

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara kita, Indonesia, merupakan salah satu negara dengan frekuensi terjadinya banjir yang cukup tinggi di dunia. Sejak tahun 2011 lalu, telah terjadi 129 kasus banjir yang cukup tinggi di Indonesia yang sebagian kasusnya juga diikuti oleh peristiwa longsor [6]. Banjir juga merupakan hal yang cukup sulit ditangani di Indonesia mengingat masih kurang disiplinnya masyarakat Indonesia yang sadar akan membuang sampah pada tempatnya yang merupakan salah satu penyebab utama dari banjir tersebut. Tidak jarang pula banjir ini mengakibatkan adanya korban yang tidak sedikit jumlahnya. Di tahun 2013 ini, di Indonesia sudah menanggulangi sebanyak sekitar 33.500 orang untuk mengungsi dan harus menelan 20 korban jiwa [7]. Penyebab utama timbulnya banjir ini adalah curah hujan yang tinggi sehingga menimbulkan hujan yang cukup lama sehingga air tidak dapat mengalir secara lancar sehingga mengakibatkan terjadi penyumbatan pada saluran akhir air [8]. Selain itu ada pula penyebab lainnya yang disebabkan oleh manusia itu sendiri antara lain adanya penggundulan hutan yang sering dilakukan di Indonesia ini. Selain itu drainase dan saluran pembuangan yang tersumbat yang diakibatkan oleh penyumbatan pada saluran akhir air sehingga sampah akan tersumbat dan air tidak dapat mengalir. Selain itu adanya resapan air yang dijadikan perumahan, padahal itu merupakan salah satu usaha untuk meredam adanya air yang dapat menanggulangi terjadinya banjir [8].

Sistem pemantauan jarak jauh yang menggunakan teknologi *ZigBee* ini dimaksudkan untuk membantu pemerintah setempat untuk memantau tingkat ketinggian air pada saat terjadinya hujan terutama pada saat curah hujan yang cukup tinggi yang dapat mengakibatkan penuhnya tempat penampungan air. Melalui pemantauan tingkat ketinggian air dan debit air ini pemerintah dapat melakukan

beberapa opsi pencegahan timbulnya korban jiwa dengan memberi tahu kepada masyarakat yang daerahnya rawan terserang oleh banjir. Dengan melakukan penambahan sensor deteksi level air pada batas normal ketinggian air dan berapa besar debit air dengan transmisi data menggunakan protokol IEEE 802.15.4 yang merupakan protokol komunikasi level tinggi. Selain itu jaringan sensor nirkabel juga memiliki jangkauan yang cukup jauh dan hemat daya karena bandwidth yang rendah yaitu maksimal 250 kbps [1]. Transmisi data pada *Zigbee* juga dapat berjalan pada frekuensi yang cukup tinggi yakni dapat berjalan pada frekuensi 2.4 GHz. Beberapa topologi jaringan yang dapat mendukung untuk proses pemantauan ini seperti *star*, *cluster*, *mesh* [10].

Jaringan sensor nirkabel merupakan sebuah jaringan sensor yang memiliki jangkauan yang sangat jauh sehingga cukup sulit untuk dilakukan pengolahan data secara manual. Salah satu alternatif untuk efisiensi pengolahan data nantinya adalah dengan digunakannya sebuah server yang dapat berkomunikasi antar mesin yaitu komunikasi Machine to Machine (M2M). Server M2M disini digunakan untuk menerjemahkan informasi yang diberikan oleh sensor untuk diterjemahkan agar diteruskan kepada gadget sebagai hasil akhir dari pengolahan data.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka penulis dapat merumuskan permasalahan yaitu:

1. bagaimana merancang sistem pemantauan ketinggian air dan debit air di tempat penampungan air?
2. bagaimana meletakkan sensor ketinggian air dan debit air di tempat penampungan air?
3. bagaimana stabilitas data pengiriman data pada pengujian?
4. bagaimana hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang telah dibuat dan bagaimana performansi jaringan sensor nirkabel *ZigBee*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, permasalahan dibatasi dalam beberapa hal yaitu:

1. Pengamatan perubahan kedalaman air yang diukur berdasarkan ketinggian air
2. Pengamatan perubahan debit air pada sungai
3. Perangkat yang digunakan adalah PC dan server Open MTC

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang implementasi sistem pemantauan ketinggian air dan debit air berbasis *wireless sensor network*
2. Mendapatkan data dengan tingkat stabilitas data yang mendekati angka 100% dan response time yang cukup tinggi pada pengujian
3. Mendapatkan faktor faktor apa saja yang berpengaruh terhadap pengukuran ketinggian air dan debit air, contohnya seperti sudut, kedalaman air, dll

1.5 Hipotesis

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat beberapa hipotesis untuk kemudian dibuktikan kebenarannya melalui analisis yang dilakukan. Hipotesis yang diajukan penulis yaitu, terancangnya sistem pemantauan ketinggian air dan debit air yang berbasis *wireless sensor network* yang nantinya akan memberikan informasi berupa pesan user agar waspada terhadap bencana banjir. Lalu, stabilitas data data cukup tinggi mengingat adanya komunikasi antara mesin yang dilakukan oleh server M2M. Selain itu, ada beberapa faktor faktor yang dapat memberikan pengaruh terhadap hasil, namun pengaruh tersebut tidaklah terlalu memberikan pengaruh yang cukup besar namun data yang didapat nanti akan sedikit berbeda.

1.6 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penelitian yang digunakan pada perancangan sistem ini adalah :

1. Studi literatur, dengan mempelajari literatur literatur yang ada meliputi :
 - a. Konsep *wireless sensor network*
 - b. Konsep dan cara kerja dari *ZigBee*
 - c. Teori implementasi bahasa pemrograman
2. Studi lapangan, dengan berkonsultasi kepada orang yang lebih berpengalaman di bidang *wireless sensor network* seperti dosen, senior, dan anggota lab telematika. Yang dipelajari meliputi :
 - a. Model pengujian ketinggian air dan debit air dalam berbagai kondisi misalnya ketinggian air sedang pasang atau sedang surut dan debit air apabila sedang besar atau kecil
 - b. Model pengujian yang membandingkan hasil pengukuran ketinggian air dan debit air menggunakan *ZigBee* dengan hasil dengan metode manual yang biasa dilakukan oleh pemerintah setempat
 - c. Model pengujian waktu respon yang dilakukan sistem dari jarak antara ruangan pemantau dan letak sensor ketinggian air dan debit air
3. Desain dan analisis kebutuhan, dengan memperkirakan apa saja yang dibutuhkan pada saat pembuatan dan pada saat waktu pengerjaan sistem, baik *hardware* maupun *software*.
4. Pengujian dan analisis terhadap sistem yang meliputi :
 - a. Implementasi sistem dengan menggunakan resource dan batasan masalah yang telah didefinisikan
 - b. Analisis aspek presisi ketinggian air dan debit air dengan alat ukur ketinggian air dan debit air yang sebenarnya

- c. Analisis performansi sistem yang telah dibangun
5. Penyusunan laporan tugas akhir berikut dengan kesimpulan dan saran untuk pengerjaan berikutnya berdasarkan analisis yang ada yang telah dilakukan terhadap sistem. Lalu akan dilakukan penyusunan buku tugas akhir dan pengumpulan dokumentasi sesuai yang ditetapkan mengikuti kaidah institusi.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tugas akhir ini secara umum, meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan metode yang digunakan

BAB II Dasar Teori

Bab ini membahas mengenai uraian teori yang berhubungan dengan *wireless sensor networks*, Zigbee, *microcontroller*, konsep M2M dan teori lainnya yang berhubungan dalam penerapan sistem ini.

BAB III Perancangan dan Implementasi

Bab ini berisi deskripsi umum sistem sampai analisis terhadap perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak yang akan diimplementasikan pada sistem.

BAB IV Pengujian dan Analisis

Bab ini membahas mengenai pengujian hasil implementasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan melakukan beberapa skenario untuk menguji dan menganalisis sistem

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.