merancang alat yang terintegrasi secara online sehingga dapat mengirimkan informasi kebakaran kepada pihak pemadam terdekat melalui telegram yang mana isi dari pesan tersebut berupa link alamat rumah korban yang terhubung dengan *google maps* saat alat pendeteksi kebakaran berfungsi.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mulyono, Djuniadi & Apriaskar, 2021) yang berjudul “Simulasi Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor MQ-2, *Flame* Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino”. Permasalahannya adalah bagaimana cara merancang suatu alarm pendeteksi kebakaran yang mengindra 2 variabel kebakaran yaitu dengan mendeteksi ketebalan asap dan mendeteksi api yang mana indikator kebakaran ini akan ditampilkan melalui LCD dan apabila terjadi kebakaran akan di iringi dengan suara peringatan dari *buzzer*.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Hafiz & Candra. 2021) yang berjudul “Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Map Dengan Menggunakan IoT”. Permasalahannya adalah bagaimana cara merancang alat sistem deteksi kebakaran pada kendaraan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali, sensor

api sebagai pendeteksi kebakaran, aplikasi telegram sebagai pengirim pesan kebakaran dan modul GPS NEO-6 sebagai pelacak lokasi kebakaran. Apabila sensor mendeteksi adanya api, maka alarm akan otomatis berbunyi dan pada saat itulah aplikasi telegram akan mengirimkan peta berupa lokasi bahwa terdeteksinya titik api.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Kusnandar, Dharmi & Pratika, 2019) yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Konsep *Internet Of Things*”. Permasalahannya adalah bagaimana membuat prototipe pendeteksi kebakaran menggunakan salah satu platform *Internet of Things* yaitu Blynk. Prototipe yang dibuat dapat memprediksi terjadinya suatu kebakaran melalui data yang diperoleh dari sensor api, sensor suhu, dan sensor asap. Data tersebut diproses oleh mikrokontroler kemudian ditransfer ke telepon seluler berbasis Android dengan menggunakan jaringan WiFi. Transfer data ke telepon seluler dilakukan oleh modul WiFi ESP8266 yang terkoneksi dengan port output mikrokontroler. Prototipe yang dibuat dapat digunakan untuk mengetahui dan mendeteksi terjadinya kebakaran yang diakibatkan oleh kebocoran gas atau percikan api. Informasi tentang kondisi yang diukur oleh sensor dikirim secara real time dan ditampilkan melalui layar telepon seluler pengguna sehingga keadaan gedung dapat dipantau setiap saat.

## **2.2 Rancang Bangun**

Kata “rancang” merupakan kata kerja dari “merancang”, yakni mengatur segala sesuatu (Sebelum bertindak, mengerjakan, atau melakukan sesuatu) atau merencanakan. Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun Sebagian.

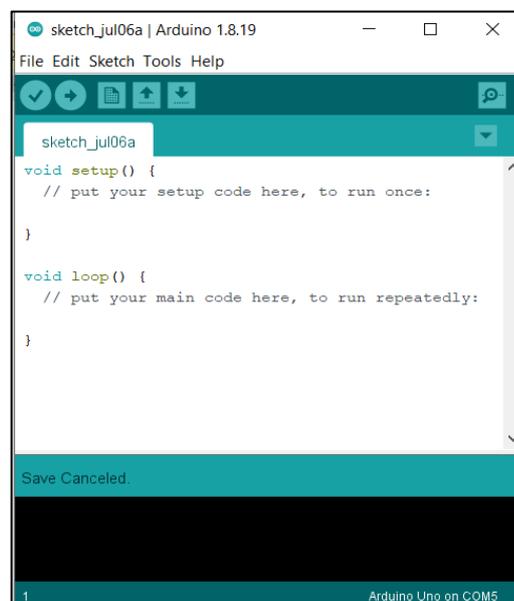
Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada. (Samania dkk, 2020)

### 2.3 Perangkat Lunak (Software)

Software atau Perangkat lunak adalah program komputer yang berfungsi sebagai sarana interaksi antara pengguna dan perangkat keras. Perangkat lunak dapat juga dikatakan sebagai ‘penterjemah’ perintah - perintah yang dijalankan pengguna komputer untuk diteruskan ke atau diproses oleh perangkat keras (Rusida dan Noer, 2018).

### 2.4 Integrated Development Environment (IDE) Arduino

Menurut Nopriansyah (2019), IDE (*Integrated Development Environment*) adalah program komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak. Tujuan dari IDE adalah untuk menyediakan semua alat yang akan dibangun semua utilitas yang diperlukan dalam membangun perangkat lunak.



**Gambar 2.1** IDE Arduino

Fungsi *void setup()* dijalankan pada saat sketch atau program Arduino mulai. Fungsi ini digunakan untuk menginisiasi variabel, mendeklarasikan pin yang digunakan, menggunakan library, dll.

Fungsi *void loop()* dijalankan setelah fungsi *setup()* sudah selesai dijalankan, *void loop()* bertujuan untuk mengeksekusi dan menjalankan program yang sudah dibuat. Fungsi ini akan secara aktif mengontrol board Arduino baik membaca *input* atau merubah *output*. Berbeda dengan *void setup()* yang hanya

dijalankan sekali oleh Arduino, fungsi *void loop()* akan dijalankan berulang kali oleh Arduino secara berkala.

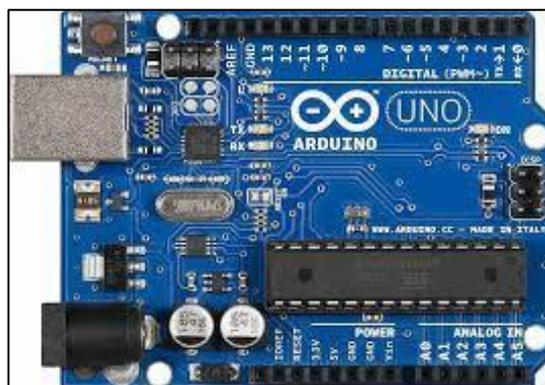
## 2.5 Mikrokontroler

Bentuknya yang kecil dan dikemas dalam sebuah *chip* yang sering disebut dengan *integrated circuit* merupakan salah satu ciri utama dari sebuah *mikrokontroler*. Pada dasarnya mikrokontroler digunakan untuk pengendalian alat - alat elektronika yang buat untuk melaksanakan fungsi tertentu. Di dunia elektronika sistem yang menggunakan mikrokontroler sering disebut dengan *embedded system* dengan kata lain merupakan sitem tertanam pada suatu produk. Banyak sekali macam dari mikrokontroler sebagai salah satu contohnya ialah Arduino uno. Mikrokontroler satu ini cukup banyak dikenal dan digunakan, terutama di kalangan robotika. (Mulyono dkk, 2021)

## 2.6 Mikrokontroler Arduino Uno R3

Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *Smart Projects*. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat *open source* sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Arduino dibuat dengan tujuan untuk memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler,

Berbagai jenis kartu Arduino tersedia, antara lain Arduino Uno, Arduino Diecimila, Arduino Duemilanove, Arduino Leonardo, Arduino Mega dan Arduino Nano. Walaupun ada berbagai jenis kartu Arduino, secara prinsip pemrograman yang diperlukan menyerupai. Hal yang membedakan adalah kelengkapan fasilitas dan pin-pin yang perlu digunakan. (Sinaga, 2019)

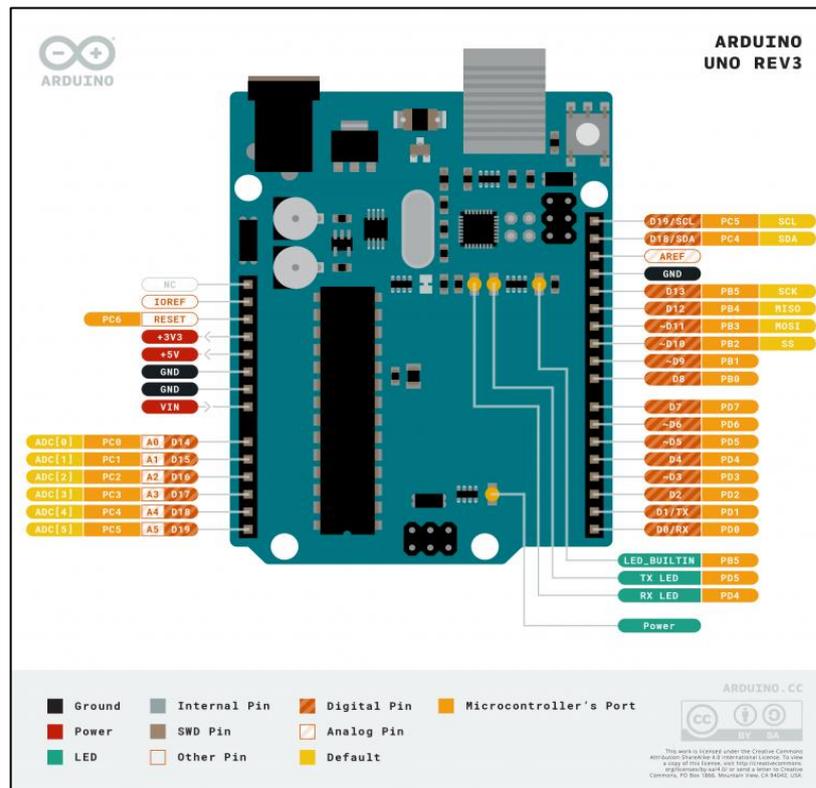


Gambar 2.2 Arduino Uno R3

Spesifikasi yang dimiliki oleh Arduino Uno R3 sebagai berikut :

**Tabel 2.1** Spesifikasi Arduino Uno R3

<b>Mikrokontroler</b>	<b>ATmega328</b>
<b>Operating Voltage</b>	5V
<b>Input Voltage (recommended)</b>	7 - 12V
<b>Input Voltage (batas)</b>	6-20 V
<b>Digital I/O Pins</b>	14 (6 sebagai output PWM)
<b>Analog Input Pins</b>	6
<b>DC Current per I/O pin</b>	40 mA
<b>DC Current untuk 3.3 V pin</b>	50 mA
<b>Flash Memory</b>	32 Kb (ATmega328) dengan 0,5 sebagai <i>boothloader</i>
<b>SRAM</b>	2 KB (ATmega328)
<b>EEPROM</b>	1 KB (ATmega328)
<b>Clock Speed</b>	16 MHz



**Gambar 2.3** GPIO Arduino Uno R3

Keterangan Port I/O pada Arduino Uno R3 :

**Tabel 2.2** GPIO Arduino Uno R3

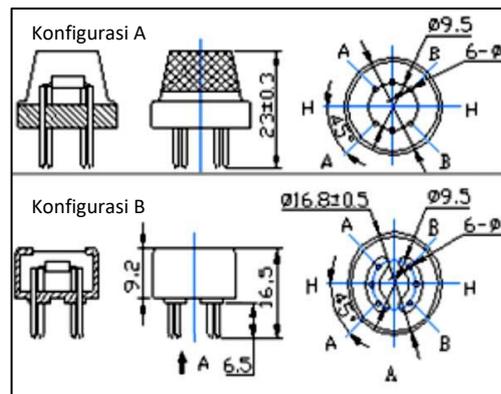
<b>Kategori Pin</b>	<b>Nama Pin</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Power</b>	Vin, 5V, 3.3V, GND	Vin : Input tegangan ke Arduino Ketika menggunakan sumber daya eksternal. 5V : Catu daya yang digunakan untuk board mikrokontroler. 3.3V : Tegangan yang dihasilkan oleh regulator on-board. GND : Ground
<b>Reset</b>	Reset	Mengatur ulang mikrokontroler
<b>PIN Analog</b>	A0-A5	Untuk memberikan input analog sekitar 0-5V
<b>PIN Input/Output</b>	PIN digital 0-13	Dapat digunakan sebagai PIN input atau output
<b>Serial</b>	0 (RX), 1 (TX)	Untuk menerima atau transmisi data serial TTL
<b>Interupsi Eksternal</b>	2, 3	Sebagai pemicu interupsi
<b>PWM</b>	3, 5, 6, 9, 11	Memasok 8-bit PWM output
<b>SPI</b>	10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)	Sebagai komunikasi SPI
<b>LED</b>	13	Untuk mengaktifkan lampu LED
<b>TWI</b>	A4 9 (SDA), A5 (SCA)	Sebagai komunikasi TWI
<b>AREF</b>	AREF	Memberikan tegangan acuan pada output

## 2.7 Sensor Asap MQ135



**Gambar 2.4** Sensor Asap MQ135

MQ-135 merupakan sebuah sensor keluaran paralex dengan spesifikasi mampu membaca gas  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$ , *alcohol*, *benzene*, asap dan  $\text{CO}_2$ , penggunaan sensor ini cukup *powerfull* karena gas hasil pembakaran bukan fosil dapat menghasilkan  $\text{CO}_2$ , serta pada pembakaran yang tidak sempurna akan menghasilkan asap sehingga MQ135 akan dapat membaca kondisi gas pada ruangan hasil keluaran pembakaran baik itu tidak sempurna maupun pembakaran sempurna yang menghasilkan gas  $\text{CO}_2$ . (Sinaga, 2019)

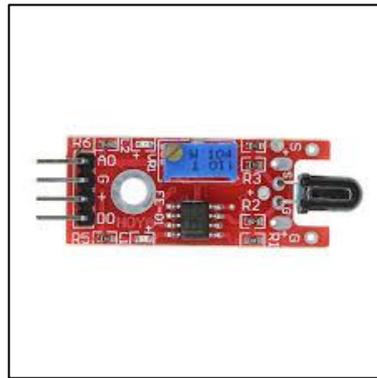


**Gambar 2.5** Rangkaian Dasar Sensor Asap MQ135

Struktur dan konfigurasi sensor gas MQ-135 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 (Konfigurasi A atau B), sensor disusun oleh tabung keramik mikro  $\text{AL}_2\text{O}_3$ , lapisan sensitif *Tin Dioxide* ( $\text{SnO}_2$ ), elektroda pengukur dan pemanas dipasang ke dalam kerak terbuat dari plastik dan jaring *stainless steel*. Pemanas menyediakan kondisi kerja yang diperlukan untuk pekerjaan komponen yang sensitive. Sensor MQ-135 memiliki 6 pin, 4 di antaranya digunakan untuk mengambil sinyal, dan 2 lainnya digunakan untuk menyediakan arus pemanas.

## 2.8 Flame Sensor

*Flame sensor* merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut memiliki panjang gelombang antara 760nm – 1100nm. Sensor ini menggunakan *infrared* sebagai transduser dalam mendeteksi kondisi nyala api. Sensor ini sering juga digunakan untuk mendeteksi api pada ruangan di perkantoran, apartemen, maupun di perhotelan. Suhu normal pembacaan normal sensor ini yaitu pada 25 – 85°C dengan besar sudut pembacaan pada 60°. (Bahari & Sugiharto, 2019).

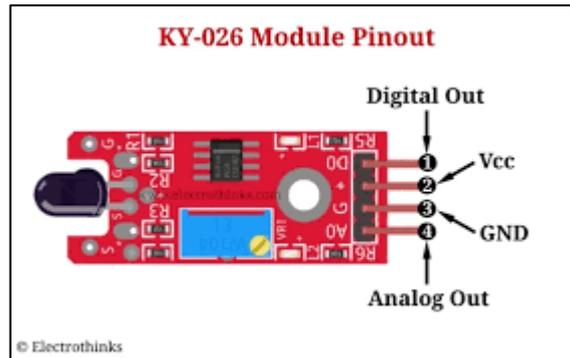


**Gambar 2.6** Sensor Api IR Flame Detection

Spesifikasi yang dimiliki oleh Flame Sensor sebagai berikut :

**Tabel 2.3** Spesifikasi Flame Sensor

Parameter	Keterangan
Operating Voltage	3.3V – 5V
Operating Current	15 mA
Comparator chip	LM393
Sensor type	YG1006 Photo Transistor
Sensitivity	Adjustable via potentiometer
Output type	Digital output / Digital and Analog output
LED lights indicators	Power (red) and Output (red)
Spectrum range	760nm ~ 1100nm
Detection angle	0 – 60 degree
Operating temperature	-25°C ~ 85°C



**Gambar 2.7** Pin Flame Sensor

Keterangan Port I/O pada Flame Sensor :

- VCC = +5 v power supply
- GND = Ground (-) power supply
- Out 1 (DO) = Digital Output (0 or 1)
- Out 2 (AO) = Analog Output

Cara kerja sensor ini yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api dengan menggunakan metode optik. Pada sensor ini menggunakan transduser yang berupa *infrared* (IR) sebagai *sensing* sensor. Transduser ini digunakan untuk mendeteksi akan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu. Yang dimana memungkinkan alat ini untuk membedakan antara spectrum cahaya pada api dengan spectrum cahaya lainnya seperti spectrum cahaya lampu.

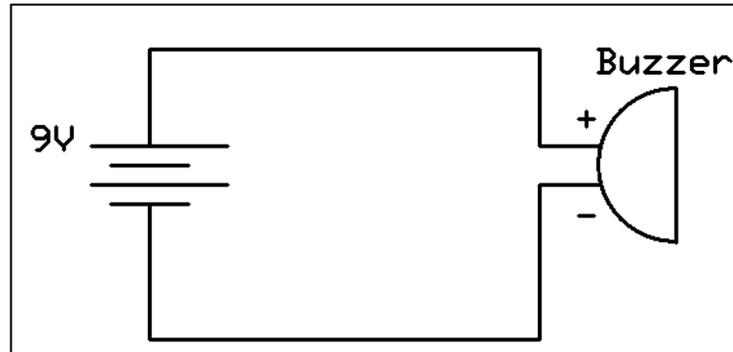
## 2.9 Buzzer



**Gambar 2.8** Buzzer

*Buzzer* adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar,

tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. (Bahari & Sugiarto, 2019)



**Gambar 2.9** Rangkaian Dasar Buzzer

Spesifikasi yang dimiliki oleh *Buzzer* sebagai berikut :

**Tabel 2.4** Spesifikasi *Buzzer*

Parameter	Keterangan
Rated Voltage	12V DC
Operating Voltage	8V DC to 15V DC
Max. Rated Current	15mA at 12V DC
Resonant Frequency	3.3 +0.5kHz
Min. Sound Pressure Level	88dB at 12V DC / 30cm
Tone Nature	Continuous
Case Material	ABS
Operating Temperature	-20 to + 60°C
Store Temperature	-30 to +70°C

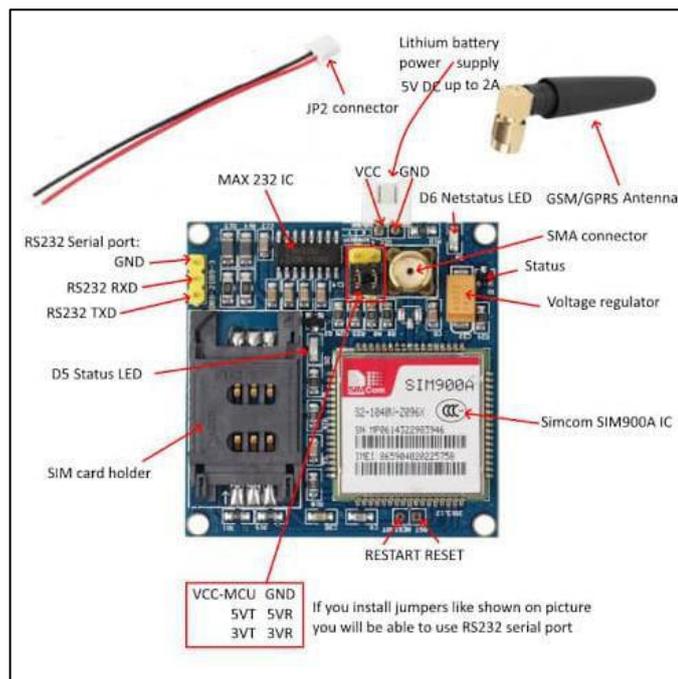
Keterangan port I/O pada *Buzzer* :

- *Piezoelectric*, yaitu berbentuk tabung yang menjadi sumber keluarnya bunyi.
- Kaki pin negatif, yaitu kaki buzzer yang pendek untuk dihubungkan ke arus negatif atau GND.
- Kaki pin positif, yaitu pin kaki buzzer yang panjang dan gunanya untuk dihubungkan ke arus positif atau VCC/5V.

Pada dasarnya, cara kerja dari *buzzer* elektronika hampir sama dengan *loud speaker* dimana *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang secara diafragma. Ketika kumparan tersebut dialiri listrik maka akan menjadi elektromagnet sehingga mengakibatkan kumparan tertarik ke dalam ataupun ke luar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang secara diafragma maka setiap kumparan akan menggerakkan diafragma tersebut secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

## 2.10 GSM SIM900A

Modul komunikasi GSM/GPRS menggunakan *core IC* SIM900A. Modul ini mendukung komunikasi *dual band* pada frekuensi 900/1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon selular di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi *dual band* 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus : Telkomsel, Indosat, dan XL. Operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz : Axis dan Three. Modul ini sudah terpasang pada *breakout-board* (modul inti dikemas dalam SMD/ *Surface Mounted Device Packagin*) dengan *header* standar 0,2" (2,54 mm) sehingga memudahkan penggunaan, bahkan bagi penggemar elektronika pemula sekalipun. (Taqwa dkk, 2019)



**Gambar 2.10** GSM SIM900A

Spesifikasi yang dimiliki SIM900A sebagai berikut :

1. GPRS multi-slot class 10/8, kecepatan transmisi hingga 85.6 kbps (downlink), mendukung PBCCH, PPP stack, skema penyandian CS 1,2,3,4
2. GPRS mobile station class B
3. Memenuhi standar GSM 2/2 +
4. Class 4 (2 W @ 900 MHz)
5. Class 1 (1 W @ 1800MHz)
6. SMS (Short Messaging Service): point-to-point MO & MT, SMS cell broadcast, mendukung format teks dan PDU (Protocol Data Unit)
7. Dapat digunakan untuk mengirim pesan MMS (Multimedia Messaging Service)
8. Mendukung transmisi faksimili (fax group 3 class 1)
9. Handsfree mode dengan sirkuit reduksi gema (echo suppression circuit)
10. Dimensi: 24 x 24 x 3 mm
11. Pengendalian lewat perintah AT (GSM 07.07, 07.05 & SIMCOM Enhanced AT Command Set)
11. Rentang catu daya antara 7 Volt hingga 12 Volt DC
12. SIM Application Toolkit
13. Hemat daya, hanya mengkonsumsi arus sebesar 1 mA pada moda tidur (sleep mode)
14. Rentang suhu operasional: -40 °C hingga +85 °C

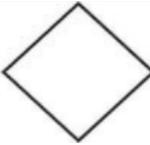
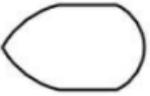
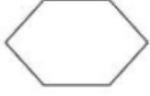
## 2.11 Flowchart

*Flowchart* merupakan bagan (chart) yang menunjukkan alir atau arus (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowchart* (bagan alir) merupakan gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program tersebut. (Solikin, 2018)

Berikut simbol-simbol dari flowchart antara lain sebagai berikut:

**Tabel 2.5** Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>Flow</i>	Arah alur dalam konsep (prosedur)

2		<i>Terminator</i>	Awal atau akhir konsep (prosedur)
3		<i>Process</i>	Proses operasional
4		<i>On-page reference</i>	Titik sambung pada halaman yang sama
5		<i>Off-page reference</i>	Titik sambung pada halaman yang lain
6		<i>Decision</i>	Simbol yang menunjukkan kemungkinan tertentu(Yes or No)
7		<i>Input/Output</i>	Simbol input atau output
8		<i>Manual Operation</i>	Sebuah proses yang tidak dilakukan komputer
9		<i>Document</i>	Simbol yang menunjukkan bahwa input berasal dari dokumen dalam bentuk fisik atau output perlu dicetak
10		<i>Predeline Process</i>	Proses pelaksanaan suatu bagan (sub-program) atau prosedur
11		<i>Display</i>	Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan
12		<i>Preparation</i>	Pemberian nilai awal suatu variabel