

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebakaran

Kebakaran merupakan kejadian yang muncul dari adanya api yang tidak terkontrol yang disebabkan oleh konsleting listrik rumah, rokok, dan bahan kimia pabrik. Terdapat dua faktor yang menyebabkan timbulnya suatu kebakaran yaitu :

- **Faktor Manusia**

Faktor manusia terjadi meliputi kelalaian, kurangnya kedisiplinan serta minimnya pengawasan.

- **Faktor Teknis**

Faktor teknis meliputi seperti hubungan arus listrik atau konsleting listrik di lingkungan masyarakat, peningkatan suhu yang menyebabkan panas dan timbulnya api pada bahan-bahan yang mudah terbakar, penyalahgunaan atau penyimpangan penggunaan bahan-bahan kimia.

Peristiwa kebakaran biasanya menimbulkan beberapa efek seperti :

1. Asap yaitu kumpulan partikel zat carbon yang berukuran kurang dari 0,5 micro sebagai hasil dari pembakaran tak sempurna dan bahan yang mengandung zat karbon.
2. Panas yaitu suatu bentuk energi dimana pada saat suhu berkisar 300°F dapat dikatakan sebagai temperatur tertinggi dimana manusia dapat bertahan / bernafas hanya dalam waktu yang singkat yang diakibatkan oleh tubuh kehilangan cairan dan tenaga, luka bakar / terbakar pada kulit dan pernafasan, mematikan jantung.
3. Nyala api / *Flame* biasa timbul pada proses pembakaran sempurna dan membentuk suatu cahaya berkelauan [15].

2.2 Internet Of Things (IoT)

Internet of things merupakan suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia.

Internet of things atau sering disebut dengan IoT saat ini mengalami banyak perkembangan. Perkembangan IoT dapat dilihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, microelectromechanical (MEMS), internet, dan QR (*Quick Responses*) Code. IoT juga sering diidentifikasi dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai metode komunikasi.

Selain itu, juga mencakup teknologi berbasis sensor, seperti teknologi nirkabel, QR Code yang sering kita jumpai. Kemampuan dari IoT sendiri tidak perlu diragukan lagi. Banyak sekali teknologi yang telah menerapkan sistem IoT, sebagai contoh sensor cahaya, sensor suara dari teknologi Google terbaru, yaitu Google Ai, dan Amazon Alexa. dan yang terbaru saat ini, penerapan Smart City yang sudah dilakukan di beberapa negara maju, seperti China dan Jerman. Sehingga, segala bentuk aktivitas penduduk suatu kota dapat termonitoring dengan baik oleh sistem dengan jaringan basis data berskala besar.

Adapun kemampuan IoT adalah menjadikan internet untuk berbagi data, menjadi *remote control* pada benda di dunia nyata, dan sebagainya. Dengan kata lain *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep / skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer [13].

2.3 Wi-Fi

WiFi adalah singkatan dari “*Wireless Fidelity*” yaitu suatu teknologi komunikasi nirkabel yang memanfaatkan gelombang radio untuk menghubungkan dua perangkat atau lebih untuk dapat saling bertukar informasi. WiFi atau sering ditulis dengan “Wi-Fi” ini pertama kali ditemukan. WiFi merupakan sebuah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk menyediakan konektivitas jaringan. **Koneksi Wi-Fi** dibuat menggunakan adaptor nirkabel untuk membuat **hotspot**, yang terjangkau oleh sebuah *router* nirkabel dan terhubung dengan layanan

internet. Setelah terkonfigurasi, Wi-Fi akan menyediakan konektivitas nirkabel untuk perangkat Anda melalui frekuensi antara 2,4GHz—5GHz, sesuai dengan besarnya data yang ada dalam jaringan.

Teknologi WIFI ini merupakan teknologi yang berbasis pada standar IEEE 802.11. Pemegang merek dagang Wi-Fi yaitu Wi-Fi Alliance mendefinisikan Wi-Fi sebagai “*produk jaringan wilayah lokal nirkabel (WLAN) apapun yang didasarkan pada standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11*“. Karena kemampuannya yang memperbolehkan Jaringan Area Lokal (Local Area Network atau LAN) untuk beroperasi tanpa memerlukan kabel (nirkabel), Teknologi WIFI ini menjadi semakin populer dan menjadi pilihan praktis bagi sebagian besar jaringan bisnis ataupun rumah tangga [10].

2.4 Teori Sensor

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya [8].

2.4.1 Sensor Asap MQ-2

Sensor jenis ini adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri.



Gambar 2.1 Sensor MQ-2

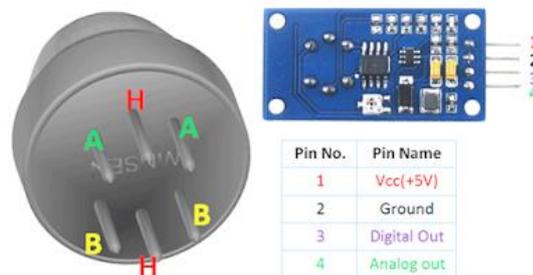
(Sumber : AndalanElektro ,2018)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V .

Spesifikasi sensor pada sensor gas MQ-2 adalah sebagai berikut:

1. Catu daya pemanas : 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian : 5VDC
3. Range pengukuran : 200 - 5000ppm untuk LPG, propane 300 - 5000ppm untuk butane 5000 - 20000ppm untuk methane 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
4. Keluaran : analog (perubahan tegangan) [1].

- **Konfigurasi Sensor MQ-2**



Gambar 2.2 MQ-2 Pinout

(Sumber : AndalanElektronika,2018)

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Berikut konfigurasi dari sensor MQ-S :

1. Pin 1 merupakan heater internal yang terhubung dengan ground.
2. Pin 2 merupakan tegangan sumber (VC) dimana $V_c < 24 \text{ VDC}$.
3. Pin 3 (VH) digunakan untuk tegangan pada pemanas (heater internal) dimana $VH = 5\text{VDC}$.
4. Pin 4 merupakan output yang akan menghasilkan tegangan analog [1].

2.4.2 Sensor Suhu Thermocouple

Termokopel merupakan salah satu jenis sensor suhu yang paling populer dan sering digunakan dalam berbagai rangkaian ataupun peralatan listrik dan Elektronika yang berkaitan dengan Suhu (Temperature). Beberapa kelebihan Termokopel yang membuatnya menjadi populer adalah responnya yang cepat terhadap perubahan suhu dan juga rentang suhu operasionalnya yang luas yaitu berkisar diantara -200°C hingga 2000°C . Selain respon yang cepat dan rentang suhu yang luas, Termokopel juga tahan terhadap guncangan/getaran dan mudah digunakan [11].



Gambar 2.3 Sensor Suhu Thermocouple

(Sumber : TeknikElektronika, 2020)

2.5 ESP-32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things.



Gambar 2.4 ESP-32

(Sumber : ArduTech, 2020)

ESP32 adalah sistem dengan biaya yang rendah, berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan Wi-Fi & kemampuan Bluetooth dua mode! Keluarga ESP32 termasuk chip ESP32-D0WDQ6 (dan ESP32-D0WD), ESP32-D2WD, ESP32-S0WD, dan sistem dalam paket (SiP) ESP32-PICO-D4. Pada intinya, ada mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 *dual-core* atau *single-core* dengan *clock rate* hingga 240 MHz. ESP32 sudah terintegrasi dengan *built-in antenna switches*, *RF balun*, *power amplifier*, *low-noise receive amplifier*, *filters*, and *power management*

modules. Didesain untuk perangkat seluler, perangkat elektronik yang dapat dipakai, dan aplikasi IoT, ESP32 juga bekerja dengan konsumsi daya sangat rendah melalui fitur hemat daya termasuk *fine resolution clock gating, multiple power modes, and dynamic power scaling* [2].

Fitur Dasar dari ESP-32

1. Jumlah pin : 30 meliputi pin tegangan dan GPIO.
2. 15 pin ADC (Analog to Digital Converter)
3. 3 UART Interface
4. 3 SPI Interface
5. 2 I2C Interface
6. 16 pin PWM (Pulse Width Modulation)
7. 2 pin DAC (Digital to Analog Converter) [2].

Fitur Dan Spesifikasi ESP-32

1. Processors:

- Main processor: Tensilica Xtensa 32-bit LX6 microprocessor
- Cores: 2 or 1 (depending on variation)
- Clock frequency: up to 240 MHz
- Performance: up to 600 DMIPS
- Ultra low power co-processor: allows you to do ADC conversions, computation, and level thresholds while in deep sleep.

2. Wireless connectivity:

- Wi-Fi: 802.11 b/g/n/e/i (802.11n @ 2.4 GHz up to 150 Mbit/s)
- Bluetooth: v4.2 BR/EDR and Bluetooth Low Energy (BLE)

3. Memory:

- Internal memory:
 - ROM: 448 KiB
 - SRAM: 520 KiB
 - RTC fast SRAM: 8 KiB

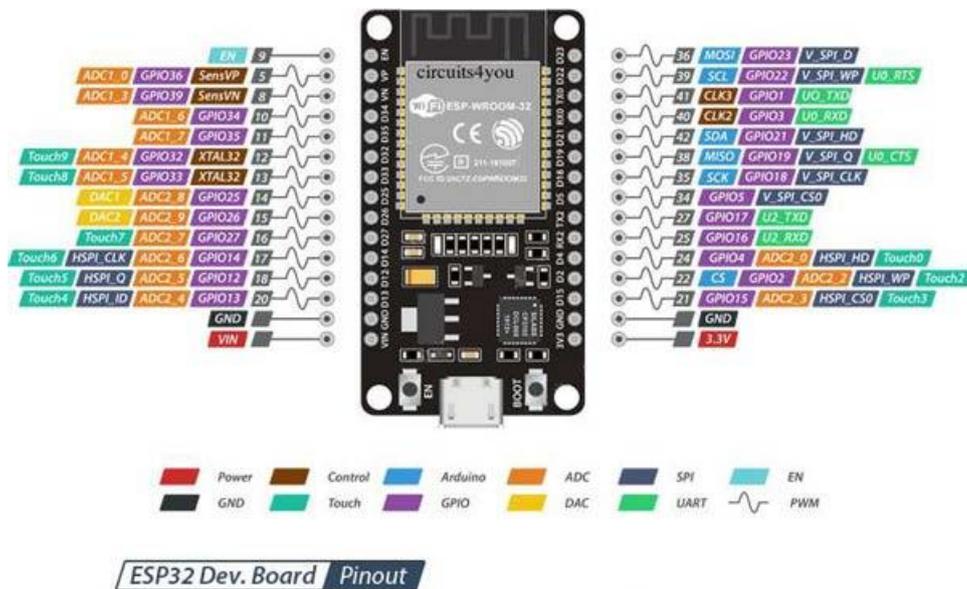
- RTC slow SRAM: 8 KiB
- eFuse: 1 Kibit
- Embedded flash:
 - 0 MiB (ESP32-D0WDQ6, ESP32-D0WD, and ESP32-S0WD chips)
 - 2 MiB (ESP32-D2WD chip)
 - 4 MiB (ESP32-PICO-D4 SiP module)
 - External flash & SRAM: ESP32 supports up to four 16 MiB external QSPI flashes and SRAMs with hardware encryption based on AES to protect developers' programs and data. ESP32 can access the external QSPI flash and SRAM through high-speed caches.
 - Up to 16 MiB of external flash are memory-mapped onto the CPU code space, supporting 8-bit, 16-bit and 32-bit access. Code execution is supported.
 - Up to 8 MiB of external flash/SRAM memory are mapped onto the CPU data space, supporting 8-bit, 16-bit and 32-bit access. Data-read is supported on the flash and SRAM. Data-write is supported on the SRAM.

4. Peripheral input/output:

Rich peripheral interface with DMA that includes capacitive touch, ADCs (analog-to-digital converter), DACs (digital-to-analog converter), I²C (Inter-Integrated Circuit), UART (universal asynchronous receiver/transmitter), CAN 2.0 (Controller Area Network), SPI (Serial Peripheral Interface), I²S (Integrated Inter-IC Sound), RMI (Reduced Media-Independent Interface), PWM (pulse width modulation), and more.

5. Security:

- IEEE 802.11 standard security features all supported, including WPA,
- WPA/WPA2 and WAPI
- Secure boot
- Flash encryption
- 1024-bit OTP, up to 768-bit for customers
- Cryptographic hardware acceleration: AES, SHA-2, RSA, elliptic curve cryptography (ECC), random number generator (RNG) [9].



Gambar 2.5 GPIO ESP-32 WROOM DevKit V1

(Sumber : ArduTech,2020)

Pin Out tersebut terdiri dari :

- 18 ADC (Analog Digital Converter, berfungsi untuk merubah sinyal analog ke digital)
- 2 DAC (Digital Analog Converter, kebalikan dari ADC)
- 16 PWM (Pulse Width Modulation)
- 10 Sensor sentuh
- 2 jalur antarmuka UART
- pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI

Pada board ESP32 DevKit terdapat 25 pin GPIO (*General Purpose Input Output*) dengan masing – masing pin mempunyai karakteristik sendiri – sendiri. Pin hanya sebagai INPUT : GPIO 34, GPIO 35, GPIO 36, GPIO 39 lalu Pin dengan internal pull up, dapat diseting melalui program : GPIO14, GPIO16, GPIO17,

GPIO18, GPIO19, GPIO21, GPIO22, GPIO23 dan terakhir Pin tanpa internal pull up (dapat ditambahkan pull up eksternal sendiri) : GPIO13, GPIO25, GPIO26, GPIO27, GPIO32, GPIO33 [2].

2.6 Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang dirancang oleh perusahaan Google dengan basis kernel Linux dan juga berbagai perangkat lunak seperti Open Source dan lainnya. Ponsel yang menggunakan Android dapat digunakan untuk perangkat dengan layar sentuh seperti pada smartphone dan juga komputer tablet.

Android merupakan sebuah sistem operasi yang juga mendapatkan dukungan penuh dari perusahaan raksasa dunia yaitu Google. Pengguna sistem operasi yang satu ini pasti familiar dengan berbagai platform Google yang ada pada Android yang dimiliki. Lagipula saat ini Android sudah sangat merajai berbagai pasar *smartphone*. Meskipun tidak semuanya menggunakan Android namun sebagian besar pengguna *smartphone* menggunakan sistem operasi ini.

Melihat kesempatan tersebut, akhirnya banyak vendor yang menggunakan sistem operasi ini. Selain itu, meskipun Google sudah memiliki Android, Google juga menggratiskan penggunaannya untuk menggunakan Android.



Gambar 2.6 Android
(Sumber : Pricebook, Android, 2021)

Android memiliki perbedaan dengan sistem operasi Windows 10 milik Microsoft yang mengharuskan perusahaan untuk membayar royalti apabila ingin menggunakan sistem operasi tersebut. Maka dari itu, tidak heran jika banyak vendor yang menggunakan sistem operasi yang bekerja sama dengan Google ini. Sedangkan untuk sistem operasi seperti iOS milik perusahaan Apple hanya dapat digunakan pada perangkat iPhone dan juga iPad [3].

2.7 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). ‘

Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [5].



Gambar 2.7 Relay

(Sumber : TeknikElektronika, Relay, 2021)

2.8 Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan

sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya [6].

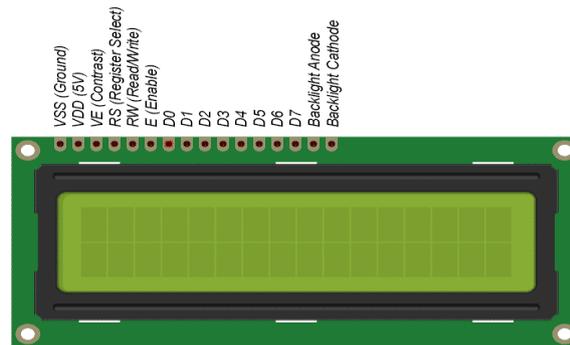


Gambar 2.8 LED

(Sumber : TeknikElektronika,2021)

2.9 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Lcd yang di dukung oleh Arduino Block adalah LCD Teks yang hanya digunakan untuk menampilkan teks. Dalam hal ini jenis LCD yang digunakan jenis LCD variabel berukuran 16x2 karakter. **Gambar 2.9** merupakan LCD yang mengandung 16 kolom dan 2 baris [4].

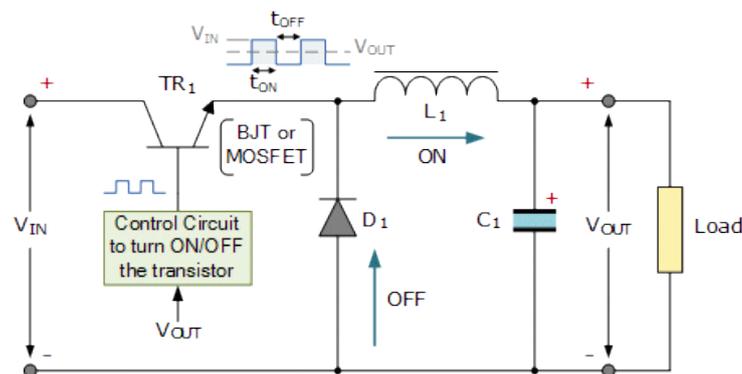


Gambar 2.9 LCD

(Sumber : Nyebarilmu, 2017)

2.10 Power Supply / Catu Daya

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, perangkat elektronik harus didukung oleh arus searah persediaan DC (Arus Searah) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik.



Gambar 2.10 Skema Power Supply / Catu Daya

(Sumber : TeknikElektronika, 2021)

Pada kali ini jenis power supply yang digunakan yaitu Switch Mode Power Supply, yang mana merupakan jenis Power Supply yang langsung menyearahkan (rectify) dan menyaring (filter) tegangan Input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-switch ON dan OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati Transformator Frekuensi Tinggi [7].



Gambar 2.10 Switch Mode Power Supply

(Sumber : DicksonKho,2018)

2.11 Aplikasi Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU , Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih [12].

2.12 Modul Step Down Converter LM2596

Modul step down yang menggunakan yaitu IC LM2596, dimana IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai step downDC converter dengan current rating3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed. Pada modul diatas menggunakan seri IC adjustable yang tegangan keluarnya dapat diubah-ubah.

Keunggulan modul step downLM2596 dibandingkan dengan step down tahanan resistor / potensiometer adalah besar tegangan output tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun [14].



Gambar 2.11 Modul Step Down Converter LM2596

(Sumber : UmyRepositry, Modul LM2596)