

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilaksanakan oleh A. S. Puspaningrum, dkk dalam penelitian dengan judul Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor MQ-2, Alat pendeteksi kebocoran gas yang difasilitasi sistem monitoring. Kombinasi tersebut bisa dimanfaatkan dalam pencegahan apabila dijumpai kebakaran/ledakan karena gas yang keluar. Akan tersebut bisa dimonitor/dikontrol dari jarak jauh dan membuat orang merasa aman untuk meninggalkan rumah [5]. Kesimpulan dari penelitian yang dilaksanakan oleh A. S Puspaningrum, dkk yaitu sistem ini efektif mencegah risiko kebakaran dan meningkatkan keamanan dengan fitur kontrol jarak jauh.

Penelitian yang dilakukan oleh N. Husin (2022) dalam jurnal Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Berbasis Arduino Uno dengan Mq-2, mengatakan perumahan Modernland memperhatikan salah satu komponen penting salah satunya ialah keamanan. Fenomena kebakaran yang kerap kali terjadi karena kecerobohan manusia diakibatkan faktor yang beragam seperti halnya tabung gas *LPG* yang bocor baik yang berukuran besar atau kecil, hubungan pendek arus listrik yang memunculkan percikan api, dsb. Hal ini tentu membuat kebakaran menjadi salah satu bencana yang cukup merugikan, dan bisa berdampak terhadap jatuhnya korban jiwa [6]. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan oleh N. Husin (2022) adalah alat

ini efektif dalam mencegah kebakaran akibat kebocoran gas atau konsleting listrik, sehingga dapat mengurangi risiko kerugian dan korban jiwa.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Muhamad Muhtar, dkk dalam jurnal Alat Pendeteksi Kebocoran Gas *LPG (Liquified Petroleum Gas)* Berbasis Arduino Uno, mengatakan saat digunakan nantinya masyarakat akan memiliki sebuah perangkat peringatan dini yang dapat memberitahu pengguna atas suatu hal yang bisa mengakibatkan kebocoran ataupun kerugian yang lebih parah. Harapan peneliti ialah supaya alat ini bisa dimanfaatkan dalam penerapan yang terpisah terkait perangkat elektronik yang mempunyai catu daya sendiri sehingga dianggap aman untuk dipergunakan [7]. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Muhtar, dkk adalah alat ini diharapkan dapat digunakan secara mandiri pada perangkat elektronik dengan catu daya terpisah, sehingga aman dan efektif mencegah kerugian yang besar.

Penelitian yang dilakukan oleh Tachrim Kurnia Hadi (2022) dalam jurnalnya Analisis Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas *LPG* Berbasis Sensor MQ-2 dan Arduino Uno, mengatakan penggunaan *LPG* mayoritas dipergunakan bagi kebutuhan rumah tangga pada umumnya, dikarenakan mudahnya dalam pemakaian dan harganya yang terjangkau. Akan tetapi, gas tersebut juga dapat memunculkan dampak negatif jika penggunaannya tidak dibarengi dengan kehati-hatian dan cara yang benar. Karakteristiknya yang rawan terbakar, bisa mudah tersebar dimanapun ada udara, dan membuat gas *LPG* ini menjadi penyebab utama kebakaran.

Kebakaran akibat kebocoran gas *LPG* ini dikarenakan oleh kelalaian pengguna saat pemasangan regulator. Penyebab lainnya juga bisa karena rusaknya katup, pipa, ataupun karet pengaman yang bisa memunculkan ruang bagi gas untuk merembes keluar dari pipa [8]. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan oleh Tachrim Kurnia Hadi (2022) ialah alat ini mengurangi risiko kebakaran akibat kelalaian atau kerusakan pada peralatan. Alat ini penting sebagai solusi preventif terhadap bahaya gas *LPG* yang mudah terbakar.

Penelitian yang dilakukan oleh Samuel Tambunan, Arnisa Stefanie dalam jurnalnya *Monitoring Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ2 Pada Rumah Dengan Notifikasi Bot Telegram*. Dalam artikel tersebut, peneliti mendeskripsikan mengenai pengembangan sistem monitoring kebocoran gas *LPG* dengan mengintegrasikan sensor MQ2 dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan modul komunikasi *Wi-Fi* untuk mengirimkan data deteksi gas ke *platform Bot Telegram* sehingga memberikan informasi yang cepat dan tepat pada pengguna. Melalui hasil pengujian, bisa diketahui bahwa MQ2 cukup efektif sebagai pendeteksi kebocoran gas *LPG* dikarenakan cepatnya dalam mengirimkan respon. Dilengkapi dukungan dari *Wi-Fi* pada NodeMCU ESP8266 menjadikan *Bot Telegram* sukses mentransmisikan data yang diperoleh dari sensor MQ-2 lalu *transfer* pesan pada pengguna sehingga bisa mejadi suatu *Notifikasi* tersendiri [9]. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan oleh Samuel Tambunan, Arnisa Stefani adalah sistem ini efektif memberikan *Notifikasi*

cepat dan akurat kepada pengguna saat terdeteksi kebocoran gas.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Gas *LPG*

Gas *LPG* ialah bahan bakar yang digunakan untuk keperluan rumah tangga, terutama untuk memasak. Gas ini dikemas dalam tabung hijau dengan berat 3 kilogram dan merupakan bagian dari program subsidi pemerintah Indonesia, yang ditujukan bagi rumah tangga berpenghasilan rendah dan usaha kecil. *LPG* sendiri terdiri dari campuran propana dan butana, dan memiliki bau yang khas untuk menandakan adanya kebocoran. Tabung ini banyak digunakan karena praktis dan mudah didapatkan melalui agen dan pangkalan resmi.



Gambar 2. 1 Gas *LPG*

2.2.2 APAR *Portable*

Alat pemadam api ringan (APAR) merupakan alat perlindungan aktif yang dipergunakan sebagai pemadam api atau pengendali kebakaran yang masih dikategorikan sebagai kebakaran

kecil . APAR bukan diciptakan untuk menangani kebakaran besar yang tidak bisa dikontrol, seperti halnya api yang sudah mencapai langit-langit rumah. Pada umumnya tipe APAR mengandung karbon dioksida (CO₂) dan *Dry Chemical Powder* (Serbuk Kimia Kering). Tipe tersebut khusus ditujukan untuk menangani kelas kebakaran B dan C, yaitu kebakaran pada bahan cair dan listrik [10].



Gambar 2. 2 APAR *Portable*

2.2.3 Sensor MQ2

Sensor MQ2 ialah sensor yang difungsikan sebagai deteksi gas yang rawan bisa terbakar misalnya *LPG (Liquified Petroleum Gas)*, i-butane, propane, methane, alkohol, hydrogen, dan asap [11]. Sensor gas MQ2 digunakan untuk mendeteksi kadar gas. Sensor gas MQ2 mudah diaplikasikan dan sedikit menggunakan pin pada mikrokontroller. Dalam MQ2, terdapat alat pemanas berukuran kecil dengan sensor berbasis elektrokimia yang mudah bereaksi dengan beberapa gas, dengan luaran berupa tingkat intensitas gas [12].



Gambar 2. 3 Sensor MQ2

2.2.4 Sensor Api

Sensor ini mendeteksi radiasi inframerah yang dihasilkan oleh api dan digunakan sebagai sistem alarm kebakaran [13]. Cara kerja *flame* detector ini mampu bekerja dengan baik untuk mendeteksi adanya nyala api untuk mencegah terjadinya kebakaran, yaitu dengan cara mengidentifikasi atau mendeteksi adanya nyala api yang terdeteksi dengan adanya spektrum cahaya infra merah dan ultraviolet dengan menggunakan metode optik kemudian hasil pendeteksian tersebut akan diteruskan ke Microprocessor [14].



Gambar 2. 4 Sensor Api

2.2.5 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 ialah alat mikrokontroler yang terhubung ke internet [15] yang difasilitasi dengan chip ESP8266, yang dirancang untuk aplikasi *Internet of Things (IOT)*. NodeMCU memiliki kemampuan *Wi-Fi built-in*, memungkinkan perangkat ini untuk terhubung dengan internet tanpa memerlukan perangkat tambahan seperti modul *Wi-Fi* eksternal.

NodeMCU juga menawarkan *platform* pemrograman yang sangat ramah pengguna, seperti Arduino IDE dan Lua, yang memungkinkan pengembang untuk menulis dan mengunggah kode dengan mudah. Papan ini sering *digunakan* dalam berbagai proyek *IOT* karena ukurannya yang kompak, harga yang terjangkau, dan kemampuan untuk menangani komunikasi nirkabel.



Gambar 2. 5 NodeMCU ESP8266

2.2.6 Buzzer

Buzzer Arduino ialah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Ini biasanya digunakan dalam proyek berbasis Arduino untuk menunjukkan alarm, *Notifikasi*, atau menghasilkan nada tertentu. Buzzer Arduino

dapat digunakan untuk berbagai jenis proyek, dari yang sederhana hingga yang rumit. Buzzer Arduino biasanya terdiri dari dua terminal: positif (+) dan negatif (-). Tugas utamanya adalah memberikan sinyal listrik pada terminal positif dan negatif, sehingga buzzer menghasilkan getaran atau suara yang diinginkan. Anda juga dapat mengontrol buzzer menggunakan program atau perangkat lunak yang ditulis pada IDE Arduino.



Gambar 2. 6 Buzzer

2.2.7 Servo MG995

Servo adalah motor yang dapat bergerak dengan presisi ke sudut tertentu. Servo bekerja dengan sinyal PWM yang menetapkan posisi porosnya, biasanya dalam kisaran 0-180 derajat. Karena presisi dan kemudahan penggunaannya, servo sering digunakan dalam robotika, perkakas otomatis, dan perangkat kendali jarak jauh.



Gambar 2. 7 Servo MG995

2.2.8 Adaptor 5V 5A

Adaptor 5V 5A merupakan perangkat catu daya yang memberikan tegangan konstan 5 volt DC dengan kapasitas arus maksimum hingga 5 ampere. Artinya, adaptor ini mampu menyuplai daya hingga 25 watt ($5V \times 5A$) untuk berbagai perangkat elektronik. Adaptor jenis ini banyak digunakan pada proyek-proyek mikrokontroler seperti Arduino atau ESP8266, terutama ketika proyek membutuhkan komponen yang mengkonsumsi arus dalam jumlah besar, seperti beberapa motor servo MG995 atau MG996R, strip *LED* 5V. Karena ESP8266 hanya membutuhkan arus kecil (sekitar 300 mA), sebagian besar daya dari adaptor 5V 5A digunakan untuk menggerakkan komponen berdaya tinggi seperti servo.



Gambar 2. 8 Adaptor 5V 5A

2.2.9 Regulator Gas *LPG*

Regulator gas *LPG* adalah alat yang berfungsi untuk mengatur tekanan gas yang keluar dari tabung *LPG* sebelum dialirkan ke kompor atau alat pemanas lainnya. Tekanan di dalam tabung *LPG*

sangat tinggi dan tidak bisa langsung digunakan oleh peralatan rumah tangga, karena bisa berbahaya dan merusak peralatan tersebut. Oleh karena itu, regulator bertujuan untuk menurunkan dan menstabilkan tekanan gas agar sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2. 9 Regulator Gas *LPG*

2.2.10 *Base Plate* NodeMCU Lolin

Base plate untuk NodeMCU ESP8266 merupakan sebuah papan ekspansi yang didesain untuk menyederhanakan pembuatan prototipe dan pengembangan proyek menggunakan NodeMCU, terutama versi V3 (LOLIN). Papan ini memberikan akses yang lebih mudah ke pin GPIO dan sumber daya, serta fitur tambahan yang mendukung pengembangan perangkat keras.



Gambar 2. 10 *Base plate* NodeMCU

2.2.11 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel yang dipergunakan sebagai pengait yang menghubungkan antar komponen dalam pembuatan perangkat prototipe. Kabel jumper dapat disambungkan ke kontroler seperti arduino uno melalui project board. Sejalan dengan kebutuhannya, kabel jumper dapat digunakan dalam berbagai versi, misalnya Kabel jumper terdiri dari kabel jumper *famele to famele*, *male to male*, dan *male to famele* [16]. Ciri-ciri kabel jumper ini mempunyai ukuran panjang antara 10 hingga 20 cm. Kabel jumper jenis ini adalah jenis kabel serabut dengan bentuk rumah yang bulat. Kabel ini diperlukan untuk menghubungkan beragam desain rangkaian elektronika yang dirancang atau hendak diciptakan.




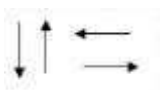


Gambar 2. 11 Kabel Jumper

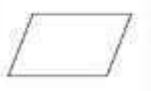
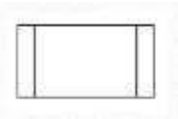
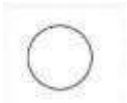


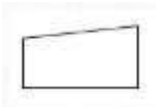
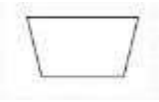
2.2.12 Flowchart

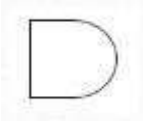
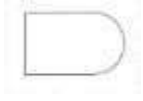
Flowchart atau sering disebut diagram alir adalah jenis diagram yang menggambarkan algoritma atau langkah-langkah urutan instruksi di dalam sistem. seorang sistem analis menggunakan *flowchart* sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logika dari sebuah sistem yang akan dibangun kepada programmer.

Untuk itu, *flowchart* dapat membantu memberikan solusi terhadap masalah yang dapat terjadi dalam pembuatan sebuah sistem. Pada dasarnya, *flowchart* digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol. Setiap simbol mewakili proses tertentu. Sedangkan untuk menghubungkan satu proses dengan proses selanjutnya digambarkan dengan menggunakan garis penghubung. Berikut ini adalah simbol-simbol *flowchart*:

Tabel 2. 1 *Flowchart*

NO	Simbol	Nama	Keterangan
1		Terminal <i>Point Symbol</i> / Simbol Titik Terminal	adalah simbol yang digunakan sebagai permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dari suatu proses.
2		<i>Flow Direction</i> <i>Symbol</i> / Simbol Arus	adalah simbol ini digunakan guna menghubungkan symbol satu dengan simbol yang lain (<i>connecting line</i>).
3		<i>Processing Symbol</i> / Simbol Proses	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer.
4		<i>Decision Symbol</i> / Simbol Keputusan	adalah simbol yang digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini biasanya ditemui pada <i>flowchart</i> program.

NO	Simbol	Nama	Keterangan
5		<i>Input-Output</i> / Simbol Keluar-Masuk	adalah simbol yang menunjukkan proses <i>input-Output</i> yang terjadi tanpa bergantung dari jenis peralatannya.
6		<i>Predefined Process</i> / Simbol Proses Terdefinisi	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (sub-proses). Dengan kata lain, prosedur yang terinformasi di sini belum detail dan akan dirinci di tempat lain.
7		<i>Connector(On-page)</i>	adalah simbol yang fungsinya untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan atau rumit bila dihubungkan dengan garis dalam satu halaman.
8		<i>Connector(Off-page)</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menghubungkan simbol dalam halaman berbeda. Label dari simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka.
9		<i>Preparation Symbol</i> / Simbol Persiapan	adalah simbol yang digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan di dalam <i>storage</i> .
10		<i>Manual Input Symbol</i>	adalah simbol digunakan untuk menunjukkan <i>input</i> data secara manual menggunakan <i>online keyboard</i> .
11		<i>Manual Operation Symbol</i> / Simbol Kegiatan	adalah manual simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan/proses yang tidak dilakukan oleh komputer.

NO	Simbol	Nama	Keterangan
12		<i>DisplaySymbol</i>	adalah simbol yang menyatakan penggunaan peralatan <i>Output</i> , seperti layar monitor, printer, <i>plotter</i> dan lain sebagainya.
13		<i>Delay Symbol</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses <i>delay</i> (menunggu) yang perlu dilakukan. Seperti menunggu surat untuk diarsipkan dll.

2.2.13 Blok Diagram

Blok diagram adalah representasi grafis dari suatu sistem atau proses yang menunjukkan hubungan antara berbagai komponen atau langkah-langkah di dalamnya. Dalam blok diagram, setiap komponen atau proses biasanya digambarkan sebagai blok atau persegi panjang, dan hubungan antara blok tersebut diindikasikan dengan garis atau panah. Diagram Blok Sirkuit saat merancang dan membuat alat dan memerlukan jalur fungsional untuk menggambarkan keseluruhan sistem dan setiap blok memiliki fungsi tertentu.

Ada informasi tentang konstruksi fisik sistem di Blok Diagram, tetapi tidak ada informasi tentang perilaku dinamik. Oleh karena itu, blok diagram yang sama dapat digunakan untuk menggambarkan beberapa sistem yang berbeda yang tidak memiliki hubungan satu sama lain. Berbagai blok diagram dapat digunakan untuk menggambarkan suatu sistem. Berikut ini komponen-

komponen dasar Blok Diagram:

a. Blok Fungsional

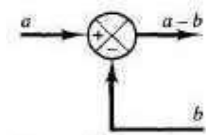
Blok fungsional berisi fungsi *transfer* komponen, yang disambungkan dengan panah untuk mengindikasikan arah aliran sinyal. Panah yang masuk ke dalam blok menunjukkan *input* dan panah yang keluar dari blok menunjukkan *Output*.



Gambar 2. 12 Blok Fungsional

b. Titik Penjumlahan (*Summing Point*)

Titik penjumlahan direpresentasikan dengan lingkaran yang memiliki tanda silang (X) di dalamnya. Memiliki dua atau lebih *input* dan *Output* tunggal. Titik penjumlahan menghasilkan jumlah aljabar dari *input*, juga melakukan penjumlahan atau pengurangan atau kombinasi penjumlahan dan pengurangan *input* berdasarkan polaritas *input*.

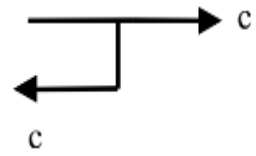


Gambar 2. 13 Titik Penjumlahan

c. Percabangan

Ketika ada lebih dari satu blok, dan Anda ingin memberikan *input* yang sama ke semua blok, Anda dapat menggunakan percabangan. Dengan menggunakan

percabangan, *input* yang sama akan menyebar ke semua blok tanpa memengaruhi nilainya.



Gambar 2. 14 Percabangan