

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Internet of Things (IoT)

Aplikasi *Internet of Things* (IoT) mengacu pada perangkat lunak atau solusi yang memanfaatkan prinsip dasar IoT. *Internet of Things* sendiri adalah konsep di mana berbagai perangkat fisik atau barang sehari-hari terhubung dengan internet dan saling berkomunikasi, memungkinkan pertukaran data serta interaksi antar perangkat tanpa memerlukan campur tangan manusia secara langsung. Dengan aplikasi IoT, perangkat tersebut dapat dikendalikan, dipantau, dan diakses dari jarak jauh melalui perangkat lain seperti *smartphone*, tablet, atau komputer. Data yang diperoleh dari sensor pada perangkat IoT dapat dikirim ke server pusat melalui internet, yang kemudian dapat dianalisis dan diproses untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat (Erwin et al., 2023).

2.2 Liquefied Petroleum Gas (LPG)

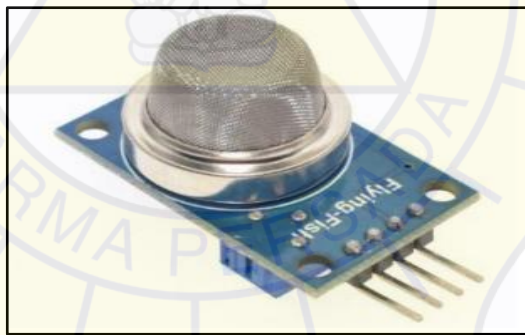
Gas *LPG* merupakan campuran berbagai jenis hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Merupakan jenis gas berbentuk cair yang ketika tekanan ditambahkan dan suhu dikurangi. LPG dijual dalam bentuk cair dan disimpan dalam tabung logam bertekanan. Untuk mengakomodasi ekspansi termal cairan di dalam tabung, pengisian tidak dilakukan secara penuh, melainkan sekitar 80-85% dari kapasitas tabung. Perbandingan antara volume gas yang menguap dan LPG dalam keadaan cair bervariasi tergantung pada tekanan, komposisi, dan suhu (Mq- et al., 2022).

2.3 Sensor

Sensor merupakan komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat di analisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir semua peralatan elektronik memiliki sensor di dalamnya. Sensor berfungsi merasakan dan menangkap adanya perubahan energi yang akan masuk ke bagian *input*.

2.3.1 Sensor Asap MQ-6 (MICRO QUALITY – 6)

Sensor gas MQ-6 pada gambar 2.1 dibawah ini digunakan untuk mendeteksi LPG, isobutana, propana dengan sensitivitas tinggi. Sensor gas MQ-6 ini kurang sensitif terhadap alkohol dan asap rokok. Sensor gas MQ-6 merupakan sensor yang merespon dengan cepat terhadap LPG/Liquid Petroleum Gas, stabil dan tahan lama, serta dapat digunakan dalam rangkaian sederhana (Nur Alfian & Ramadhan, 2022).



Gambar 2. 1 Sensor MQ-6 (Nur Alfian & Ramadhan, 2022)

Pada gambar 2.2 dibawah ini merupakan *datasheet* dari sensor MQ-6 yang berisi informasi sensor MQ-6 .

Model No.			MQ-6
Sensor Type			Semiconductor
Standard Encapsulation			Bakelite (Black Bakelite)
Detection Gas			Isobutane, Butane, LPG
Concentration			300-10000ppm (Butane, Propane, LPG)
Circuit	Loop Voltage	V_e	$\leq 24V$ DC
	Heater Voltage	V_H	$5.0V \pm 0.2V$ AC or DC
	Load Resistance	R_L	Adjustable
Character	Heater Resistance	R_H	$31\Omega \pm 3\Omega$ (Room Tem.)
	Heater consumption	P_H	$\leq 900mW$
	Sensing Resistance	R_s	$2k\Omega - 20k\Omega$ (at 2000ppm C.H.)
	Sensitivity	S	$R_s(\text{in air})/R_s(1000ppm \text{ C.H.}) \geq 5$
	Slope	α	$\leq 0.6 (R_{\text{air}}/R_{\text{LPG}})$
Condition	Tem. Humidity		$20^\circ C \pm 2^\circ C$; $65\% \pm 5\% RH$
	Standard test circuit		$V_e: 5.0V \pm 0.1V$; $V_H: 5.0V \pm 0.1V$
	Preheat time		Over 48 hours

Gambar 2. 2 Datasheet Sensor MQ6

(Sumber: www.alldatasheet.com)

2.3.2 Sensor Suhu DHT 11 (*Digital Humidity And Temperature* – 11)

Sensor DHT11 pada gambar 2.3 dibawah ini adalah modul yang berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban. Sensor ini mengeluarkan *output* tegangan analog dan kemudian diproses menggunakan mikrokontroler, termasuk NTC atau elemen resistif 20 termometer. Keunggulan sensor ini dibandingkan sensor lainnya adalah sensitivitas pembacaan datanya yang lebih tinggi, deteksi suhu dan kelembaban yang lebih cepat, dan data yang tidak mudah terpengaruh. Sensor DHT11 mengeluarkan sinyal digital sebagai keluaran untuk pengukuran suhu dan kelembaban. Resolusi suhu

pada DHT11 adalah 8-bit, dengan akurasi minimum $\pm 1^{\circ}\text{C}$ dan akurasi maksimum $\pm 2^{\circ}\text{C}$, serta rentang pengukuran suhu dari 0° hingga 50°C (Napu et al., 2022).



Gambar 2. 3 Sensor Suhu DHT 11(Napu et al., 2022)

Gambar 2.4 dibawah ini merupakan datasheet pada sensor suhu DHT 11 yang berisi spesifikasi sesnsor DHT 11 atau sensor suhu ini.

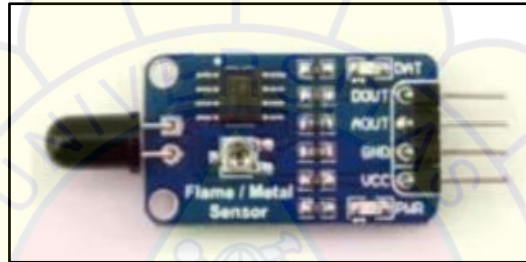
Parameters	Conditions	Minimum	Typical	Maximum
Humidity				
Resolution		1%RH	1%RH	1%RH
			8 Bit	
Repeatability			$\pm 1\%RH$	
Accuracy	25°C		$\pm 4\%RH$	
	$0-50^{\circ}\text{C}$			$\pm 5\%RH$
Interchangeability Fully Interchangeable				
Measurement Range	0°C	30%RH		90%RH
	25°C	20%RH		90%RH
	50°C	20%RH		80%RH
Response Time (Seconds)	$1/e(63\%)25^{\circ}\text{C}$, 1m/s Air	6 S	10 S	15 S
Hysteresis			$\pm 1\%RH$	
Long-Term Stability	Typical		$\pm 1\%RH/\text{year}$	
Temperature				
Resolution		1°C	1°C	1°C
		8 Bit	8 Bit	8 Bit
Repeatability			$\pm 1^{\circ}\text{C}$	
Accuracy		$\pm 1^{\circ}\text{C}$		$\pm 2^{\circ}\text{C}$
Measurement Range		0°C		50°C
Response Time (Seconds)	$1/e(63\%)$	6 S		30 S

Gambar 2. 4 Datasheet Sensor DHT11

(Sumber: www.alldatasheet.com)

2.3.3 Sensor api (Flame sensor)

Sensor api seperti pada gambar 2.5 dibawah ini memiliki panjang gelombang 760 nm–1100 nm dan sudut pembacaan 60 derajat. Dengan menggunakan metode optik, sensor ini mendeteksi sumber cahaya atau nyala api dengan menggunakan transduser inframerah yang menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu. Dengan demikian, sensor dapat membedakan antara spektrum cahaya api dan spektrum cahaya lainnya, seperti cahaya lampu (Mulyono et al., 2021).



Gambar 2. 5 Flame Sensor (Mulyono et al., 2021)

2.4 Buzzer

Buzzer seperti gambar 2.6 dibawah ini adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi mengonversi sinyal listrik menjadi getaran suara yang dapat didengar oleh manusia. Pada penelitian ini, *buzzer* digunakan untuk memberikan notifikasi berupa bunyi apabila sistem mendeteksi adanya kebocoran gas LPG (Khakim et al., 2022).



Gambar 2. 6 *Buzzer* (Khakim et al., 2022)

2.5 Kipas DC

Peningkatan kipas semakin berubah baik dalam hal ukuran, penempatan, dan pekerjaan. Kapasitas umum adalah untuk sistem udara paksa, pewangi, ventilasi (kipas buang), dan pengering. Kipas melibatkan kapasitas sebagai Exhaust Fandi dapur yang berencana untuk mengeluarkan panas yang muncul karena memasak dan untuk lebih mengembangkan kualitas udara di sekitar dapur (Rahman et al., 2022).

2.6 Waterpump

Waterpump atau Pompa air merupakan perangkat yang berfungsi untuk mengalirkan air sesuai kebutuhan, terutama ke arah sumber api saat terdeteksi kebakaran. Pompa air berperan dalam menyemprotkan air ketika terjadi kebakaran atau saat api muncul di suatu ruangan (Gunawan et al., 2022).

2.7 Kajian Penelitian Terdahulu

Bagian ini merinci hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian ini. Penelitian sebelumnya dipilih berdasarkan kesesuaian dengan sifat dan ruang lingkup penelitian ini, dengan harapan memberikan kejelasan dan referensi yang berguna bagi

sepanjang perjalanan penelitian ini. Pada Tabel 2. 1 dibawah ini, disajikan deskripsi dari studi-studi yang telah dipilih hingga saat ini.

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

NO	Penelitian (Tahun)	Hasil Penelitian	Metodologi
1	(Chandra et al., 2023) SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS ANDROID MENGUNAKAN MIKROKONTROL ER ESP8266 PADA RUMAH MAKAN GUDEG SIJIE	Sistem pendeteksi kebakaran berbasis Android dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266 telah berhasil dirancang dan diimplementasikan di Rumah Makan Gudeg Sijie. Sensor MQ-2 dapat mendeteksi adanya kebocoran gas pada jarak 1-4 cm. Jika terdeteksi gas, sistem akan memberikan peringatan berupa bunyi buzzer. Flame sensor dapat mendeteksi adanya api pada jarak 1-150 cm. Jika terdeteksi api, sistem akan	Metode penelitian yang digunakan adalah metode prototipe dengan tahapan pengumpulan data, studi literatur, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem.

		<p>mengaktifkan waterpump untuk memadamkan api secara otomatis. Data dari sensor-sensor dikirimkan secara real-time ke aplikasi Android melalui koneksi internet dan Firebase. Pengguna dapat memantau kondisi ruangan dan mengontrol buzzer serta waterpump melalui aplikasi.</p>	
2	<p>(Suprianto et al., 2023)</p> <p>SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS IOT SEBAGAI ALAT BANTU PADA UMKM</p>	<p>Sistem pendeteksi gas dengan protokol MQTT dapat berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan melalui pengujian:</p> <p>Pengujian sensitivitas sensor menunjukkan bahwa tingkat sensitivitas sensor dipengaruhi oleh jarak. Semakin jauh jarak</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode Waterfall, yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu Analisis Kebutuhan, Desain Sistem, Implementasi Sistem, Uji Coba Sistem, Pemeliharaan Sistem</p>

		<p>dari objek yang dideteksi, semakin rendah nilai data sensornya. Pengujian delay menunjukkan bahwa semakin jauh jarak perangkat keras dengan perangkat klien, waktu pengiriman data sensor juga semakin lama.</p>	
3	<p>(Zulkifli et al., 2024)</p> <p>PENGEMBANGAN SISTEM ALARM DAN PEMADAM KEBAKARAN OTOMATIS MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS</p>	<p>Penelitian ini menghasilkan sistem alarm dan pemadam kebakaran otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan beberapa komponen utama seperti NodeMCU ESP8266, sensor gas MQ-2, sensor api, buzzer, dan relay. Sistem ini mampu mendeteksi adanya kebakaran melalui sensor</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode Prototype, yang memungkinkan iterasi pengembangan melalui identifikasi kebutuhan pengguna, pembuatan prototipe awal, dan pengujian untuk menyempurnakan sistem. Tahapan penelitian mencakup identifikasi masalah, studi literatur, perancangan perangkat keras</p>

		<p>api dan asap, kemudian secara otomatis mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Blynk dan email kepada pengguna. Selain itu, sistem ini juga mengaktifkan alarm melalui buzzer dan menghidupkan pompa air untuk memadamkan api secara otomatis</p>	<p>dan lunak, implementasi prototipe, serta pengujian menggunakan api dan asap. Sistem dirancang agar dapat mendeteksi kebakaran dengan cepat dan memberikan solusi otomatis yang efektif untuk meminimalkan risiko kerugian material maupun jiwa.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------