

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penemuan teknologi *wireless* atau nirkabel memberikan pengaruh yang besar dalam banyak hal, khususnya dalam dunia telekomunikasi. Sejak pertama kali dimunculkan, teknologi *wireless* terus berkembang pesat hingga memunculkan teknologi – teknologi baru. Salah satunya adalah munculnya teknologi *Wireless Sensor Network* atau Jaringan Sensor Nirkabel. Infrastruktur jaringan tanpa kabel ini terdiri dari sejumlah sensor *node*, yang didistribusikan dalam suatu lingkungan objek tertentu (*sensor field*) sehingga menghasilkan suatu jaringan komunikasi sensor yang terhubung secara *wireless* (nirkabel) untuk memonitor kondisi fisis atau kondisi lingkungan tertentu pada lokasi yang berbeda antara sensor dengan pemroses datanya. Teknologi WSN ini sangat mungkin diterapkan dalam mengatur lampu lalu lintas agar bekerja sesuai dengan banyaknya jumlah kendaraan yang melintas. Sensor yang terpasang pada jarak tertentu dari lampu lalu lintas ini dapat *men-sensing* kondisi suatu jalur apakah pada jalur tersebut terjadi penumpukan jumlah kendaraan atau tidak, dan lampu lalu lintas pada jalur tersebut dapat dibuat sedemikian rupa untuk mengurangi penumpukan kendaraan dengan memanfaatkan data hasil *sensing* dari sensor yang terintegrasi dengan pusat data.

Dalam aplikasinya, WSN membutuhkan suplai energi untuk tetap secara kontinyu melakukan *sensing*. Catu daya pada *node* dalam WSN hanya disuplai oleh baterai untuk operasinya, sehingga memiliki cadangan energi yang terbatas. Jika salah satu *node* mati, maka bisa mengakibatkan perubahan pada performansi jaringan. Karena konsumsi energi adalah salah satu faktor penting untuk menentukan *lifetime* suatu jaringan, maka energi yang digunakan harus seefisien mungkin agar dapat menghasilkan performansi yang maksimum. Untuk itulah, dalam aplikasinya dibutuhkan suatu *prototype* sistem WSN yang memiliki

jangkauan luas namun berdaya rendah menggunakan protokol *Zigbee*^[12] agar dapat menghasilkan performansi yang maksimum.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan simulasi jaringan *wireless sensor network* dalam hal komunikasi data antara *node zigbee* yang digunakan untuk merepresentasikan *node* sensor yang sesungguhnya. Selain itu, akan diamati pula performansi QoS meliputi nilai *data dropped*, *throughput*, *delay* dan *packet loss* pada penggunaan protokol *zigbee* sebagai *node* sensor.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Memodelkan sebuah sistem *Wireless Sensor Network* yang dapat merepresentasikan komunikasi data antar *node* dengan menggunakan protokol *zigbee* sebagai *node* sensor.
2. Mensimulasikan komunikasi data antar *node zigbee* dalam model sistem *Wireless Sensor Network* menggunakan bantuan *software*.
3. Melakukan pengamatan dan analisis terhadap performansi dari pemodelan sistem *Wireless Sensor Network* menggunakan protokol *zigbee* termasuk analisis terhadap *Quality of Service* (QoS) pada WSN yang meliputi nilai *Data Dropped*, *Throughput*, *Delay*, dan *Packet Loss*.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dijadikan objek penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana memodelkan sebuah jaringan WSN dengan bantuan *software* OPNET untuk merepresentasikan komunikasi data antar *node* ?
2. Bagaimana mengukur dan menganalisa nilai performansi dari pemodelan sistem WSN dalam simulasi ?
3. Bagaimana pengaruh topologi dan parameter terhadap performansi komunikasi protokol *zigbee* dalam simulasi WSN ?
4. Bagaimana pengaruh jumlah *node* yang digunakan terhadap performansi komunikasi protokol *zigbee* dalam simulasi WSN ?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Tidak membahas keamanan jaringan dan metode *routing*
- b. Tipe protokol *zigbee* yang dijadikan model simulasi adalah XBee RF ZB Module dengan spesifikasi seperti yang dijelaskan di BAB III
- c. Percobaan dilakukan pada jaringan *wireless* yang statis dan menggunakan *software* OPNET Modeler 14.5
- d. Tidak membahas pengaruh baterai dan modul baterai
- e. Tidak membahas mengenai daya dan konsumsi energi
- f. Objek yang akan diamati adalah komunikasi data antar *node zigbee*
- g. Parameter yang dianalisis adalah *data dropped*, *throughput*, *delay*, dan *packet loss*

1.5 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Studi literatur dimaksudkan untuk mempelajari konsep dan teori – teori yang dapat mendukung proses simulasi sistem WSN pada *software* OPNET termasuk mempelajari penggunaan OPNET dan parameter – parameter yang akan diuji. Studi literatur yang dilakukan berasal dari buku – buku dan jurnal ilmiah.

b. Perancangan dan Simulasi

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan jaringan WSN pada jalan raya dan mensimulasikan perancangan jaringan tersebut dengan menggunakan *software* OPNET.

c. Percobaan dan Analisis

Pada tahap ini *node zigbee* yang digunakan sudah bisa berkomunikasi satu sama lain dan menghasilkan data – data hasil simulasi. Selanjutnya data

yang sudah dikumpulkan akan diolah dan dilakukan analisis untuk mengetahui nilai performansinya sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan.

d. Konsultasi

Konsultasi kepada pembimbing dan berbagai pihak yang kompeten untuk mengetahui metode analisa yang tepat.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan terbagi ke dalam lima bab bahasan disertai dengan lampiran – lampiran yang diperlukan untuk penjelasan. Secara garis besar, masing – masing bab membahas hal – hal sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai latar belakang permasalahan, tujuan yang akan dicapai dari penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi teori dan konsep mengenai *Wireless Sensor Network*, arsitektur jaringan WSN, protokol *Zigbee* sebagai *node* sensor, dan *software* OPNET yang digunakan untuk simulasi.

BAB III PERANCANGAN MODEL SIMULASI JARINGAN

Bab ini berisi tentang tahap yang akan dilakukan untuk mendapatkan hasil ukur dari perancangan WSN, serta skenario dari simulasi model sistem WSN untuk komunikasi data menggunakan protokol *Zigbee*.

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Membahas tentang hasil dari komunikasi data yang dilakukan *node Zigbee* dengan topologi dan parameter yang sudah ditentukan serta menganalisis performansi sistem pada jaringan tersebut.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari pengujian dan implementasi yang sudah dilakukan serta saran yang mungkin dibutuhkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.