

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Teori Dasar

2.2. Deteksi Banjir

Deteksi banjir adalah alat yang di rancang dengan sebaik mungkin menggunakan mode mcu v3 esp 8266 dan program arduino untuk menjalankan alat tersebut, alat deteksi banjir node mcu v3 esp 8266 bekerja berdasarkan sensor ultrasonik mengirimkan sinyal ke sebuah permukaan air diterima langsung dengan sinyal ultrasonik, Alat ini di rancang untuk mempermudah kita mengetahui kapan terjadinya banjir, memberikan sinyal peringatan dini terhadap kita di rancang dengan sebaik mungkin dalam pembuatan, dipasang diatas level air (ultrasonic) yang akan dimonitor dan nilai level air akan diukur ditampilkan ke Liquid Crystals Display (LCD) serta tampilannya akan dikirim melalui jaringan internet jarak antara sensor ultrasonik dengan permukaan air tergantung berdasarkan waktu yang diperoleh oleh sinyal ultrasonik tersebut, dan jika melebihi waktu tertentu maka alat deteksi banjir akan mengirim sinyal peringatan. Alat ini dapat memberikan peringatan saat ketinggian air dengan otomatis mengirimkan sinyal dari jaringan internet”(Indra Dharmawan & Imelda Imelda, 2024)”.

2.2.1. Fungsi Alat Deteksi Banjir

Fungsi utama pada alat deteksi banjir ini adalah untuk mendeteksi ketinggian air yang mana bila air melebihi batas yang ditentukan maka sistem akan menerima notifikasi peringatan ke aplikasi Blynk IoT, Mikrokontroler (Nodemcu) akan mengolah data yang diterima dari sensor ultrasonik dan

menentukan apakah tinggi air telah melebihi batas yang ditentukan, Liquid Crystal Display (LCD) menampilkan tampilan tinggi air.

2.2.2. Manfaat Alat Deteksi Banjir

Manfaat yang dapat kita ambil dari alat deteksi banjir ini untuk mengetahui terjadinya banjir:

1. Menghemat biaya dengan mengetahui terjadinya banjir agar lebih menjaga dan mengkondisikan barang-barang perabot di rumah.
2. Dapat memantau supaya tidak merugikan petani gagal panen.
3. Dapat menambah wawasan terhadap pembaca.

2.2.3. Kelebihan & Kekurangan Alat Deteksi Banjir

Kelebihan:

1. Kita dapat mengembangkan ilmu pengetahuan setelah kita membaca dan melihat cara kerja dari alat deteksi banjir.
2. Kita bisa memanfaatkan alat ini dan meningkatkan kesadaran diri, supaya menjaga sumber daya alam supaya tidak terjadi kepada kita hal yang tidak kita inginkan.

Kekurangan:

1. Alat ini hanya bersifat untuk mengukur air dan mengirimkan informasi kepada pengguna, tidak membahas tentang kelengkapan dari proyek alat deteksi banjir yang dirancang.

2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler dijuluki sebagai komputer kecil dalam bentuk chip dirancang untuk melakukan tugas menerima sinyal input, mengolah memberikan sinyal output dengan program yang telah diisikan tersebut sinyal input berasal

dari informasi maka dari itu komponen elektronik yang memiliki fungsi sebagai otak sistem elektronik, memiliki kemampuan untuk mengelola data dari sensor / perangkat lain, selain itu alat ini berfungsi sebagai mengendalikan sistem , untuk mengontrol perangkat seperti motor, Light Emitting Diode (LED). Alat ini dapat menghitung waktu dan mengukur suhu yang diperolehnya”(Azhari et al., 2024)”.

Selain itu alat ini memiliki jenis yang berbeda-beda seperti 8bit, 16bit, 32bit. Biar pun ukuran nya yang kecil mikrokontroler mempunyai kemampuan pada saat digunakan untuk aplikasi”(Astuti & Fauzi, 2018)”.

2.3.1. Komponen Utama Mikrokontroler

1. Central Processing Unit (Cpu) adalah otak dari mikrokontroler yang berfungsi untuk menjalankan instruksi dan pengelola data selain itu dapat mengontrol data yang masuk ke komputer, menjalankan program yang diperintah, menyimpan data menghasilkan ouput.
2. Input ouput : input merupakan data dalam sebuah sistem yang mana data tersebut dikirim melalui komputer agar dapat diproses dan dikontrol oleh pengguna, output sebuah teks pada monitor, input dan ouput ini saling berkaitan untuk memproses data, selain itu input ouput sangat istimewa karena tanpa ada nya mereka komputer bukan apa-apa.
3. Memori adalah komponen penting pada komputer kenapa dikatakan penting memori adalah ruang penyimpanan di komputer memori unggul pada sebuah komputer karena dapat memasukan data sebanyak mungkin tergantung pada seberapa besar penyimpanannya bitnya.

2.4 . Sensor Ultrasonik



Gambar 2.1. sensor ultrasonik

Sensor ultrasonik alat untuk mengukur jarak atau keberadaan suatu benda menggunakan gelombang suara, mendeteksi jenis benda dapat memantulkan sinyal yang dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut piezoelektrik alat ini menghasilkan gelombang menuju suatu target”(T. N. Arifin et al., 2022)”. Cara kerja menggunakan sensor ultrasonik ketika kita memberikan tegangan positif pada pin trigger selama 10us maka sensor akan mengirim sinyal dengan frekuensi 40kHz. Selain itu jarak pada jangkauan sensor ultrasonik sejauh 400cm, selain dapat mengukur jarak pada sensor ini, juga dapat mendeteksi keretakan pada jenis benda yang dapat memantulkan sinyal. Sensor ultrasonik ini mempunyai kemampuan mendeteksi objek yang tidak bisa dilihat.”(Habib Al Hudry et al., 2023)”.

2.4.1. Cara Kerja Sensor Ultrasonik:

Sensor ultrasonik adalah suatu jenis sensor yang dapat menghasilkan gelombang suara untuk dapat mengetahui jarak suatu benda atau objek yang akan dihasilkan pada hasil sensor ultrasonik”(Hady et al., 2022)”.

Cara kerja sensor ultrasonik yang dapat kita ketahui sensor ini bekerja dengan:

1. Sensor ultrasonik ini dapat bekerja dengan mengirimkan sinyal suara ke arah objek yang terdeteksi dengan jarak yang tertentu.

2. Dapat menerima sinyal suara yang dapat dipantulkan oleh sebuah objek tertentu.
3. Pemantulan sinyal suara yang dikirimkan melalui objek yang terdeteksi.

Selain dapat menambah pemahaman kita disini kita juga perlu mengetahui tentang komponen – komponen dari sensor ultrasonik yang dimana komponen ini terdiri dari:

1. Sensor ultrasonik komponen yang dapat mengelola sinyal suara ultrasonik agar mendapatkan informasi dari sebuah keberadaan objek suara atau jarak tertentu.
2. Transduser (transducer) dapat mengirim dan menerima sinyal suara yang dihasilkan melalui sensor suara ultrasonik.
3. Amplifier (Penguat) adalah suatu komponen yang dapat memperkuat sinyal suara ultrasonik yang diterima.
4. Oscillator (Osilator) dijelaskan bahwa komponen ini dapat menghasilkan sinyal suara ultrasonik.

Yang dapat kita ketahui dari komponen sensor ultrasonik ini dijelaskan bahwa sensor ini memiliki suatu kelebihan serta kekurangan dari sensor ultrasonik antara lainnya dapat disebut sebagai berikut:

Kelebihan Dari Sensor Ultrasonik:

1. Kita dapat menggunakan sensor ultrasonik dengan mudah dan tidak terlalu memerlukan perawatan yang rumit.
2. Sensor ultrasonik ini memiliki sebuah akurasi yang lebih tinggi dalam mendeteksi suatu keberadaan objek pada jarak.
3. Sensor ultrasonik memiliki harga yang murah dalam penjualan, dan mudah didapatkan.

Kekurangan Dari Sensor Ultrasonik:

1. Sensor ultrasonik ini memiliki batasan suatu jarak dalam mendeteksi suatu objek.
2. Dapat dipengaruhi oleh kebising disekitarnya jadi kalau ada suatu kebisingan sensor ini tidak dapat mendeteksi dengan baik.
3. Sensor ultrasonik dapat dipengaruhi oleh suatu lingkungan, seperti suhu, kelembaban dan objek lainnya.

2.4.2. Karakteristik Gelombang Ultrasonik:

Gelombang ultrasonik memiliki beberapa karakteristik yang membedakan dari suatu jenis gelombang lainnya:

Karakteristik Fisik:

1. Gelombang ultrasonik dapat merambat melalui zat padat, zat cair maupun gas.
2. Memiliki frekuensi yang tinggi diatas 20 khz.
3. Memiliki kecepatan yang sangat tinggi diudara sekitar 343 m/s dan di air sekitar 1480 m/s.
4. Mempunyai energi yang tinggi sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada benda yang terkena energi.

Selain itu Gelombang ultrasonik juga memiliki karakteristik akustik sebagai berikut;

1. Intensitas gelombang ultrasonik yang tinggi sehingga mudah menyebabkan kerusakan pada benda yang terkena.
2. Gelombang ultrasonik memiliki atenuasi yang tinggi sehingga dapat melemah dengan cepat ketika melewati medium.

3. Gelombang ultrasonik memiliki direktivasi yang tinggi dapat diarahkan ke arah suatu arah tertentu.

Selain itu Gelombang untrasonik juga memilkik karakteristik lainnya seperti:

1. Gelombang ultrasonik dapat dipantulkan oleh benda yang terdeteksi.
2. Gelombang ultrasonik tidak terdengar oleh telinga manusia.
3. Gelombang ultrasonik tidak terlihat oleh penglihatan manusia.

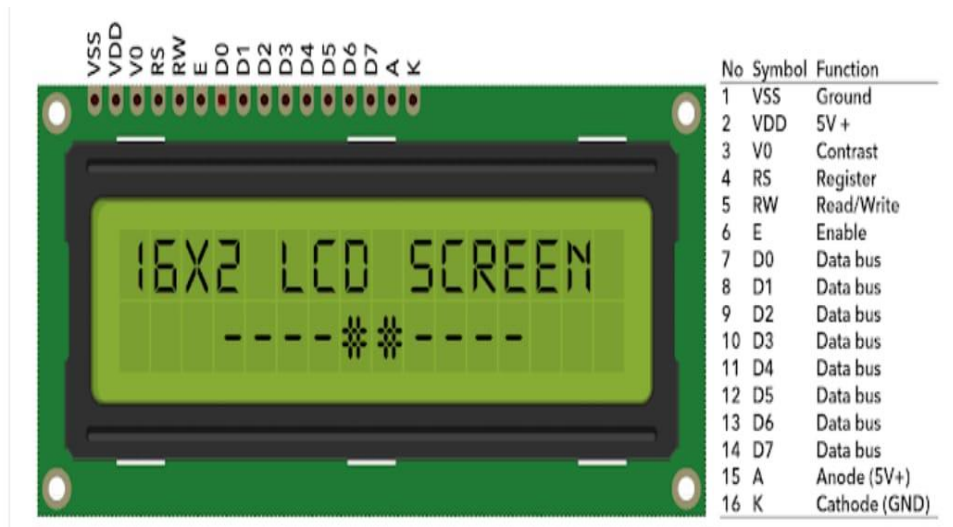
2.5. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah jenis media tampil yang menggunakan sebuah cairan kristal sebagai poin utama, LCD sudah tidak asing lagi dikalangan masyarakat alat ini dikenal sebagai alat elektroik seperti layar komputer, televisi. LCD sangat berfungsi sebagai penampil untuk menampilkan status kerja pada LCD alat ini memerlukan daya listrik yang rendah dengan alat ini pengerjaan akan lebih cepat dan mudah”(Putra et al., 2022)”.

Pada LCD berwarna semacam monitor terdapat banyak titik cahaya yang terdiri dari satu buah kerystal cair sebagai titik cahaya, walaupun disebut sebagai titik cahaya kerystal cair tidak memancarkan cahaya itu sendiri. Sumber cahaya bisa kita temui dilampu led berwarna putih terdapat dibagaian belakang dari susunan kerystal cair, kutub kerystal cair yang dilewati arus listrikakan mengalami perubahan karena adanya pengaruh polarisasi medan magnetik yang muncul dan akan membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warnah lain tersaring. LCD digunakan untuk menampilkan informasi secara tertulis maupun angka tertentu yang di tampilan di layar LCD yang sudah diprogram

2.5.1. LCD 16X2

LCD 16x2 adalah layar kerystal cair yang dapat menampilkan 32 karakter dalam 2 baris yang memiliki suatu ukuran 16 karakter x 2 baris, karakteristik dapat dikategorikan mencapai tegangan 4,5v – 5,5v dan mempunyai jenis antarmuka paralel sebesar 4bit – 8bit, terprogram, lengkap dengan back light, Lcd memiliki karakteristik daya konsumsi yang rendah”(Yandri Lesmana et al., 2023)”. Lcd 16x2 memiliki kegunaan yang unggul hanya dapat menampilkan teks dan data. Yang dapat ditampilkan pesan sesuai isi dari data program yang terdeteksi, selain itu Lcd ini memiliki kegunaan pada proyek elektronik seperti robot, sistem kontrol dan lain-lainnya. Oleh sebab itu Lcd juga mempunyai kekurangan pada ukuran yang terbatas jadi tidak bisa membaca/menampilkan teks terlalu panjang dan tidak dapat menampilkan sebuah gambar. Oleh karena itu Lcd memiliki lapisan film yang diletakan diantara dua lempeng kaca yang memiliki satu elektroda loga transparan, dalam penjelasan pada saat tegangan elektroda diberikan maka molekul kerystal cair yang ada di Lcd akan menyusun diri, penyerapan pada Lcd cahaya molekul akan membentuk huruf serta angka pada layar Lcd dan menampilkan sebuah mikrokontroler dengan user dapat digunakan untuk memantau keadaan dari sensor pada program. “(Samsugi et al., 2020)”. Ini adalah sebuah tampilan pada layar LCD 16x2 serta simbol-simbol pada Lcd yang mana nantinya akan dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 2.2. LCD 16X2

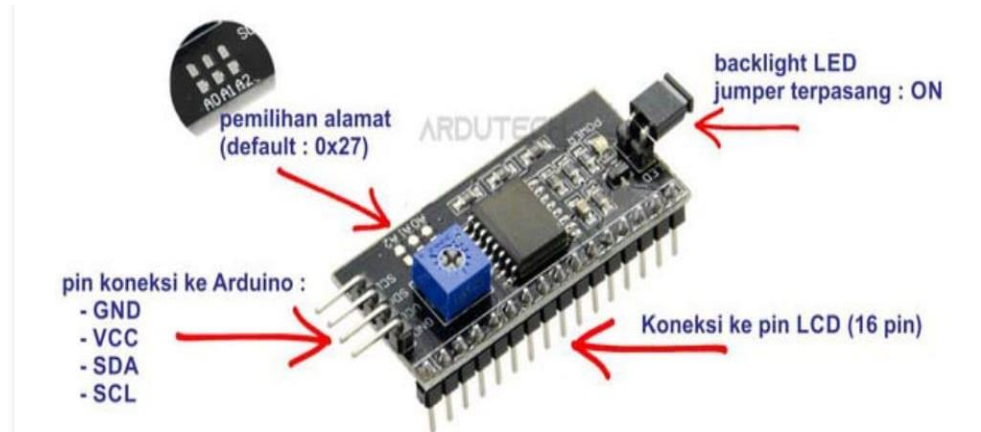
Seperti kita lihat simbol diatas masing – masingnya memiliki fungsi seperti:

1. Pin 1 & 2 : sambungan catu daya, vss tegangan fositip catu daya & vdd 0v atau ground.
2. Pin 3 : pin kontrol vee mengatur konteas display.
3. Pin 4 : register select ditransfer hingga menuju modul tertentu.
4. Pin 5 : membaca data karakter.
5. Pin 7 – 14 : jalur data ditransper ke dari display.
6. Pin 16 : memberikan tegangan untuk menghidupkan lampu.

2.5.2. Modul 12C Liquid Crystal Display (LCD)

Modul 12C (Liquid Crystal Display) LCD merupakan lapisan organik antara kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan sevensegment dan lapisan elektroda pada kaca belakang, diaktifkan dengan medan listrik lapisan sandwich memiliki cahaya pertikal depan, polarizer cahaya belakang dengan lapisan reflektor tampilan teknologi yang menggunakan tampilan gambar atau teks, selain menampilkan teks dan gambar dalam pembuatan alat deteksi banjir bisa juga digunakan untuk melihat data sensor,

ketinggian air, suhu serta kelembaban. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat menembus molekul yang menyesuaikan segmen yang diaktifkan menjadi gelap sehingga membentuk karakter data yang ditampilkan dilayar Lcd.



Gambar 2.3. Modul I2C LCD

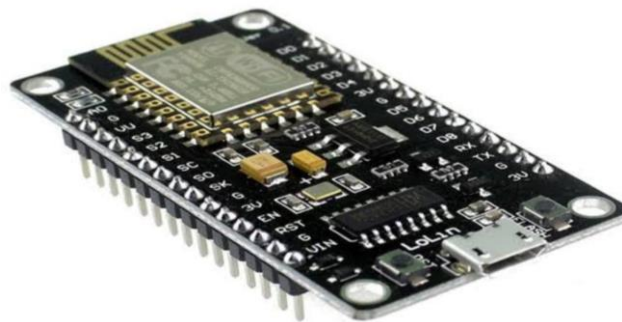
LCD adalah alat komunikasi serial dua arah atau dua kabel antara LCD dan mikrokontroler untuk mengirim dan menerima data, LCD digunakan untuk menampilkan data jarak dari sensor ketika suatu objek terdeteksi menggunakan LCD 16x2 yang terhubung dengan mikrokontroler, LCD dapat mengirim peringatan jika ketinggian air melebihi batas tertentu. LCD dikendalikan dengan baik oleh pararel baik untuk jalur data maupun kontrol tersebut, digunakan secara luas untuk berkomunikasi jarak pendek menyediakan komunikasi sederhana dan kuat antara perangkat periferil dan mikrokontroler terdiri dari dua kabel Serial Data Line (SDA), Serial Clock Line (SCL) merupakan komunikasi dua arah mengirim dan menerima data.”(Putra et al., 2022) “.

2.6. Node MCU V3 Esp 8266

Node MCU V3 ESP 8266 merupakan pengembangan dari IoT yang berbasis dari ESP 8266, yang berfungsi untuk programan maupun power supply dilengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. ESP 8266

yang berfungsi untuk mendeteksi banjir dengan mengirim informasi ke aplikasi Blynk, ESP 8266 yang memiliki sensor IR (Infrared Sensor) yang peka akan jarak. Esp 8266 dikenal sebagai modul wi-fi serbaguna memiliki konsumsi daya yang rendah memiliki koneksi internet nirkabel.

Modul ini membuka akses ke layanan online memungkinkan perangkat untuk bertukar data mendapatkan informasi terkini dan berpartisipasi dalam ekosistem IoT, ESP 8266 dilengkapi dengan sejumlah library dengan dukungan komunitas yang luas, membutuhkan perhatian yang khusus terhadap keamanan untuk melindungi data sensitif, mencegah akses yang tidak sah dan memastikan integritas sistem secara keseluruhan. ESP 8266 mendukung berbagai bahasa pemrograman, arduino dan python melalui proyek micropython.”(Habib Al Hudry et al., 2023)”.



Gambar 2.4. ESP8266

Kegunaan Node MCU V3 ESP 8266 :

1. Bisa menjadi aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IoT
2. Digunakan sebagai pusat kendali dari berbagai sistem alat kerja
3. Dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan display, LCD, OLED, VGA

2.7. Kabel

Kabel ialah sebuah alat media transmisi digunakan untuk mengirimkan sinyal listrik, data atau komunikasi dua arah yang berlawanan atau lebih. Kabel

dibutuhkan saat manusia menghubungkan satu perangkat ke perangkat lain, kabel merupakan bagian yang penting untuk instalansi listrik dan jaringan karena tanpa kabel arus listrik tidak akan berjalan ke beban satu perangkat ke perangkat lainnya, kabel mempunyai banyak jenis macam selain itu kabel banyak kita jumpai dikalangan lingkungan. Kabel mempunyai fungsi yang luar biasa antara lainnya dapat mengirimkan sinyal komunikasi, dapat mengirimkan data, dapat mengirimkan daya listrik, kabel mempunyai panjang yang berbeda beda tergantung pada pemakaiannya, kabel terbuat dari tembaga dan aluminium sehingga memiliki tegangan daya listrik positif dan negatif, kabel isolator memiliki 3 bagian utama yaitu, pelindung luar, pelindung ayaman tembaga, dan isolator pelastik. Kabel memiliki kapasitas tergantung pada jenis pemakaiannya. Kabel memiliki manfaat untuk media transimisi untuk mempercepat penyampaian pesan.

2.7.1. Kabel Jumper

Kabel jumper sebuah kabel yang memiliki kegunaan untuk menghubungkan jenis komponen elektronika dalam proyek yang akan dihubungkan, kabaek dikedua ujungnya mempunyai penjepit, kabel ini memiliki bagian warna yang berbeda diantaranya hitam, putih, biru, merah dan ungu kabel ini berukuran kecil dan mempunyai panjang satu jengkal. Kabel ini dirancang untuk mengalirkan daya listrik dari satu sumber ke sumber yang bermasalah, kabel jumper digunakan untuk menghubungkan pin-pin pada mikrokontroler, sensor dan komponen lain.

Kabel ini memiliki fungsi seperti:

1. Mengatur sinyal antara komponen elektronik dalam proyek.
2. Dapat menghubungkan komponen.
3. Menghemat waktu dalam pemasangan.

Kabel jumper memiliki tekstur yang lentur dan sulit dilepaskan dari ujung kabel bila saat pemakaian memiliki konektor sedikit keras. Kabel jumper memiliki konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik konektor pada ujung kabel terdiri dari konektor jantan dan betina. Kabel jumper mudah digunakan tanpa penyolderan”(Nanda et al., 2024)”. Kabel jumper menghubungkan sisi atas dan bawah ke sebuah alat ESP 8266 ke sensor ultrasonik dan dihubungkan juga ke LCD supaya dapat menampilkan hasil tampilan dari kinerja alat deteksi banjir.



Gambar 2.5. kabel jumper

2.7.2. Kabel Micro USB

Kabel micro USB (universal serial bus) adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan sebuah perangkat elektronik ke sebuah komputer, USB perangkat keras berfungsi menghubungkan perangkat eksternal keunggulan pada kabel ini dapat mentransper data ke perangkat, mengisi daya di perangkat. USB adalah sebuah konektor yang digunakan secara luas pada beberapa perangkat portabel, termaksud ponsel cerdas, perangkat arduino, dan perangkat elektron lainnya, dalam konteks proyek alat deteksi banjir digunakan menghubungkan mikrokontroler arduino ke sebuah komputer untuk menjalankan programan.

Oleh sebab itu USB dikembangkan menjadi standar yang unggul karena dapat dihubungkan dan beroperasi dan mendeteksi secara otomatis, tersedia sebagai fleksibel beban rendah. Kabel USB ini kita gunakan untuk menghubungkan perangkat NodeMCU ke perangkat komputer supaya bisa dijalankan dan ditampilkan. Kelebihan dari USB yaitu, mudah dalam penggunaan, jangkauan perangkat yang luas, kecepatan dan laju transfer, serta tidak merusak komputer, micro USB dirancang dengan bentuknya yang unik untuk mengakomodasi perangkat lebih tipis atau portabel.



Gambar 2.6. Kabel Micro USB Tipe A di kanan dan USB Tipe B di kiri