

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Teknik pengumpulan data dari penelitian ini memiliki beberapa tahapan, salah satu contohnya adalah melakukan studi kasus yang dilakukan dengan cara berdiskusi dengan beberapa karyawan perusahaan yang mengerjakan project plan ammorea II yang berlokasi di PT. Petrokimia Gresik. Selain melakukan studi kasus beberapa tahapan lain dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

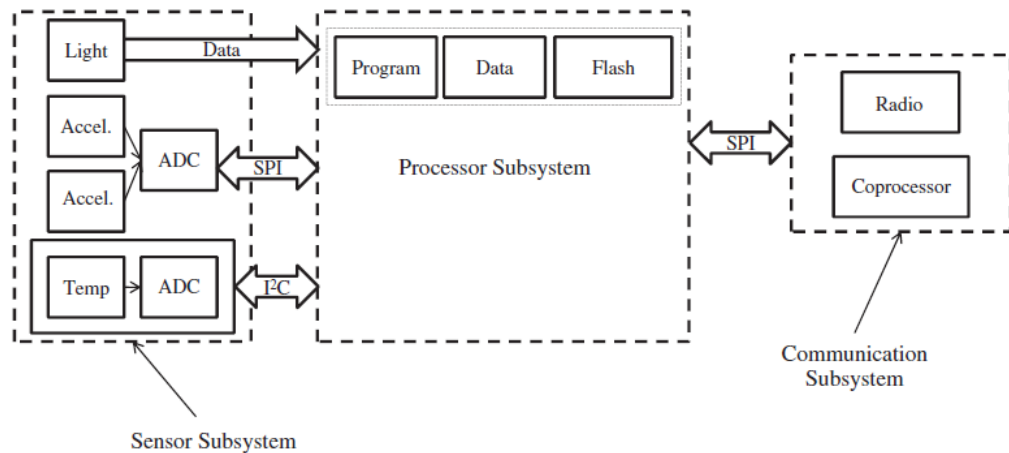
1. Studi Literatur
2. Perencanaan dan Perancangan Sistem
3. Perencanaan dan Perancangan Perangkat
4. Pengujian Perangkat dan Sistem

#### **3.1. Studi Literatur**

Mengumpulkan refrensi mengenai permasalahan jaringan sensor nirkabel melalui buku, paper dan studi kasus di perusahaan yang mempunyai switchgear room.

#### **3.2. Perencanaan dan Perancangan Sistem**

Fokus dari penelitian ini adalah mendesain sistem komunikasi pada jaringan sensor nirkabel dengan menggunakan teknologi LoRa sebagai transceiver nya.



**Gambar 3.1 Desain Diagram Rencana Sistem Komunikasi**

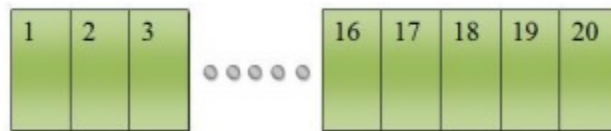
Arsitektur Sistem komunikasi jaringan sensor nirkabel dalam penelitian ini terdiri dari main processor yang terhubung dengan perangkat sensor dan komponen pemancar dan penerima LoRa Tranceiver serta LCD sebagai output data. Akan tetapi di dalam penelitian ini hanya fokus pada sistem komunikasi saja.

Main processor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Uno, sensor DHT11 sebagai komponen pengindera dan teknologi LoRa sebagai pemancar dan penerima.

### 3.2.1. Pemodelan Metode Konsensus Terdistribusi Rata-Rata

Metode konsensus rata-rata merupakan skema iterasi linier dimana setiap nilai yang diupdate oleh tiap node merupakan kombinasi pembobotan linier dari nilai yang diperoleh sendiri dan nilai yang diterima dari node tetangga. Untuk mendapatkan data yang sesuai dengan metode konsensus terdistribusi rata-rata maka perlu dibuat slot data informasi didalam main processor, dan main processor yang akan di pakai pada penelitian ini adalah Arduino Uno (Mikrokontroler ATmega328) dengan kecepatan memory 32 Kb dan kapasitas EEPROM sebesar 1

Kb. Untuk itu metode disesuaikan dengan kemampuan mikrokontroler. Adapun penyesuaian adalah dari segi kemampuan EEPROM, *short node memory* yang telah diusulkan pada penelitian sebelumnya (M.G. Rabbat. 2010), dibatasi hanya 20 slot data. Seperti terlihat pada gambar 3.2



**Gambar 3.2 Ilustrasi Slot Data Informasi**

Setelah 20 slot data informasi selesai dibangun, maka proses selanjutnya adalah pengisian slot. Slot data diisi oleh data hasil sensing dan data dari node tetangga. Setelah slot data penuh, maka dilakukan perhitungan rata-rata menggunakan persamaan 2.1.

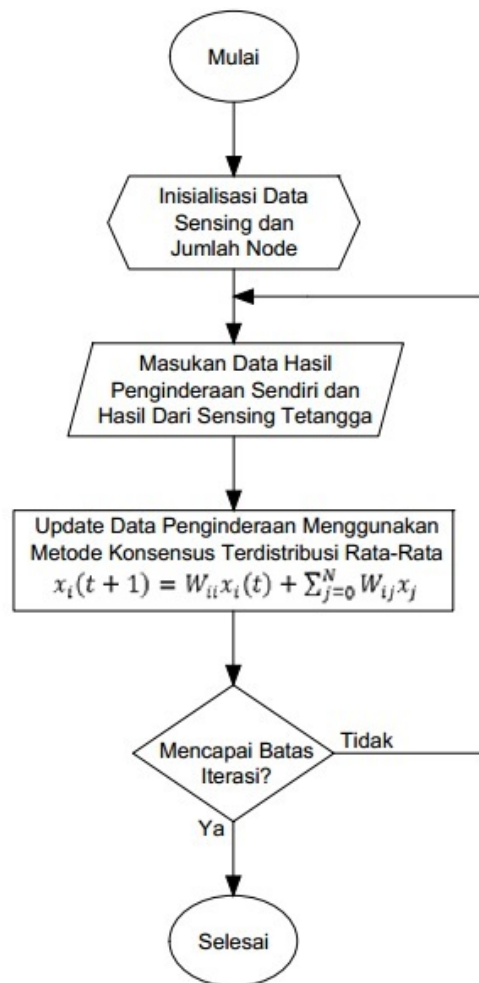
Inisialisasi  $W$  adalah bobot. Penentuan bobot untuk data informasi hasil rata-rata dan bobot untuk data dari *node* tetangga merupakan parameter yang harus diteliti. Jika pembobotan adalah suatu nilai variabel antara 0.1, 0.2 hingga 0.9, maka nilai ini bisa digantikan dengan prosentase antara 10%, 20% hingga 90%. Sehingga bila diterapkan pada slot data yang telah dibangun maka akan seperti pada tabel 3.1

**Tabel 3.1 Pembobotan Tiap Node dan Node Tetangga**

Bobot (Weight)	Prosentase (%)	Alokasi Jumlah Slot Data	
		Data Tentangga	Data Sensing
0.1	10	2	18
0.2	20	4	16
0.3	30	6	14
0.4	40	8	12
0.5	50	10	10
0.6	60	12	8
0.7	70	14	6
0.8	80	16	4
0.9	90	18	2

Jika misal pembobotan diatur 0.1, maka didefinisikan sebagai 10%. Karena jumlah slot data berjumlah 20, maka alokasi slot data adalah 2 (10%) untuk data dari *node* tetangga dan 18 slot (90%) untuk data sensing.

Secara keseluruhan, metode konsensus yang telah didesain mempertimbangkan kemampuan komputasi, maka alur kerja metode konsensus pada penelitian ini adalah seperti pada gambar 3.3.



**Gambar 3.3 Flowchart Metode Konsensus Terdistribusi Rata-Rata**

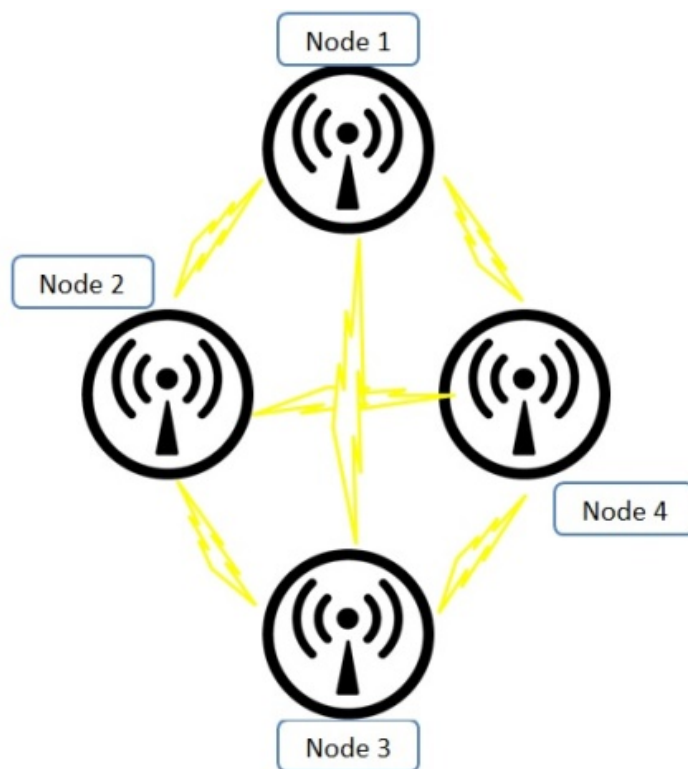
Flowchart pada gambar 3.3 menjelaskan dimana alur dimulai dengan dengan inisialisasi data node dan node tetangga, kemudian dilanjutkan dengan memasukkan data hasil penginderaan node itu sendiri maupun node tetangga. Dari hasil kedua bagian, hasil penginderaan dilakukan analisis estimasi dengan metode konsensus terdistribusi rata-rata.

Menghindari penumpukan data yang diterima masing-masing node dan mendeteksi sumber data maka pengiriman data antar node dibuatkan suatu penjadwalan dan dibuatkan selisih jeda waktu pengulangan untuk melakukan penginderaan.

### 3.3. Perencanaan dan Perancangan Perangkat

#### 3.3.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

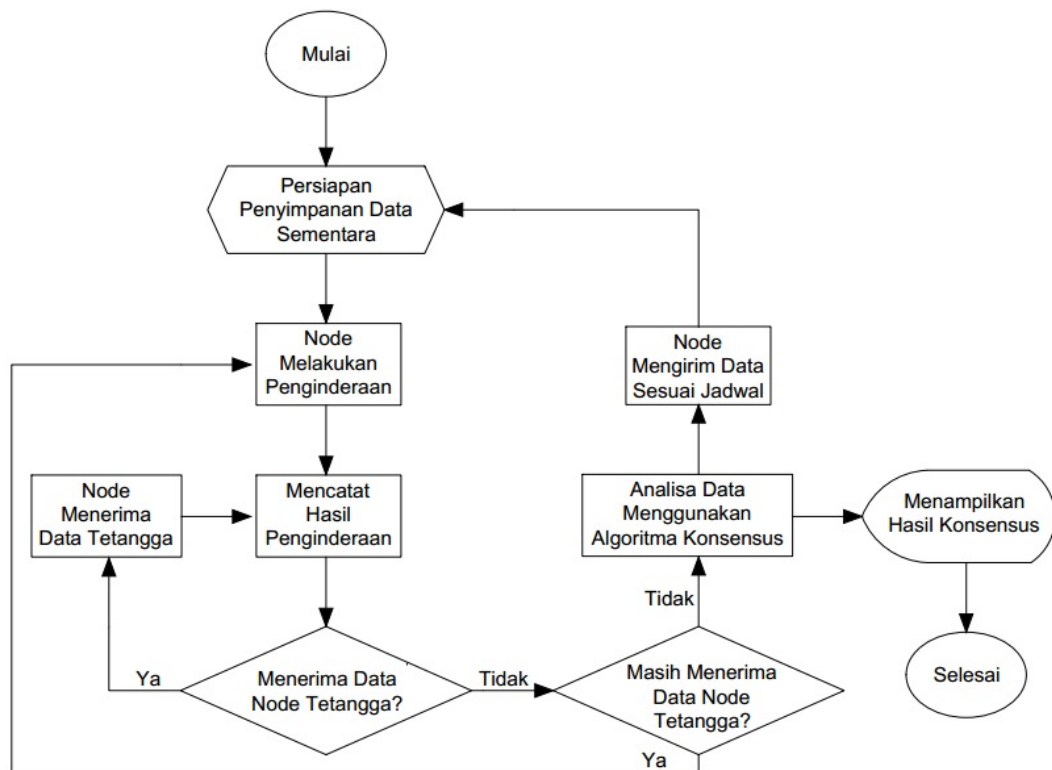
Ada 4 node sebagai prototype dari suatu jaringan sensor nirkabel yang akan digunakan di dalam penelitian ini seperti yang terlihat pada gambar 3.4. Untuk memperoleh perwakilan data pada jaringan tersebut maka masing-masing node pada jaringan sensor nirkabel tersebut melakukan penginderaan dan mengirimkan nya pada node tetangga.



**Gambar 3.4 Desain Node Pada Metode Konsensus Terdistribusi Rata-Rata**

Untuk memperoleh satu data yang akan ditampilkan di LCD sebagai data rata-rata dari data seluruh node tetangga dalam jaringan tersebut maka setiap data yang diperoleh dari node tetangga akan dirata-ratakan dengan data yang diperoleh oleh node itu sendiri.

### 3.3.2. Perangkat Lunak (*Software*)



**Gambar 3.5 Alur Sistem Jaringan Sistem Nirkabel Dengan Metode Konsensus**

Penerapan metode konsensus terdistribusi rata-rata diperlukan perancangan perangkat lunak seperti terlihat pada gambar 3.5. Dimulai dengan persiapan penyimpanan data sementara yang dilakukan oleh masing-masing processor node, kemudian setiap node melakukan penginderaan dan mencatat hasil dari pengindraannya. Langkah selanjutnya node akan memeriksa apakah ada data yang dikirimkan dari node tetangga kemudian dicatat sampai semua data dari semua node tetangga dikirimkan. Analisa data dengan metode konsensus terdistribusi rata-rata dijalankan apabila semua data dari node tetangga sudah dikirimkan. Kemudian hasilnya akan ditampilkan pada LCD dan mengirimkan data sesuai penjadwalan yang sudah ditentukan.

### **3.4. Pengujian Perangkat dan Sistem**

Tahap akhir dalam pembuatan perangkat dan sistem adalah pengujian perangkat dan sistem untuk mengetahui apakah perangkat dan sistem yang telah dibuat sudah bisa beroperasi dengan baik. Tahap pengujian meliputi 3 aspek yaitu : Pengujian Sensor, Pengujian Komunikasi Data dan Pengujian Akhir. Pengujian Sensor meliputi : Pengujian sensor di tiap-tiap node apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan. Untuk pengujian komunikasi data yang dilakukan adalah menguji 2 node berpasangan dan saling mengirim data dengan jarak uji tiap 5m, hingga masing-masing node menandakan eror/kesalahan deteksi sebagai tanda jarak maksimal yang bisa dijangkau oleh sensor masing-masing node, kemudian yang selanjutnya adalah tahap pengujian akhir, tahap pengujian akhir ini meliputi pengujian komunikasi data antar ke empat node apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan.