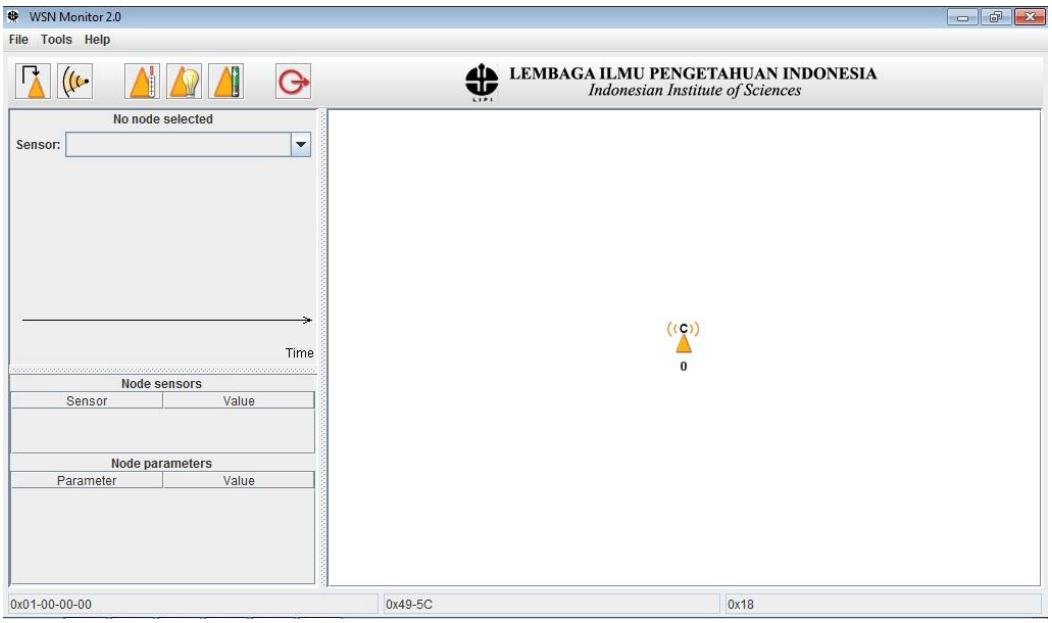
BAB IV

ANALISIS MASALAH

4.1 Tampilan Program

Kinerja jaringan dari platform ZigBit ditunjukkan dengan aplikasi WSN yang didasarkan pada eZeeNet Perangkat Lunak API. Aplikasi ini terdiri dari *embedded firmware*, yang mendukung fungsi untuk *Coordinator, Router dan End-Device*, dan bagian GUI - Monitor WSN yang dijalankan pada PC.

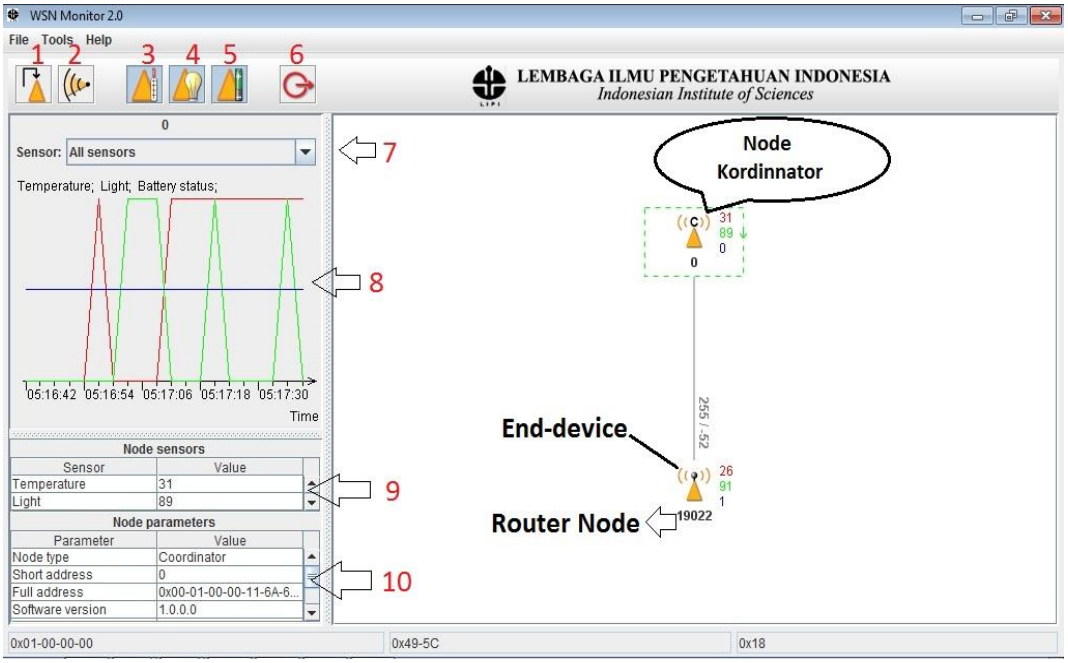
Berikut ini adalah contoh tampilan dari seluruh program setelah dijalankan (*run*) pada program utama dari program yang dirancang pada bab 3.



Gambar 4.1 Tampilan setelah program dijalankan

Gambar 4.1 menampilkan program setelah di jalankan dan dan hanya satu node sensor saja yang diaktifkan. Pengujian dapat dilakukan jika minimal ada dua node sensor yang telah diaktifkan.

Pada gambar 4.2, program WSN Monitoring akan yang menyatakan hubungan satu buah node sensor dimana satu buah node sensor berkedudukan sebagai Coordinator dan node sensor yang lainnya sebagai *End-Device*.



Gambar 4.2 Dua buah Node Aktif dan Satu Node Selected Node

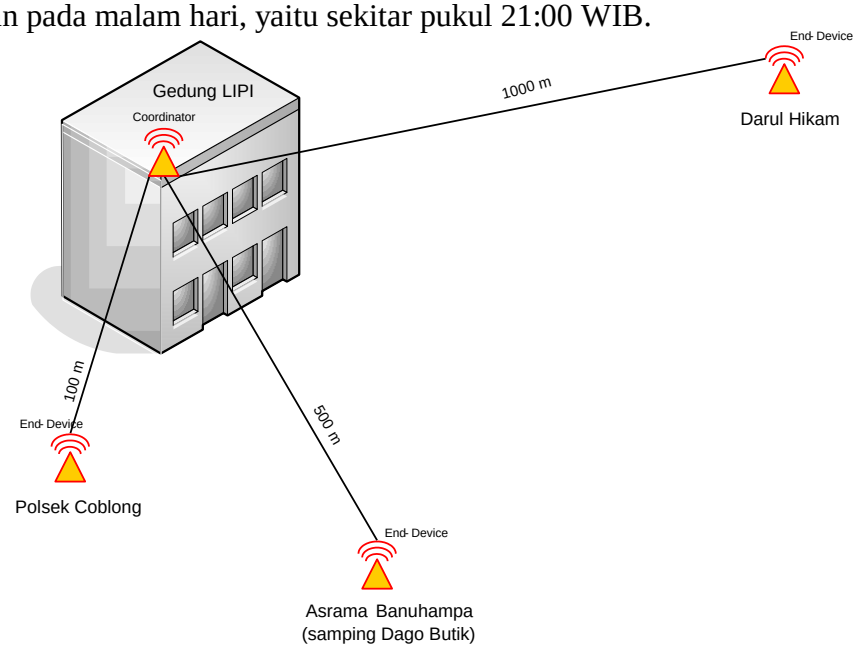
Penjelasan dari masing-masing bagian program yang telah dibuat adalah sebagai berikut :

1. Tombol ***(1)*** dan ***(2)*** **:** merupakan tool untuk *Setting/pengaturan Port UART* pada saat pertama kali *Coordinator* dihubungkan dengan Komputer.
2. Tombol ***(3)***, ***(4)*** dan ***(5)*** : berfungsi untuk menampilkan data dari hasil pengukuran sensor-sensor yang berada di masing-masing *WSN*, adapun sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sensor Temperatur ***(3)***, Sensor Cahaya ***(4)*** dan Sensor Indikator Baterai ***(5)***.
3. Tombol ***(6)*** : tombol untuk keluar dari program (tombol exit).
4. Tombol ***(7)*** : untuk memilih salah satu dari ketiga sensor yang nantinya data dari sensor yang akan telah dipilih tersebut akan ditampilkan berupa grafik pada Panah ***(8)***.

5. Panah ***(8)*** : merupakan tampilan grafik dari sensor-sensor yang yang telah terlebih dahulu dipilih. Pada tampilan ini, grafik dari ketiga sensor dapat ditampilkan secara bersamaan.
6. Panah ***(9)*** : menampilkan data dari sensor yang telah dipilih (pada gambar 4.2, sensor yang dipilih adalah yang sensor pada node *Coordinator*).
7. Panah ***(10)*** : menampilkan parameter spesifik dari sensor yang telah dipilih. Pada bagian ini menjelaska kedudukan Node yang telah dipilih, apakah *Coordinator* atau *End-Device*.

4.2 Pengujian Sistem

Pengukuran lapangan dilakukan di tiga tempat yang berbeda untuk menguji nilai *BER (Bit Error Rate)* dan *RSS (Received Signal Strength Indicator)*. Tempat pertama adalah Kantor Polsek Coblong yang berjarak 100m dari LIPI (tempat Coordinator berada), Tempat kedua adalah Asrama Banuhampa yang berjarak 500m dari LIPI dan yang terakhir adalah di sekitar Masjid Darul Hikam Dago yang berjarak 1000m. Tiga tempat tersebut dipilih karena tempat-tempat ini merupakan tempat pengukuran yang bagus untuk menghindari interfensi dari pemancar lain yang menggunakan frekuensi yang sama. Waktu pengukuran dilakukan pada malam hari, yaitu sekitar pukul 21:00 WIB.



Gambar 4.3 Topologi Jaringan pada pengukuran

Karakteristik pengukuran adalah sebagai berikut :

1. Kondisi bebas hambatan (tidak adanya penghalang).
2. Lebar data yang dipakai pada percobaan adalah 1024 bit.
3. Metoda Coordinator sebagai penerima, End-Device sebagai pemancar.
4. TX output power (masing-masing End-Device sebesar100 mWatt/20 dBm).
5. Frekuensi yang di gunakan 2405 MHz.
6. Baterai yang digunakan 35A-Hr**.**

4.3 Hasil Pengukuran Lapangan

4.3.1 Pengukuran *Bit Error Rate (BER)*

Bit Error Rate (*BER***)** adalah jumlah bit yang diterima yang telah berubah karena adanya *Noise* (kebisingan), *Interference* (gangguan) dan *Distortion* (distorsi), dibagi dengan jumlah bit yang. Sebagai contoh, asumsikan ini sebagai urutan bit yang ditransmisikan :

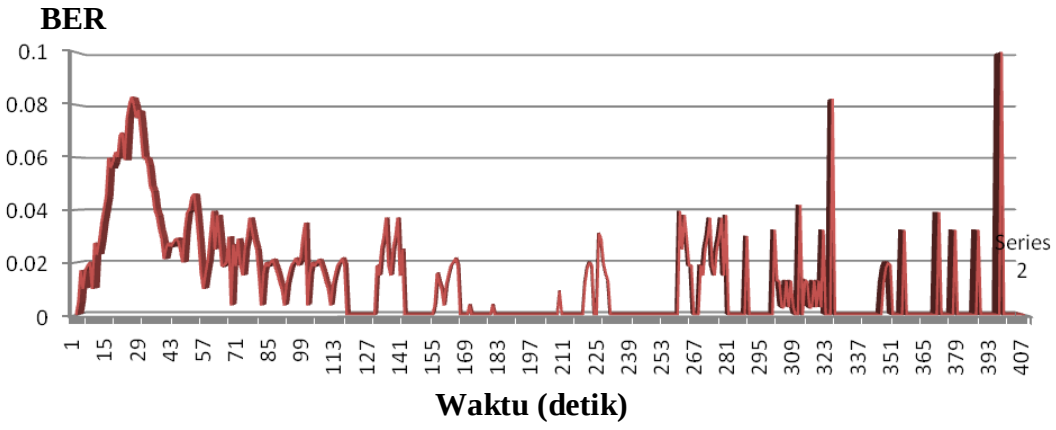
0 1 1 0 0 0 1 0 1 1

dan urutan bit diterima adalah sebagai berikut :

0 0 1 0 1 0 1 0 0 1

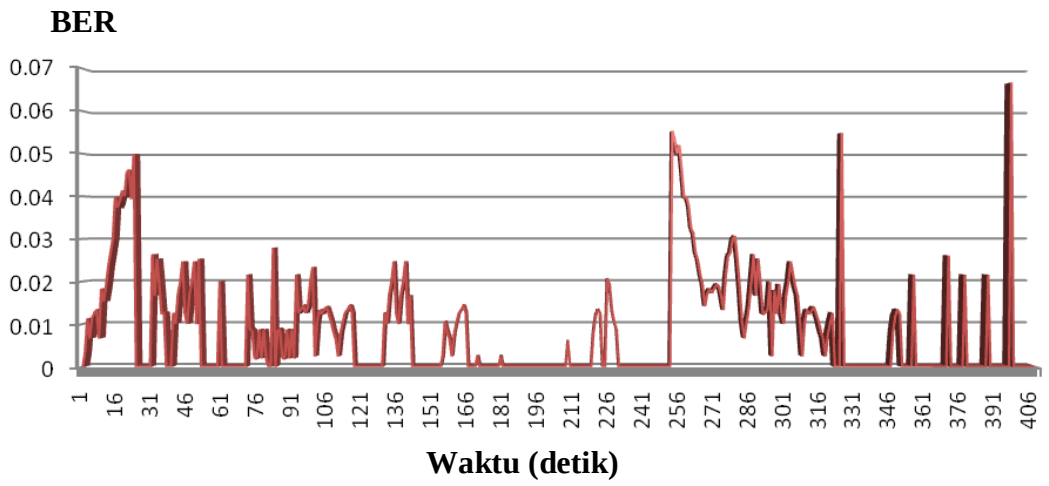
BER dalam kasus di atas adalah 3 bit yang salah (digarisbawahi) dibagi dengan 10 bit yang ditransfer sehingga menghasilkan BER 0,3 atau 30%.

Hasil pengukuran *BER (Bit Error Rate)* untuk *End-Device* dengan *Coordinator* yang berjarak 1000 m, ditunjukan sesuai gambar dibawah ini :



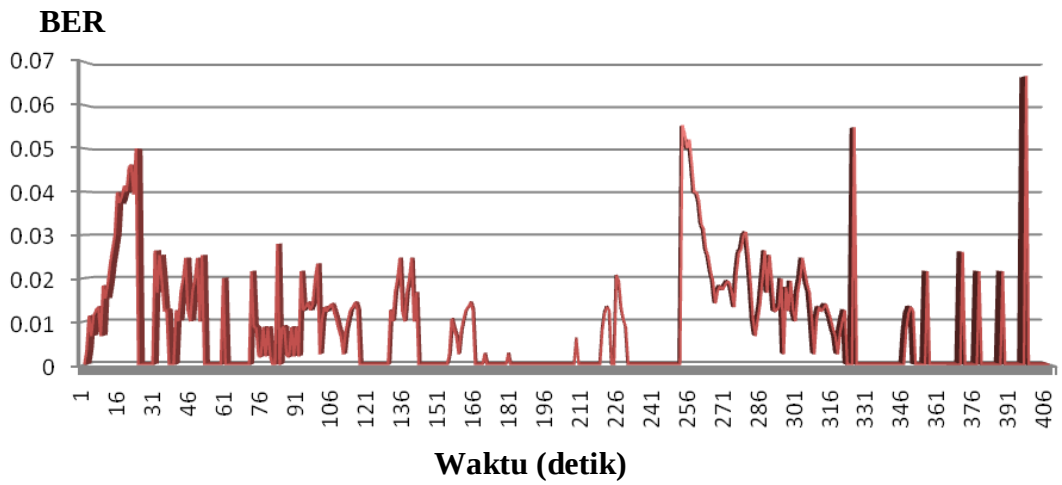
Gambar 4.4 Grafik BER untuk End-Device yang berjarak 1000 m dengan Coordinator

Hasil pengukuran *BER (Bit Error Rate)* untuk *End-Device* dengan *Coordinator* yang berjarak 500 m, ditunjukan sesuai gambar dibawah ini :



Gambar 4.5 Grafik BER untuk End-Device yang berjarak 500 m dengan Coordinator

Hasil pengukuran *BER (Bit Error Rate)* untuk *End-Device* dengan *Coordinator* yang berjarak 100 m, ditunjukan sesuai gambar dibawah ini :



Gambar 4.6 Grafik BER untuk End-Device yang berjarak 100 m dengan Coordinator

Berdasarkan hasil pengukuran terlihat bahwa nilai *BER (Bit Error Rate)* maksimum terjadi untuk *End-Device* yang berjarak 1000 m dari *Coordinatornya*. Nilainya berfariasi antara 0 hingga 0,1. Sedangkan nilai *BER (Bit Error Rate)* menurun untuk *End-Device* yang berjarak 500 dan 100 m dari *Coordinator*. Hal ini menunjukkan bahwa jarak sangat berpengaruh terhadap nilai BER yang di dapat.

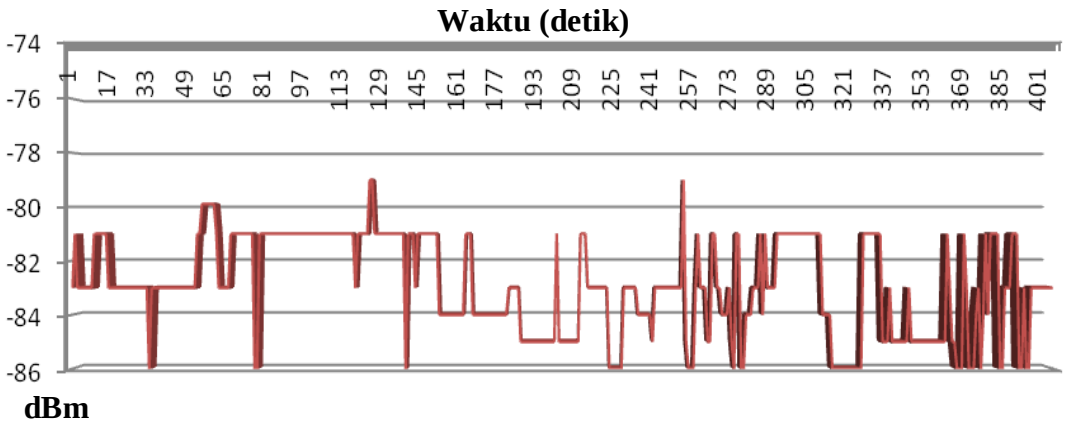
4.3.2 Pengukuran *RSSI (Received Signal Strength Indicator)*

RSSI (Received Signal Strength Indicator) adalah kuat sinyal yang diterima antara *Coordinator* dengan *End-Device.* Satuan yang digunakan dalam pengukuran RSSI adalah dBm (dBmW), dBm adalah daya yang direferensikan ke satu milliwatt (mW). Persamaan untuk dBm adalah sebagai berikut :

$$\alpha = 10 \log_{10} (1000P) \text{ atau } \alpha = 10 \log_{10} P + 30$$

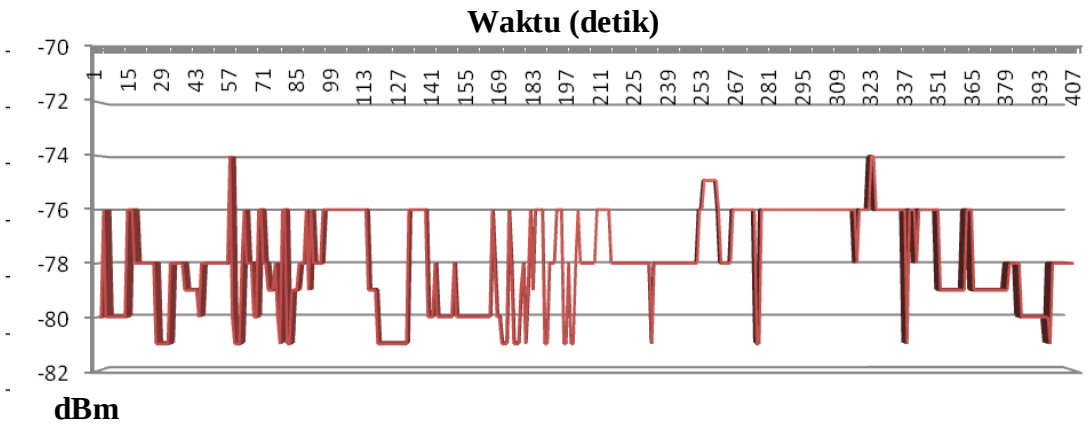
$$P = 10^{(\alpha/10)}/1000 \text{ atau } P = 10^{(\alpha-30)/10}$$

Hasil pengukuran *RSSI* untuk *End-Device* dengan *Coordinator* yang berjarak 1000 m, ditunjukan sesuai gambar dibawah ini :



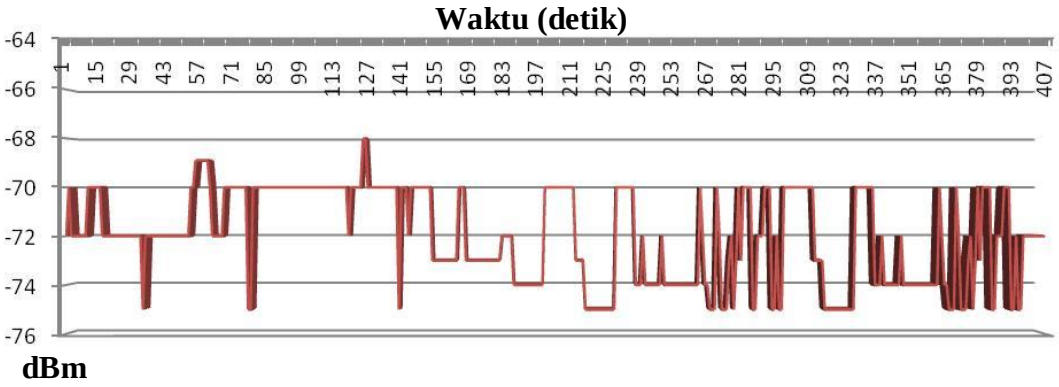
Gambar 4.7 Grafik RSSI untuk End-Device yang berjarak 1000 m dengan Coordinator

Hasil pengukuran *RSSI* untuk *End-Device* dengan *Coordinator* yang berjarak 500 m, ditunjukan sesuai gambar dibawah ini :



Gambar 4.8 Grafik RSSI untuk End-Device yang berjarak 500 m dengan Coordinator

Hasil pengukuran *RSSI* untuk *End-Device* dengan *Coordinator* yang berjarak 100 m, ditunjukan sesuai gambar dibawah ini :



Gambar 4.9 Grafik RSSI untuk End-Device yang berjarak 100 m dengan Coordinator

Berdasarkan hasil pengukuran *RSSI* didapatkan bahwa ketiga jarak antara *End-Device* ke *Coordinator* menyebabkan level penerimaan berada pada rentang yang relative sama sekitar 7 dBm (untuk 100 m berkisar antara – 68 dBm sampai -75 dBm, untuk 500 m berkisar antara - 74 dBm sampai – 81 dBm, untuk 1000 m berkisar antara - 79 dBm sampai – 86 dBm).

Hasil pengukuran di atas merupakan pengukuran terbaik mengingat pada kondisi tersebut tidak terdapat interfrensi dari frekuensi yang sama serta jarak pandang antara Coordinator dengan masing-masing *End-Device* cukup bebas. Dalam hal tampilan data pengukuran, pada kondisi jarak *End-Device* dan *Coordinator* 1000 m cenderung kurang stabil. Hal ini bisa dipahami mengingat jarak yang semakin jauh menyebabkan level daya penerimaan menurun dan nilai *BER* meningkat.