

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan dengan mencari berbagai referensi di Indonesia. Salah satu alasan peneliti mencari referensi dari Indonesia adalah karena di banyak negara luar negeri, penggunaan gas untuk rumah tangga dan industri sudah disalurkan melalui jaringan pipa yang disediakan oleh pemerintah atau perusahaan utilitas. Di negara-negara seperti Amerika Serikat, Inggris, dan sebagian besar negara di Eropa, infrastruktur jaringan pipa gas sudah sangat berkembang dan digunakan secara luas untuk mensuplai gas langsung ke rumah-rumah dan fasilitas industri. Hal ini berbeda dengan kondisi di Indonesia, di mana penggunaan tabung gas masih sangat umum dan merupakan cara utama penyediaan gas untuk rumah tangga dan banyak industri kecil.

Di India, pemerintah dan perusahaan swasta seperti GAIL (Gas Authority of India Limited) telah membangun jaringan pipa gas sepanjang lebih dari 16.000 km yang melayani berbagai kota besar dan industri di seluruh negeri. [8] Malaysia juga memiliki jaringan pipa gas yang dioperasikan oleh Petronas Gas Berhad (PGB) yang mencakup lebih dari 2.550 km dan berfungsi untuk distribusi gas dari ladang gas lepas pantai ke berbagai konsumen di Semenanjung Malaysia. [9] Di Indonesia sendiri, meskipun ada upaya pengembangan jaringan pipa gas oleh perusahaan seperti PT Perusahaan Gas Negara (PGN), namun pengadaannya belum menyeluruh yang membuat penggunaan tabung gas masih sangat dominan terutama untuk kebutuhan rumah tangga dan industri kecil

Sejumlah penelitian terkait menjadi sumber rujukan penting yang dapat memberikan landasan yang kuat selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir. Beberapa di antaranya meliputi:

2.1.1 RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN SENSOR MQ-6 BERBASIS MIKROKONTROLER MELALUI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI MEDIA INFORMASI [10]

Penelitian dengan judul "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Sensor MQ-6 berbasis Mikrokontroler melalui Smartphone Android sebagai Media Informasi" yang dilakukan oleh Mizra Ferdian Putra, Awang Harsa Kridalaksana, dan Zainal Arifin merupakan sebuah upaya inovatif dalam mendesain alat yang mampu mendeteksi kebocoran gas secara dini. Melalui penggunaan sensor MQ-6 dan integrasi dengan mikrokontroler, alat ini diharapkan dapat memberikan peringatan kepada pengguna ketika terdeteksi adanya kebocoran gas yang berpotensi membahayakan. Dengan memanfaatkan teknologi smartphone Android sebagai media informasi, alat ini memiliki kemampuan untuk memberikan notifikasi kepada pengguna secara langsung dan real-time. Selain itu, aplikasi yang telah dikembangkan juga memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi keamanan gas di rumah tangga dengan lebih efektif dan efisien.

Melalui penelitian ini, diharapkan alat yang telah dirancang dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kesadaran akan bahaya kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas. Dengan demikian, keselamatan pengguna di lingkungan rumah tangga dapat terjamin dengan lebih baik melalui penggunaan teknologi yang canggih dan inovatif ini.

Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan platform Cayenne sebagai penghubung antara perangkat keras yang telah dirancang dengan perangkat lunak. Secara otomatis, sistem juga dapat mengirim trigger email dan SMS kepada pengguna, yang telah diatur melalui menu trigger pada Cayenne. Dengan demikian, integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak terpenuhi dengan lebih efisien, sementara notifikasi melalui email dan SMS memberikan lapisan tambahan dalam memantau sistem secara real-time.

Dalam penelitian ini, peneliti berupaya mengadopsi penggunaan sensor gas yang digunakan serta mengeksplorasi beberapa logika mekanisme dari rancangan alat yang ada.

2.1.2 SISTEM PERINGATAN DAN PENANGANAN KEBOCORAN GAS FLAMMABLE DAN KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) [11]

Penelitian yang berjudul Sistem Peringatan dan Penanganan Kebocoran Gas Flammable serta Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT), yang diprakarsai oleh Dody Samudera dan Ari Sugiharto, mewakili sebuah langkah inovatif dalam pengembangan alat pendeteksi kebocoran gas. Alat ini tidak hanya bertujuan untuk mendeteksi kebocoran gas flammable, tetapi juga untuk menghadirkan mekanisme mekanik tambahan yang bertugas mencegah kebocoran gas mencapai tingkat paling berbahaya. Dalam rancangannya terdapat mekanisme mekanik yang bertujuan untuk menghentikan aliran gas sebelum mencapai titik paling berbahayanya.

Dalam konteks penelitian ini, peneliti memilih untuk mengintegrasikan server cloud sebagai bagian dari infrastruktur sistem. Ketika alat pendeteksi kebocoran gas yang dibangun oleh peneliti mendeteksi adanya kebocoran, mekanisme teraktivasi untuk mentransfer informasi ke server cloud. Pada tahap ini, server cloud berfungsi sebagai titik pusat penyimpanan dan pemrosesan data. Ketika informasi tentang kebocoran gas dikirim ke server cloud, antarmuka website yang terhubung ke server cloud akan memberikan respons secara real-time kepada pengguna.

2.1.3 RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN DAPUR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32 MENGGUNAKAN FLAME SENSOR, MQ-2, DAN MQ-6 [12]

Penelitian dengan judul "Rancang Bangun Sistem Keamanan Dapur Berbasis Mikrokontroler Atmega32 Menggunakan Flame Sensor, Mq-2, Dan Mq-6" yang dilakukan oleh Aulia Khusnul Arif Z.A merupakan sebuah upaya yang sangat penting dalam pengembangan teknologi keamanan dapur. Penelitian ini difokuskan pada penggunaan mikrokontroler ATMEGA32 bersama dengan sensor flame serta sensor MQ-2 dan MQ-6 yang berguna untuk mendeteksi gas dan asap.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan tingkat keamanan dalam lingkungan dapur dengan cara mendeteksi kontaminasi gas

dan asap yang berpotensi membahayakan penghuni atau pengguna dapur. Dengan menggunakan sensor yang dipasang secara strategis, seperti flame sensor untuk mendeteksi keberadaan api dan sensor MQ-2 serta MQ-6 untuk mendeteksi gas berbahaya, penelitian ini memberikan solusi yang sangat efektif dalam mencegah terjadinya kebakaran atau masalah kesehatan yang disebabkan oleh gas beracun atau asap. Sistem yang dikembangkan melalui penelitian ini mampu memberikan peringatan dini kepada pengguna ketika terdeteksi adanya potensi bahaya di dapur. Hal ini menjadi sangat penting dalam menjaga keselamatan dan kesehatan penghuni rumah atau pengguna dapur, serta mengurangi risiko terjadinya kecelakaan atau kerugian materiil akibat dari kebakaran atau paparan gas berbahaya.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi signifikan dalam bidang keamanan rumah tangga, tetapi juga menjadi contoh bagaimana teknologi mikrokontroler dan sensor dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan kualitas hidup dan keselamatan penggunaan lingkungan rumah tangga seperti dapur.

Dari hasil penelitian ini, sebuah alat deteksi dibuat dengan menggunakan mikrokontroler ATmega. Peneliti mencoba mengadopsi skema rancangan hardware yang telah dikembangkan, mengingat banyaknya modul yang digunakan untuk mendukung deteksi kebocoran. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh akurasi yang maksimal dalam mendeteksi kebocoran gas.

2.1.4 RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN KATUP REGULATOR OTOMATIS [13]

Penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Internet of Things Dengan Katup Regulator Otomatis" inisiasi oleh Venna Valencia, Louis Putra Purnama, Chandra Tjong, dan Johansah Liman. Studi ini menghasilkan sebuah sistem pendeteksi kebocoran gas LPG yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT), bertujuan untuk meningkatkan keselamatan rumah tangga melalui pendeteksian dan respons otomatis terhadap kebocoran gas LPG.

Sistem ini menggunakan sensor MQ-6 yang sensitif terhadap gas LPG untuk mengukur konsentrasi gas di sekitar tabung gas. Sensor ini terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, yang bertugas mengolah data sensor dan mengirimkannya ke Firebase, sebuah platform cloud untuk penyimpanan data real-time. Pengguna dapat memantau kondisi gas melalui sebuah aplikasi smartphone yang dikembangkan menggunakan platform MIT App Inventor, yang memberikan notifikasi langsung ketika kondisi gas berbahaya terdeteksi. Secara fisik, jika sensor mendeteksi tingkat gas yang berbahaya, mikrokontroler akan mengaktifkan motor servo yang akan mengubah posisi katup regulator gas dari tertutup ke terbuka, menghidupkan kipas dan buzzer, serta mengaktifkan LED merah sebagai indikator bahaya. Selain itu, sistem ini juga mengirimkan notifikasi ke aplikasi WhatsApp pengguna melalui Call Me Bot, yang menyediakan peringatan instan tentang kebocoran gas.

Dari penelitian ini, peneliti mengadopsi perancangan actuator otomatis yang melibatkan mekanisme regulator otomatis. Pada penelitian ini, terdapat fitur yang memungkinkan regulator otomatis untuk diaktifkan secara otomatis saat terjadi indikasi kebocoran gas. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan responsivitas dan efektivitas alat dalam mengatasi situasi darurat terkait kebocoran gas.

2.1.5 THE EARLY DETECTION OF LPG GAS CYLINDER LEAKS IN HOUSEHOLDS BASED ON THE INTERNET OF THINGS WITH SMS MESSAGE NOTIFICATIONS [14]

Artikel yang ditulis oleh Budi Wibowo dan Andrie Yuswanto berjudul "*The Early Detection of LPG Gas Cylinder Leaks in Households Based on the Internet of Things with SMS Message Notifications*", menjelaskan tentang pengembangan sistem deteksi kebocoran gas LPG. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ATMega 328 dengan sensor MQ-2. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengurangi resiko kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas dengan memberikan notifikasi dini melalui pesan SMS. Metodologi yang digunakan meliputi pengembangan hardware yang melibatkan board ATMega 328 dengan modul SIM900 untuk komunikasi

SMS, serta perancangan software untuk mengintegrasikan sistem sensor dengan pemberitahuan.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting pada aplikasi teknologi IoT dalam keamanan rumah, menggarisbawahi pentingnya teknologi adaptif dalam meningkatkan keselamatan rumah tangga melalui inovasi yang cerdas dan terintegrasi.

Dalam penelitian ini, dibuat sebuah alat deteksi yang menghasilkan notifikasi SMS sebagai outputnya. Melalui penelitian ini, peneliti berusaha memperdalam pemahaman konsep dari notifikasi SMS serta mengadopsi ide dari push notification sebagai salah satu elemen penting dalam alat deteksi yang dikembangkan.

Berbagai penelitian terkait deteksi kebocoran gas LPG telah dilakukan dengan berbagai pendekatan dan teknologi. Penelitian terdahulu mencakup beberapa aspek penting, seperti deteksi dini kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-6 dan pemberian notifikasi melalui smartphone Android, sebagaimana yang dilakukan dalam penelitian Mizra Ferdian Putra, Awang Harsa Kridalaksana dan Zainal Arifin. Namun, penelitian tersebut tidak mencakup mekanisme otomatis untuk menutup aliran gas saat terdeteksi kebocoran. Penelitian lain oleh Dody Samudera dan Ari Sugiharto mengintegrasikan server cloud untuk mengirim data kebocoran dan menyediakan antarmuka website untuk notifikasi real-time, namun tidak menggabungkan sensor tekanan dan mekanisme penutupan aliran gas yang terintegrasi secara fisik. Aulia Khusnul Arif Z.A. menggunakan berbagai sensor (flame, MQ-2, dan MQ-6) untuk mendeteksi gas dan asap berbahaya, tetapi tidak mengintegrasikan IoT untuk notifikasi real-time dan kontrol otomatis aliran gas.

Penelitian oleh Venna Valencia dan timnya mencakup deteksi kebocoran gas LPG dengan sensor MQ-6, integrasi dengan platform IoT, dan pengontrolan katup regulator otomatis, namun tidak memanfaatkan sensor tekanan untuk deteksi lebih akurat serta notifikasi melalui aplikasi pesan instan

seperti Telegram. Sementara itu, Budi Wibowo dan Andrie Yuswanto menggunakan sensor MQ-2 dan notifikasi SMS untuk peringatan dini, tetapi tidak mengintegrasikan sensor tekanan dan penggunaan platform pesan instan yang lebih modern seperti Telegram.

Dari ringkasan tersebut, terlihat bahwa beberapa aspek penting belum sepenuhnya tercakup oleh penelitian terdahulu. Oleh karena itu, penelitian ini akan menutupi celah-celah tersebut dengan mengintegrasikan sensor tekanan untuk mendeteksi penurunan tekanan gas yang dapat mengindikasikan kebocoran, mengimplementasikan mekanisme penutupan katup gas otomatis menggunakan servo untuk meningkatkan keamanan, dan memanfaatkan Telegram untuk notifikasi real-time kepada pengguna, sehingga memberikan respons cepat dan praktis saat terjadi kebocoran.

2.2 Tinjauan Teori

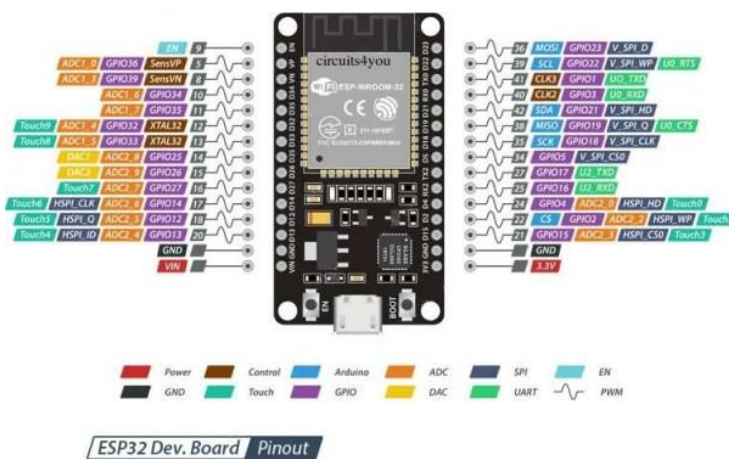
Dalam proses pengerjaan penelitian ini, penulis meninjau beberapa teori yang digunakan antara lain

2.2.1 Mikrokontroler ESP32

ESP32 merupakan sebuah platform pengembangan perangkat keras (hardware development platform) yang berbasis modul WIFI ESP32. Modul ini terintegrasi dengan mikrokontroler yang mendukung berbagai sistem penggerak (framework) seperti Arduino IDE, PlatformIO, dan ESP-IDF, yang memungkinkan melakukan pengembangan untuk merancang dan membuat prototipe aplikasi Iot dengan mudah. ESP32 memiliki kemampuan konektivitas WiFi yang sangat kuat, memungkinkan perangkat ini untuk terhubung dengan jaringan WiFi lokal atau internet secara nirkabel dengan kecepatan tinggi dan keandalan yang tinggi. Konektivitas WiFi yang handal memungkinkan ESP32 untuk berkomunikasi dengan perangkat lain dalam jaringan, mentransfer data dengan cepat dan aman antara perangkat dan server atau layanan cloud. [15]

Selain konektivitas WiFi yang kuat, ESP32 juga dilengkapi dengan sejumlah besar pin input/output (I/O) yang dapat diprogram untuk berbagai tujuan. Pengembang dapat menggunakan pin I/O ini untuk membaca data dari berbagai sensor seperti suhu, kelembaban, atau sensor-sensor lainnya, mengendalikan perangkat elektronik seperti motor, lampu, atau perangkat lainnya, serta berinteraksi dengan perangkat lain melalui berbagai protokol komunikasi seperti I2C, SPI, dan UART. Hal ini memberikan fleksibilitas yang besar bagi pengembang untuk merancang dan mengimplementasikan berbagai fitur dalam aplikasi IoT mereka.

Dengan kombinasi kemampuan konektivitas WiFi yang kuat, pin I/O yang dapat diprogram, dukungan untuk berbagai sistem penggerak, dan fitur-fitur keamanan yang disertakan, ESP32 menjadi platform pilihan utama untuk proyek-proyek IoT yang memerlukan kinerja tinggi, konektivitas yang handal, dan kemampuan I/O yang fleksibel. Platform ini memungkinkan pengembang untuk dengan cepat merancang, menguji, dan mengimplementasikan solusi IoT yang inovatif dan efektif dalam waktu yang relatif singkat. [16]



Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP32 PIN

2.2.2 Sensor Gas MQ 135

Sensor MQ-135 adalah salah satu sensor gas yang sangat berguna dalam aplikasi pemantauan kualitas udara dan deteksi gas berbahaya. Sensor ini mampu mendeteksi berbagai jenis gas seperti amonia, benzena, alkohol, karbon monoksida, dan senyawa organik volatil lainnya dalam udara. Prinsip kerjanya didasarkan pada perubahan resistansi gas saat terpapar gas target, yang kemudian diukur sebagai sinyal analog. Keunggulan utama dari sensor MQ-135 adalah sensitivitasnya yang baik terhadap berbagai jenis gas dan kemampuannya untuk mengukur konsentrasi gas dalam rentang yang luas. Sensor ini banyak digunakan dalam pemantauan kualitas udara di dalam ruangan, deteksi gas berbahaya di lingkungan industri, serta proyek-proyek IoT yang berkaitan dengan pemantauan kualitas udara secara real-time. Meskipun demikian, perlu diingat bahwa sensor MQ-135 juga memerlukan kalibrasi dan pemeliharaan yang teratur untuk menjaga akurasi. [17]

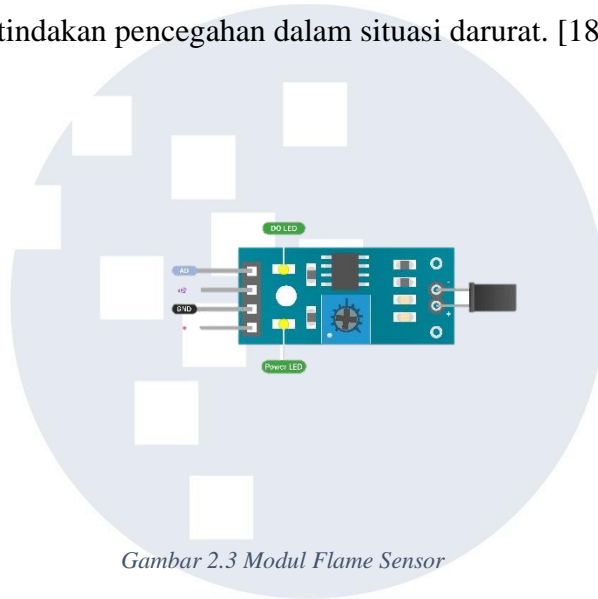


Gambar 2.2 Modul Sensor MQ-135

2.2.3 Flame Sensor

Sensor flame, atau sensor api, adalah komponen yang memungkinkan deteksi keberadaan api atau nyala api dalam lingkungan. Menggunakan teknologi optik, sensor ini mampu menangkap cahaya yang dihasilkan oleh api dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Prinsip kerjanya didasarkan pada sensitivitas terhadap cahaya ultraviolet yang

dihasilkan oleh nyala api. Ketika sensor flame mendeteksi cahaya tersebut, ia menghasilkan sinyal keluaran yang dapat digunakan untuk memicu respons, seperti mengaktifkan alarm atau sistem pemadam otomatis. Sensor flame sangat penting dalam sistem keamanan kebakaran, industri, dan aplikasi lain yang membutuhkan deteksi cepat dan andal terhadap keberadaan api. Keuntungan utamanya meliputi respons yang cepat, sensitivitas yang tinggi, dan kemampuan untuk memicu tindakan pencegahan dalam situasi darurat. [18]



Gambar 2.3 Modul Flame Sensor

2.2.4 Pressure Sensor

Pressure sensor gas adalah jenis sensor tekanan yang khusus dirancang untuk mengukur tekanan gas dalam berbagai aplikasi. Sensor ini mampu mendeteksi dan mengukur tekanan gas dalam sistem dengan tingkat akurasi tertentu. Prinsip kerjanya mirip dengan sensor tekanan pada umumnya, di mana tekanan gas yang diterapkan pada sensor akan menghasilkan perubahan dalam sinyal listrik yang dapat diukur dan diinterpretasikan. Sensor tekanan gas sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri, termasuk pengendalian proses, pemantauan sistem gas, dan pengukuran tekanan dalam tabung gas. Kemampuannya untuk memberikan informasi yang akurat tentang tekanan gas memungkinkan pengendalian proses yang lebih baik dan keamanan operasional dalam berbagai lingkungan industri. [19]

Pada penelitian ini, sensor tekanan digunakan untuk membaca tekanan gas yang mengalir melalui jalur gas. Penggunaan sensor ini sangat penting untuk mengidentifikasi indikasi awal terjadinya kebocoran gas. Dengan adanya sensor tekanan, kebocoran gas dapat terdeteksi dengan cepat sebelum kebocoran tersebut menjadi lebih parah dan berlarut-larut. Sensor tekanan berperan sebagai alat pengawas yang terus menerus memantau tekanan gas di dalam sistem. Ketika ada perubahan tekanan yang tidak biasa, sensor ini akan mengirimkan sinyal ke ESP32 Dev Kit. Data yang diterima oleh ESP32 kemudian dianalisis untuk menentukan apakah terdapat kebocoran gas. Jika terdeteksi adanya indikasi kebocoran, sistem dapat mengambil tindakan pencegahan



Gambar 2.4 Pressure Sensor

2.2.5 Servo TD8120MG TIANKONGRC

Servo TD8120MG TIANKONGRC adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengontrol pergerakan mekanis dengan presisi tinggi. Servo TD8120MG bekerja berdasarkan prinsip motor servo, yang menggunakan umpan balik posisi untuk mengatur pergerakan mekanisnya. Oleh karena itu servo ini sangat banyak diimplementasikan kedalam rancangan proyek elektronika dan otomatisasi. Perangkat ini dilengkapi dengan motor DC dan rangkaian kontrol yang kompleks, yang mampu mengatur sudut rotasi sebesar 180 derajat ketelitian tinggi. Salah

satu keunggulan utama dari servo MG996R adalah kemampuannya untuk bekerja pada tegangan 4,8 hingga 6 Volt, memberikan fleksibilitas dalam penggunaan daya. [20]

Servo TD8120MG dengan diberikan tegangan 6V, servo ini dapat menghasilkan kekuatan stall torque sebesar 21,8kgcm. Hal ini menjadikan servo ini cocok untuk aplikasi yang membutuhkan kekuatan tarik yang tinggi, seperti menggerakkan beban berat atau komponen mekanis yang memerlukan daya dorong yang besar.

Dengan keakuratan, respons yang cepat, kemampuan bekerja pada berbagai tingkat tegangan, dan kekuatan stall torque yang tinggi, servo TD8120MG TIANKONGRC menjadi pilihan yang populer dalam berbagai proyek elektronika, robotika, dan otomatisasi yang membutuhkan pengendalian mekanis yang handal, efisien, dan mampu menggerakkan beban berat.



Gambar 2.5 Motor Servo TD8120MG

2.2.6 Tactile Switch

Tactile switch adalah jenis saklar elektronik yang umum digunakan dalam berbagai perangkat elektronik. Disebut "tactile" karena switch ini memberikan umpan balik fisik yang bisa dirasakan saat ditekan, memberikan sensasi klik atau gerakan yang jelas. Ketika switch ditekan, kontak logam pada switch tersebut menyentuh dan terpisah, mengaktifkan atau mematikan aliran arus Listrik. Switch ini sering

digunakan dalam keyboard, remote, perangkat game, dan berbagai perangkat lainnya. [21]

Keuntungan utama dari menggunakan tactile switch adalah umpan balik fisik yang memuaskan bagi pengguna. Sensasi klik atau gerakan yang jelas membantu pengguna merasa yakin bahwa switch telah diaktifkan. Selain itu, tactile switch memiliki desain yang tahan lama dan dapat bertahan dari ratusan ribu hingga jutaan siklus tekanan, menjadikannya pilihan yang handal untuk digunakan dalam jangka waktu yang lama.



Gambar 2.6 Tactile Switch

2.2.7 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau bunyi yang bersifat alarm atau peringatan dalam berbagai aplikasi elektronik. Prinsip kerjanya sederhana, di mana ketika arus listrik diterapkan pada buzzer, sebuah membran atau komponen getaran dalam buzzer akan bergetar dengan cepat. Getaran ini menghasilkan gelombang suara yang dapat didengar oleh manusia. Buzzer umumnya digunakan dalam sistem keamanan, sistem peringatan, perangkat elektronik konsumen, dan aplikasi lainnya di mana peringatan audio diperlukan untuk menarik perhatian pengguna terhadap suatu kondisi tertentu. Keunggulan buzzer meliputi kemudahan penggunaan, ukuran yang kompak, respons yang cepat, dan kehandalan dalam memberikan peringatan audio yang jelas dan mudah dikenali. [22]



Gambar 2. 7 Buzzer

2.2.8 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan mengembangkan aplikasi untuk platform Arduino. IDE ini dirancang khusus untuk memudahkan pengembangan proyek-proyek elektronika berbasis Arduino, yang meliputi mikrokontroler berbasis ATmega seperti Arduino Uno, Nano, Mega, dan varian-varian lainnya. Salah satu keunggulan utama dari Arduino IDE adalah antarmuka pengguna yang sederhana dan mudah dipahami, cocok untuk pengguna pemula maupun yang sudah berpengalaman dalam pemrograman. IDE ini menyediakan *code editor* untuk menulis, mengedit dan menyusun sebuah algoritma untuk mikrokontroler dengan menggunakan bahasa pemrograman C/C++. *Compiler* dan *uploader* akan mengkonversi code yang sudah dibuat akan dijalankan oleh mikrokontroler dengan mudah. IDE ini juga menyediakan berbagai *library* dan berbagai contoh atau default code dari berbagai macam sensor yang dapat digunakan. Terdapat serial monitor untuk memantau dan berkomunikasi dengan board melalui koneksi serial. [23]

Arduino IDE juga menyediakan fitur manajemen board dan port, yang memungkinkan pengguna untuk memilih jenis board Arduino yang digunakan dan mengatur port koneksi yang terhubung ke komputer. Dengan kesederhanaan antarmukanya, Arduino IDE telah menjadi

pilihan yang populer di kalangan pengembang elektronika amatir maupun profesional dalam mengembangkan aplikasi berbasis Arduino.



Gambar 2.8 Logo Arduino IDE

2.2.9 Telegram

Telegram adalah platform pesan instan yang mengutamakan keamanan dan privasi pengguna. Diluncurkan pada tahun 2013, Telegram menawarkan enkripsi end-to-end untuk melindungi pesan-pesan pengguna dari akses yang tidak sah, serta fitur obrolan rahasia yang memungkinkan pesan menghilang secara otomatis setelah waktu tertentu. Telegram sangat cocok digunakan bersama dengan ESP32 dalam proyek IoT (Internet of Things). ESP32 adalah mikrokontroler yang kuat dan populer untuk pengembangan perangkat IoT, dan integrasinya dengan Telegram memungkinkan pengguna untuk menerima dan mengirim pesan serta mengendalikan perangkat secara jarak jauh. Salah satu keunggulan Telegram adalah dukungannya terhadap bot API. Dengan menggunakan bot API Telegram, pengguna dapat membuat bot khusus untuk ESP32 yang dapat menerima perintah dan mengirim balasan dalam bentuk pesan teks, gambar, suara, atau tautan. Ini memungkinkan ESP32 untuk berinteraksi dengan pengguna secara langsung melalui platform Telegram. Dengan kombinasi antara kekuatan ESP32 dalam mengendalikan perangkat dan kemampuan Telegram dalam berkomunikasi secara real-time, integrasi keduanya membuka banyak peluang untuk proyek IoT yang cerdas dan terhubung. [24]

Pada penelitian ini, digunakan aplikasi Telegram untuk mengirim notifikasi ketika terjadi indikasi kebocoran gas. Pemilihan Telegram didasarkan pada kemudahan integrasinya dengan sistem yang dikembangkan serta kemampuan Telegram untuk mengirim pesan secara real-time. Telegram juga dipilih karena memiliki jumlah pengguna yang besar dan beragam, mencakup berbagai usia. Sebagai aplikasi pesan instan yang populer, Telegram memiliki lebih dari 900 juta pengguna aktif bulanan pada tahun 2024. [25] Pengguna Telegram tersebar di berbagai wilayah, dengan 31% pengguna berusia 25-34 tahun, 22% berusia 18-24 tahun, 24% berusia 35-44 tahun, dan 22% berusia di atas 45 tahun. [26] Hal ini menunjukkan bahwa Telegram digunakan oleh berbagai kelompok usia, sehingga notifikasi yang dikirimkan melalui aplikasi ini dapat menjangkau banyak. Pemilihan Telegram didasarkan pada beberapa alasan utama. Pertama, Telegram mudah diintegrasikan dengan sistem yang telah dikembangkan. API Telegram mendukung berbagai platform dan perangkat, memungkinkan pengiriman pesan otomatis dengan mudah dan real-time.

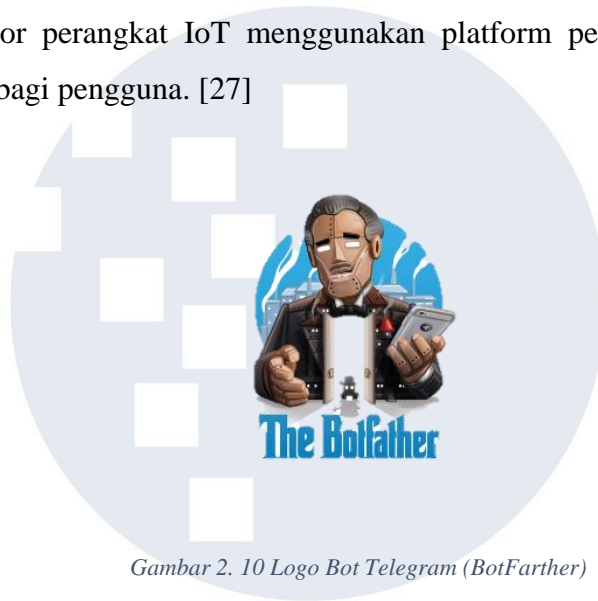


Gambar 2.9 Logo Telegram

2.2.10 Bot Telegram

Bot Telegram adalah program yang berjalan di platform Telegram dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan layanan atau sistem tertentu melalui pesan teks. Dalam konteks penggunaannya

dengan ESP32, bot Telegram dapat digunakan sebagai antarmuka yang memungkinkan pengguna mengontrol perangkat ESP32 dan memperoleh informasi dari perangkat tersebut melalui pesan teks. Integrasi bot Telegram dengan ESP32 membuka banyak kemungkinan, seperti pengendalian perangkat IoT secara jarak jauh, pemantauan kondisi lingkungan, dan otomatisasi berbasis pesan. Hal ini membuatnya menjadi salah satu cara yang inovatif dan praktis untuk mengontrol dan memonitor perangkat IoT menggunakan platform pesan instan yang familiar bagi pengguna. [27]



Gambar 2. 10 Logo Bot Telegram (BotFarther)

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA