

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis mengambil referensi dari beberapa penelitian sebelumnya untuk menggali informasi tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan sebagai landasan teori. Adapun penelitian sebelumnya yang menjadi tinjauan pustaka dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

Kurniawan (2017), dalam laporan tugas akhir yang telah dibuatnya membahas tentang pengendalian peralatan listrik yaitu lampu dan kipas menggunakan Blynk sebagai pengendali pada modul Mikrokontroler ESP8266 melalui *internet* serta Blynk App sebagai *user interface* pada *smartphone*.

Chairani (2019), dalam laporan tugas akhir yang telah dibuatnya membahas tentang pengendalian serta memantau perangkat elektronik termasuk lampu dan kebocoran gas dengan sensor gas MQ-6 dari jarak jauh menggunakan Arduino sebagai pemroses.

Hidayatullah (2019), dalam laporan tugas akhir yang telah dibuatnya membahas tentang pengaman pintu menggunakan RFID menggunakan arduino dan slot kunci elektro-mekanik menggunakan *solenoid* dan akan mengirimkan *notifikasi* ke Telegram apabila terdapat aktivitas yang mencurigakan berusaha untuk mendapatkan akses masuk ke pintu.

Prayogi (2019), dalam laporan tugas akhir yang telah dibuatnya, membahas tentang pembuatan sebuah alat untuk mengendalikan portal parkir dengan

menggunakan RFID yang akan dibaca oleh RFID *reader* sebagai *input* sistem. Komponen pendukung seperti sensor *ultrasonic* ukuran 4x4, motor servo serta penampil LCD dengan ukuran 12x6.

Yulianto (2020), dalam laporan tugas akhir yang dibuatnya membahas tentang sistem pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-5 dan dapat memberikan *notifikasi* melalui *smartphone* apabila terjadi kebocoran gas.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan di atas, berikut ringkasan perbedaan penelitian yang disajikan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ringkasan Perbedaan Penelitian

<b>Peneliti</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Alat</b>	<b>Hasil</b>
Kurniawan, 2017	Sistem yang digunakan untuk pengendali peralatan elektronik rumah tangga yang terhubung dengan Internet melalui <i>router WiFi</i> .	Mikro-kontroler ESP8266	Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 sebagai pemroses untuk mengendalikan peralatan listrik seperti lampu dan kipas dengan Blynk <i>Server</i> dan Blynk App sebagai <i>user interface</i> .
Chairani, 2019	Sistem yang digunakan sebagai pengendalian serta memantau perangkat	Arduino, Sensor gas MQ-6, sensor arus ACS712	Menggunakan <i>library Android Fast Networking</i> untuk melakukan <i>request</i> melalui jaringan <i>internet</i> dan <i>website</i> Teleduino bertindak sebagai <i>server</i> yang menghubungkan

Lanjutan Tabel 2.1 Ringkasan Perbedaan Penelitian

Peneliti	Deskripsi	Alat	Hasil
	elektronik termasuk lampu dan kebocoran gas dari jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan <i>internet</i> .		aplikasi dan alat yang digunakan. Lampu dan <i>socket</i> yang dapat dikontrol (nyala dan mati) melalui tombol switch, memantau kebocoran gas yang membaca nilai sensor gas MQ-6 serta adanya notifikasi ketika terjadi kebocoran gas (sensor MQ-6 mendeteksi adanya zat gas).
Hidayatullah, 2019	Sistem yang digunakan untuk membuka pintu menggunakan RFID dan kode pin sebagai pengganti kunci konvensional.	Arduino Uno R3, RFID, Keypad Matrix	Menggunakan <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID) sebagai alat pembuka pintu berbasis Arduino, yang terintegrasi dengan sosial media Telegram menggunakan fitur Telegram <i>Bot</i> sebagai sistem bantu memberikan notifikasi ke <i>smartphone</i> pengguna.
Prayogi, 2019	Sistem yang digunakan sebagai pengendali portal parkir menggunakan RFID	Arduino Uno, RFID	Menggunakan RFID sebagai pengendali portal parkir menggunakan RFID berbasis Arduino Uno berupa <i>prototype</i> palang pintu parkir.

Lanjutan Tabel 2.1 Ringkasan Perbedaan Penelitian

Peneliti	Deskripsi	Alat	Hasil
Yulianto, 2020	Sistem sebagai pendeteksi kebocoran gas menggunakan <i>mikrokontroler</i> dan sensor gas berbasis <i>IOT</i> .	Sensor MQ-5, Mikrokontroler ESP8266	Pendeteksi dengan sensor gas yang terhubung dengan Mikrokontroler ESP8266, sistem <i>prototype</i> pendeteksi gas melalui <i>webhooks</i> ifttt telah berhasil dibuat dan dapat mengirimkan notifikasi melalui <i>smartphone</i> apabila terjadi kebocoran gas.
Purnomo, Diajukan	Sistem yang dapat digunakan untuk mengendalikan dan memantau peralatan listrik serta kondisi rumah berbasis <i>IoT</i> dan otomasi lampu memanfaatkan data elevasi matahari memanfaatkan <i>framework</i> openhab.	Raspberry Pi 3 B, Sensor gas MQ-2, Arduino Nano, RFID Reader, Sensor suhu DHT-11, Selenoid doorlock, magnetic switch.	Openhab yang tertanam pada Raspberry Pi3 sebagai <i>server</i> dapat menerima hasil pengukuran atau perubahan kondisi sensor gas, suhu dan magnetik serta akan mengirimkan notifikasi tentang perubahan kondisi tersebut. Mengendalikan peralatan listrik dan fungsi <i>timer auto on</i> dan <i>auto off</i> pada durasi tertentu. Memanfaatkan data elevasi matahari untuk otomasi lampu yang dapat menyala pada saat matahari terbenam dan mati pada saat matahari terbit.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 *IoT (Internet of Things)*

Istilah *Internet of Things* (IoT) memang baru di perkenalkan tahun 1999 oleh Kevin Ashton yang merupakan *co-founder* dan *executive director* dari Auto-ID Center di MIT, dan juga merupakan seorang inovator dan ahli analisis konsumen. Namun sebenarnya IoT telah dikembangkan sejak awal 1980-an dengan Alat *Internet* pertama, yaitu *Coke Machine* di *Carnegie Melon University*. Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui *Internet*, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut.

*Internet of Things* (IoT) adalah teknologi untuk mengendalikan, mengatur, mentransfer data dari benda-benda fisik melalui jaringan *internet*. IoT telah berkembang dari teknologi nirkabel, *Micro Electro Mechanical Systems* (MEMS), dan *Internet*. “*A Things*” pada *Internet of Things* dapat didefinisikan dengan banyak subjek, misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan *transponder biochip*, sebuah mobil yang telah dilengkapi *built-in* sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah.

Semua *Tools* dibangun dengan kemampuan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “*Smart*”, (contoh: *Smart Label, Smart Meter, Smart Grid Sensor*). Samsung dan LG menjadi salah satu contoh perusahaan yang menampilkan teknologi IoT dalam produk rumah tangga seperti mesin cuci, kulkas, *microwave*, AC dan TV yang dapat dikontrol dengan *smartphone* atau *smartwatch*, dan beberapa perusahaan teknologi besar

lainnya sudah mulai mengaplikasikan IoT kedalam *Smart solution* lainnya seperti : *Smart Home, Smart Factory, Smart Stadium* serta *Smart City*. (Hutajulu, 2016).

### 2.2.2 *Smarthome*

*Smarthome* (rumah pintar) dapat disebut juga *home automation*, merupakan mekanisme untuk menghilangkan proses pengontrolan peralatan rumah secara manual dan menggantikannya dengan sistem elektronik yang terprogram yang bertujuan meningkatkan keamanan, efisiensi, dan kenyamanan penghuninya. *Smarthome* merupakan hasil teknologi terapan yang menggabungkan antara rekayasa elektronika, informatika, dan arsitektur. Dengan adanya *smarthome* penghuni rumah kini dapat mengatur seluruh peralatan rumahnya secara otomatis atau dengan menggunakan sistem yang terintegrasi ke *smartphone*.

### 2.2.3 OpenHAB

OpenHAB atau “*Open Home Automation BUS*” adalah *software* untuk menggabungkan teknologi atau standard dari sistem *smarthome* yang berbeda menjadi satu kesatuan, dan menawarkan *User Interface* yang seragam. Karena sistem yang bersifat *opensource* dan dapat digunakan untuk pengembangan pemrograman *smarthome* maka OpenHAB dapat disebut sebuah *framework* untuk *smarthome*.

Salah satu fitur utamanya adalah *cloud independent*, artinya tidak memerlukan cloud untuk dijalankan jika pengguna menginginkan sistem yang aman dan privasi yang ditingkatkan.

Tetapi itu juga mendukung *cloud* jika pengguna ingin memanfaatkan

layanannya, memberi pengguna lebih banyak pilihan dan kebebasan. OpenHAB mendukung *Amazon Alexa*, *Apple HomeKit*, *Google Assistant*, dan *IFTTT*. OpenHAB hadir dengan arsitektur *ready-plugin*, yang membantu pengembang menambahkan layanan baru atau perangkat baru.

Secara singkat openHAB terdiri dari beberapa konsep dasar yang penting untuk dipahami. Berikut adalah beberapa konsep dasar dari openHAB:

**a. *Things***

*Thing* merupakan *entitiy* yang secara fisik dapat ditambahkan pada sistem. *Thing* bisa berupa perangkat *hardware* seperti saklar otomatis, *smart tv* atau bisa juga berupa *web service* seperti sumber informasi cuaca, waktu matahari terbit / terbenam, radiasi matahari, jarak bulan, fase bulan dan sumber informasi lain yang semuanya dapat digunakan dalam openHAB. Sebuah *Thing* bisa memiliki satu atau lebih fitur/fungsi.

**b. *Channels***

*Channel* adalah representasi dari fitur atau fungsi yang dimiliki suatu *Thing*. Sebuah perangkat (*Thing*) bisa memiliki satu atau lebih *Channel* yang menunjukkan fitur atau fungsi dari perangkat tersebut. Sebagai contoh sebuah *smart bulb* memiliki fitur warna (*RGB*) dan temperatur warna. Kedua fitur tersebut dapat diakses melalui sistem Openhab melalui *Channel* warna dan *Channel* temperatur warna.

**c. *Items***

*Item* adalah representasi *virtual* atau *virtual layer* dari properti atau fungsi dari suatu perangkat atau sumber informasi. *Item* memiliki *type* dan *state* yang dapat

menerima perintah atau *command* dari *user interface* atau *automation logic*. Sebagai contoh, sebuah *Thing* saklar ganda otomatis memiliki dua buah *Item* lampu yang terhubung. Saklar A untuk *Item* lampu A dan saklar B untuk *Item* lampu B. Contoh lain sebuah *Thing* informasi cuaca memiliki beberapa *Item* seperti suhu, kelembapan, kecepatan serta arah angin. *Item* dapat terhubung ke *Thing* melalui *Channel* melalui mekanisme *Binding*.

#### **d. Bindings**

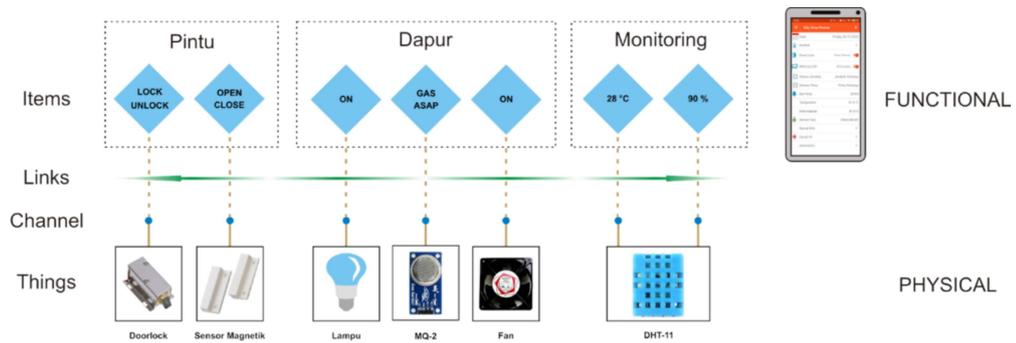
*Binding* adalah *software adapter* atau *driver* yang memungkinkan sebuah perangkat dapat terhubung ke sistem. Sebagai contoh sebuah perangkat saklar otomatis berbasis *wifi* menggunakan MQTT sebagai protokol komunikasinya. Supaya saklar tersebut bisa menerima perintah dari sistem diperlukan adapter MQTT sehingga komunikasi dapat berjalan.

#### **e. Rules**

*Rules* adalah *automation logic* yang mengatur bagaimana sistem dapat bereaksi terhadap *event* atau aksi yang diberikan. Bentuk sederhananya adalah jika *event* X terjadi maka Openhab akan melakukan aksi Y. Rules didefinisikan dalam bentuk script atau bahasa pemrograman.

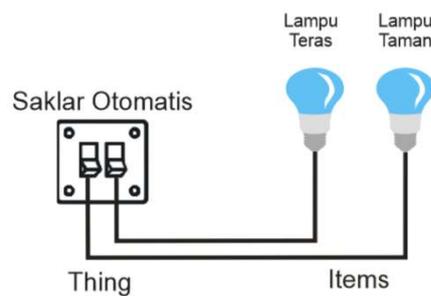
#### **f. Sitemap**

*Sitemap* adalah definisi yang mengatur bagaimana *Things* dan *Items* ditampilkan pada *user interface* baik pada smartphone maupun desktop.



Gambar 2.1 Konsep Dasar OpenHAB

Pada gambar di bawah (gambar 2.2) sebuah saklar ganda otomatis berbasis wifi dan mqtt terhubung ke dua buah lampu, lampu Utama dan lampu Kamar. Dalam konsep Openhab, saklar adalah Thing sedangkan kedua lampu adalah Items. Saklar tersebut memiliki dua Channel, Channel A untuk lampu taman dan Channel B untuk lampu teras. Kedua Item lampu tersebut memiliki state ON (nyala) dan OFF (mati).



Gambar 2.2 Gambaran Konsep OpenHAB

Untuk menyalakan dan mematikan lampu dari aplikasi atau automation logic, dibutuhkan software adapter atau Binding, dalam hal ini MQTT Binding. Ketika kita menyalakan lampu taman dari aplikasi atau automation logic, Openhab akan memberikan perintah mqtt kepada saklar melalui Channel A untuk mengkatifkan lampu tersebut.

#### 2.2.4 Telegram

Telegram mempersilahkan para pengembang untuk mengembangkan aplikasinya dengan Telegram *API*. Ada 2 (dua) jenis *API* yang disediakan Telegram, *API* yang pertama adalah klien Telegram dimana semua orang bebas untuk membuat, memodifikasi dan mendistribusikan aplikasi pesan instannya versi mereka sendiri. Untuk hal tersebut, disediakan *source code* yang digunakan pada saat ini sehingga pengembang tidak harus membangun aplikasi Telegram dari awal.

Jenis lainnya ialah Telegram *Bot API*, *API* jenis kedua ini memungkinkan pengembang untuk membuat *Bot* yang dapat membalas pesan dari semua penggunanya jika mengirimkan pesan perintah yang telah diatur dalam *Bot* itu sendiri. Layanan ini hanya tersedia bagi pengguna Telegram saja sehingga untuk dapat berkomunikasi dengan *Bot* Telegram, dibutuhkan aplikasi dan akun Telegram.

Pengguna Telegram dapat membuat sendiri Telegram bot dengan BotFather. BotFather sendiri merupakan bot yang menyediakan menu untuk mengatur bot yang telah dibuat oleh user. Untuk membuat bot dengan BotFather dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Menjalankan aplikasi Telegram dan mengetikan BotFather pada menu pencarian.
2. Setelah menampilkan hasil pencarian, memilih BotFather dan mengetikan `/start` untuk memulai interaksi dengan BotFather.
3. Mengetikan `/newbot` untuk membuat bot baru dan memberi nama bot yang dibuat.

4. Membuat username untuk bot dengan ketentuan username bot harus diakhiri dengan “bot”. Contoh : Edysmarthome\_bot atau EdysmarthomeBot.
5. Setelah bot berhasil dibuat maka akan mendapat API token yang dapat digunakan untuk mengakses API bot yang disediakan oleh Telegram.

### 2.2.5 MQTT dan Mosquitto

MQTT adalah protokol perpesanan standar *OASIS* untuk *Internet of Things* (*IoT*) dan dirancang sebagai transportasi perpesanan *publish/subscribe* yang sangat ringan yang ideal untuk menghubungkan perangkat jarak jauh dengan jejak kode kecil dan *bandwidth* jaringan minimal. MQTT saat ini digunakan di berbagai industri, seperti otomotif, manufaktur, telekomunikasi, minyak dan gas, dll.

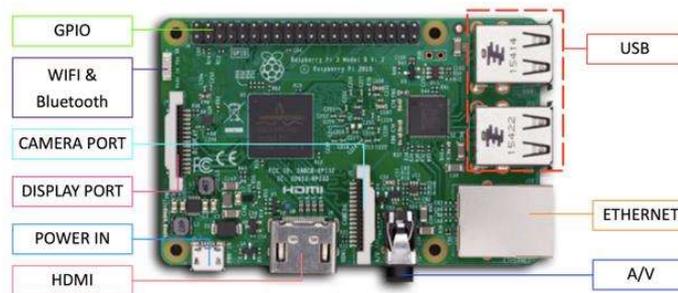
MQTT cocok digunakan dalam banyak situasi, seperti dalam komunikasi *Machine to Machine* (M2M) dan *Internet of Things*. Untuk menjalankan protokol ini dibutuhkan *message broker*, salah satunya adalah *Mosquitto*. *Mosquitto* adalah aplikasi pesan yang mengimplementasikan *protocol* MQTT. *Mosquitto* akan bertanggung jawab untuk mendistribusikan pesan ke klien berdasarkan topik pesan.

### 2.2.6 Raspbery Pi 3 Model B

Raspbery Pi adalah sebuah *single purpose computer* yang berukuran sebesar kartu kredit. Raspbery Pi pertama kali diluncurkan pada Februari 2012, tujuannya adalah untuk menciptakan dan membangkitkan minat anak-anak dalam bidang komputasi. Raspbery Pi menggunakan SD Card untuk proses *booting* dan penyimpanan data jangka panjang. Raspbery Pi ini berjalan diatas sistem operasi yang sifatnya *open source* seperti Raspbian, Wheezy, Pidora, Risc OS, Rasp BMC,

Arch Linux, dan lain-lain. Untuk bahasa pemrogramannya menggunakan bahasa pemrogramana *Phyton*.

Raspberry Pi 3 Model B adalah model paling awal dari Raspberry Pi generasi ketiga. Model ini menggantikan Raspberry Pi 2 Model B pada Februari 2016. Produk terbaru dalam jajaran Raspberry Pi 3 yaitu Raspberry Pi 3 Model B +. Sedangkan untuk saat ini telah diluncurkan generasi terbaru, yaitu Raspberry Pi 4 Model B.



Gambar 2.3 Raspberry Pi 3 Model B

### 2.2.7 Raspberry Pi 3 Model B GPIO (*General-purpose input/output*)

Pin GPIO (*General-purpose input/output*) merupakan pin atau terminal tambahan *input output* yang khusus dipasang pada *board* raspberry pi dan disebut juga sebagai *header* GPIO yang memungkinkan kita dapat mengontrol komponen elektronik untuk komputasi fisik dan menjelajahi *Internet of Things* (IoT).

GPIO_GEN	Functions	GPIO	Pin	Pin	GPIO	Functions	GPIO_GEN
		3.3V	1	2	5V		
	SDA1 (I <sup>2</sup> C)	GPIO2	3	4	5V		
	SCL1 (I <sup>2</sup> C)	GPIO3	5	6	GND		
GCLK		GPIO4	7	8	GPIO14	TXD0 (UART)	
		GND	9	10	GPIO15	RXD0 (UART)	
GEN0		GPIO17	11	12	GPIO18	PWM0, CLK (PCM)	GEN1
GEN2		GPIO27	13	14	GND		
GEN3		GPIO22	15	16	GPIO23		GEN4
		3.3V	17	18	GPIO24		GEN5
	MOSI (SPI)	GPIO10	19	20	GND		
	MISO (SPI)	GPIO9	21	22	GPIO25		GEN6
	SCLK (SPI)	GPIO11	23	24	GPIO8	CE0 (SPI)	
		GND	25	26	GPIO7	CE1 (SPI)	
		ID_SD	27	28	ID_SC		
		GPIO5	29	30	GND		
		GPIO6	31	32	GPIO12	PWM0	
	PWM1	GPIO13	33	34	GND		
	FS (PCM), PWM1	GPIO19	35	36	GPIO16		
		GPIO26	37	38	GPIO20	DIN (PCM)	
		GND	39	40	GPIO21	DOUT (PCM)	

Gambar 2.4 Pin GPIO Raspberry Pi 3 Model B

GPIO dimanfaatkan sebagai alternatif komunikasi raspberry ke dunia luar mirip dengan *USB port* atau *Ethernet*. Yang membedakannya adalah lebih *flexible* dalam pengkabelan. Melalui terminal GPIO dapat digunakan antara lain untuk menghidupkan lampu *LED*, berkomunikasi dengan *RFID reader*, memutar dinamo, menggerakkan *relay* dan membaca suhu ataupun gerakan dari sensor.

GPIO Pin yang dapat di gunakan sebagai *interface* dengan *device* lain dan fungsi GPIO pin antara lain :

#### a. Power Pin

Pada GPIO Raspberry Pi sudah tersedia *Power Pin* 3.3 Volt (pin 1 dan 17), 5 Volt (pin 2 dan 4) dan *Ground* (pin 6, 9, 14, 20, 25, 30, 34 dan 39).

#### b. GPIO

Secara umum GPIO merupakan standar pin, yang dapat di gunakan untuk *On/Off*, misalnya pada Led.

#### c. PWM (pulse-width modulation)

*Hardware PWM* = GPIO12, GPIO13, GPIO18, GPIO19

#### d. SPI (Serial Peripheral Interface Bus)

Pin SPI digunakan untuk komunikasi dengan *module* dengan *interface* SPI, misalnya RFID, sedangkan untuk detail pin GPIO nya sebagai berikut :

1. SPI0 : MOSI(GPIO10); MISO(GPIO9); SCLK(GPIO11); CE0(GP IO8), CE1(GPIO7)
2. SPI1 : MOSI(GPIO20); MISO(GPIO19); SCLK(GPIO21); CE0(GPIO18); CE2(GPIO16)

#### e. I2C (Inter-Integrated Circuit)

Pin I2C dapat di gunakan untuk komunikasi dengan *module* yang *support* dengan I2C *Protokol*, misalnya RTC. Untuk pin GPIO nya adalah sebagai berikut:

1. Data: (GPIO2); Clock (GPIO3)
2. EEPROM Data: (GPIO0); EEPROM Clock (GPIO1)

#### f. Serial

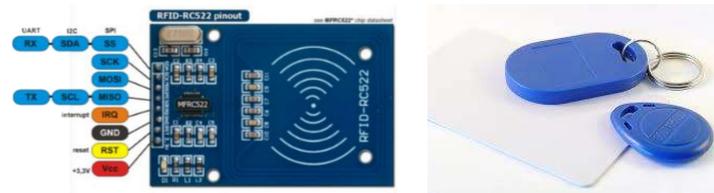
Digunakan untuk serial *Input* dan *Output*, Komunikasi untuk *peripheral external*, seperti RS232 atau Modbus. Pin GPIO nya sebagai berikut :

1. TX (GPIO14)
2. RX (GPIO15).

### 2.2.8 RFID

RFID atau bisa disebut juga *Radio Frequency Identification* adalah sistem identifikasi berbasis *wireless* yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti *barcode* atau *magnetic card*. alat ini menggunakan sistem radiasi elektromagnetik untuk mengirimkan kode. RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio, karena itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat agar alat ini dapat berfungsi, adapun perangkat yang dibutuhkan disebut

TAG dan READER.



Gambar 2.5 RFID Reader dan RFID Tag

RFID Tag merupakan alat yang melekat pada objek yang akan diidentifikasi oleh RFID Reader. Terdapat 2 jenis RFID TAG yaitu perangkat pasif dan aktif. TAG pasif tanpa menggunakan baterai sedangkan TAG aktif menggunakan baterai untuk dapat berfungsi. Alat ini dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang. Alat ini hanya berisi sebuah TAG yang unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Jadi informasi mengenai objek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada *RFID Reader*.

*RFID Reader* merupakan alat pembaca dari RFID TAG. Ada dua macam RFID Reader yaitu *Reader Pasif* dan *Reader Aktif*.

- a. *Reader Passive* memiliki sistem pembaca pasif yang hanya dapat menerima sinyal radio dari TAG Aktif (yang dioperasikan dengan baterai). Jangkauan penerima alat ini dapat mencapai sampai dengan jarak 1 cm – 1 meter. Hal ini memungkinkan untuk dijadikan sebagai sistem perlindungan dan pengawasan aset.
- b. *Reader Active* memiliki sistem pembaca aktif yang dapat memancarkan sinyal interogator ke TAG dan menerima balasan autentikasi dari TAG. Sinyal

interogator ini juga menginduksi TAG dan akhirnya menjadi sinyal DC sehingga dapat menjadi sumber daya TAG Pasif.

### 2.2.9 Solenoid Door Lock

Solenoid ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari solenoid sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.



Gambar 2.6 Solenoid Door Lock

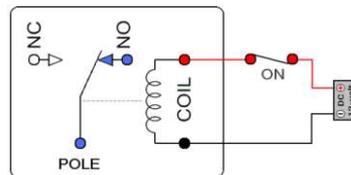
### 2.2.10 Relay

Relay adalah suatu peranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak sakelar. Relay paling sederhana terdiri dari kumparan kawat atau coil penghantar yang dililit pada inti besi. Bila kumparan ini diberi arus listrik misal 5 volt atau 12 volt maka akan menghasilkan medan magnet disekitar inti besi dan digunakan sebagai pengungkit mekanisme sakelar magnet.



Gambar 2.7 Relay Module

Sebagai contoh, apabila pole di berikan tegangan 220 VAC yang disertai dengan perangkat listrik 220 volt pada salah satu terminal NO (*Normaly Open*) atau NC (*Normaly Closed*) maka akan menghidupkan dan mematikan perangkat listrik tersebut.



Gambar 2.8 Gambar Rangkaian Relay

### 2.2.11 Sensor MQ-2

Gas Sensor (MQ2) adalah sensor yang berguna untuk mendeteksi asap dan kebocoran gas baik pada rumah maupun industri. Sensor ini berinteraksi dengan gas untuk mengukur konsentrasinya. Setiap gas memiliki tegangan tembus unik yaitu medan listrik di mana sensor akan terionisasi. Sensor mengidentifikasi gas dengan mengukur tegangan ini.



Gambar 2.9 Sensor MQ-2

Konsentrasi gas dapat ditentukan dengan mengukur debit arus dalam perangkat. Sensor MQ-2 adalah sensor *universal* yang mampu mendeteksi asap dan berbagai jenis gas, seperti *Hidrogen (H<sub>2</sub>)*, *Karbon monoksida (CO)*, *metana (CH<sub>4</sub>)*, *propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)*, *butana (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)* serta gas hidrokarbon lainnya. Karena sensitivitasnya yang tinggi dan waktu respon yang cepat, pengukuran dapat

dilakukan dengan cepat.

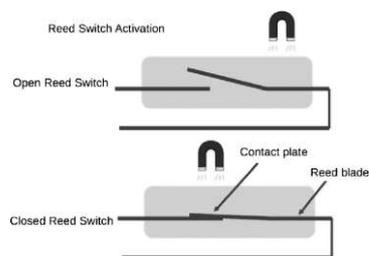
Sensitivitas sensor dapat disesuaikan dengan potensiometer. Sensor gas ini tersusun oleh senyawa  $\text{SnO}_2$  yang juga dikenal sebagai stanni oksida, dengan sifat *conductivity* rendah pada udara yang bersih, atau sifat penghantar yang tidak baik. Sifat *conductivity* semakin naik jika konsentrasi gas asap semakin tinggi di sekitar sensor gas.

### 2.2.12 Sensor Magnetik

Sensor magnetik merupakan alat yang akan terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran. Seperti layaknya saklar dua kondisi (*on/off*) yang digerakkan oleh adanya medan magnet di sekitarnya.



Gambar 2.10 Sensor Magnetik



Gambar 2.11 Aktivasi Sensor Magnetik Oleh Medan Magnet

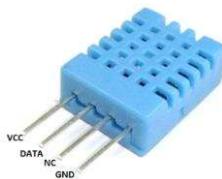
### 2.2.13 Sensor Suhu DHT-11

Modul DHT-11 merupakan sensor suhu (*temperature*) dan kelembapan (*humidity*) yang dimana penggunaannya sudah tidak asing lagi di dunia industri. Pada *prototype Smarthome* ini sensor ini berperan untuk memberi informasi nilai

suhu dan kelembapan di ruangan tersebut. Nilai tersebut nantinya dijadikan sebagai tanda bahwa suhu dan kelembapan di rumah ada dalam batas aman.

Sensor ini merupakan salah satu sensor yang sangat kompleks, selain hasilnya yang cepat dan detail, ukuran sensor ini juga kecil, sehingga bisa dan mudah diletakkan dimana saja sesuai selera. Sensor DHT-11 versi 4 pin memiliki susunan pin yaitu pin 1 adalah tegangan sumber, berkisar antara 3V sampai 5V. Pin 2 adalah data keluaran (*output*). Pin ke 3 adalah pin NC (*normally close*) alias tidak digunakan dan pin ke 4 adalah *Ground*.

Didalam bodi sensor yang berwarna biru atau putih terdapat sebuah resistor dengan tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*). Resistor jenis ini memiliki karakteristik dimana nilai resistansinya berbanding terbalik dengan kenaikan suhu. Artinya, semakin tinggi suhu ruangan maka nilai resistansi NTC akan semakin kecil. Sebaliknya nilai resistansi akan meningkat ketika suhu disekitar sensor menurun.



Gambar 2.12 Modul DHT-11

Selain itu didalamnya terdapat sebuah sensor kelembapan dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara. Data dari kedua sensor ini diolah didalam IC kontroller. IC kontroller ini akan mengeluarkan *output* data dalam bentuk komunikasi satu kabel dua arah (*single wire bi-directional*).

### 2.2.14 Fan

Fan atau kipas angin listrik dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu. Kipas angin digunakan juga di dalam unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan *processor*, kartu grafis, *power supply* dan *cassing*.

Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu *centrifugal* (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan *axial* (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas).

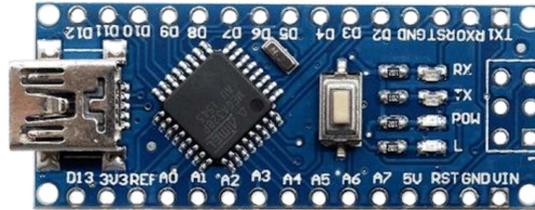


Gambar 2.13 Fan AC 220 Volt

### 2.2.15 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan *mikrokontroler* yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano diciptakan dengan basis *mikrokontroler* ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis *Barrel Jack*, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano

dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.



Gambar 2.14 Arduino Nano

Arduino merupakan sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “*platform*” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*.