

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

I.1 LATAR BELAKANG

Air yang merupakan kebutuhan pokok bagi semua makhluk hidup, ternyata memberikan tantangan tersendiri dalam pendistribusinya. Indonesia sebagai Negara beriklim tropis (kemarau dan penghujan) sering mengalami kejadian ekstrem berkaitan dengan curah hujan. Saat musim penghujan tiba, sebagian wilayah Indonesia mengalami banjir, sedangkan saat musim kemarau tiba wilayah Indonesia terjadi kekeringan di mana-mana. Bencana banjir tampak semakin parah seiring bertambahnya tahun, hal ini disebabkan oleh pengembangan kawasan yang tidak didukung teknologi pengendalian banjir yang memadai. Kurangnya struktur penahan air di hulu menyebabkan curah hujan yang jatuh ke permukaan dengan cepat mengalir ke hilir^[10].

Filosofi dalam upaya penanganan banjir yang umum digunakan adalah “Menahan di hulu, menjaga di tengah dan menarik ke hilir”. Pengendalian banjir dengan filosofi menahan air serta mengalirkannya menuju irigasi dapat dilakukan dengan membuat bendungan pengendali banjir yang dibarengi pengendalian gerbang-gerbang air^[7]. Salah satu bendungan yang ada yaitu Bendungan Katulampa.

Bendungan Katulampa merupakan bendungan yang terdapat di Kelurahan Katulampa, Kota Bogor, Jawa Barat. Bendungan ini dibangun sejak tahun 1889 dan selesai pada tahun 1911 oleh pemerintah Belanda. Bendungan ini memiliki 5 *inlaatsluis* (Pintu untuk mengalirkan arus ke kawasan bawah) dan 3 *spuisluis* (pintu untuk menahan air, jika volume air berlebihan) tujuan utama Bendungan Katulampa dibangun, yaitu sebagai peringatan dini atas air yang sedang mengalir ke Jakarta

serta sarana irigasi lahan seluas 7145 hektare. Selain sebagai sarana irigasi pertanian, saat ini Bendungan Katulampa digunakan juga untuk mengairi sektor perikanan. Adapun karakteristik mengapa bendungan ini dijadikan topik tugas akhir yaitu, Bendungan Katulampa merupakan bendungan yang bekerja sebagai pemantau banjir, bendungan ini masih bekerja secara manual untuk penggerakan gerbang atau pintu airnya, dan belum terintegrasi satu sama lain untuk pengaturan pintu atau gerbang air sungainya.

Banjir di daerah hilir Bendungan Katulampa terjadi akibat beberapa faktor diantaranya: 1) drainase aliran air terhalang oleh sampah (adanya penyumbatan), 2) kurangnya penyerapan air oleh tanah akibat pemanfaatan lahan serapan, 3) tidak sanggupnya kanal sungai di hilir menampung jumlah air yang berlebih, 4) intensitas hujan yang tinggi^[8]. Saat ini aliran air dari hulu sungai Ci Liwung belum lah didistribusikan secara maksimal dan optimal ke sekitaran Bendungan Katulampa, sehingga air yang begitu besar volumenya langsung dialirkan menuju hilir. Kurang optimalnya pendistribusian air ini dikarenakan gerbang-gerbang air yang ada masih bekerja secara manual dan belum terintegrasi satu sama lain^[8]. Maka dari itu solusi yang ditawarkan pada tugas akhir ini adalah membuat prototipe pengaturan gerbang-gerbang air yang digunakan secara maksimal dan terintegrasi. Gerbang-gerbang air ini akan bekerja secara otomatis dan terintegrasi dengan mengalirkan air ke berbagai aliran yang ada disekitar bendungan sehingga jumlah volume air dan debit air yang tinggi yang seharusnya langsung mengalir ke bagian hilir dapat dikurangi.

Pemanfaatan lain dari pengintegrasian ini yaitu sebagai irigasi pertanian dan perikanan. Gerbang-gerbang air di daerah serapan dapat dimanfaatkan alirannya untuk mengairi sektor pertanian dan perikanan. Keberadaan gerbang air untuk irigasi cukuplah krusial. Ini dikarenakan pengaturan gerbang-gerbang air yang tidak baik, akan mengakibatkan irigasi persawahan dan perikanan hancur yang berujung pada kerugian besar bagi petani, sehingga perlu pengaturan jumlah air dan debit air yang baik. Dengan latar belakang masalah di atas, maka dalam tugas akhir ini akan direlasisasikan “Prototipe Sistem Pengendalian Distribusi Air Bendungan Untuk Pencegahan Banjir Serta Irigasi Berbasis IOT (*Internet Of Things*) Menggunakan ESP-8266”. Dengan teknologi nirkabel berbasis IOT ini maka sistem yang

dijelaskan di atas dapat dimonitor dengan mudah dan dapat diintegrasikan dengan baik. Yang dimaksud prototipe pada tugas akhir ini adalah miniatur atau sekala kecil dari bentuk real yang ada. Untuk merealisasikan prototipe ini maka sensor yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air yaitu sensor ultrasonik sedangkan untuk mengukur debit air digunakan sensor *water flow level* YF-S201. Selain itu, untuk mengatur buka tutup gerbang-gerbang air, digunakan motor servo dan motor DC.

I.2 RUMUSAN MASALAH

Masalah yang akan dibahas dalam laporan ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan prototipe sistem pengendalian distribusi air bendungan melalui pengaturan gerbang-gerbang air berbasis IOT?
2. Bagaimana membangun perangkat lunak atau aplikasi android yang digunakan guna mempermudah sistem pengendalian distribusi air bendungan berbasis IOT dalam sebuah *interface* yang ditampilkan pada perangkat *smartphone*?
3. Bagaimana caranya merealisasikan perangkat pengendali, IOT, dan aplikasi android yang digunakan, sehingga dapat terintegrasi satu sama lain guna tercapainya sistem pengendalian distribusi air sungai untuk irigasi serta pencegahan banjir menggunakan IOT yang baik?

I.3 TUJUAN

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang dan merealisasikan prototipe sistem pengendalian distribusi air bendungan baik secara *hardware* maupun *software* dalam aplikasi android menjadi satu sistem yang dapat memantau ketinggian air dan debit air serta mengatur pintu-pintu air guna mencegah banjir ataupun untuk sarana irigasi.

I.4 PEMBATASAN MASALAH

Adapun pembatasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Modul pengendali yang digunakan yaitu mikrokontroler Arduino Mega 2560.

2. Untuk merancang IOT pada tugas akhir ini, digunakan modul *wifi* ESP-8266 yang nantinya dihubungkan pada modul pengendali Arduino Mega 2560.
3. Sensor yang digunakan yaitu: sensor ultrasonik tipe HC-SR04 dan sensor *flow level water* tipe YF-S201.
4. Pintu air dikendalikan secara semi otomatis melalui aplikasi android, yang sebelumnya data sensor ultrasonik serta sensor *flow level water* ditampilkan pada aplikasi android.
5. Pintu air yang digunakan sebagai aktuator untuk mengendalikan distribusi air sungai berupa motor servo dan motor DC.
6. Air pada prototipe sungai dan bendungan dianggap bersih tanpa ada kotoran atau gangguan dari kayu, sampah, dll.
7. Debit air sungai ditentukan sendiri oleh penulis dengan level debit yang berbeda-beda.
8. Untuk merealisasikan *interface* pengendali maka digunakan aplikasi android Blynk.
9. Sistem yang dibangun tidak memperhitungkan kondisi saat *supply* mikrokontroler dan ponsel mati. Serta koneksi *internet* pada perangkat pengendali selalu dianggap ada.
10. Realisasi tugas akhir ini akan direalisasikan dalam sebuah maket atau realisasi skala kecil yang dihubungkan dengan IOT.

I.5 Sistematika Penulisan

Dalam laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab utama, referensi dan lampiran sebagai pendukung laporan tugas akhir ini. Berikut pembahasan masing-masing bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan dari tugas akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai teori-teori penunjang tugas akhir.

BAB III : PERANCANGAN DAN REALISASI

Pada bab ini menjelaskan mengenai perancangan dan realisasi prototipe sistem pengendalian distribusi air bendungan meliputi: perancangan sistem secara umum, perancangan skematik rangkaian, perancangan tampilan android, dan diagram alir sistem.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS DATA

Pada bab ini menjelaskan hasil dan analisis mengenai: uji coba aplikasi android melalui *internet* untuk memonitor ketinggian air dan debit air, uji coba aplikasi android melalui *internet* untuk mengendalikan pintu-pintu air, dan uji coba peringatan dini untuk warga sekitar bila ketinggian air dalam level awas.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan simpulan dan saran dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya.

