

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari jurnal-jurnal yang sudah ada yang akan digunakan untuk acuan dalam membuat “Sistem Monitoring Ketinggian Air Sungai Berbasis LoRa”. Berikut data-data yang digunakan:

- a. Penelitian pertama yaitu oleh Achmad Faiz Sanuisi (2018) dalam skripsinya yang berjudul “Prototipe Sistem Pemantau Ketinggian Level Air Sungai Jarak Jauh Berbasis IOT(Internet Of Things) Dengan Nodemcu”. Pada penelitian ini alat yang dibuat menggunakan modul sensor ultrasonic yang dirangkai dengan mikrokontroler NodeMCU. Prototipe sistem pemantau ketinggian level air menggunakan modul sensor ultrasonik HC-04 sebagai sensor jarak dalam mengukur ketinggian air. Prototype ini juga terdapat LCD (Liquid Crystal Display) yang berfungsi untuk menampilkan data. Pada mikrokontroler NodeMCU dilengkapi oleh perangkat Wifi berupa ESP8266 yang mampu mengirimkan data secara real-time ke internet. Pada bagian platform IoT terdapat fitur widget dan visual grafis yang memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan perangkat IoT serta mengolah data. Dalam platform IoT tersebut juga dapat fitur trigger yang berfungsi sebagai alarm dan pengingat^[4].
- b. Penelitian kedua oleh Mus Mulyadi Usman, Xaverius B.N Najoan dan Meicsy E.I Najoan (2020) dalam jurnal yang berjudul “Rancangan Bangun Aplikasi Monitoring Ketinggian Air Sungai Berbasis Internet Things Menggunakan Amazon Web Service”. Pada jurnal tersebut menggunakan alat memperhatikan kinerja dari komponen-komponen seperti mikrokontroler NodeMCU dan sensor Ultrasonik. Pengujian alat ini dilakukan dengan mencocokkan data pada media mistal centi meter dan data pada platform AWS, sehingga nantinya dapat ditentukan alat bekerja dengan efektif. Terdapat tiga data kecepatan yang akan digunakan. Mengetahui apakah protipe ini dapat memberikan nilai

jarak akan digunakan. Mengetahui apakah protipe ini dapat memberikan nilai jarak yang aktual .pengujian dilakukan dengan meletakkan prototipe pada sebuah wadah sebagai tempat penampungan air untuk mengetes jarak air dan sensor ultrasonic^[5].

- c. Penelitian Ketiga oleh Agung Firmansyah,Aji Sasongko dan Muhammad Aby Said (2020) dalam skripsinya yang berjudul”Sistem Monitoring Ketinggian Air dan Notifikasi Peringatan Banjir Pada Pintu Air Berbasis Android”Pada penelitian ini alat yang dibuat menggunakan teknologi Internet Of Things (IOT),diantaranya menggunakan sensor ultrasonik sebagai pembaca data,koneksi internet dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan dan mengukur ketinggian air dengan presisi secara realtime dan cepat. Dapat dibuat sebuah peringatan dini, dengan mengirimkan notifikasi ke aplikasi android yang langsung diterima oleh petugas^[6].
- d. Penelitian Keempat oleh Ilham Aji Prakoso (2021) dalam skripsinya yang berjudul “Sistem Monitoring Pencemaran Air dan Peringatan Dini Banjir Berdasarkan Ketinggian Air Berbasis Internet Of Things”Pada penelitian ini alat yang dibuat menggunakan teknologi internet of things. Maka dibuat sebuah sistem suhu,serta pemantauan ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik. Sistem dari alat ini berbasis mikrokontroller yang dapat terhubung internet untuk menampilkan data secara online, pada block transmitter bekerja untukmengirim dan mengelola data, data akan ditampilkan LCD 16x2, data yang diterima LoRa32u4 block receiver akan diolah oleh software serial yang kemudian dikirim ke aplikasi blynk (smartphone). Power supply menggunakan batrray dan menggunakan charger handphone^[7].
- e. Penelitian Kelima oleh Widayanti Maesaroh (2019) dalam tugas akhirnya yang berjudul “Sistem Monitoring Suhu Dan Level Air Serta Kontrol Kecepatan Motor DC Dengan Tampilan Nextionmi Menggunakan Arduino Mega 2560”Pada sistem ini,selain untuk mengendalikan motor DC,juga memonitoring suhu serta ketinggian level air. Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino Mega2560 yang kecepatan motor DC diatur melalui Rotary Encoder. Untuk mendeteksi suhu menggunakan sensor pelampung bensin. Dari hasil pengujian diperoleh nilai error rata-rata dari pengujian sensor pelampung bensin diperoleh nilai sebesar 0,078% dan untuk motor DC nilai error rata-ratanya yaitu 0,010%^[8].

Pada tugas akhir ini, meneliti tentang sistem monitoring ketinggian air sungai berbasis LoRa yang akan mengirim informasi ketinggian melalui SMS. Pada Tabel 2.1 dijelaskan adalah perbandingan jurnal-jurnal yang telah dipaparkan sebelumnya

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan

Jurnal	Kontroller	Sensor	Akses Infomasi	Fungsi
Jurnal 1	NodeMCU	Ultrasonik HC-SR04	Mengirim data secara realtime ke internet	Sebagai alarm pengingat jika terjadi Banjir
Jurnal 2	NodeMCU	Ultrasonik	Melalui Web	Mengetes jarak air dan sensor ultrasonic
Jurnal 3	NodeMCU EPS8266	Ultrasonik	Melalui aplikasi android	Peringatan banjir pada pintu air
Jurnal 4	NodeMCU	Ultrasonik HC-SR04, PHSKU: SEN0161, Suhu	Aplikasi smartphone	Peringatan dini banjir berdasarkan ketinggian Air
Jurnal Tugas Akhir	Arduino Uno	Ultrasonik HC-SR04 dan LoRa	SMS	Peringatan banjir jika terjadinya pemelupaan air Sungai

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis Atmega32 (datasheet). Memiliki 14 pin dan output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, konektor USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi tersebut beroperasi ditegangan 5 volt, setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm^[4]. Bentuk Arduino Uno seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno ^[5]

2.2.2 Modul LoRa Ra-02

Modul LoRa Ra-02 merupakan teknologi frekuensi radio nirkabel yang bisa digunakan untuk mengirimkan sebuah informasi dua arah dalam jarak jauh dengan jangkauan hingga 15 km. sistem komunikasi Low Power Wide Area Network (LPWAN) yang memiliki kemampuan transmisi jarak jauh, didukung pengembangannya oleh IBM, Semtech, Actility, dll yang bergabung dalam LoRa Alliance. LoRa Alliance telah mendesain sebuah protokol bawaan untuk sistem komunikasi LoRa, disebut diantaranya adalah jarak jauh, hemat biaya, rendah energi, skalabilitas tinggi, dan QoS (Quality of Service). LoRa (Long Range) merupakan Teknik modulasi spread spectrum yang berasal dari teknologi Chip Spread Spectrum (CSS). LoRa juga bisa disebut 13 sebagai Platform

nirkabel berdaya panjang jarak jauh yang telah menjadi teknologi untuk jaringan Internet of Things (IoT) di seluruh dunia. Salah satu module hemat energi dalam penggunaannya. LoRa mendukung teknologi SPI (Sistem Pengendalian Internal)^[6]. Bentuk LoRa Ra-02 seperti pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Lora Ra-02^[6]

2.2.3 Modul GSM SIM 800L

Modul GSM SIM 800L adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantauan utama dengan Handphone. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modern GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800L GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. AT Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter AT yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA.^[7] Perintah ATCommand dimulai dengan karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d). Bentuk Modul GSM SIM 800L pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Modul GSM SIM 800L^[7]

2.2.4 Panel Surya 10 WP

Panel Surya 10 WP adalah kumpulan sel surya yang ditata sedemikian rupa agar efektif dalam menyerap sinyal matahari. Dalam sebuah modul di dalam suatu panel surya juga terdiri dari banyak sel surya yang bisa disusun secara paralel maupun seri. Untuk modul surya yang tersusun secara seri akan menghasilkan tegangan yang besar sedangkan untuk modul surya yang tersusun secara paralel akan menghasilkan arus yang besar. Kemudian didalam sebuah *solar cell* terdapat juga silikon, silikon ini digunakan untuk mengubah intensitas cahaya matahari menjadi listrik. Dengan disinarnya sel silikon melalui cahaya matahari akan menyebabkan *photon* bergerak menuju elektron dan akan menghasilkan arus dan tegangan listrik. Sebuah sel silikon akan menghasilkan tegangan kurang lebih $0.5V$ ^[8]. Kemudian didalam suatu panel modul memiliki kapasitas keluaran: *Watt hour*, yaitu menggambarkan besarnya nominal watt tertinggi yang dapat dihasilkan dari sebuah solar sistem. Bentuk panel surya 10 wp pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Panel Surya 10WP^[8]

2.2.5 Solar Changer Cell

Solar charger controller adalah sebuah alat untuk mengatur tegangan yang masuk ke baterai. *Solar charge controller* memiliki fungsi yaitu untuk mengatur agar tidak terjadi *over charger* atau kelebihan pengisian. Sebagian besar panel surya menghasilkan tegangan keluaran sekitar 16 sampai 20 Volt DC, jadi jika tidak ada pengaturan, baterai akan rusak dari pengisian tegangan yang berlebihan. Pada umumnya baterai 12 Volt membutuhkan tegangan pengisian sekitar 13-14,8 Volt (tergantung tipe baterai) untuk dapat terisi penuh. Dengan demikian ketahanan baterai akan jauh lebih tahan lama. Di dalam kondisi ini, listrik yang tersuplai akan langsung terdistribusi ke beban/peralatan listrik dalam jumlah tertentu sesuai dengan konsumsi daya peralatan listrik. Kondisi kedua adalah saat tegangan di baterai dalam keadaan hampir kosong, maka controller berfungsi menghentikan pengambilan arus listrik oleh beban/peralatan listrik. Dalam kondisi tegangan tertentu (umumnyasekitar 10% sisa tegangan di baterai), maka pemutusan arus bebandilakukan oleh controller. Hal ini menjaga baterai dan mencegah kerusakan pada sel – sel baterai. Pada kebanyakan model controller, indikator lampu akan menyala dengan warna tertentu (umumnya berwarna merah atau kuning) yang menunjukkan bahwa baterai dalam proses pengisian. Pada controller tipe – tipe tertentu dilengkapi dengan digital meter dengan indikator yang lebih lengkap, untuk memonitor berbagai macam kondisi yang terjadi pada sistem pembangkit listrik tenaga surya tersebut.^[9] Bentuk Controller Panel Solar Changer Cell pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Solar Charge Controller^[9]

2.2.6 Aki 9V

Aki dalam penggunaannya berfungsi sebagai penyimpan dan pelepas arus listrik. Fungsi utamanya menyalakan mesin dan menyumbang energi listrik ke komponen kelistrikan. Cara kerja Aki 9V pada saat aki dipakai kedua elektrodanya perlahan-lahan akan menjadi timbal sulfat. Hal ini disebabkan kedua elektron dengan larutan asam sulfat. Pada reaksi itu, elektrode timbal melepaskan banyak elektron akibatnya terjadi aliran arus listrik dari pelat timbal dioksidanya^[10]. Bentuk Aki 9v pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Aki 9V^[10]

2.2.7 LCD (Liquid Cristal Display)

LCD (Liquid Cristal Display) merupakan salah satu jenis display elektronika yang dibuat dengan teknologi CMOS Logis yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau menetralkan cahaya dari black-lit. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka, ataupun grafik^[11]. Bentuk LCD seperti pada Gambar 2.7.

Gambar 2.7 LCD^[11]

2.2.8 Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri^[12]. Bentuk buzzer seperti pada Gambar 2.8.

Gambar 2.8 Buzzer^[12]

2.2.9 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik)^[13]. Bentuk sensor ultrasonik HC-SR04 pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Sensor Ultrasonik HC-SR04^[13]

Cara menggunakan alat ini yaitu ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10 μ S, maka sensor akan mengirim 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz, Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. karena kecepatan bunyi adalah 340 m/s, maka rumus untuk mencari jarak berdasarkan ultrasonik adalah:

$$S = \frac{v \cdot t}{2}$$

S = Jarak antara sensor ultrasonic dengan benda(bidang pantul)

v = Kecepatan bunyi (340m/s)

t = Selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

2.2.10 Modul DC-DC Stepdown

Modul DC-DC *Stepdown* merupakan modul pengubah DC tipe peralihan. Dimanfaatkan terutama untuk penyediaan tegangan keluaran DC yang bervariasi nesarannya sesuai dengan permintaan pada beban. Daya masukan dari proses DC-DC tersebut adalah bersumber daya DC yang biasanya memiliki tegangan masukan yang tetap seperti *Power Supply*. Modul DC-DC Stepdown berfungsi untuk menurunkan tegangan dari power supply dengan output sebesar 12 volt yang akan diturunkan menjadi 5-8 volt seperti Arduino, data logger dan modul GSM^[14]. Bentuk Modul DC-DC Stepdown pada Gambar 2.2.10



Gambar 2.10 Modul DC-DC Stepdown^[14]

2.2.11 SMS (Short Message Service)

SMS singkatan dari *Short Message Service*, yang merupakan layanan penerima pesan singkat. SMS merupakan salah satu fitur menarik yang tersedia di handphone. Kecenderungan bahasa SMS yang singkat tersebut tampak pada struktur kata. Dengan keterbatasan itulah para remaja menulis SMS sesingkat-singkatnya. SMS pada tugas akhir ini digunakan untuk mengirimkan pesan jika terjadinya ketinggian air sungai

2.2.12 Adaptor 9V

Adaptor adalah elemen penting dalam sebuah rangkaian elektronika. Melalui adaptor ini perangkat elektronik dapat bekerja dengan semestinya, tentu sesuai dengan kapasitas listrik yang dibutuhkan oleh perangkat tersebut. Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah.^[15] Adaptor merupakan sebuah alternative pengganti dari tegangan DC (seperti baterai, Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakan asalkan ada aliran listrik ditempat tersebut. Bentuk Adaptor 9V pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Adaptor 9V^[15]

