

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1 Banjir

Banjir adalah suatu fenomena alam yang ditandai dengan adanya genangan air pada permukaan tanah dengan kawasan yang luas (Amanda dkk, 2017). Genangan air tersebut bisa disebabkan karena saluran air atau pembuangan air yang tidak cukup menampung volume air hujan sehingga air tersebut menduduki permukaan di atas saluran air. Banjir dapat disebabkan oleh alam sendiri, perbuatan manusia, atau bahkan bisa jadi disebabkan oleh keduanya. Sampai saat ini belum ditemukan cara yang efektif dalam menanggulangi banjir, baik karena keserakahan manusia dengan perbuatannya yang terus menerus menyebabkan banjir atau karena kesalahan dalam program pencegahannya. Akhirnya sampai sekarang banjir masih terus menerjang baik di Indonesia maupun seluruh dunia.

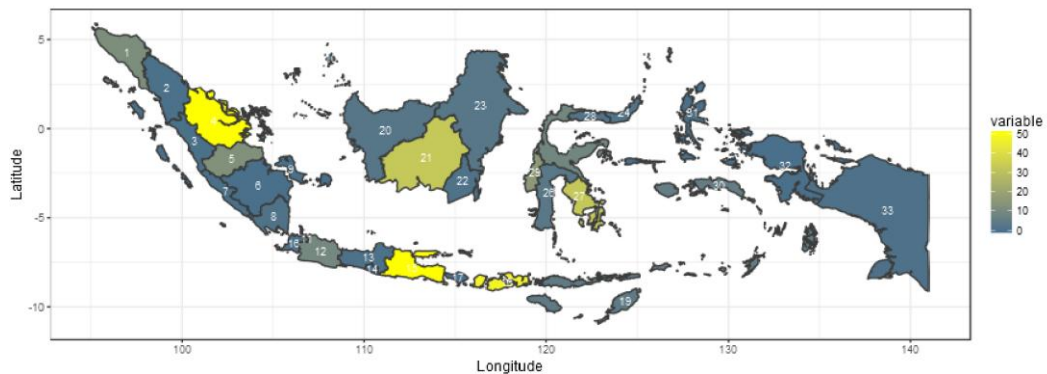
Dari berbagai bencana alam yang terjadi dari tahun 2000 sampai 2015, data dari BNPB memperlihatkan bahwa banjir adalah bencana yang paling umum dan menyebabkan kerusakan yang signifikan. Bahkan pada tahun 2011-2015, data BNPB pun menunjukkan bahwa banjir menyebabkan 66% kerugian tanah dan 2% kerusakan sarana umum dari jumlah kerusakan karena bencana alam. Sampai tahun 2013, tahun tersebut adalah tahun dengan jumlah banjir terbanyak, dan satu-satunya tahun dengan kejadian banjir di seluruh provinsi yang ada di Indonesia (Amanda & Robert, 2013). Terbaru ini, Banjir kembali menjadi bencana yang sering terjadi seiring datangnya musim hujan di tanah air pada bulan September dan Oktober 2021. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menerangkan bahwa banjir tersebut merupakan bencana terbesar dengan total 788 kejadian banjir hingga 15 September 2021 (BNPB, 2021).



Gambar 2.1 Banjir Basement (Konstruksi Bawah Tanah)

Sumber: kompas.com

Peningkatan jumlah (penduduk) di sepanjang sungai menyebabkan permukaan tanah yang tahan air dan juga menyebabkan perubahan hidrologi, sehingga terjadi penurunan daya serap air permukaan. Akhirnya terjadi penurunan dalam kemampuan sistem hidrologi untuk menyerap air hujan secara alami. Akhirnya, bangunan semakin mudah mengalami kerusakan akibat banjir berulang (Harri, 2013).



Gambar 2.2 Peta Kerusakan Bangunan yang Terjadi di Indonesia Pada Tahun 2013

Sumber: Amanda & Robert 2013

Banjir merusak berbagai jenis bangunan. Munculnya kerusakan bangunan diakibatkan oleh tekanan hidrostatis, daya apung (*buoyancy*), dan benda (pecahan) yang terbawa oleh banjir (Nadal, 2010). Selain kerusakan akibat banjir, kerusakan

bangunan juga disebabkan oleh patologi air cair dan polutan pada material bangunan. Air Menempati suatu bangunan dalam jangka waktu yang cukup lama, atau menggenangi bangunan dalam waktu yang singkat, tetapi bila terjadi berulang-ulang, merupakan hal yang memicu percepatan kerusakan (penguraian) bangunan tersebut. Interaksi fisik zat cair (air banjir) dengan material bangunan dapat menyebabkan proses kimiawi yang dapat mengubah sifat bahan bangunan menjadi sifat yang berbeda dari sebelumnya. Bahan bangunan (batu, batu bata, kayu) terlihat kokoh, tetapi keadaan fisik bahan bangunan sebenarnya tidak kokoh, karena berisi rongga dan retak, yang memungkinkan bahan cair menembus bahan bangunan melalui kontak fisik pada saat terjadi banjir (Harri, 2013).

2.1.2 *PVC Foam Board*

PVC Foam Board merupakan material yang memiliki keringanan bobot di dalamnya sehingga material ini bisa mengapung di atas air (Henny & Imam, 2021). *PVC Foam Board* bisa menjadi alternatif material pengganti multiplek. Ciri utama *PVC Foam Board* ini adalah kedua sisi permukaan yang keras, licin dan halus. *PVC Foam Board* ini berwarna putih susu yang mengkilap, sehingga dapat digunakan tanpa proses pengecatan karena sudah terlihat keindahannya. *PVC Foam Board* ini memiliki bobot yang lebih ringan dibandingkan material lembaran lainnya karena pada bagian tengahnya terdapat foam. *PVC Foam Board* ini diproduksi tanpa mengandung bahan beracun seperti cadmium, formalin, asbestos dan timbal. Maka, material ini tidak akan memunculkan masalah kesehatan pada makhluk hidup ataupun lingkungan disaat waktu proses produksi, saat aplikasi ataupun pada proses daur ulang. (Bildeco, 2020)



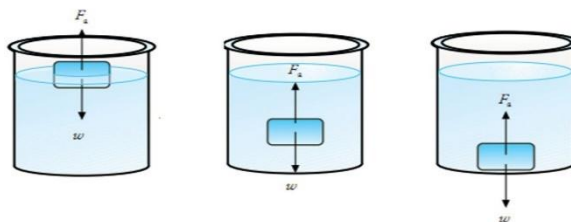
Gambar 2.3 *PVC Foam Board*
 Sumber: *spluindonesia.com*

Kelebihan dari *PVC Foam Board* ini memiliki kelebihan, diantaranya adalah ringan, kuat dan kaku, tahan air, suhu, cuaca, sinar UV dan bahan kimia, anti rayap dan bakteri, tidak lapuk dan berkarat, meredam suara dan panas, permukaan licin dan halus, bebas bahan beracun, lambat terbakar, dan ramah lingkungan (Siti dkk, 2016).

PVC Foam Board ini adalah bahan yang menurut kami sesuai dengan inovasi *Flood Retaining Wall (FRW)* ini karena sifat-sifat atau karakteristiknya sangat mendukung dalam sistem kerja FRW ini.

2.1.3 Daya Apung

Tekanan hidrostatis sering dijadikan penunjang sistem hidrolik yang banyak digunakan di industri karena keuntungan mentransmisikan daya melalui cairan bertekanan (Achmad & Anggun, 2006). Prinsip Archimedes adalah hukum tentang prinsip daya apung cairan. Menurut prinsip Archimedes, jika massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis cair, benda tersebut akan mengapung atau mengambang dalam cairan (Jewwet, 2009). Pada sumber lain pun Hukum Archimedes menyatakan bahwa gaya yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan ke dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut (Mccuan & Treinen, 2009).

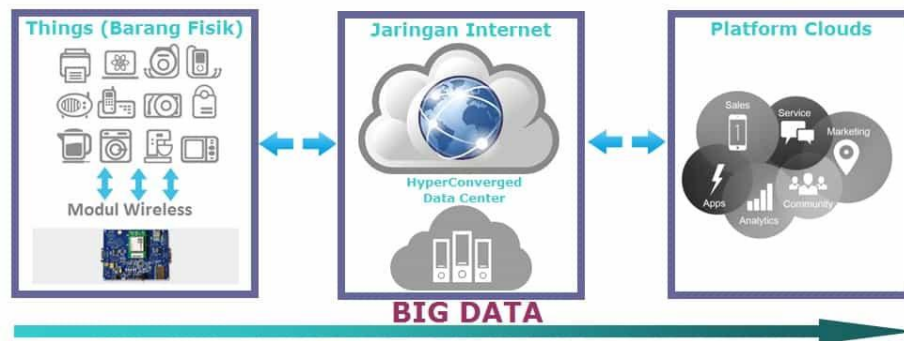


Gambar 2.4 Hukum Archimedes

Sumber: theinsidemag.com

2.1.4 IoT (*Internet of Things*)

Internet of Things (IoT) adalah sistem komputasi yang memungkinkan suatu benda dapat terhubung, mengirim informasi data, dan melakukan pengendalian melalui jaringan (Ahmad dan Riyan, 2021). Konsep dan metode *Internet of Things* (IoT) secara sederhana adalah memberikan kemudahan bagi manusia untuk melakukan kendali atau *monitoring* suatu benda kapan saja dan dimana saja. Teknologi IoT sudah banyak diterapkan di berbagai bidang, misalnya pada bidang industri, pendidikan, pertanian, dan rumah tangga. Aplikasi IoT pada rumah tangga sering dikenal dengan istilah “*Smart Home*”, misalnya untuk mematikan dan menyalakan lampu rumah di mana saja dengan menggunakan *smartphone*.



Gambar 2.5 Arsitektur Kerja IoT

Secara umum arsitektur teknologi IoT terdiri dari 3 lapisan untuk menunjang kerja sistem yang tertanam. Arsitektur IoT bergantung pada fungsionalitas dan

implementasinya di berbagai sektor (Pallavi dan Smruti, 2017). Namun, ada alur proses dasar yang menjadi dasar pembuatan IoT, yaitu sebagai berikut:

1. Barang atau *things*

Barang adalah lapisan pertama arsitektur IoT dan bertanggung jawab untuk mengumpulkan data kerja dari berbagai sumber. Lapisan ini mencakup sensor yang ditempatkan di lingkungan untuk mengumpulkan informasi dan aktuator melakukan pengendalian, misalnya untuk membuka atau menutup pintu, dan mengatur kecepatan putar dari mesin. Perangkat ini terhubung ke lapisan jaringan melalui protokol komunikasi kabel atau nirkabel.

2. Jaringan

Jaringan adalah perantara transmisi perintah kontrol dari *cloud* dan atau distribusi informasi dan perintah dari sensor serta aktuator di lingkungan. Lapisan jaringan bertugas menghubungkan objek pintar, perangkat jaringan, dan server. Contoh teknologi jaringan yang umum digunakan dalam IoT antara lain Wi-Fi, *Bluetooth*, dan jaringan seluler seperti 4G.

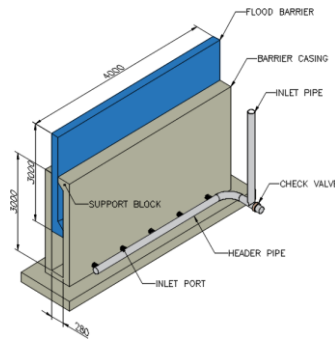
3. Penyedia layanan *clouds*

Lapisan ini bertanggung jawab untuk menerima data mentah dari perangkat, memrosesnya, dan membuat keputusan tindakan lebih lanjut. Penyedia layanan mencakup pemrosesan data arsitektur IoT mengacu pada komponen perangkat lunak dan perangkat keras yang bertanggung jawab untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data dari perangkat IoT. Pada perangkat lunak adalah penyedia aplikasi layanan IoT misalnya seperti Blynk, Firebase, Ubidots, dan Telkomsel IoT.

2.1.5 *Self Operating Flood Barrier*

Self Operating Flood Barrier adalah sistem perlindungan banjir yang diciptakan untuk melindungi area Bandara Internasional Cochin di India dari terjadinya banjir, karena banjir yang terjadi pada tahun 2018 di Kerala mengakibatkan ditutupnya bandara selama beberapa hari. *Self Operating Flood Barrier* ini dapat dipasang pada jarak

panjang berapa pun, untuk melindungi area didalam dinding dari banjir yang disebabkan oleh hujan lebat, angin kencang, atau salju yang mencair dengan cepat. Sistem ini dikembangkan di Belanda untuk memberikan perlindungan optimal terhadap banjir. Sistem penghalang telah dibangun dan dipasang di beberapa negara. Keberhasilan ini dikarenakan gagasan sederhana namun cerdas untuk menggunakan air banjir yang akan datang untuk secara otomatis mengangkat penghalang. Dalam posisi istirahat, penghalang tidak terlihat dan sepenuhnya berada didalam tanah. Jika terjadi banjir, dinding terapung di sekitarnya akan segera naik dan memberikan perlindungan menyeluruh pada area didalamnya.



Gambar 2.6 Desain *Self Operating Flood Barrier*

Sumber: Rahul dkk, 2020

2.1.6 Blynk

Blynk adalah salah satu platform IoT paling populer dan gratis. Ini memungkinkan perangkat Anda terhubung ke *cloud* dan mengontrol perangkat IoT dari jarak jauh. Blynk dirancang untuk dapat mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, dan memvisualisasikannya (Gunawan dkk, 2020).

Blynk sering dipakai untuk pembuatan prototipe sistem IoT yang memungkinkan *smartphone* dapat berinteraksi dengan mudah dimana saja dengan sensor atau aktuator yang berada di lapangan. Blynk tidak dapat berfungsi tanpa perangkat keras (mikrokontroler) seperti NodeMCU, Wemos, dan ESP32 yang memiliki fitur untuk

dapat terhubung ke jaringan internet. Berikut 3 komponen utama dalam platform Blynk:

1. Blynk App

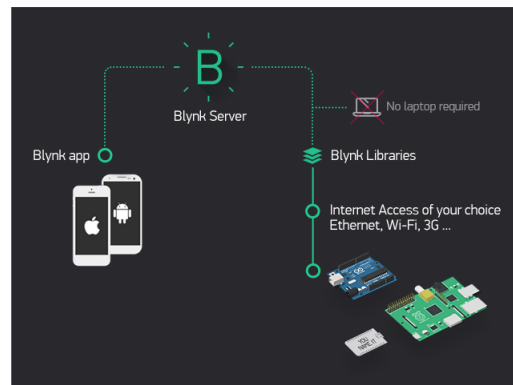
Blynk App berfungsi untuk merancang antarmuka projek menggunakan berbagai menggunakan input atau output yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Perangkat lunak Blynk dapat diakses melalui *smartphone* atau langsung melalui website Blynk sendiri.

2. Blynk Server

Blynk Server adalah layanan *clouds* yang bertanggung jawab mengatur komunikasi antara *smartphone* dan perangkat keras (sensor dan aktuator) dalam waktu yang bersamaan.

3. Blynk Libraries

Libraries adalah ekosistem Blynk yang bertujuan memberikan kemudahan bagi pengguna untuk melakukan pengembangan program secara lanjut sesuai kebutuhan.

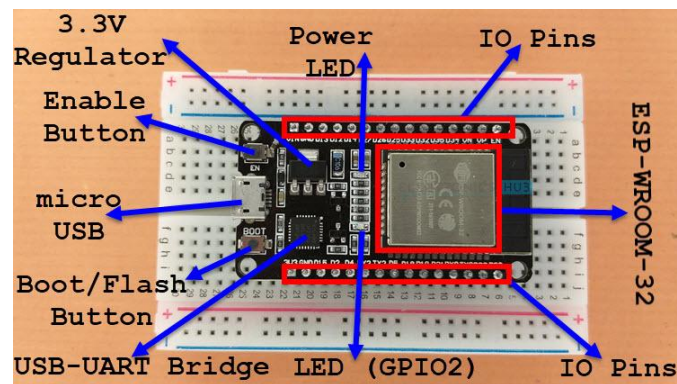


Gambar 2.7 Ilustrasi Cara Kerja Blynk

Sumber: <https://blynk.io/>

2.1.7 ESP23

ESP32 adalah mikrokontroler *System on a Chip* (SoC) yang terintegrasi dengan fitur untuk dapat terhubung secara *wireless* melalui jaringan WiFi yang dikembangkan oleh *Espresif System* (Agus, 2019). Modul ESP32 memiliki keunggulan penerapan *Internet of Things* (IoT) dibandingkan mikrokontroler pada umumnya, yaitu sudah tertanam konektivitas WiFi dan Bluetooth 4.2, serta ESP32 memiliki kecepatan pemroses data yang lebih cepat dibandingkan lainnya.



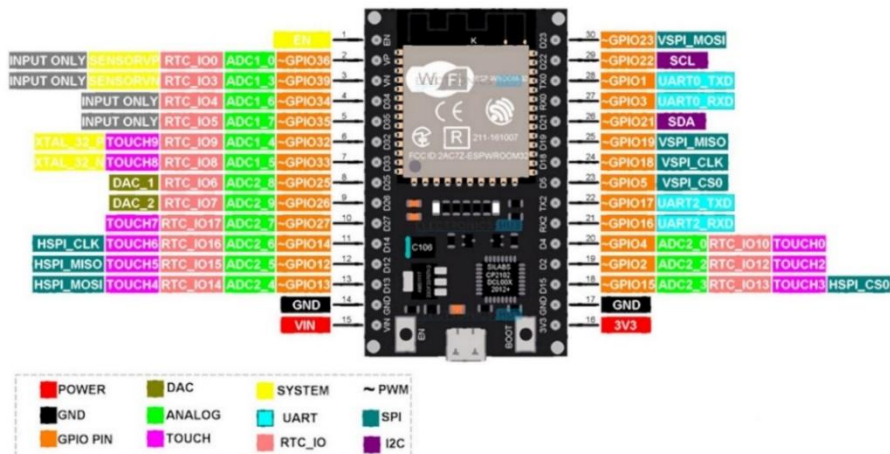
Gambar 2.8 Tata Letak Papan ESP32

Sumber: <https://www.electronicshub.org/getting-started-with-esp32/>

ESP32 sebagai pemrograman berbasis IoT memiliki akses GPIO (*General Purpose Input Output*) sebanyak 36 pin. ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung terkoneksi ke WI-FI secara langsung. Adapun spesifikasi dari ESP32 adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32

Spesifikasi	ESP32
MCU	Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 with 600DMIPS
WiFi	802.11 b/g/n tipe HT40
Bluetooth	Bluetooth 4.2
Frekuensi	160 MHz
SRAM	Ada
GPIO	36 pin
Pin ADC	15 pin
Pin digital	2 pin
Tegangan output	3.3 – 5 Volt
Resolusi ADC	12 bit
Suhu operasional	-40°C hingga 125°C
Dimensi	59 mm x 28 mm x 12 mm



Gambar 2.9 ESP32 DevKit

Sumber: datasheet ESP32

Mikrokontroler ESP32 memiliki serangkaian periferil yang tertanam di dalamnya yang menunjang kinerja dari ESP32 itu sendiri sebagai pengendalian dan koneksi dengan beberapa perangkat elektronika seperti sensor, dan aktuator. Periferil

tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pin digital

ESP32 memiliki total 34 pin digital. Pin ini mirip dengan pin digital Arduino yang memungkinkan pengguna menambahkan sensor, aktuator, tombol, LCD, *buzzer*, dll.

2. ADC (*Analog-to-Digital Converter*)

ADC adalah kemampuan suatu mikrokontroler untuk berinteraksi dengan sensor analog. ESP32 memiliki 12-bit (resolusi 0-4096 yang berarti ketika tegangan yang diamati adalah 0 nilainya adalah 0 V dan ketika tegangan maksimum seperti 3.3 V.

3. DAC (*Digital-to-Analog Converter*)

DAC adalah konversi data dalam bentuk digital menjadi format analog yang diolah oleh mikrokontroler hingga menghasilkan tegangan analog murni.

4. I2C (*Inter Integrated Circuit*)

ESP32 memiliki dua antarmuka I2C atau TWI yang mendukung mode operasi master dan *slave*. Komunikasi I2C adalah komunikasi serial yang digunakan untuk mentransfer data antar perangkat elektronika. I2C pada ESP32 tertanam pada pin GPIO 21 (SDA) dan GPIO 22 (SCL).

5. UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*)

UART pada Arduino dikenal sebagai port Serial. UART adalah komunikasi asinkron antara dua perangkat hanya menggunakan dua pin. ESP32 memiliki 3 port UART, yaitu UART0, UART1, dan UART2 dan semua mendukung protokol komunikasi RS-485 dan IrDA.

6. SPI (*Serial Peripheral Interface*)

SPI merupakan komunikasi data serial asinkron (komunikasi dengan satu atau lebih perifer).)

7. PWM (*Pulse Width Modulation*)

PWM adalah kemampuan mikrokontroler dalam memodulasi sinyal frekuensi menjadi besaran tegangan analog. PWM sering dipakai untuk mengatur intensitas LED atau kecepatan motor DC. ESP32 memiliki pin output PWM hingga 16 pin, dimana Arduino UNO hanya mendukung 6 pin.

2.1.8. Motor Stepper

Motor stepper adalah suatu jenis motor listrik yang memiliki kontrol putaran presisi tinggi dengan mengendalikan sinyal digital yang diubah menjadi putaran *shaft* (Musaropah, 2019). Sudut pergerakan motor stepper dapat diatur menggunakan mikrokontroler dan sudut gerakannya bisa bervariasi. Konstruksi motor stepper yang memiliki magnet permanen pada rotor dan tidak ada kumparan stator menyebabkan sudut pergerakan dapat diatur posisinya dengan mudah.



Gambar 2. 10 Stepper 28BYJ dan driver ULN2003

Sumber: Datasheet Stepper 28BYJ-48

Motor stepper 28BYJ adalah motor stepper unipolar 5 kabel yang sering digunakan dalam berbagai jenis aplikasi yang memerlukan pengendalian level presisi suatu sistem. Motor stepper 28BYJ mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler karena memiliki modul driver ULN2003.

Tabel 2.2 Spesifikasi Motor Stepper 28BYJ-48

Spesifikasi	Parameter
Diameter motor	28 mm
Tegangan kerja	5 VDC
Jumlah Fase	4
Frekuensi	100 Hz
Torsi	34,3 mN.m
Rasio variasi kecepatan	1/64

2.1.9. *Power Supply*

Power supply atau catu daya adalah sebuah alat yang berperan menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari tegangan listrik AC (*Alternating Current*) PLN dan diubah ke tegangan listrik searah DC (*Direct Current*) yang dibutuhkan komponen elektronika. *Power Supply* sering dijumpai pada alat pengisi daya *smartphone*, laptop, CCTV, dll.



Gambar 2.11 *Power supply*

Sumber: Peneliti (2023)

Secara umum catu daya terdiri dari 3 bagian penting, yaitu penurun tegangan (transformator), penyearah (dioda), dan filter (kapasitor) (Pajar, 2014). Pemilihan catu daya harus disesuaikan dengan tegangan keluaran yang dibutuhkan komponen elektronika.

1. Transformator

Komponen utama yang digunakan untuk menurunkan tegangan disebut sebagai transformator. Transformator atau trafo terdiri dari kumparan primer dan kumparan sekunder. Perbandingan jumlah lilitan kumparan primer dan sekunder akan menghasilkan besar tegangan yang dikehendaki.

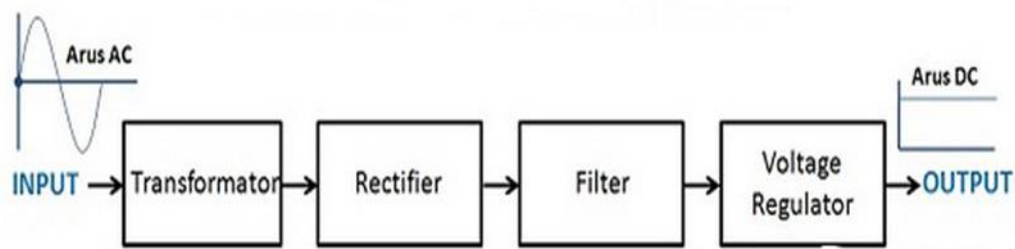
2. Dioda

Dioda adalah komponen yang berperan dalam menyearahkan atau mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Kebanyakan catu daya menggunakan

dioda penyearah gelombang penuh dengan menggunakan konfigurasi 4 dioda.

3. Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika yang digunakan untuk memfilter tegangan hasil dioda penyearah agar lebih halus dan stabil. Hasil filter tersebut akan langsung disalurkan menuju komponen elektronika yang membutuhkan arus listrik searah (DC).



Gambar 2.12 Diagram kerja catu daya

Sumber: Peneliti (2023)

2.1.10. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang mengubah energi listrik menjadi suara. Perangkat sinyal audio ini berjenis tipe piezoelektrik yang beresonansi pada frekuensi 1,5 – 2 kHz. *Buzzer* dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu *buzzer* aktif dan *buzzer* pasif. Namun, jenis *buzzer* yang paling mudah digunakan adalah tipe aktif karena memiliki osilator internal sehingga dapat menghasilkan suara hanya dengan



Gambar 2. 13 Buzzer Aktif

Sumber: Datasheet

catu daya DC pada rentang 1,5 – 24 V. Ketika pin *buzzer* diberi suplai tegangan DC, maka akan mengeluarkan suara dan biasanya digunakan untuk memberi alarm atau peringatan dalam suatu sistem tertentu.

Prinsip kerja *buzzer* piezoelektrik adalah terjadi perbedaan tekanan ketika tegangan suplai masuk ke resonator ini dan akan beresonansi hingga menghasilkan sinyal audio. Konfigurasi kaki atau pin *buzzer* piezoelektrik ini mencakup 2 pin, yaitu pin positif dan negatif. Terminal pin positif diwakili oleh simbol “+” atau dengan pin yang lebih panjang. Sedangkan terminal negatif diwakili dengan simbol “-“ atau pin yang pendek. Spesifikasi *buzzer* aktif piezoelektrik adalah sebagai berikut:

- a. Warna hitam
- b. Rentang frekuensi 3.300 Hz
- c. Suhu kerja $-20^{\circ}C$ hingga $+60^{\circ}C$
- d. Tegangan kerja memiliki rentang 1,5 – 24 VDC
- e. Arus masukan <15 mA

2.1.11. Kabel AWG

Kabel AWG (*American Wire Gauge*) adalah kabel yang sering ditemui dalam perangkat elektronika. Fungsi kabel ini adalah untuk menghantar arus dari satu titik ke titik lain atau sering dikenal dengan istilah *kabel jumper*. AWG memiliki berbagai ukuran mulai AWG 0 – AWG 30, dan Cara membacanya semakin besar angka yang tertulis maka semakin kecil ukurannya, begitupun sebaliknya. Contoh kabel AWG 22 lebih besar dibandingkan kabel AWG 26.

Penggunaan kabel AWG harus memperhatikan kuat arus listrik yang ada pada rangkaian elektronika. Semakin besar daya yang digunakan, maka ukuran kabel AWG yang dipakai pun semakin besar untuk menghindari terjadinya kabel terbakar.

Kabel AWG yang dipakai dalam rangkaian ini adalah AWG ukuran 26 dengan diameter 0,4 mm dengan spesifikasi KHA (Kuat Hantar Arus) mencapai ± 2 Ampere.



Gambar 2.14 Kabel AWG

2.2. Kajian Pustaka

Dinding penahan banjir sebelumnya sudah pernah dikaji oleh peneliti terdahulu. Berikut adalah hasil penelitian terdahulu tentang dinding penahan banjir yang telah dilakukan:

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
1	Rancang Bangun Sistem Pengendalian Pintu Garasi Otomatis Dengan Indikator RFID Dan Alarm Berbasis Mikrokontroler	Efrizondkk	2017	Merancang dan membuat alat pengendali pintu garasi secara otomatis dan praktis menggunakan RFID dengan sistem keamanan yang berbasis mikrokontroler.	Perancangan alat dimulai dengan realisasi diagram fungsional dimana setiap blok memiliki fungsi sendiri-sendiri yang saling bergantung satu sama lain untuk membentuk suatu sistem alat yang diproduksi.	Tag RFID dapat membaca kartu pada jarak maksimum 3 cm untuk dapat membuka pintu garasi dan mematikan alarm apabila berbunyi.
2	Perancangan Sistem Deteksi	Achmad dkk	2018	Meminimalisir korban jiwa akibat	Metode yang digunakan adalah metode	IoT mampu mendeteksi banjir. Sistem

No	Judul	Peneliti	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
	Banjir Berbasis IoT			banjir, serta memberi peringatan sedini mungkin akan datangnya banjir agar kerugian bisa dikurangi	eksperimen pengembangan sistem yang terdiri atas hardware dan software. Sistem pemantau ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Hardware berupa unit NodeMCU dan Sensor Level Air. Software merupakan program yang akan menjalankan fungsional sistem sehingga data dapat terbaca dengan pendekatan IoT.	mungkin memiliki tingkat air dan pemberitahuan jika kondisi berbahaya terjadi. Sistem ini dapat memberikan informasi online sehingga Anda dapat mengaksesnya kapan saja dan di mana saja terjangkau melalui koneksi internet.
3	Prototype Smart Home dengan Modul nodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IOT)	Nurul dkk	2019	Memanfaatkan teknologi dalam sistem komputer yang diterapkan di kehidupan sehari-hari sehingga kinerja dalam segi waktu mejadi lebih efektif.	Metode yang digunakan adalah metode Analisis perancangan. Yaitu menganalisa permasalahan yang akan diteliti mengenai smart home, segala kebutuhan dalam meneliti baik dari jurnal, buku literatur-literatur, alat, dan bahan. kemudian mendesain perancangan dan pemrograman sistem yang selanjutnya akan diuji.	Prototype dengan modul NodeMCU ESP8266 berbasis Internet of Things (IoT) dapat dirancang dengan komponen perangkat keras yang berbeda dan dukungan perangkat lunak sehingga dapat diatur menjadi sistem rumah pintar yang dikendalikan dengan aplikasi Android Blynk.
4	Pintu Gerbang Otomatis Berbasis	Arief dkk	2020	Membuat prototype pengembangan sebuah	Metode yang digunakan adalah metode Analisis perancangan.	Berhasil membuat sebuah system pintu

No	Judul	Peneliti	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
	Mikrokontroler Arduino Uno R3			pintu biasa menjadi sebuah pintu gerbang otomatis yang dapat membuka dan menutup melalui penekanan dari remote kontrol yang dikendalikan oleh manusia, disertai dengan pintu garasi mobil yang bekerja secara otomatis sesuai dengan keberadaan kendaraan yang terdeteksi oleh sensor infra merah.	Yaitu menganalisa permasalahan yang akan diteliti, segala kebutuhan dalam meneliti baik dari jurnal, buku literatur-literatur, alat, dan bahan. kemudian mendesain perancangan dan pemrograman sistem yang selanjutnya akan diuji.	gerbang otomatis berbasis mikrokontroler yang berbentuk prototype dan prototype sudah bisa digunakan. Bentuk prototype pada alat ini adalah miniatur gerbang disesuaikan pada gerbang di kehidupan nyata. Program juga berjalan sesuai dengan yang diinginkan yaitu membuka, menutup, juga menghentikan gerakan gerbang.
5	Self-Operating Flood Barrier in Cochin International Airport	Rahul S dkk	2020	Menemukan solusi yang tepat dan praktis untuk masalah yang ada di Bandara akibat banjir. Sehingga penutupan bandara atau dampak buruk lainnya dapat di minimalisir.	Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Dengan diawali dengan pengumpulan data kemudian mendesain dengan software AutoCad dan SOLIDWORKS dan dilanjutkan dengan eksperimen bahan lalu dianalisis menggunakan ANSYS.	Dari pemeriksaan analitik, grafik menunjukkan bahwa papan Gator memiliki lebih banyak defleksi, tegangan & regangan ekivalen, dalam batas aman. Jadi, papan Gator lebih memuaskan untuk kebutuhan proyek ini karena lebih tahan lama dan ringan

No	Judul	Peneliti	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
						dibandingkan dengan papan busa.
6	Sistem Pemantauan Ketinggian Air dan Curah Hujan serta Kontrol Pintu Air pada Simulasi Bendungan Berbasis IoT dengan HMI SCADA	Hilal dkk	2021	Memantau tinggi muka air dan curah hujan secara otomatis, maupun melakukan kontrol pintu air, yang semuanya dapat dilakukan dari jarak jauh.	Pada plant terdapat sensor untuk mendeteksi ketinggian air dan curah hujan, serta aktuator berupa motor stepper yang akan menggerakkan pintu air, dengan menggunakan konsep IoT dalam sistem komunikasinya.	Alat dapat mengontrol pintu air pada simulasi bendungan dari jarak jauh secara otomatis maupun manual yang keduanya dioperasikan pada HMI SCADA, dengan durasi rata-rata pengiriman intruksi buka/tutup pintu air sebesar 0,84 detik dan bukaan pintu air memiliki tingkat presisi 100%.

Dari hasil penelitian terdahulu, papan gator/PVC merupakan bahan yang kuat dalam menahan air banjir dan juga dapat mengapung di atas air (Rahul S dkk, 2020) sehingga papan gator/ PVC merupakan bahan yang sangat cocok untuk di terapkan pada *Flood Retaining Wall* (FRW). Namun, di zaman yang serba canggih ini kita perlu memanfaatkan teknologi IoT (*Internet of Things*) untuk memudahkan kita dalam melakukan sesuatu dengan efektif dan efisien (Nurul dkk, 2019). Sistem pada pintu gerbang otomatis karya arief dkk, 2020 dengan berbasis mikrokontroller Arduino IDE dan BLYNK akan dapat diterapkan juga pada alat penahan banjir FRW.