

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian pertama yaitu "*Prototype* Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino" dengan menggunakan mikrokontroler Arduino yaitu membuat sebuah *prototype* yang menggunakan sensor suhu dan sensor asap untuk mendeteksi potensi kebakaran secara dini. Ketika suhu atau kadar asap mencapai ambang batas yang ditetapkan, sistem akan mengaktifkan alarm untuk memberikan peringatan. *Prototype* ini dirancang untuk meningkatkan respons terhadap kebakaran, terutama di lingkungan yang rentan. Dengan menggunakan teknologi Arduino yang terjangkau, alat ini dapat diimplementasikan secara luas untuk pencegahan kebakaran.<sup>[3]</sup>

Penelitian kedua yaitu "Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis *Internet of Things* dengan Pesan Peringatan Menggunakan *NodeMCU* ESP8266 dan Platform *ThingSpeak*" dengan Pesan Peringatan Menggunakan *NodeMCU* ESP8266 Dan Platform *ThingSpeak*, sistem ini dirancang untuk memantau kondisi lingkungan secara *real-time* melalui sensor suhu dan asap yang terhubung dengan *NodeMCU* ESP8266. Ketika terdeteksi adanya potensi kebakaran, sistem akan mengirimkan pesan peringatan melalui platform *ThingSpeak* dan notifikasi ke perangkat pengguna. Dengan integrasi IoT, pengguna dapat memantau status deteksi kebakaran dari jarak jauh melalui internet. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pencegahan kebakaran dan respons cepat terhadap insiden yang mungkin terjadi.<sup>[4]</sup>

Penelitian ketiga yaitu "*prototype* Monitoring Kebocoran dan Ketersediaan Gas pada APAR (Alat Pemadam Api Ringan) Jenis CO<sub>2</sub>". Peneliti mengembangkan sebuah prototipe untuk memantau kebocoran dan ketersediaan gas CO<sub>2</sub> dalam APAR. Sistem ini menggunakan sensor tekanan untuk mendeteksi perubahan yang menandakan kebocoran gas. Selain itu, alat ini juga mengukur ketersediaan gas CO<sub>2</sub> dalam tabung secara *real-time*. Jika terdeteksi kebocoran atau berkurangnya gas, sistem akan memberikan peringatan melalui indikator atau alarm. Prototipe ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan penggunaan APAR dan memastikan kesiapan alat dalam situasi darurat.<sup>[5]</sup>

Penelitian keempat yaitu "Monitoring Suhu pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis *Internet of Things* (IoT)" bertujuan untuk memantau suhu di ruang server secara *real-time* dengan

memanfaatkan teknologi IoT. Sistem ini menggunakan Wemos D1 R1, mikrokontroler berbasis ESP8266 dengan konektivitas Wi-Fi, untuk mengumpulkan data suhu dari sensor yang dipasang di ruang server. Data suhu dikirimkan melalui internet ke platform pemantauan, memungkinkan pengguna untuk memantau suhu dari jarak jauh melalui perangkat yang terhubung ke internet. Fitur utama dari sistem ini meliputi pengukuran suhu, konektivitas Wi-Fi, pemantauan jarak jauh, dan pengiriman notifikasi jika suhu melebihi batas yang telah ditentukan. Dengan sistem ini, suhu di ruang server dapat tetap terjaga dalam batas aman, mencegah kerusakan pada perangkat, dan memastikan kestabilan operasional server.<sup>[6]</sup>

Penelitian kelima yaitu "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan Server Berbasis Arduino Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* dengan *Buzzer* dan Telegram Bot sebagai Notifikasi" bertujuan untuk memantau suhu dan kelembaban di ruang server menggunakan mikrokontroler Arduino. Sistem ini mengaplikasikan metode *fuzzy logic* untuk mengolah data suhu dan kelembaban guna menentukan kondisi ruangan dengan lebih akurat. Jika suhu atau kelembaban melebihi batas yang ditetapkan, *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan, dan notifikasi akan dikirimkan melalui Telegram Bot kepada pengguna, memungkinkan pemantauan dan respons yang cepat terhadap kondisi ruangan.<sup>[7]</sup>

Keenam yaitu "Perancangan Sistem Peringatan dan Pemadam Api Pada Ruang Server Berbasis IoT" Perancangan sistem peringatan dan pemadam api pada ruang server ini menggunakan berbagai komponen untuk mendeteksi kebakaran dan memberikan respon cepat. ESP32 berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan komunikasi, dilengkapi dengan Wi-Fi dan *Bluetooth* untuk nantinya dihubungkan ke sensor. Sensor api mendeteksi keberadaan api melalui perubahan sinar inframerah, sedangkan AHT10 mengukur suhu dan kelembaban untuk menilai risiko kebakaran. *Smoke detector* mendeteksi partikel asap sebagai indikasi kebakaran. Modul SIM GSM 800L mengirimkan notifikasi via SMS jika terjadi kebakaran atau kondisi berbahaya. *Buzzer* memberikan peringatan fisik melalui suara, dan Apar CO2 dapat diaktifkan secara otomatis untuk memadamkan api. Sistem ini dirancang untuk memberikan deteksi dini, peringatan segera, dan respons otomatis, membantu melindungi perangkat dan data di ruang server.

Tabel 2.1 dibawah ini merupakan perbandingan Tinjauan Pusataka pada penelitian-penelitian sebelumnya dengan Tugas Akhir kali ini.

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

No	Sumber	Komponen	Sistem	Keterangan
1	Yulia Darnita, Aldino Discrise, dan Rozali Toyib (2021)	Arduino Uno, MQ-02, LM-35, Modul SIM GSM 800L, LCD, <i>Buzzer</i> .	Mendeteksi kebakaran sejak dini dan menampilkan hasil pada LCD serta memberikan informasi melalui SMS.	Kelebihan: Menggunakan modul GSM untuk mengirimkan notifikasi SMS kepada pemilik ruangan atau operator ruangan, yang dapat membantu dalam mengambil tindakan segera saat terjadi kebakaran. Kekurangan: Tidak adanya sistem <i>Internet of Things</i> (IoT) yang dapat memungkinkan pengiriman notifikasi secara otomatis dan <i>real-time</i> , menggunakan sensor asap MQ-2 yang dapat terganggu oleh bau-bauan lain, hanya memiliki fungsi deteksi dini dan pemberitahuan melalui SMS dan alarm tetapi tidak memiliki mekanisme pemadam kebakaran yang dapat digunakan untuk memadamkan api secara otomatis.
2.	Uyock Anggoro	<i>NodeMC</i> U8266,	sistem untuk mendeteksi	Kelebihan : Penggunaan sistem

	Saputro, Agus Tuslam (2022)	ESP32 CAM, Sensor Api, DHT11, MQ-2, Buzzer. Module GPS Neo	sedini mungkin peristiwa yang menyebabkan kebakaran menggunakan sistem berbasis <i>Internet Of Thing</i> . Perangkat IOT menghubungkan antara perangkat IOT lain atau aplikasi (cloud base) untuk menyampaikan informasi dengan menggunakan protokol internet transfer.	<i>Internet of Things</i> (IoT) yang memungkinkan alat tersebut untuk berkomunikasi dengan platform <i>ThingSpeak</i> dan mengirimkan notifikasi melalui SMS. Kekurangan : Tidak dapat memadamkan api jika terjadi kebakaran dan menggunakan sensor asap MQ-2 yang dapat terganggu oleh bau-bauan lain.
3.	Samsul Huda, Muh. Bahrul Ilmi Khoiruddin (2022)	NodeMCU esp8266, MQ-135, Buzzer	Mendeteksi tingkat konsentrasi CO2 di sekitar lokasi penempatan tabung alat pemadam dan memberi peringatan kepada pengguna ketika konsentrasi	Kelebihan : pemberitahuan melalui telegram ketika pembacaan konsentrasi gas CO2 tidak berada dalam kisaran nilai normal atau terjadi kebocoran gas. Kekurangan : Tidak adanya media penyimpanan data <i>cloud</i> untuk menampung data

			<p>CO2 tidak berada dalam kisaran normal yang mengindikasikan adanya kebocoran gas. Serta membunyikan <i>buzzer</i> dan mengirimkan pemberitahuan melalui telegram ketika pembacaan konsentrasi gas CO2 tidak berada dalam kisaran nilai normal atau terjadi.</p>	<p>input terus-menerus yang diterima oleh sensor secara <i>real-time</i>.</p>
4.	Faisal Arief Deswar , Rizky Pradana (2021)	Wemos D1 R1, Sensor DHT11, IR Transmitter, LCD I2C/IIC	<p>Pemantauan suhu yang berfungsi untuk mengawasi kondisi suhu di dalam ruang server secara real-time. Sistem ini menggunakan Wemos D1 R1, sebuah mikrokontroler berbasis ESP8266 yang mendukung</p>	<p>Kelebihan : Menggunakan Wemos D1 R1 berbasis ESP8266 yang relatif murah, menjadikan sistem ini lebih ekonomis dibandingkan solusi pemantauan lainnya. Kekurangan : Wemos D1 R1 menggunakan Wi-Fi untuk mengirim data, sehingga jangkauan sistem terbatas oleh jangkauan sinyal Wi-Fi. Jika ruang server</p>

			<p>konektivitas Wi-Fi, untuk mengumpulkan data suhu dari sensor dan mengirimkan data tersebut ke platform IoT. Dengan demikian, suhu di ruang server dapat dipantau dari jarak jauh melalui perangkat yang terhubung ke internet, memungkinkan pengguna untuk segera merespons jika terjadi peningkatan suhu yang dapat membahayakan peralatan di dalam ruang server.</p>	<p>berada di area dengan sinyal Wi-Fi yang lemah, hal ini bisa menjadi masalah.</p>
5.	<p>Deni Arifianto , Adi Sulistiono, Agung Nilogiri (2022)</p>	<p>Arduino, DHT11, <i>Buzzer</i>, Modul Wi-Fi (ESP8266)</p>	<p>Sistem ini memantau suhu dan kelembaban ruangan server secara real-time</p>	<p>Kelebihan : <i>Buzzer</i> berfungsi sebagai alarm fisik jika suhu atau kelembaban tidak normal, memberikan peringatan langsung</p>

			<p>menggunakan mikrokontroler Arduino dan sensor lingkungan. Metode fuzzy logic digunakan untuk menganalisis data dan membuat keputusan terkait kondisi ruangan. Jika suhu atau kelembaban melebihi batas, <i>buzzer</i> berbunyi dan notifikasi dikirim melalui Telegram Bot. Tujuan sistem ini adalah untuk menjaga kondisi ruangan server tetap optimal, mencegah kerusakan perangkat, dan memungkinkan respons cepat terhadap masalah lingkungan.</p>	<p>serta Telegram Bot memungkinkan pengiriman notifikasi ke perangkat pengguna, sehingga mereka dapat merespons masalah dari jarak jauh. Kekurangan : Sensor suhu dan kelembaban mungkin mengalami keterbatasan dalam akurasi atau keandalan setelah digunakan dalam jangka waktu lama.</p>
--	--	--	---	---

6.	Faza nadenka chrisantia (2024)	ESP 32, Sensor api, Aht 10, <i>Smoke detector</i> , Modul SIM GSM 800L, <i>Buzzer</i> , dan Apar CO2.	sebuah sistem yang dirancang untuk mendeteksi dan mengatasi kebakaran di ruang server menggunakan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT). Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan infrastruktur teknologi dengan menggunakan sensor dan perangkat IoT untuk mendeteksi kebakaran dan mengaktifkan sistem pemadam api secara otomatis	Kelebihan : Sistem ini dapat mendeteksi kebakaran pada tahap awal sehingga dapat meminimalkan dampak kebakaran, fitur peringatan yang memberikan notifikasi kepada pengguna, dan pemrosesan data berbasis IoT dapat mendeteksi tingkat kebakaran dan mengaktifkan sistem pemadam api secara cepat dan efektif. Kekurangan : Memerlukan pengujian dan validasi yang teliti untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan efektif dalam situasi darurat.
----	--------------------------------	---	---	--

## 2.2 Dasar Teori

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

*Internet Of Things* atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Misalnya CCTV yang terpasang di

sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di rung kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphome dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data,sambungan internet sebagai media komuniakasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.<sup>[8]</sup>

### 2.2.2. Tabung APAR

APAR seperti pada Gambar 2.1 *fire extinguishers* yaitu alat pemadam api yang mudah dipergunakan oleh satu orang untuk memadamkan api pada awal terjadinya kebakaran. APAR dapat berupa tabung jinjing, gendong maupun beroda. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa APAR berhasil menanggulangi sekitar 30 % kejadian kebakaran. Alat pemadam api telah berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Secara garis besar alat pemadam api ini dapat dibedakan menjadi alat pemadam api gerak yaitu alat pemadam api yang dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain dengan mudah misalnya: alat pemadam api ringan (APAR), mobil pemadam api dan lain sebagainya. Dan pemadam api instalasi tetap misalnya *sprinkle, hydrant* dan lain sebagainya.<sup>[9]</sup> Rupa dari tabung apar seperti yang tertera pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Tabung apar<sup>[10]</sup>

### 2.2.3. Node-MCU ESP32

Mikrokontroler merupakan bagian inti dari proyek kontrol otomatis. *Node-MCU ESP32* adalah mikronroler yang diperkenalkan

oleh *Espressif System* merupakan penerus dari ESP8266. Selain itu ESP32 juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out yang lebih banyak, pin analog yang lebih banyak, memori yang lebih besar, serta terdapat *low energy Bluetooth 4.0*. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip prosesor *dual core* yang berjalan di instruksi Xtensa LX16 sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Memori ESP32 terdiri atas 448 kB ROM, 520 kB SRAM, dua 8 kB RTC *memory*, dan *flash memory* 4MB. Chip ini mempunyai 18 pin ADC (12-bit), empat unit SPI, dan dua unit I2C. Kelebihan utama mikrokontroler ini ialah harganya yang relatif murah, mudah diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai, serta memiliki adapter WiFi. ESP32 memiliki pin ADC 12-bit, yang artinya bernilai 0 hingga 4095.<sup>[11]</sup> Rupa dari ESP32 seperti yang tertera pada Gambar 2.2. Sedangkan untuk spesifikasi dari *Node-MCU ESP 32* seperti yang tertera pada Tabel 2.2



Gambar 2. 2 *Node-MCU ESP32*<sup>[12]</sup>

Tabel 2. 2 Spesifikasi *Node-MCU ESP32*<sup>[12]</sup>

Spesifikasi	<i>NodeMCU ESP32</i>
Prosesor	Xtensa <i>Dual Core</i> 32-bit LX6 600DMIPS
SRAM	520 KB
<i>Memory Flash</i>	4 MB
WIFI	802.11 b/g/n
<i>Bluetooth</i>	<i>Bluetooth v4.2</i>
Tegangan Operasi	3.3V
Tegangan <i>Input</i>	7-12 (vin)/5V (USB)
Digital IO	25
ADC	15
I2C	3
UART	3

#### 2.2.4. *Smoke Detector*

*Smoke Detector* adalah sensor yang digunakan untuk memproteksi secara dini ruangan dari kebakaran dengan mendeteksi asap yang keluar sebelum api membesar. Jenis smoke detector ada 2 yaitu *Optical Smoke Detector* dan *Ionization Smoke detector*, *Optical Smoke detector* adalah sensor cahaya. Komponen sensor cahaya adalah sumber cahaya, lensa, dan penerima fotolistrik. *Photoelectric* sensor akan terus menerus memancarkan cahaya ke sebuah dioda penerima. Apabila kekuatan cahaya berkurang sampai nilai tertentu maka *photoelectric detector* akan mendeteksi adanya asap. *Ionization smoke detector* menggunakan metode *ionization chamber* (ruang detektor) yang terdiri atas dua plat yang bermuatan listrik dan terdapat bahan radioaktifdi antara plat positif dan negatif. Apabila ada asap yang masuk maka ion akan bereaksi dengan asap dan sensor pun bekerja. Rupa *smoke detector* seperti yang tertera pada Gambar 2.3. Tabel spesifikasi *smoke detector* seperti yang tertera pada Tabel 2.4<sup>[13]</sup>

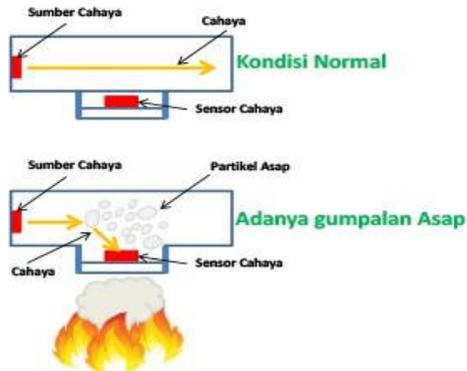


Gambar 2. 3 *Smoke Detector*<sup>[14]</sup>

Tabel 2. 3 Spesifikasi *Smoke Detector*<sup>[14]</sup>

Spesifikasi	<i>Smoke Detector</i> HS WT30L
Tegangan dan Arus Kerja	24 VDC
Rentang Gas Terukur	10-2000 ppm
Respon Lampu	LED (red)
Waktu Respon	750 ms
<i>Ambient Temperature</i>	-10 C – 50 C

Pada Gambar 2.4 terdapat gambaran cara kerja *smoke detector* berdasarkan *datasheet* Numens, HS WT30L *Smoke Detector* ini bertipe 4-Wire yang mana memiliki sistem kerja yang dapat diintegrasikan dengan *fire alarm* panel. Sensor ini menggunakan teknologi *photoelectric* sehingga meningkatkan akurasi dan meminimumkan terjadinya *false alarm*. *Smoke Detector* ini dapat ditempatkan pada berbagai ruang yang membutuhkan deteksi asap sebagai sebagai peringatan awal.



Gambar 2. 4 Cara Kerja *Smoke Detector*<sup>[15]</sup>

### 2.2.5. Sensor Api

Sensor api merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan sebuah titik api atau titik yang dapat menyebabkan timbulnya api. Sensor api bekerja pada tegangan 3 VDC hingga 5 VDC. Sensor ini terdiri dari komponen elektronika *Phototransistor NPN silicon* yang mampu membaca dalam kecepatan tinggi dan sangat sensitif terhadap radiasi inframerah. *Phototransistor* yang ada telah dibungkus dengan tabung berwarna hitam agar pembacaan sinar inframerah lebih sensitif seperti pada Gambar 2.5 dan Tabel spesifikasi seperti pada Tabel 2.5.

Cara kerja sensor api mampu bekerja dengan baik untuk menangkap nyala api untuk mencegah kebakaran, yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api yang dideteksi oleh keberadaan *spectrum* cahaya *infrared* maupun *ultraviolet* dengan menggunakan metode *optic* kemudian hasil pendeteksian itu akan diteruskan ke *microprocessor* yang ada pada unit *flame detector* akan bekerja untuk membedakan *spectrum* cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi tersebut dengan sistem *delay* selama 2-3 detik pada detektor ini

sehingga mampu mendeteksi sumber kebakaran lebih dini dan memungkinkan tidak terjadi sumber alarm palsu. 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 memungkinkan alat ini untuk membedakan antara *spectrum* cahaya pada api dengan *spectrum* Cahaya.<sup>[16]</sup>



Gambar 2. 5 Sensor Api<sup>[17]</sup>

Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Api<sup>[17]</sup>

Spesifikasi	Sensor Api
<i>Output</i>	Digital
<i>Working Voltage</i>	3.3V DC to 5V DC
<i>Output Format</i>	<i>Digital Output (HIGH/LOW)</i>
<i>Wavelength DetectionRange</i>	760nm to 1100nm

### 2.2.6. AHT10

AHT10 merupakan sensor I2C kelembaban dan suhu *relative*. Sensor AHT10 dilengkapi dengan ASIC desain baru, elemen penginderaan kelembaban kapasitif semikonduktor MEMS yang ditingkatkan, dan elemen penginderaan suhu on-chip standar. Ini dapat mengeluarkan sinyal digital yang dikalibrasi dalam format I2C standar. Sensor yang sangat kecil memiliki rentang catu daya 1,8-3,6V, tetapi 3,3V adalah tegangan pengoperasian yang disarankan.<sup>[18]</sup> Rupa dari AHT10 seperti yang tertera pada Gambar 2.6. Sedangkan untuk spesifikasi dari AHT10 seperti yang tertera pada Tabel 2.6

Gambar 2. 6 AHT10<sup>[19]</sup>Tabel 2. 5 Spesifikasi AHT10<sup>[19]</sup>

Spesifikasi AHT10	
<i>Humidity Range</i>	-40°C hingga 85°C
<i>Voltage</i>	1,8 Vdc – 3,6 Vdc
<i>Pin</i>	4 <i>Package</i>
<i>Output</i>	Digital

### 2.2.7. Relay 5V 2 Channel

*Relay* adalah adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Mekanisme kerja *relay* menggunakan prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.<sup>[20]</sup> Rupa dari relay 5v 2 channel seperti yang tertera pada Gambar 2.7. Sedangkan untuk spesifikasi dari relay 5v 2 channel seperti yang tertera pada Tabel 2.7



Gambar 2. 7 Relay 5V 2 Channel[21]

Tabel 2. 6 Spesifikasi Relay 5V 2 Channel[21]

Spesifikasi Relay Power 5 V 2 Channel	
<i>Operating Voltage</i>	5V
<i>Signal Control</i>	TTL Level
<i>Maximum Switch Voltage</i>	250V AC to 30V DC
<i>Contact Action Time</i>	<10ms
<i>Indikator</i>	LED
<i>Control Side</i>	30 – 60 cm

### 2.2.8. Buzzer Alarm

*Buzzer* elektronik merupakan salah satu komponen elektronik yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang suara. *Buzzer* elektronik menghasilkan getaran suara ketika sejumlah tegangan listrik diterapkan, tergantung pada spesifikasi bentuk dan ukuran *buzzer* elektronik itu sendiri. Pada umumnya *buzzer* elektronik sering digunakan sebagai alarm karena cara penggunaannya yang cukup mudah. Dengan menyuplai tegangan input, *buzzer* elektronik akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang suara yang dapat didengar oleh masyarakat. Pada dasarnya setiap *buzzer* elektronik memerlukan *input* berupa tegangan, yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang suara dengan frekuensi antara 1 – 5 kHz. Jenis *buzzer* elektronik yang biasa digunakan dan terdapat pada rangkaian adalah *buzzer* piezoelektrik. Hal ini dikarenakan *buzzer piezoelektrik* memiliki beberapa keunggulan antara lain lebih murah, cukup ringan dan mudah digunakan pada rangkaian elektronik. <sup>[22]</sup> Rupa dari *buzzer* seperti yang tertera pada Gambar 2.8. Sedangkan untuk spesifikasi dari *buzzer* seperti yang tertera pada Tabel 2.8

Gambar 2. 8 Buzzer Alarm<sup>[23]</sup>Tabel 2. 7 Spesifikasi Buzzer Alarm<sup>[23]</sup>

Spesifikasi Buzzer Alarm	
Voltage	5V
Arus	30mA
Kebisingan	87 dB
Frekuensi Suara	2300 +- 300 MHz

### 2.2.9. Solenoid Valve CO2

*Solenoid Valve* merupakan sebuah katup yang digerakkan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerakannya. Kumparan ini berfungsi untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus AC ataupun DC sebagai daya penggerak. *Solenoid valve* memiliki 2 buah saluran yaitu saluran masuk (*inlet port*) dan saluran keluar (*outlet port*). Saluran masuk berfungsi sebagai lubang masukan untuk cairan atau air dan udara, saluran keluar berfungsi sebagai terminal atau tempat keluarnya cairan atau air atau udara. <sup>[24]</sup> Rupa dari *solenoid valve* CO2 tertera pada Gambar 2.9 dan Tabel spesifikasi tertera pada tabel 2.9

Gambar 2. 9 Solenoid Valve CO2<sup>[24]</sup>

Tabel 2. 8 Spesifikasi *Solenoid Valve* CO2 <sup>[24]</sup>

Spesifikasi <i>Solenoid Valve</i> CO2	
<i>Voltage</i>	12V DC
<i>Pressure Max</i>	11 bar
<i>Operation Mode</i>	<i>Normally Close</i>
<i>Material</i>	<i>Metal &amp; Plastic</i>

### 2.2.10. Modul *Stepdown* XL4005

Modul ini seperti pada Gambar 2.10 digunakan untuk menurunkan tegangan DC maksimal hingga 3A dengan *range* DC 3,2V s.d. 4,6V dengan selisih minimum input - output 1.5 V DC. Mengapa diperlukan DC to DC karena untuk menurunkan atau menaikkan *voltase* arus DC seperti arus baterai. Untuk menurunkan tegangan DC dengan selisih tidak berbeda jauh bisa menggunakan komponen sederhana. Umumnya digunakan komponen elektronik seperti tahanan atau resistor. Untuk prinsip kerja alat ketika fluks magnetik yang menghubungkan suatu perubahan sirkuit, gaya gerak listrik yang diinduksi dalam rangkaian sedang proposional dengan laju perubahan dalam hubungan *fluks*. <sup>[25]</sup> Rupa dari Modul *Stepdown* XL4005 tertera pada Gambar 2.10 dan Tabel spesifikasi tertera pada tabel 2.10

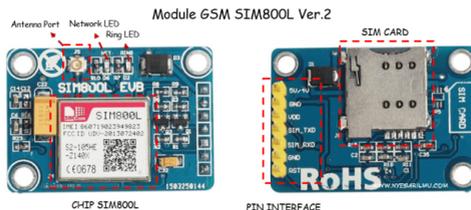
Gambar 2. 10 Modul *Stepdown* XL4005<sup>[25]</sup>Tabel 2. 9 Spesifikasi Modul *Stepdown* XL4005<sup>[25]</sup>

Spesifikasi Modul <i>Stepdown</i> XL4005	
<i>Input Voltage</i>	DC 4V – 38V
<i>Output Voltage</i>	DC 1.25V – 32V
<i>Output Current</i>	0A -5A
<i>Output Power</i>	75 Watt

### 2.2.11. Module GSM Sim 8001 V2

Untuk dapat melakukan kemampuan mengirim pesan sms ataupun panggilan telepon ke proyek mikrokontroler diperlukan *module* gsm, kali ini yang penulis gunakan adalah *module* gsm sim 8001 v2. *Module* ini bisa digunakan untuk *voice call*, sms, dan gprs. Sim 8001 v2 adalah sala satu gsm gprs module yang banyak digunakan untuk keperluan hobi ataupun proyek professional. Kelebihan *module* ini karena harganya yang relatif murah dibandingkan *module* gsm lainnya serta dapat berjalan dalam tegangan 5V sehingga bisa langsung dihubungkan dengan Vcc 5V DC dari arduino dan tidak diperlukannya *step down* regulator. <sup>[26]</sup> Rupa dari Modul *module* gsm sim 8001 v2 tertera pada Gambar 2.11. Spesifikasi dari *module* gsm sim 8001 sebagai berikut:

- Memiliki 4 tingkat jaringan frekuensi 850/900/1800/1900MH.
- Paket data GPRS kelas 10/8.
- GPRS *mobile station* kelas B.
- Compliant* to GSM phase 2/2+.
- Kelas 4 (2W@850/900MHz).
- Kelas 1 (1W@1800/1900MHz).
- Dikontrol melalui AT *Command*.
- Ukuran *breakboard module*: 4 cm x 2,8 cm



Gambar 2. 11 *Module* GSM Sim 800<sup>[27]</sup>

### 2.2.12. InfluxDB

InfluxDB merupakan sebuah *time-series database open source* yang dikembangkan oleh InfluxData. InfluxDB biasa digunakan untuk menyetor data-data time-stamped secara masif, seperti *DevOps monitoring*, *log data*, *application metrics*, *IoT sensor data*, dan *real-time analytics*. InfluxDB berbasis *Push system*, yang berarti aplikasi perlu mendorong data kepada sistem *monitoring*. InfluxDB memiliki model data yang terdapat *key-value* sebagai label, yang disebut *tags* dan *fields* sebagai

*second level of labels data. InfluxDB support timestamps data sampai ke resolusi nanosecond, serta InfluxDB support tipe data float64, int64, bool, dan string.*<sup>[28]</sup> Rupa tampilan web pada influxdb tertera pada Gambar 2.12



Gambar 2. 12 InfluxDB<sup>[28]</sup>

### 2.2.13. Adaptor

Pengertian Adaptor Dalam perkembangan dunia teknologi informasi pada saat ini begitu cepat, termasuk dalam perkembangan dari perangkat listrik. Seperti yang sudah kita ketahui bahwa arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan lain sebagainya merupakan arus listrik dari PLN ( Perusahaan Listrik Negara ) yang mana arus listrik tersebut didistribusikan dalam bentuk arus bolak-balik atau AC. Namun peralatan elektronik yang sering kita gunakan hampir semuanya membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya.

Oleh karena itu dibutuhkannya sebuah alat atau rangkaian elektronika yang dapat merubah arus AC menjadi DC dan juga menyediakan tegangan dengan daya besar tertentu sesuai yang dibutuhkan. Rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC tersebut disebut dengan listrik DC power suply atau juga dikenal dengan adaptor. Kita semua bagaimana bentuk dan penggunaan dari sebuah adaptor. Akan tetapi masih banyak orang belum paham apakah fungsi dari sebuah adaptor itu sebenarnya. Bahkan tidak sedikit yang masih bingung membedakan antara charger dan power adaptor.

Adaptor adalah sebuah perangkat elektronik yang berguna untuk dapat mengubah tegangan arus AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi DC (arus searah) yang rendah. Sebuah alat yang beroperasi pada voltase 12V (Volt) maka harus memiliki sebuah adaptor yang berfungsi untuk mengubah voltase 220 VAC dari PLN menjadi 12VDC. Tanpa kehadiran adaptor, maka perangkat elektronika tersebut akan mengalami kerusakan karena tidak mampu beradaptasi akan voltase yang terlalu tinggi dalam bentuk AC (bolakbalik).<sup>[29]</sup> Rupa adaptor tertera pada Gambar 2.13



Gambar 2. 13 Adaptor<sup>[30]</sup>

#### **2.2.14. Exhaust Fan**

Exhaust fan adalah kipas yang berfungsi untuk menjaga kebersihan udara di dalam ruangan. Cara kerja exhaust fan adalah dengan menarik udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar ruang, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan. Supaya kualitas udara tetap bersih, ruang butuh sirkulasi udara agar selalu ada pergantian udara dalam ruang dengan udara segar dari luar ruangan. Exhaust fan merupakan jenis kipas angin yang digunakan untuk menjaga sirkulasi udara dalam ruangan atau rumah.<sup>[31]</sup>



Gambar 2. 14 Exhaust Fan