

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir kiriman yang terjadi di daerah rendah pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh turunnya hujan di daerah yang lebih tinggi. Berbagai cara digunakan untuk mengukur derasnya hujan. Salah satunya adalah dengan menggunakan alat yang dinamakan *tipping-bucket*. Disisi lain banyak juga cara untuk mengetahui tinggi air sungai yang mengalirkan air menuju ke daerah rendah. Salah satunya adalah menggunakan sensor ultrasonik.

Dalam tugas akhir ini, penulis mengoptimalkan dua unsur yang merupakan bagian terpenting untuk mengetahui kondisi hujan. Yaitu curah hujan dan ketinggian air sungai. Dengan menggunakan tipping bucket dan sensor ultrasonik, Arduino akan mengirim kedua data tersebut melalui GPRS kedalam sebuah server khusus. Kemudian data yang diambil secara kontinu tersebut akan diproses oleh AI untuk menghasilkan kesimpulan besar yang nantinya dapat diakses khususnya untuk daerah yang berpotensi terjadi bencana banjir. Kedua alat ini dipasang pada sebuah pos milik BBWS di daerah Dayeuhkolot, selatan Bojongsoang, yang dinamakan Sungai Citarum. Pemasangan ini dilakukan seizin BBWS dimana tempat inilah yang direkomendasikan untuk pemasangan alat ini.

Dengan adanya pemasangan sistem ini, curah hujan dan ketinggian air sungai di daerah Bojongsoang akan selalu dipantau sehingga data-data terbaru akan selalu diperbarui, untuk dapat diolah sebagai sebuah kesimpulan yang baru. Dengan basis IoT yang sistem kami miliki, sistem hanya membutuhkan koneksi internet agar data dapat langsung terunggah di server.

1.2 Tujuan

Pengerjaan tugas akhir ini bertujuan untuk melakukan perancangan dan implementasi nyata sebuah sensor curah hujan dan ketinggian muka air. Kedua sensor memberikan data yang kemudian diunggah di server. Data tersebut berfungsi sebagai pendukung dari sistem besar yaitu sistem peringatan dini untuk bencana banjir.

1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadikan objek penelitian pada tugas akhir ini adalah bagaimana membuat sistem peringatan banjir dini. Adapun masalah yang dihadapi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengukur ketinggian air dengan menggunakan sensor ultrasonik?
2. Bagaimana mengetahui jumlah curah hujan yang turun dengan menggunakan metode Tipping bucket?
3. Bagaimana mengupload data di server?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini :

1. Sistem ini dipasang di daerah sungai Citarum daerah Dayeuhkolot yang merupakan rekomendasi dari BBWS.
2. Sistem ini hanya akan bekerja jika ada sumber listrik AC atau sumber listrik baterai DC 12V yang *rechargeable* dan pada lokasi harus terdapat jaringan internet melalui GSM.
3. Tidak membahas tentang parameter *Quality of Service* pengiriman data.
4. Tidak membahas tentang rangkaian skematik catu daya.

1.5. Metodologi Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, metode-metode yang akan diterapkan adalah dengan studi literatur, konsultasi dan diskusi dan tahap pemecahan masalah. Berikut adalah uraian dari metode-metode yang akan diterapkan:

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data terbagi menjadi beberapa bagian. Di antaranya adalah pencarian referensi dan konsultasi kepada pihak terkait, pencarian data, dan konsultasi kepada dosen pembimbing.

2. Studi literatur

Pencarian dan pengumpulan literatur yang secara langsung berkaitan dengan masalah yang terdapat pada Tugas Akhir ini, baik berupa artikel, buku referensi, internet, dan sumber-sumber lain. Adapun literatur yang didalami antara lain:

- a. Mendalami penggunaan tipping-bucket dan sensor ultrasonik
- b. Mencari informasi tentang berbagai metodologi pengiriman data dari mikrokontroler ke server
- c. Mencari informasi tentang penggunaan server yang mampu mengolah data secara kontinu
- d. Mencari informasi berbagai bahan yang mampu membuat alat ini bertahan dalam berbagai macam cuaca.
- e. Mencari alternatif penggunaan daya
- f. Metode Penulisan laporan penelitian ilmiah

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Perancangan Perangkat Keras, pemilihan mikrokontroler yaitu Arduino Uno beserta Modul GSM, Sensor-sensor yang dipakai, meliputi *Reed switch* dan Ultrasonic Sensor, serta bahan-bahan lainnya seperti pipa, perancangan *3D printing* untuk *tipping bucket*, dan casing dari alat sendiri.

- b. Analisa kebutuhan *software* yang digunakan, meliputi Arduino IDE untuk memasukkan kode ke Arduino dan pencarian layanan *server* IoT yang mampu berintegrasi dengan arduino.
- c. Melakukan perangkaian alat sesuai dengan yang direncanakan, dan melakukan pemrograman di dalamnya.
- d. Merancang penggunaan catu daya.
- e. Melakukan simulasi sederhana.
- f. Melakukan implementasi nyata di daerah yang sudah diizinkan.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan setelah semua tahapan perancangan sistem dan selesai dilakukan.

5. Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian sistem dilakukan analisa permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber dan pengamatan terhadap hasil pengujian dengan menggunakan parameter yang dapat memaksimalkan kerja sistem yang dibuat. Berdasarkan pengujian yang digunakan, kedua sensor telah mampu berfungsi sebagai sistem penghitung jumlah hujan atau tipping bucket beserta sistem pengukur tinggi muka air sungai atau ultrasonic sensor. Sistem berhasil mengunggah data setiap 10 menit. Tipping bucket berhasil berjalan dengan tingkat error maksimal 7%. Sedangkan sensor jarak berhasil berjalan dengan error maksimal 19%.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang digunakan. Berikut adalah penjelasan dari masing – masing bahasan:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan memperhatikan perumusan masalah, tujuan tugas akhir, pembatasan masalah serta sistematika pembahasan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas beberapa teori penunjang yang mendukung dan mendasari penyusunan tugas akhir ini yaitu penjelasan mengenai cara kerja system dan masing masing komponen perangkat keras yang digunakan meliputi Sensor Ultrasonik HC-SR04, Sensor *Reed switch*, Arduino Uno R3, ICOMSAT v1.1 *GSM Module*, dan *Power Supply*. Beberapa penjelasan tambahan adalah untuk *Xively Server* dan Arduino IDE.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas tentang perancangan dan implementasi sistem secara keseluruhan seperti perancangan perangkat keras dan lunak, blok diagram, dan alur kerja sistem.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Bab ini membahas tentang skenario pengujian yang kemudian dianalisa sehingga diperoleh kesimpulan yang tepat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil perancangan dan implementasi serta saran – saran yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.