

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan perkembangan yang begitu pesat khususnya di bidang teknologi informasi. Dibutuhkan suatu teknologi yang berfungsi untuk *monitoring, controlling, dan tracking*. Yang dapat di aplikasikan ke berbagai bidang contohnya untuk pengontrolan reaktor nuklir, pendeteksi api serta monitoring lalu lintas. Pada jaringan sensor network di dalam bidang observasi yang beresiko tinggi dan pada wilayah yang luas yang sulit dijangkau contohnya di hutan ataupun di gunung, node-node sensor disebar secara random. Di sisi lain, hasil sensing yang dilakukan sensor menjadi tidak bermakna apabila tidak disertai dengan pengetahuan dari mana data tersebut berasal[1]. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu algoritma lokalisasi yang digunakan untuk mengestimasi posisi node-node sensor yang sedang menangkap gejala fisik. Metode lokalisasi terdiri dari komputasi jarak dan komputasi posisi. DV-Hop dan amorphous merupakan algoritma lokalisasi range free yang penerapannya rendah biaya dan hemat energi. Smart sensing mengaplikasikan node-node sensor yang mampu mengestimasi posisi secara terdistribusi[2].

*Wireless sensor network* atau yang dikenal jaringan sensor network merupakan suatu infrastruktur jaringan nirkabel yang menggunakan sensor untuk memonitor fisik atau kondisi lingkungan sekitar seperti suhu, suara, getaran, gelombang elektromagnetik, tekanan, gerakan, dan lain-lain[3]. Namun dalam pengelolaan jaringan khususnya dalam hal lokalisasi *wireless sensor network* merupakan suatu yang fundamental dalam jaringan sensor network, karena informasi lokasi diperlukan dalam berbagai aplikasi dalam jaringan sensor network. Untuk mengetahui posisi suatu node dibutuhkan suatu metode lokalisasi yang dapat mengestimasi posisi node-node statis dengan eror posisi yang rendah. Metode lokalisasi dalam jaringan sensor network dibagi menjadi dua kategori : *range based* dan *range free*[4]. *Range based* merupakan metode lokalisasi yang dilakukan berdasarkan hasil dari pengukuran suatu variabel. Contoh: kuat sinyal yang diterima(RSSI), sudut kedatangan(AOA), dan waktu kedatangan (TOA).

Sedangkan *range free* merupakan metode lokalisasi yang dilakukan berdasarkan perkiraan jarak antar node melalui konektivitas antar node. Contoh: Centroid, DV-hop, amorphous. Biasanya metode lokalisasi *range based* lebih akurasi dibandingkan *range free*. Namun teknik metode *range based* membutuhkan perangkat keras dalam pengambilan datanya dan keterbatasan perangkat keras pada jaringan sensor network[5]. Sehingga dalam melakukan penelitian penulis menggunakan metode lokalisasi *range free*. Pada Tugas Akhir ini merujuk pada penelitian sebelumnya [6]. Dimana penelitian sebelumnya menggunakan algoritma *centroid* dan perbaikan dari algoritma *centroid* yaitu algoritma *weighted centroid*. Penelitian tersebut menyatakan bahwa pada algoritma *weighted centroid* lebih baik daripada algoritma *centroid* karena *error position* rata-ratanya lebih kecil sebesar 5%. Penelitian tersebut hanya menggunakan parameter performansi *error position* tetapi tidak menganalisa parameter lain seperti *energy consumption*. Sehingga pada penelitian ini penulis menambahkan parameter performansi *energy consumption* sesuai dengan *critical issue* pada WSN yakni daya pada WSN yang terbatas. Pada penelitian ini penulis mensimulasikan skema lokalisasi berbasis *range free* dengan menggunakan dua algoritma, yaitu algoritma *Amorphous* dan algoritma *DV-Hop*, dimana penulis mempertimbangkan algoritma *amorphous* dan *dv-hop* sama-sama mengandalkan konektivitas antara *node* yang mencari posisinya terhadap *node-node* referensi sekitarnya[6], serta sama-sama menggunakan *hop count* yang kemudian dikomputasikan pada rumusan parameter performansi *localization error*. penulis mendapatkan kesimpulan mengenai performansi algoritma yang lebih baik berdasarkan parameter performansi *error position*, dan *energy consumption*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini yaitu :

- 1) Apakah dengan algoritma *Amorphous* dan *DV-Hop* dapat mengestimasi posisi *node-node* statis dengan akurasi posisi yang tinggi?
- 2) Bagaimana pengaruh jumlah *node*, jumlah *anchor node*, serta *range* komunikasi terhadap *localization error* dan *energy consumption*?
- 3) Algoritma lokalisasi mana yang memperoleh parameter performansi terbaik?

### 1.3 Asumsi dan Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi penelitian tugas akhir ini, maka diperlukan suatu batasan masalah yang mencakup hal-hal berikut, yaitu :

- 1) Network Simulator yang digunakan adalah network simulator 2 (NS 2) seri 2.34.
- 2) Tidak membahas mengenai keamanan jaringan
- 3) Parameter kinerja yang digunakan adalah error posisi rata-rata dan *energy consumption*
- 4) Tidak membahas masalah *addressing node* dalam jaringan
- 5) Algoritma lokalisasi yang digunakan adalah amorphous dan dv-hop
- 6) Percobaan dilakukan pada WSN statis
- 7) Metode yang digunakan menggunakan pendekatan *range-free*
- 8) Pada tugas akhir ini tidak membahas propagasi, modulasi dan komunikasi yang digunakan antar sensor.
- 9) Signaling anchor node dan tipe penyebaran node random.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut, yaitu:

1. Memodelkan skema lokalisasi WSN pada ns 2
2. Menganalisa parameter performansi (*error position, energy consumption*) dari WSN berdasarkan algoritma lokalisasi
3. Menyimpulkan peforma dari algoritma *Amorphous* dan *DV-hop* yang akhirnya dapat digunakan menjadi pertimbangan dalam penerapan nyata nantinya.

### 1.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah diatas algoritma dv-hop memiliki *localization error* yang lebih kecil dari amorphous karena algoritma dv-hop mengestimasi posisi berdasarkan *hop* antara dua anchor node.

## 1.6 Metodologi Penelitian

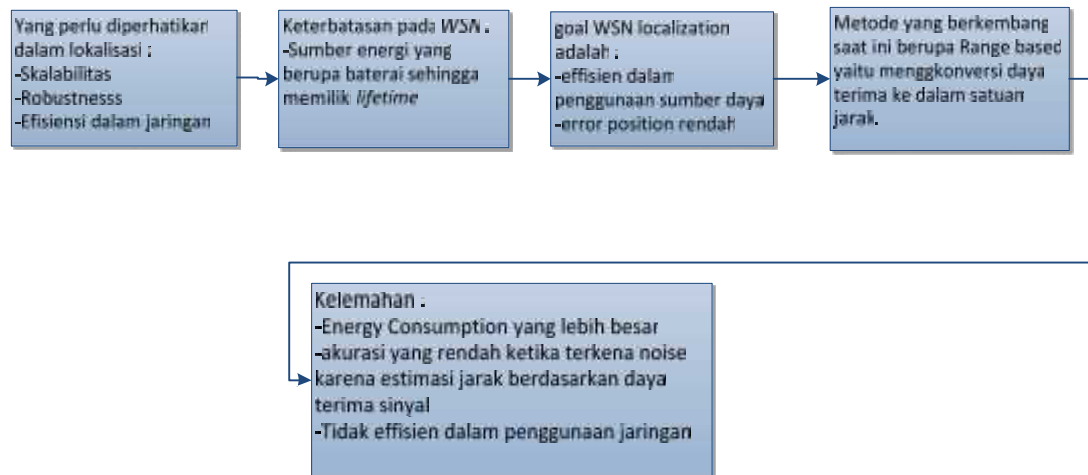
Metode yang digunakan pada tugas akhir ini adalah :

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

### 1. Identifikasi Masalah Penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang ada di sekitar menggunakan studi literatur. Literatur yang diambil berasal dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya baik *paper journal* atau *paper conference* internasional yang berkaitan dengan tema penelitian.

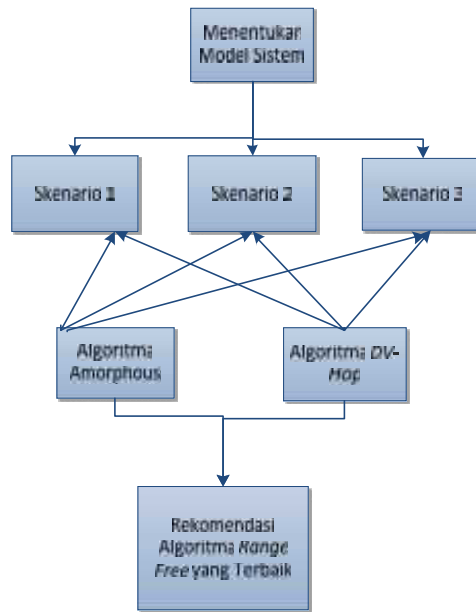
### 2. Desain Model dan Formulasi Masalah



**Gambar 1.1** Desain Model dan Formulasi Masalah pada WSN Localization

### 3. Desain Model Pemecahan Masalah

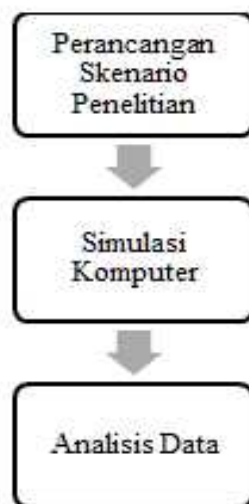
Pada tahap ini dilakukan pemodelan pemecahan masalah dari hasil studi kasus pada penelitian sebelumnya yang menggunakan metode range based untuk menentukan posisi sensor. Namun dalam hal konsumsi energi dan biaya yang dikeluarkan sangat tinggi sehingga penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode range free dimana metode ini mengandalkan algoritma estimasi posisi untuk menentukan posisi node sensor(unknown node). Oleh karena itu keluaran pemecahan masalah berupa algoritma range free yang efisien yang dapat diterapkan di daerah yang sangat luas sehingga memungkinkan penyebaran node secara random.



**Gambar 1.2** Desain Pemecahan Masalah

4. Pengujian model pemecahan masalah dan validasi penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap teknik pemecahan masalah menggunakan simulasi komputer. Simulasi komputer menggunakan perangkat lunak *Network Simulator*.



**Gambar 0.3** Model Pemecahan Masalah dan Validasi

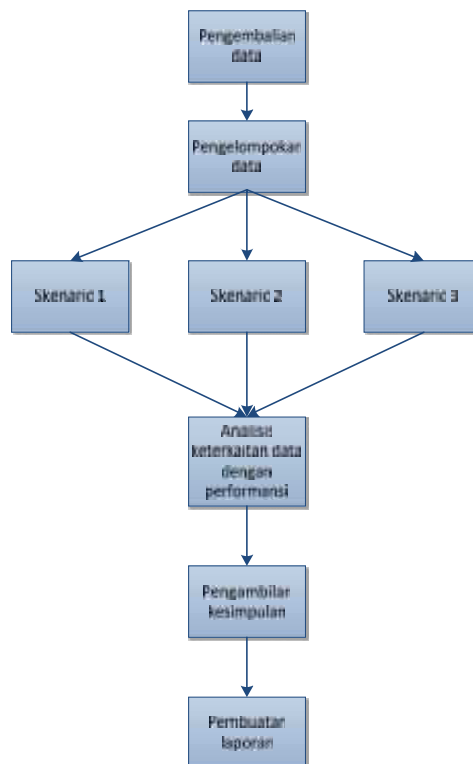
## 5. Pengumpulan Data dan Analisis Data

Data yang digunakan merupakan data kuantitatif dari hasil percobaan simulasi. Pengumpulan dan pengklasifikasian data hasil percobaan mengacu pada skenario yang dibuat untuk melihat kaitan antara variabel pengamatan dengan parameter kinerja yang diamati. Metoda analisis yang digunakan adalah metoda analisis data kuantitatif yang terdiri dari beberapa langkah :

- Pengelompokkan data, berisi proses pengelompokkan data dalam bentuk grafik atau tabel berdasarkan skenario dan parameter performansi yang diamati.
- Analisa data, berisi tahap analisa secara kuantitatif untuk mengkuantifikasi capaian performansi.
- Analisa kaitan antar data, berisi analisa kaitan data dari skenario yang dibuat yang berhubungan dengan capaian performansi.

## 6. Penyimpulan Hasil

Tahap penentuan kesimpulan penelitian berdasarkan data-data hasil percobaan dan capaian performansi untuk menjawab permasalahan dan pertanyaan penelitian



**Gambar 0.4** Pengumpulan Data Hasil Simulasi dan Analisis

## 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam menulis laporan tugas akhir ini, penulis membaginya kedalam lima bab sebagai berikut :

## 1. BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisikan hal umum seperti latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan itu sendiri.

## 2. BAB II DASAR TEORI

Berisikan dasar-dasar teori mengenai teknologi Wireless Sensor Network. Dalam bab ini akan dibahas mekanisme kerja Wireless Sensor Network serta parameter performansinya dan teori tentang teknik lokalisasi yang dapat dipakai untuk mendukung tugas akhir ini.

## 3. BAB III SIMULASI DAN PERANCANGAN MODEL

Pada bab ini dibahas mengenai flowchart pengerjaan, pemodelan jaringan Wireless Sensor Network menggunakan network simulator 2 (NS 2) seri 2.34 dan penjelasan parameter simulasi yang digunakan.

## 4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Berisikan tentang analisa hasil simulasi yang telah dijelaskan pada bab tiga dan analisa berdasarkan hasil simulasi pada NS 2 yang telah dijalankan untuk melihat hasil parameter yang telah disebutkan.

## 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Penulis akan memberikan kesimpulan dari seluruh proses yang telah dilakukan. Setelah itu penulis akan mencoba memberikan masukan dari apa yang telah dipelajari dan diamati oleh penulis untuk pengembangan lebih lanjut.