

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Curah hujan di Indonesia memiliki nilai tingkatan yang tinggi dikarenakan Indonesia berada di daerah tropis. Namun dipengaruhi beberapa faktor, hal ini mengakibatkan terjadinya banjir di berbagai daerah yang membawa kerugian baik harta, kerusakan infrastruktur, bahkan memakan korban jiwa. Selain dibutuhkan perhatian lebih dari pemerintah sendiri dan masyarakat sekitar dalam pencegahan terjadinya banjir, sosialisasi mengenai pembuangan sampah secara sembarangan sangat diharuskan terutama kepada masyarakat disekitar sungai dikarenakan sampah menjadi salah satu faktor utama terjadinya banjir. Diperlukan juga alat yang mampu mengukur ketinggian air dan bisa memperingatkan sesegera mungkin untuk menekan seminimal mungkin dampak kerugian yang disebabkan oleh bencana banjir.

Dokumen ini adalah lanjutan dari pembuat sebelumnya yang membahas monitoring ketinggian air berbasis IoT yang menggunakan *firebase* sebagai database dari data yang didapatkan dari pengukuran sebelumnya, kemudian data yang telah tersimpan di *firebase* dikirimkan ke *platform* antar muka di *android* sehingga pengguna dapat mengetahui ketinggian dari sungai yang diukur [1]. Pembuatan alat oleh Kahfi menjelaskan terhadap ketinggian air pada suatu titik di sungai dan peninjauan intensitas air hujan serta pengecekan data melalui platform, menggunakan *box* yang cukup besar dikarenakan komponen – komponen yang digunakan besar dan tidak *low power* [2]. Pada pembuatan alat oleh David Setiadi membuat sistem monitoring yang salah satunya ketinggian air di irigasi berbasis IoT yang menggunakan modul wifi Wemos D1 mini berbasis mikrokontroler ESP8266 yang dihubungkan dengan berbagai sensor yang salah satunya sensor ultrasonik sebagai pengukuran jarak ketinggian air. Kemudian dikirimkan ke platform antarmuka yang bisa dilihat oleh pengguna [3]. Pembuatan alat oleh Iftikar merancang alat yang sederhana dengan sumber energi baterai yang terhubung dengan panel surya [4].

Berdasarkan pembuatan alat yang telah dilakukan oleh pembuat sebelumnya terdapat beberapa permasalahan diantaranya adalah mengetahui ketinggian permukaan air dan pemberitahuan status siaga kepada masyarakat, maka dirancanglah sistem monitoring ketinggian permukaan air sebagai pendeteksi banjir. Sistem tersebut dirancang menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air.

Berikutnya sistem akan mengirimkan data jarak ke dalam *website* dan aplikasi secara *real time* sebagai laporan. Juga, dengan perancangan alat ini masyarakat setempat bisa memonitoring data terbaru yang akan ditampilkan di dalam halaman *website* dan tampilan aplikasi.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Dampak banjir umumnya merugikan masyarakat karena dapat merugikan lingkungan hidup, antara lain : rusaknya pemukiman penduduk, rusaknya sarana dan prasarana penduduk (termasuk transportasi darat), sulitnya mendapat air bersih, dan timbulnya berbagai penyakit (karena lingkungan yang kotor selama dan setelah banjir). Banyak sekali faktor faktor yang dapat menyebabkan banjir seperti yang dikutip dari Jurnal Ilmiah, Rushendra tentang Rancang Bangun Sistem Deteksi Dini Ketinggian Air Banjir Berbasis IoT dengan Sensor Ultrasonik, Hal-hal yang menyebabkan banjir di seluruh dunia termasuk Indonesia antara lain: (1) Peristiwa alam seperti curah hujan dalam jangka waktu yang lama; (2) Terjadinya erosi tanah hingga hanya menyisakan batuan dan tidak ada resapan air; (3) Buruknya penanganan sampah hingga kemudian sumber saluran air tersumbat; (4) Bendungan dan saluran air rusak; (5) Penebangan hutan secara liar dan tidak terkendali; (6) Keadaan tanah tertutup semen, paving atau aspal hingga tidak menyerap air; (7) Pembangunan tempat pemukiman dimana tanah kosong diubah menjadi jalan gedung, tempat parkir, hingga daya serap air hujan tidak ada.

Internet of Things atau biasa disebut dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang mengacu pada jaringan kolektif perangkat yang terhubung dan teknologi yang memfasilitasi komunikasi antara perangkat dan cloud, serta antar perangkat itu sendiri. Biasanya untuk sektor lingkungan ini menggunakan aplikasi dan perangkat IoT yang menggunakan sensor. Contohnya seperti alat yang dapat memantau kualitas udara, alat yang dapat dipasangkan ke satwa liar dalam penangkaran pengecekan kondisi air, dan lain-lain. Bahkan *internet of things* juga dapat dimanfaatkan untuk sistem peringatan dini bencana.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Dalam pembuatan Sistem Monitoring Ketinggian Air berbasis IoT ini, dilihat dari aspek ekonomi alat ini relatif murah dikarenakan menggunakan konektivitas SIM 800L dibandingkan dengan konektivitas LoRa dikarenakan harus membuat *gateway* tambahan. Namun untuk sensor ultrasonik bisa terbilang mahal dikarenakan menggunakan sensor MB7076.

1.3.2 Aspek Manufacturability (manufacturability)

Dalam pembuatan Sistem Monitoring Ketinggian Air berbasis IoT dibutuhkan sensor ultrasonic untuk mengukur ketinggian air, ada sensor arus untuk mengukur daya baterai yang ditenagai oleh baterai 12V yang menggunakan panel surya untuk pengisian daya, dan membutuhkan material yang murah dan kuat ketika pemrosesan berlangsung, salah satunya yaitu memakai pipa untuk menopang alat yang digunakan.

1.3.3 Aspek Pemasaran

Dalam pembuatan Sistem Monitoring Ketinggian Air berbasis IoT, masyarakat di sekitaran sungai masih menghitung ketinggian air dengan manual. Maka alat ini dibutuhkan dikarenakan bisa membantu masyarakat untuk mengetahui ketinggian air tanpa dihitung secara manual lagi.

1.3.4 Aspek Lingkungan

Kebermanfaatan alat ini adalah sebagai upaya untuk peringatan dini banjir di area yang akan diukur melalui mendeteksi ketinggian air permukaan sungai. Sehingga, penggunaan alat tersebut sangat penting untuk lingkungan dan masyarakat di sekitarnya.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Dalam perancangan alat ini dibutuhkan beberapa persiapan. Dimulai perancangan alat dan pemrograman *IoT* yang menggunakan Atmega328. Dibutuhkan juga *junction box* untuk penyimpanan komponen listrik, baterai, PCB, dan

Atmega328 yang dilengkapi konektivitas SIM 800L agar terlihat rapi dan terjaga dari suhu dan cuaca. Selain itu, dibutuhkan penyangga untuk menyimpan sensor *ultrasonic* MB7076 untuk mengukur ketinggian air sungai dan sensor curah hujan untuk mengukur derasnya air hujan.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 Produk A

- **Fitur Utama:**

Fitur utama alat untuk mengukur ketinggian air menggunakan sensor *ultrasonic* karena bisa mengukur ketinggian air sampai 10 meter dan memiliki sertifikasi IP67 dengan kelebihan tahan air dan cuaca, dan konektivitas memiliki kelebihan dengan frekuensi 850 MHz - 1900 MHz, dan dapat menambahkan kemampuan untuk mengirim pesan menggunakan *sim card IoT* ke *website* dan aplikasi untuk *handphone* yang akan dibuat.
- **Fitur Dasar:**
 - Baterai
 - *Solar Charge Controller*
 - SIM 800L menggunakan *sim card IoT*
 - Sensor *Ultrasonic* MB 7076
 - Solar Panel 20 WP
 - Sensor Curah Hujan
- **Sifat solusi yang diharapkan**

Bisa mengukur ketinggian air dengan tepat dengan data yang *real time*, dan data yang ditampilkan bisa *smooth* dikarenakan divalidasi, dan akan dikirim ke *website* dan aplikasi yang akan dibuat sehingga dapat dilihat oleh *user* yang mengakses *website* dan aplikasi tersebut.

1.5.1.2 Produk B

- **Fitur Utama:**

Fitur utama alat untuk mengukur ketinggian air menggunakan sensor *ultrasonic* alat tersebut termasuk sensor *ultrasonic* yang memiliki *range* sampai 7,5 meter sehingga dapat mendeteksi media yang akan di sensing, dan konektivitas menggunakan memiliki kelebihan dengan frekuensi 850 MHz -

1900 MHz, dan dapat menambahkan kemampuan untuk mengirim pesan menggunakan *sim card IoT* ke *website* dan aplikasi yang akan dibuat.

- Fitur Dasar
 - Baterai
 - *Solar Charge Controller*
 - SIM 800L menggunakan *sim card IoT*
 - Sensor *Ultrasonic A01NYUB*
 - Solar Panel 20 WP
 - Sensor Curah Hujan
- Sifat solusi yang diharapkan
 - Bisa mengukur ketinggian air dengan tepat dengan data yang *real time*, dan dikirim ke *website* dan aplikasi yang akan dibuat sehingga dapat dilihat oleh *user* yang mengakses *website* dan aplikasi tersebut.

1.5.1.3 Produk C

- Fitur Utama:
 - Fitur utama alat untuk mengukur ketinggian air menggunakan sensor *ultrasonic* karena bisa mengukur ketinggian air sampai sepuluh meter dan memiliki sertifikasi IP67 dengan kelebihan tahan air dan cuaca, dan konektivitas menggunakan LoRa memiliki kelebihan bisa menghubungkan beberapa sensor dengan satu konektivitas, dan dapat menambahkan kemampuan untuk mengirim pesan. Antares adalah *platform* penyedia konektivitas untuk *IoT*, kelebihan dari antares adalah tidak perlu lagi membuat *website* dan aplikasi untuk data yang ditampilkan.
- Fitur Dasar
 - Baterai
 - *Solar Charge Controller*
 - SX1278 LoRa
 - Sensor *Ultrasonic MB 7076*
 - Solar Panel 20 WP
 - Bot Telegram
 - Sensor Curah Hujan
- Sifat solusi yang diharapkan

Bisa mengukur ketinggian air dengan tepat dengan data yang *real time* yang akan dikirim ke website Antares sehingga dapat dilihat oleh *user* yang mengakses website dan aplikasi tersebut.

1.5.1.4 Produk D

- Fitur Utama:

Fitur utama alat untuk mengukur ketinggian air menggunakan sensor *ultrasonic* alat tersebut termasuk sensor *ultrasonic* yang memiliki *range* sampai 7,5 meter sehingga dapat mendeteksi media yang akan di sensin, dan konektivitas menggunakan LoRa memiliki kelebihan bisa menghubungkan beberapa sensor dengan satu konektivitas, dan dapat menambahkan kemampuan untuk mengirim pesan. Antares adalah *platform* penyedia konektivitas untuk *IoT*, kelebihan dari antares adalah tidak perlu lagi membuat website untuk data yang ditampilkan.

- Fitur Dasar

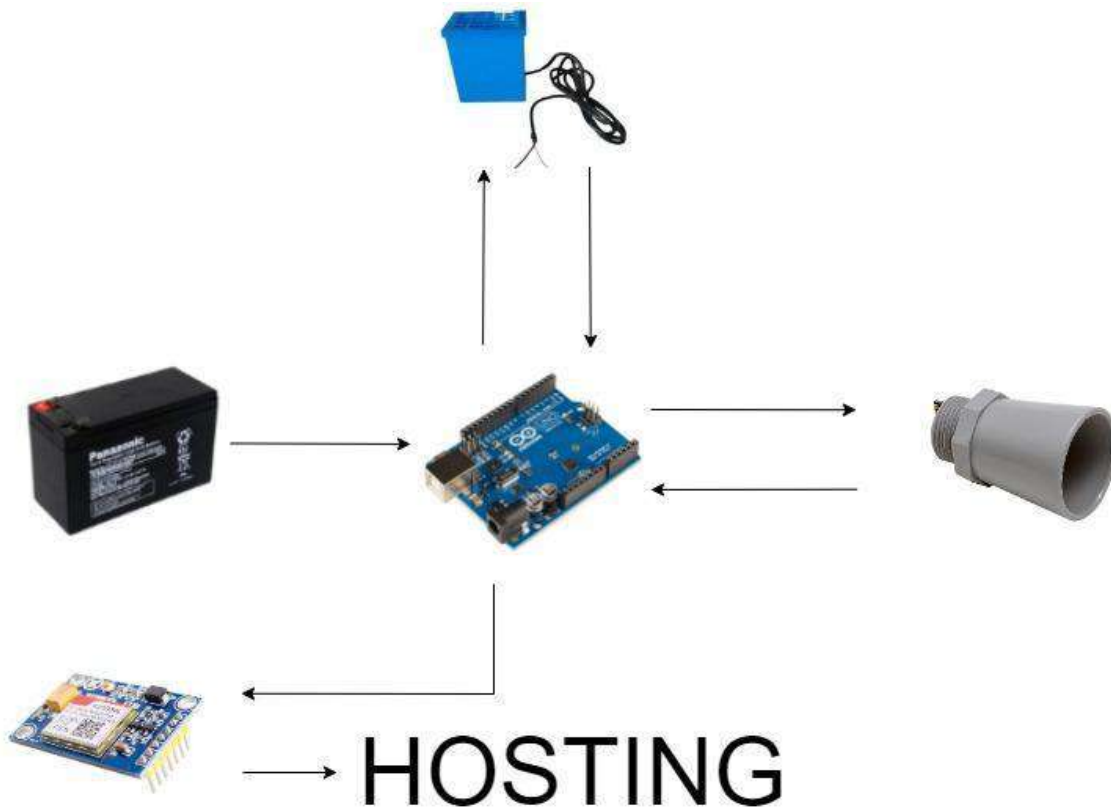
- Baterai
- *Solar Charge Controller*
- SX1278 LoRa
- Sensor *Ultrasonic* A01NYUB
- Solar Panel 20 WP
- Bot Telegram
- Sensor Curah Hujan

- Sifat solusi yang diharapkan

Bisa mengukur ketinggian permukaan air dengan tepat dengan data yang *real time* yang akan dikirim ke *website* Antares sehingga dapat dilihat oleh *user* yang mengakses website dan aplikasi tersebut.

1.5.2 Skenario Penggunaan

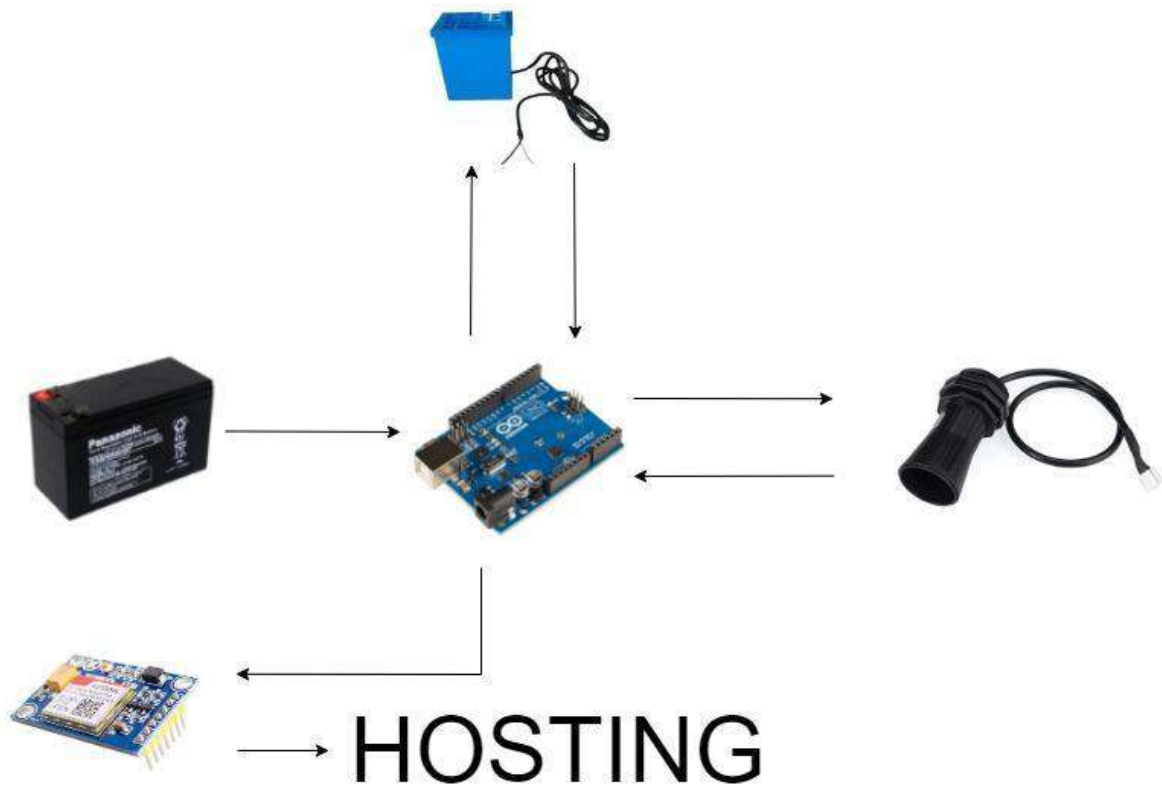
1.5.2.1 Skema A



Gambar 1.1 Skema A

Baterai UPS 12v-7ah menjadi sumber energi, ketika baterai UPS ini sudah mengalami penurunan daya maka dayanya akan ditambahkan melalui energi panas matahari yang dikonversi oleh sel surya menjadi energi listrik dan *Solar Charge Controller* untuk mengatur arus *overcharging* dan kelebihan voltase dari panel surya. Baterai UPS ini akan mengirim daya pada Arduino Uno, dan Arduino Uno akan memerintah kan MB 7076 sebagai sensor *ultrasonic* untuk mengukur ketinggian permukaan air sungai sebagai media yang akan diukur dan sensor curah hujan ditambah *Tipping Bucket* untuk mengetahui jumlah air hujan yang akan turun dalam waktu tertentu. Kemudian sensor *ultrasonic* akan mengirim data kepada Arduino Uno sebagai perantara untuk mengirim ke SIM 800L yang menggunakan *sim card microcontroller* untuk mengirim data ke *website* dan aplikasi.

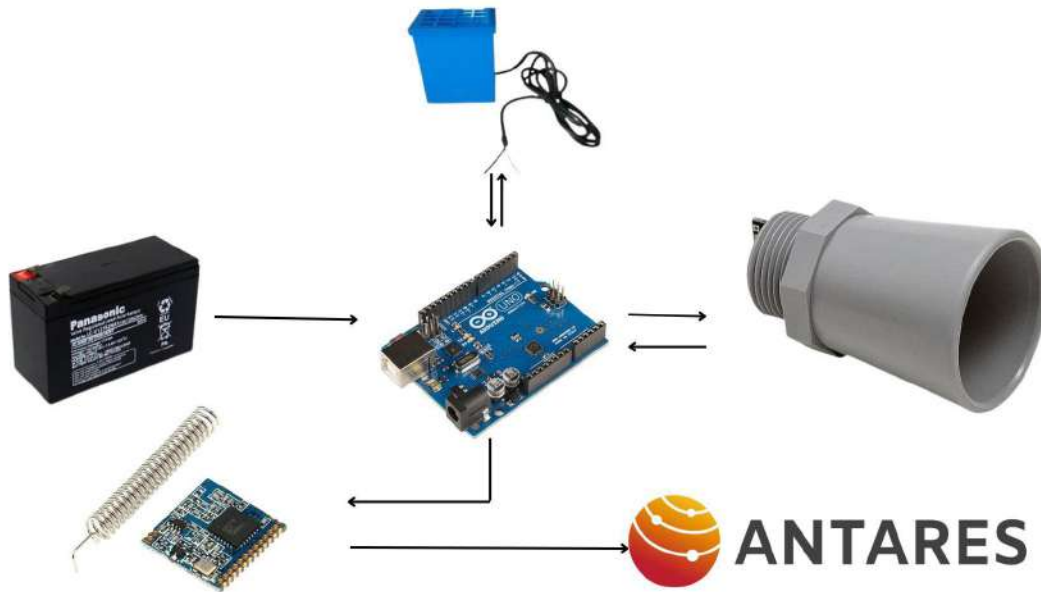
1.5.2.2 Skema B



Gambar 1.2 Skema B

Baterai UPS 12v-7ah menjadi sumber energi, ketika baterai UPS ini sudah mengalami penurunan daya maka dayanya akan ditambahkan melalui energi panas matahari yang dikonversi oleh sel surya menjadi energi listrik dan *Solar Charge Controller* untuk mengatur arus *overcharging* dan kelebihan voltase dari panel surya. Baterai UPS ini akan mengirim daya pada Arduino Uno lalu Arduino Uno akan memerintah kan sensor A01NYUB sebagai sensor *ultrasonic* untuk mengukur ketinggian permukaan air sungai sebagai media yang akan diukur dan sensor curah hujan ditambah Tipping Bucket untuk mengetahui jumlah air hujan yang akan turun dalam waktu tertentu. Kemudian sensor *ultrasonic* akan mengirim data kepada Arduino Uno sebagai perantara untuk mengirim ke SIM 800L yang menggunakan *sim card microcontroller* untuk mengirim data ke *website* dan aplikasi.

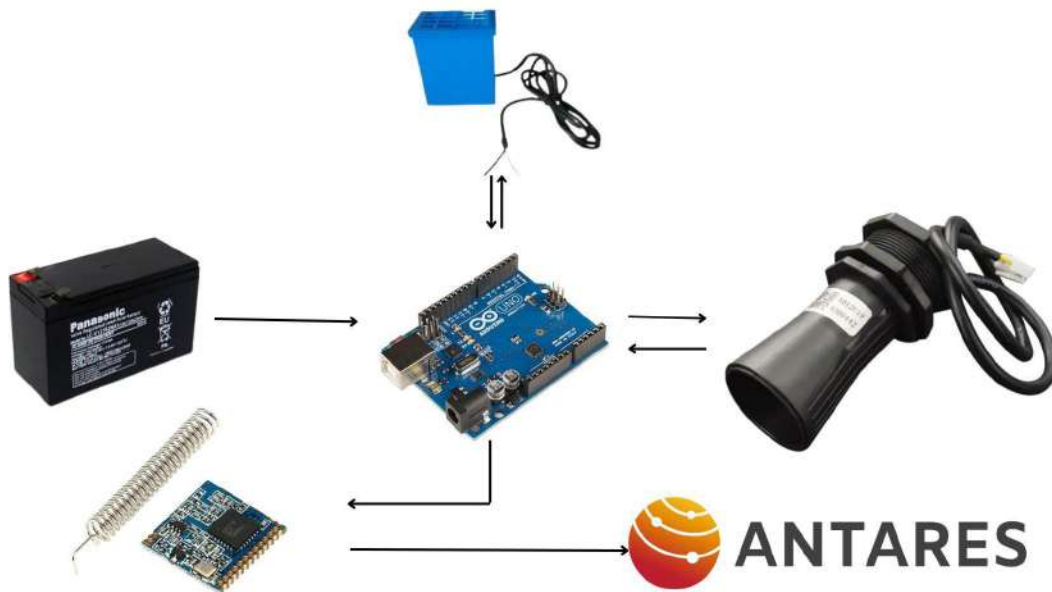
1.5.2.3 Skema C



Gambar 1.3 Skema C

Baterai UPS 12v-7ah menjadi sumber energi, ketika baterai UPS ini sudah mengalami penurunan daya maka dayanya akan ditambahkan melalui energi panas matahari yang dikonversi oleh sel surya menjadi energi listrik dan *Solar Charge Controller* untuk mengatur arus *overcharging* dan kelebihan voltase dari panel surya. Baterai UPS ini akan mengirim daya pada Arduino Uno, dan Arduino Uno akan memerintah kan MB 7076 sebagai sensor *ultrasonic* untuk mengukur ketinggian permukaan air sungai sebagai media yang akan diukur dan sensor curah hujan ditambah Tipping Bucket untuk mengetahui jumlah air hujan yang akan turun dalam waktu tertentu. Kemudian sensor *ultrasonic* akan mengirim data pada Arduino Uno sebagai perantara untuk mengirim ke SX1278 LoRa *module* yang akan meneruskan data menuju *website* Antares.

1.5.2.4 Skema D



Gambar 1.4 Skema D

Baterai UPS 12v-7ah menjadi sumber energi, ketika baterai UPS ini sudah mengalami penurunan daya maka dayanya akan ditambahkan melalui energi panas matahari yang dikonversi oleh sel surya menjadi energi listrik dan *Solar Charge Controller* untuk mengatur arus *overcharging* dan kelebihan voltase dari panel surya. Baterai UPS ini akan mengirim daya pada Arduino Uno lalu Arduino Uno akan memerintah kan sensor A01NYUB sebagai sensor *ultrasonic* untuk mengukur ketinggian permukaan air sungai sebagai media yang akan diukur dan sensor curah hujan ditambah Tipping Bucket untuk mengetahui jumlah air hujan yang akan turun dalam waktu tertentu. Kemudian sensor *ultrasonic* akan mengirim data pada Arduino Uno sebagai perantara untuk mengirim ke SX1278 LoRa *module* yang akan meneruskan data menuju *website* Antares.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Kesimpulan dan ringkasan dokumen tersebut menjelaskan tentang latar belakang yang menjelaskan tentang penyebab dan dampak terjadinya banjir. Analisis umum yang terdapat empat aspek yaitu aspek ekonomi, aspek *manufacturability*, aspek pemasaran, dan aspek lingkungan yang menjelaskan tentang pembuatan yang sedang berlangsung. Karakteristik produk dan skenario penggunaan yang menjelaskan spesifikasi alat yang dijadikan untuk pilihan serta membandingkan alat tersebut.

Pada pengembangan alat Pengukuran Ketinggian Air Berbasis IoT kali ini mengembangkan dan mengintegrasikan komponen - komponen yang telah ditentukan menjadi satu PCB agar ukurannya lebih *compact* agar dapat menghemat tempat. Sensor yang digunakan untuk mengukur ketinggian air menggunakan sensor *ultrasonic* MB7076 yang mampu mengukur ketinggian air hingga 10 meter, alat untuk mengisi baterai bersumber dari energi matahari menggunakan panel surya sebesar 20 WP lalu menggunakan *solar charge controller* (SCC) untuk mengisi daya baterai yang digunakan, dan menggunakan sensor curah hujan untuk menganalisis tingkat derasnya hujan, lalu data tersebut dikirimkan menggunakan SIM800L sebagai konektivitasnya agar bisa terhubung ke internet dan dikirim ke *website* dan aplikasi yang akan dibuat.

Dengan menggunakan sistem IoT dan konektivitas SIM 800L, pengguna dapat mengakses/melihat data yang ditampilkan melalui platform *website* dan aplikasi yang akan dibuat. Platform *website* dan aplikasi disini berfungsi untuk mengontrol sekaligus melihat daya baterai yang digunakan serta data ketinggian air yang sudah diukur, juga berfungsi sebagai sumber data yang akan diambil lalu dikirimkan ke platform *Telegram* sebagai *Bot* agar lebih mudah diakses.