

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berita kebakaran sering terdengar sebagai akibat tabung gas Elpiji meledak. Gas Elpiji sendiri banyak digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga. Penyebab meledaknya tabung gas ini karena kebocoran pada selang, tabung, atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik. Pada saat terjadi kebocoran, akan tercium bau gas yang menyengat. Gas inilah yang nantinya akan meledak apabila ada sulutan atau percikan listrik atau api.

Dalam kehidupan sehari-hari mungkin kita sudah meminimalisasi resiko-resiko terjadinya kebocoran tabung gas Elpiji. Namun kenyataannya kebocoran tabung gas Elpiji sewaktu-waktu dapat terjadi. Apalagi yang paling dikhawatirkan apabila kebocoran tersebut terjadi saat si pemilik gedung sedang tidak berada di tempat atau sedang terlelap tidur dan tanpa sadar dalam waktu bersamaan terjadi konsleting listrik. Pada intinya ledakan dapat dihindarkan apabila terdapat penanganan dini saat gas keluar atau saat terjadi kebocoran tabung gas. Pentingnya alat pendeteksi kebocoran tabung gas Elpiji ini akan sangat membantu dalam proses pencegahan akan terjadinya ledakan.

Teknologi jaringan sensor nirkabel dapat digunakan untuk mentransmisikan data yang ditangkap oleh sensor ke suatu *node* yang kita sebut *coordinator node* sehingga dapat dilakukan pemantauan yang efektif jika kita meletakkan beberapa sensor gas Elpiji di beberapa titik ruangan dalam gedung bertingkat. Oleh karena hal tersebut, penulis ingin membangun sebuah sistem yang dapat digunakan sebagai alat pemantauan dan pendeteksi adanya kebocoran tabung gas Elpiji yang terpusat secara *real time* menggunakan teknologi jaringan sensor nirkabel. Dengan adanya pemantauan secara terpusat akan memudahkan dalam tindakan pencegahan. Selain itu, sistem juga akan memberi peringatan jika terindikasi adanya kebocoran tabung gas Elpiji. Hasil keluaran sensor yang berupa informasi gas Elpiji yang tertangkap sensor akan ditampilkan dan menampilkan tanda bahaya sehingga dapat langsung dilakukan tindakan pencegahan oleh orang yang berada di sekitar tabung gas Elpiji. Dengan teknologi jaringan sensor nirkabel yang menggunakan topologi *cluster-tree* ini diharapkan sistem dapat bekerja dengan maksimal dan tingkat akurasi keberhasilan sistem pun dapat diketahui.

Ada beberapa penelitian mengenai WSN yang telah dilakukan sebelumnya, salah satunya penelitian mengenai WSN sebagai aplikasi monitoring suhu dan kelembaban udara

yang dilakukan oleh Aditya Kurniawan tahun 2015. Pada penelitian tersebut, topologi yang digunakan adalah *cluster-tree* tetapi jumlah *node* yang digunakan sebanyak 5, 3 sebagai *end device node*, 1 sebagai *router node*, dan 1 sebagai *coordinator node*. Penelitian ini menghasilkan sistem jaringan sensor nirkabel yang sudah terintegrasi dengan baik sehingga penulis ingin mengembangkan sistem jaringan sensor nirkabel tersebut dengan jumlah *node* yang lebih banyak yaitu 7 *node*.

## 1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan *Wireless Sensor Network* (WSN) sebagai alat pendeteksi kebocoran tabung gas Elpiji.
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor MQ-6 dengan mikrokontroler Arduino UNO R3.
3. Bagaimana mengintegrasikan modul RF XBee *Series 2* dengan mikrokontroler Arduino UNO R3.
4. Bagaimana merancang komunikasi antar *node* sehingga data dapat dikirimkan ke *node* koordinator sebagai sarana *monitoring*.
5. Bagaimana daya yang digunakan pada saat sistem jaringan sensor nirkabel aktif bekerja.
6. Bagaimana jangkauan *transmit* dan *receive* modul RF Xbee sebagai media transmisi data dalam sistem jaringan sensor nirkabel di dalam ruang tertutup dan terbuka.
7. Bagaimana mengimplementasikan topologi *cluster-tree* dalam sistem jaringan sensor nirkabel sebagai pendeteksi kebocoran tabung gas Elpiji.
8. Bagaimana mengetahui parameter-parameter *Quality of Service* pada jaringan sensor nirkabel.
9. Bagaimana merancang GUI dengan menggunakan Microsoft Visual Studio Ultimate 2012 sebagai *interface monitoring* pada PC.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan *prototype* dan menganalisa hasil rancangan sebuah jaringan sensor nirkabel untuk *monitoring* dan detektor sensor MQ-6 dengan menggunakan komunikasi Xbee.
2. Mengetahui kebutuhan daya yang digunakan pada saat sistem aktif bekerja.

3. Mengetahui jangkauan modul RF Xbee sebagai media transmisi data pada sistem.
4. Mengetahui performansi sistem dengan topologi *cluster-tree*.
5. Menampilkan hasil semua *node* dalam GUI sebagai sarana *monitoring*.

#### 1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini terdapat beberapa hal yang harus dibatasi untuk memberi fokus kerja pada objek yang dikerjakan, diantaranya :

1. *Node* tidak bergerak.
2. Menggunakan RF modul Xbee *Series 2*.
3. Menggunakan topologi *cluster-tree* dengan 7 titik.
4. Menggunakan sensor gas MQ-6.
5. Menggunakan 7 RF modul Xbee, 4 sebagai *node* sensor, 2 sebagai *router node*, dan 1 sebagai *node* koordinator yang terhubung langsung ke PC.
6. Menggunakan Xbee USB Adapter v2 sebagai penghubung Xbee koordinator ke PC.
7. Pentransmisi dengan *Wireless Sensor Network*.
8. Mikrokontroller yang digunakan berupa modul Arduino Uno R3.
9. Proses *monitoring* menggunakan GUI.

#### 1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah eksperimental dengan tahapan penelitian sebagai berikut:

##### 1. Studi Literatur

Pada tahap awal pembuatan Tugas Akhir ini dimulai dengan studi literatur. Tahap ini merupakan tahap pengumpulan literatur yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas baik berupa referensi, artikel, jurnal, internet dan buku untuk memudahkan pemahaman masalah yang dibahas.

##### 2. Analisis dan Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun, menganalisis metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

##### 3. Implementasi

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi berdasarkan sistem yang telah dibuat sebelumnya.

##### 4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem untuk mendapatkan data-data yang ingin diamati. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan sensor yang telah dirancang di beberapa ruangan yang terdapat objek pengamatan.

#### 5. Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap pengujian sistem yang telah dilakukan sebelumnya yaitu dengan menganalisis terhadap komunikasi sistem.

#### 6. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan akhir dan pengumpulan dokumentasi dari apa yang telah dikerjakan.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Secara keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut:

#### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penelitian, serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan Tugas Akhir.

#### BAB II : DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung dan dasar penulisan Tugas Akhir ini, yakni teori dasar *Arduino Uno*, sensor *MQ-6*, *Wireless Sensor Network*, topologi *cluster-tree*, *WSN*, *ZigBee*, dan *XBee Series 2*.

#### BAB III : PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM

Bab ini menjelaskan proses perancangan alat dan sistem yang akan dibuat untuk mendukung penelitian, skenario pengujian, dan langkah-langkah pengujian yang akan dilakukan.

#### BAB IV: PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi hasil pengujian dan analisa terhadap hasil penelitian yang diperoleh dari masing-masing skenario.

#### BAB V: PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan alat lebih lanjut.