

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Hujan dapat diartikan sebagai suatu peristiwa turunnya titik-titik air dari awan menuju permukaan tanah[16]. Hujan yang sampai di permukaan tanah dapat diukur dengan mengukur tinggi air hujan tersebut berdasarkan volume air hujan per satuan luas. Hasil dari pengukuran tersebut disebut curah hujan. Pengukuran curah hujan dilakukan dengan menggunakan penakar hujan[16]. Pengukuran curah hujan dilakukan dalam satuan luas *millimeter* (mm). Curah hujan dalam satuan *millimeter* (mm) adalah jumlah air hujan dalam *liter* yang jatuh di permukaan tanah seluas *meter persegi* (m^2)[1]. Curah Hujan 1 mm berarti pada tempat seluas $1 m^2$ terdapat sejumlah air 1 *liter*. Pada satu daerah memiliki karakteristik hujan yang berbeda-beda pada setiap lokasi dalam daerah tersebut. Sehingga, Pengukuran curah hujan dalam satu daerah perlu dilakukan pada tiap lokasi yang berbeda-beda untuk menentukan nilai air hujan yang turun pada daerah pengukuran curah hujan tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, maka diperlukan perangkat keras penghitung curah hujan yang bersifat *realtime* dengan kalibrasi yang baik[2][7][15]. Penakar *Tipping Bucket* mempunyai prinsip kerja yang sederhana untuk menentukan nilai atau besar curah hujan secara otomatis pada lokasi yang berbeda[11][15]. Pada penelitian sebelumnya, curah hujan dikatakan 1 mm apabila dalam suatu luasan $1 m^2$ tertampung air setinggi 1 mm[16] atau jumlah 1 *Liter*. Sehingga, diperlukan suatu alat penghitung curah hujan yang dapat mengukur volume air hujan yang jatuh ke permukaan tanah.

Oleh karena itu, pada Proyek Akhir ini, dirancang suatu sistem perangkat keras penghitung curah hujan dengan menggunakan modul sensor *Automatic Rain Gauge* berjenis *tipping bucket* yang dapat digunakan untuk menghitung curah hujan yang jatuh ke permukaan tanah dengan satuan nilai *millimeter* (mm). Perangkat keras penghitung curah hujan memiliki fitur *Global Positioning System* (GPS) yang dapat mengetahui lokasi hujan dan mendeteksi kondisi hujan dengan menggunakan *Raindrop Sensor*. Data yang diperoleh bersifat *realtime* dengan fitur database *firebase realtime* sehingga data yang dihasilkan selalu *update* setiap waktu hujan.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah melakukan pengukuran curah hujan secara *realtime* dengan berbasis mikrokontroler.
2. Mempermudah mengetahui lokasi hujan secara *realtime*
3. Menyimpan file curah hujan dari lokasi pengukuran curah hujan di *Firestore Realtime Database*.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang perangkat keras penghitung curah hujan?
2. Bagaimana melakukan kalibrasi nilai curah hujan per-*millimeter* (mm) dari tip bejana pada sensor *tipping bucket*?
3. Bagaimana cara *hardware* dapat mendeteksi kondisi hujan?
4. Bagaimana membuat program penghitung curah hujan?

1.4. Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah pada Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Setiap perangkat penghitung curah hujan melakukan perhitungan volume air hujan dengan periode waktu 60 detik dan keseluruhan total curah hujan.
2. Setiap perangkat keras kalkulasi curah hujan tersambung dengan jaringan internet menggunakan *Modem WiFi (MiFi)* dan *firebase realtime* sebagai database perangkat keras kalkulasi curah hujan.
3. *Longitude* dan *latitude* setiap perangkat keras penghitung curah hujan didapatkan dari *GPS uBlox Neo 6M* dengan jarak antar perangkat telah ditentukan.
4. Perangkat yang digunakan dalam Proyek Akhir ini adalah modul sensor curah hujan berjenis *tipping bucket* dan *raindrop sensor*.
5. Pemrosesan perangkat keras penghitung curah hujan dilakukan oleh *microcontroller NodeMCU ESP 8266 v3 LoLin*.
6. Parameter pengujian pada *hardware* dilakukan dengan mengukur volume air yang masuk ke dalam setiap sensor *tipping bucket* dan dilakukan di wilayah Universitas Telkom.

1.5. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan untuk merealisasikan tujuan dan perumusan masalah pada Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada pembuatan Proyek Akhir ini dilakukan pengumpulan materi terkait metode pengukuran curah hujan, pemrograman *Arduino IDE* dan konsep perancangan *hardware* dengan *Firestore Realtime Database*.

2. Pembuatan *Hardware*

Untuk pembuatan *hardware* pada Proyek Akhir ini menggunakan *software Arduino IDE* dengan *tipping bucket sensor*, *raindrop sensor*, *GPS uBlox Neo 6M*, dan *Nodemcu ESP8266*.

3. Pengujian Setiap Komponen

Hal yang dilakukan adalah melakukan pengujian pada setiap komponen yang digunakan dalam pengerjaan Proyek Akhir ini. Untuk mengamati kinerja dari sensor *tipping bucket* dalam melakukan perhitungan curah hujan dilakukan pengujian dengan alat bantu gelas ukur yang beresolusi 0.5 mL, *GPS uBlox Neo6M* dengan mendapatkan data *longitude* dan *latitude*, dan Sensor pendeteksi hujan dengan menuangkan air pada *raining board*.

4. Menghubungkan *Hardware* ke *Firestore realtime database*

Pada Proyek Akhir ini menggunakan *Firestore realtime database* sebagai *database* penyimpanan curah hujan. Integrasi *hardware* ke *Firestore realtime database* dengan melakukan simulasi perangkat yang telah dibuat di *project board* dan pemrograman di *Arduino IDE* dengan menampilkan data curah hujan, pada simulasi dilakukan penuangan air ke *tipping bucket* dengan gelas ukur. Data yang diperoleh oleh perangkat akan ditampilkan pada *serial monitor* dan mengirimkan data yang diperoleh ke *database firestore realtime*.

5. *Troubleshooting*

Apabila terdapat fungsi yang tidak berjalan pada *Hardware* maka akan dilakukan pencarian letak kesalahan kemudian melakukan perbaikan terkait kesalahan tersebut. Kemudian selanjutnya melakukan Analisa terhadap kesalahan tersebut untuk sistem yang telah dibuat pada *Hardware*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Proyek Akhir “Perancangan dan Implementasi Penghitung Curah Hujan” ini terdiri dari lima bab sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari Latar Belakang, Tujuan dan Manfaat, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Metodologi, dan Sistematika Penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini menjelaskan teori dasar tentang Hujan, Curah hujan, Penakar hujan, Mikrokontroler, Sensor, dan *Firestore realtime* pada Proyek Akhir.

3. BAB III PERANCANGAN PERANGKAT KERAS PENGHITUNG CURAH HUJAN

Berisi tentang semua hal yang berkaitan dalam perancangan pada proyek akhir ini beserta dengan skenario pengujian yang akan dilakukan pada Proyek Akhir.

4. BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN

Berisi tentang hasil pengujian dan penguraian dari Perangkat Keras Penghitung Curah Hujan yang telah dibuat.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan tentang hasil dari perancangan dan saran terkait untuk pengembangan penelitian selanjutnya.