

2.4 Teknologi Pendukung

2. 4. 1. Mikrokontroler



Gambar 2. 1 Arduino Uno

Jenis mikrokontroler yang digunakan sebagai pengolah data sistem *monitoring* dan *controlling* bendungan ini adalah Arduino Uno berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin *digital input/output*, 6 pin *analog input*, 16 MHz *quartz crystal*, koneksi USB, *power jack*, dan tombol *reset*.

Arduino Uno beroperasi pada tegangan 5V dengan tegangan *input* 7-12V. Dengan arus DC sebesar 20 mA untuk setiap pin *input/output* dan 50 mA untuk pin 3,3V. *Arduino Uno* yang berbasis ATmega328 ini memiliki *flash memory* sebesar 32 KB, SRAM sebesar 2 KB, EEPROM sebesar 1 KB dan *clock speed* 16 MHz. *Arduino Uno* memiliki dimensi panjang 68,6 mm dan lebar 53,4 mm serta berat 25 gram.

2. 4. 2. Modul GSM



Gambar 2. 2 Pinout Modul GSM SIM800L

Modul GSM yang digunakan sebagai perantara pengiriman data hasil pemantauan curah hujan, ketinggian air bendungan, serta suhu dan kelembapan adalah Modul SIM800L yang dapat memberikan koneksi internet pada mikrokontroler.

Modul GSM SIM800L ini beroperasi pada tegangan 3,4V-4,4V. SIM800L memiliki pin yang diperlukan untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler melalui *Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART)*. Modul ini mendukung *baud rate* dari 1200 bps hingga 115200 bps dengan deteksi *baud rate* otomatis. Modul ini memerlukan antena eksternal untuk dapat terhubung dengan jaringan. Biasanya modul ini dilengkapi dengan *helical antenna* yang dapat di solder pada NET pin yang tersedia. Modul ini juga memiliki U.FL *connector* jika ingin antena terpisah dari *board* modul. [10]

2. 4. 3. Modul DC Step Down



Gambar 2. 3 Modul DC Step Down LM2596

Modul DC Step Down LM2596 digunakan untuk menurunkan tegangan DC menjadi 3,8 Volt yang digunakan sebagai tegangan masukan untuk Modul GSM SIM800L. Modul LM2596 ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Tegangan *input* : hingga 40V DC
2. Tegangan *output* : *adjustable* 1.2V-37V \pm 4%
3. Arus *output* : 3A

2. 4. 4. Radio 3DR 433 MHz



Gambar 2. 4 Modul Radio 3DR 433 MHz

Pada sistem *monitoring* dan *controlling* bendungan ini digunakan Radio *Telemetry* 3DR sebagai media transmisi untuk mengirimkan data hasil pengolahan sensor curah hujan, sensor ketinggian air, serta sensor suhu dan kelembapan ke sebuah mikrokontroler lain yang ditempatkan pada daerah yang memiliki jangkauan internet dengan kondisi *Line Of Sight*. Spesifikasi dari radio 3DR ini adalah sebagai berikut:

1. *Output* maksimum 100 mW
2. Sensitivitas penerima -117 dBm
3. *Interface UART*
4. Jarak maksimum dengan kondisi *Line Of Sight* sejauh 10 km
5. Frekuensi kerja 433 MHz
6. Bekerja pada tegangan 3.7-6V DC
7. Arus diterima sebesar 25 mA

2. 4. 5. *Thingspeak*

Thingspeak adalah salah satu layanan *platform* analitik *IoT* yang dapat mengumpulkan, memvisualisasikan, dan menganalisis aliran data langsung di *cloud*. *Thingspeak* memungkinkan pengguna untuk dapat mengirim data dari perangkat pengguna ke *thingspeak*, membuat visualisasi instan data langsung, dan mengirim peringatan menggunakan layanan web seperti *Twitter* dan *Twilio*. Dengan analisis *MATLAB* di dalam *Thingspeak* pengguna dapat menulis dan mengeksekusi kode *MATLAB* untuk melakukan *pre-processing*, visualisasi, dan analisis. *Thingspeak* memungkinkan para pengguna untuk membuat *prototype* dan membangun sistem *IoT* tanpa mengatur *server* atau mengembangkan perangkat lunak web.

2. 4. 6. *MIT App Inventor 2*



Gambar 2. 5 *MIT App Inventor*

App Inventor adalah aplikasi web yang bersifat *open-source* yang awalnya disediakan oleh Google, dan sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. *App Inventor* menggunakan antarmuka grafis yang memungkinkan pengguna untuk *drag-and-drop* objek visual untuk membuat aplikasi yang dapat berjalan pada perangkat *Android*.

2. 4. 7. *Firestore Realtime Database*



Gambar 2. 6 *Firestore Google*

Firestore Realtime Database adalah *database* yang di-host di *cloud*. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara *realtime* ke setiap klien yang terhubung. Ketika pengguna membuat aplikasi lintas-*platform* dengan SDK *Android*, *iOS*, dan *JavaScript*, semua klien akan berbagi sebuah *instance realtime database* dan menerima *update* data terbaru secara otomatis [13].

Firestore realtime database memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi kolaboratif dan kaya fitur dengan menyediakan akses yang aman ke *database*, langsung dari kode sisi klien. Data disimpan di *drive* local. Bahkan saat *offline* sekalipun, peristiwa *realtime* terus berlangsung, sehingga pengguna akhir akan merasakan pengalaman yang responsif. Ketika koneksi perangkat pulih kembali, *realtime database* akan menyinkronkan perubahan data local dengan *update* jarak jauh yang terjadi selama klien *offline*, sehingga setiap perbedaan akan otomatis digabungkan [13].