

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah kendaraan mobil yang kian pesat berdampak terhadap sulitnya mengakses lahan parkir yang tersedia dalam suatu tempat parkir. Menurut data dari Badan Pusat Statistik pertumbuhan jumlah kendaraan mobil di Indonesia pada tahun 2012 meningkat 883.393 unit dari tahun 2011 sehingga total kendaraan mobil pada tahun 2012 adalah 10.432.259 unit [2]. Jumlah tersebut cukup memperlihatkan mengingot fasilitas yang tersedia tidak berkembang sesuai dengan kebutuhan jumlah kendaraan saat ini. Fasilitas yang dimaksud adalah sistem informasi yang diterapkan dalam suatu tempat parkir mobil.

Fakta tersebut berdampak terhadap sistem parkir. Sering kali yang terjadi pengendara kesulitan menemukan lahan parkir yang masih tersedia. Sistem manual yang selama ini diterapkan dirasa kurang efektif dalam menangani masalah ini karena tidak secara *real-time* memperbaharui status data parkir. Parkiran dengan pencarian manual juga dipandang tidak efektif bagi pengendara dari segi waktu yang dibutuhkan untuk mencari lahan yang kosong mengingot mobilitas keluar-masuk mobil di suatu tempat parkir yang tidak pasti. Sehingga, data yang bertukar juga tidak pasti dalam suatu waktu.

Dilihat dari segi efektifitas, sistem yang diterapkan dan dianalisis diharapkan mampu mengatasi masalah di atas tersebut dengan menggunakan *Wireless Sensor Network* (WSN) yang mampu mentransmisi data dari *node* sensor tanpa menggunakan kabel. Penggunaan kabel dapat merugikan dari segi biaya instalasi dan perawatan. WSN juga mempermudah *troubleshoot* ketika terjadi masalah pengiriman data melalui jaringan. Dengan biaya yang ditaksir relatif sedikit, sistem yang dibangun diharapkan dapat memperbaharui data secara *real time* sehingga dapat mempermudah pengendara dalam mencari lahan kosong di parkir.

WSN merupakan jaringan nirkabel yang memiliki sensor *node* untuk memonitor objek tertentu. Salah satu standar pada WSN yang diterapkan pada sistem rekomendasi lahan parkir adalah ZigBee. Singkatnya, sensor menangkap data di lapangan kemudian mengirimkan data ke komputer yang kemudian ditampilkan dalam bentuk informasi kepada pengguna parkir. Tujuan akhir dari tugas akhir ini adalah membangun sistem dengan menggunakan Analog Grayscale Sensor V2 sebagai sensor di *end-node*. Data yang dibaca oleh sensor akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno dengan kondisi tertentu. Data kemudian dikirimkan ke *receiver* menggunakan Xbee S-2. Data yang diterima diproses sehingga menjadi informasi yang diterima *user*. Untuk mengetahui kualitas jaringan sistem maka dianalisis *delay* dan RSSI sehingga dapat ditentukan kehandalan sistem dalam menangani masalah.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang diangkat pada tugas akhir ini antara lain:

- 1.2.1. Bagaimana memberikan informasi terkait lahan parkir kosong terhadap pengguna parkir?
- 1.2.2. Berapa prosentase akurasi informasi tentang status zona parkir yang dihasilkan sistem pengecekan lahan parkir berbasis sensor cahaya menggunakan jaringan sensor nirkabel ZigBee?
- 1.2.3. Bagaimana performansi jaringan sensor nirkabel yang diterapkan pada sistem terkait dengan *delay* dan RSSI?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dengan tugas akhir ini adalah:

- 1.3.1. Mengimplementasikan sistem pengecekan lahan parkir berbasis sensor warna menggunakan ZigBee pada suatu lahan parkir.
- 1.3.2. Mengukur dan menganalisis prosentase akurasi informasi status parkir yang dihasilkan sistem dengan menentukan *threshold* (batas bawah) bacaan sensor.
- 1.3.3. Menguji dan menganalisis performansi Jaringan Sensor Nirkabel yang diterapkan pada sistem (*delay* dan RSSI).

1.4. Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir diberi batasan sebagai berikut:

- 1.4.1. Sistem yang dibangun berupa *prototype* (menggunakan 4 sensor untuk 2 lahan uji dan 1 *transceiver*) karena keterbatasan perangkat keras yang dimiliki.
- 1.4.2. Objek mobil yang diamati, diparkir secara presisi terhadap sensor yang dipasang.
- 1.4.3. Sistem yang dibangun tidak mencakup sistem parkir secara global (optimasi jalur, data pembayaran), hanya memberi informasi kepada pengguna parkir tentang status lahan parkir (kosong atau terisi).
- 1.4.4. *Transceiver* yang digunakan untuk sistem adalah XBee 2mW Wire Antenna – Series 2 (ZigBee).
- 1.4.5. Sensor yang digunakan adalah *Analog Grayscale Sensor V2*.
- 1.4.6. Mengambil kasus parkir *indoor* dan tiap zona parkir menggunakan lampu neon Phillips 14 Watts/ 775 lumens.

1.5. Metodologi Penyelesaian Masalah

1.5.1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan metodologi yang dilakukan hampir di tiap fase pengerjaan. Studi literatur dilakukan dengan melakukan pencarian referensi dan informasi terkait dengan WSN, *microcontroller*, *sensor*, ZigBee dan NetBeans.

1.5.2. Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis dan Perancangan Sistem merupakan tahap menganalisis terkait dengan perangkat keras dan bahasa pemrograman yang digunakan serta konteks pembahasan dalam sistem. Serta dilakukan pembuatan

arsitektur sistem, diagram blok sistem dan cara kerja sistem yang diinterpretasikan ke dalam *flow-chart*.

1.5.3. Implementasi Sistem

Implementasi Sistem merupakan tahap yang dilakukan untuk mengimplementasi sistem dengan mengatur *hardware* di lingkungan nyata, pengkodean disisi *microcontroller*, konfigurasi *transceiver*, membangun jaringan sesuai dengan arsitektur yang telah dibuat dan membangun aplikasi sistem berbasis Java untuk menyampaikan informasi kepada *end-user*.

1.5.4. Pengujian dan Analisis Sistem

Pengujian dan Analisis Sistem merupakan tahap penyusunan skenario uji untuk menguji *threshold* sensor. Akurasi sistem dan kualitas jaringan yang digunakan serta mempersiapkan kebutuhan pengujian. Kemudian dilakukan pengujian dan analisa terhadap performansi dari implementasi sistem pengecekan parkir di tempat parkir yang sebenarnya.

1.5.5. Pengambilan Kesimpulan dan Penulisan Laporan

Pengambilan Kesimpulan dan Penulisan Laporan merupakan tahap pengambilan kesimpulan berdasarkan pengujian dan analisis dari implementasi sistem lalu menuangkan hasil tugas akhir ke dalam sebuah buku.