

Pengembangan Sistem Estimasi Posisi Node Sensor dengan Teknologi GPS pada Wireless Sensor Network

Auditra Faza Armira

Teknik Elektro

Prodi D4 Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Sumatera Selatan, Indonesia
auditraamira@gmail.com

Ade Silvia Handayani

Teknik Elektro

Prodi D4 Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Sumatera Selatan, Indonesia
ade_silvia@polsri.ac.id

Ciksadan

Teknik Elektro

Prodi D3 Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Sumatera Selatan, Indonesia
ciksadan@polsri.ac.id

Abstract— Teknologi Wireless Sensor Network/ WSN dalam mengetahui lokasi sensor menjadi penting untuk mengelola dan menganalisis data-data sensor dalam konteks spasial dan temporal. Keterbatasan cakupan lokasi menjadi pertimbangan dalam perancangan dan pengintegrasian WSN untuk cakupan lokasi yang cukup luas dan detil serta tuntutan hasil yang presisi dan tepat. Pada paper ini akan membahas tentang penentuan letak posisi dan lokasi WSN menggunakan teknologi GPS dengan metode waypoint. Pengujian yang akan dilakukan adalah pada aplikasi pemantauan lingkungan.

Keywords— WSN, GPS, posisi, waypoint

I. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi berkembang pesat, sehingga menuntut peneliti untuk terus mengembangkan teknologi tersebut menjadi lebih sempurna dan lebih bermanfaat bagi manusia. Salah satu teknologi yang berkembang dan yang sedang dikembangkan saat ini adalah teknologi monitoring jarak jauh. Teknologi monitoring jarak jauh yang berkembang pesat adalah Wireless Sensor Network/WSN atau disebut jaringan sensor nirkabel.

Penggunaan teknologi WSN sebagai system monitoring lingkungan telah diaplikasikan dalam bidang militer seperti mempertahankan target militer, mencegah serangan teror, pada bidang pemantauan lingkungan seperti penanganan kebakaran hutan, pemantauan dan pengendalian habitat biologi, pertanian cerdas [1].

Aplikasi WSN dalam pemantauan lingkungan telah diimplementasikan pada penelitian ini, Sensor dengan kemampuan seperti menerima lingkungan informasi berdasarkan jenis sensor dan pengolahan dan pengiriman data telah menyebabkan terciptanya tipe jaringan yang disebut jaringan sensor nirkabel [2].

Pada paper Patricia Moreeale, dkk pemantau kondisi lingkungan yang dengan memonitoring suhu, kelembaban, tekanan udara dan cahaya sistem yang memiliki operasi sistem secara real time. Penggunaan

teknologi WSN sebagai pemantauan lingkungan telah dilakukan oleh beberapa ahli yang berhasil membuktikan bahwa WSN mampu memonitoring lingkungan dengan baik [Novian Habibie, dkk]. Fungsi pemantauan lingkungan, yaitu untuk dapat melacak setiap perubahan lingkungan yang terjadi di daerah tertentu.

Wireless Sensor Network/WSN adalah suatu peralatan system embedded yang berkomunikasi tanpa kabel yang didalamnya terdapat satu atau lebih sensor dan dilengkapi dengan peralatan sistem komunikasi [3]. Sistem komunikasi yang digunakan dalam WSN bertujuan untuk mengirimkan informasi sesuai dengan karakteristik informasi yang diinginkan, dimana posisi keberadaan objek tersebut berada di sebuah wilayah tertentu [4].

Pengiriman informasi tentang data hasil pemantauan dari sensor menggunakan jaringan wireless. Sensor akan menerima masukan tentang informasi kondisi lingkungan, kemudian meneruskan informasi tersebut melalui jaringan ke jaringan utama. Namun apabila terjadi perubahan yang perlu dianalisis dan diamati, kejadian tersebut dilaporkan ke salah satu base station, yang kemudian mengambil tindakan yang tepat. Oleh karena itu perlunya mengetahui posisi node sensor tersebut [5].

Dengan jaringan banyak node sensor, tidak mungkin posisi masing-masing node dapat ditentukan secara tepat. Oleh karena itu perlunya perangkat dalam penentuan posisi yang tepat, yaitu GPS/ *Global Positioning System*. Saat ini penentu posisi yang dikembangkan oleh dunia internasional adalah berupa *Global Positioning System* (GPS). Alat ini dapat menentukan dimana posisi dari suatu objek dengan koordinat yang tepat. *Global Positioning System* (GPS) serta algoritma penentuan posisi lokal untuk mendapatkan informasi posisi dan lokasi [6].

Global Positioning System (GPS) adalah satu satunya sistem navigasi satelit yang berfungsi dengan baik. GPS merupakan sebuah sistem navigasi berbasis radio yang menyediakan informasi koordinat posisi, kecepatan, dan waktu, ketinggian

dan informasi tambahan lainnya kepada pengguna di seluruh dunia berdasarkan perbedaan garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*) [7]. Namun kelemahan adalah pada saat cuaca mendung sistem GPS akan sulit terkoneksi dengan satelit. Tidak hanya cuaca, faktor lingkungan juga mempengaruhi koneksi dari GPS tersebut, saat di dalam ruangan sistem GPS data terkoneksi dengan satelit dengan waktu yang lebih lama [8].

Pada tugas akhir ini akan membahas tentang penentuan letak posisi dan lokasi WSN menggunakan teknologi GPS dengan metode waypoint. Pengujian yang akan dilakukan adalah dengan aplikasi pemantauan lingkungan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Navigasi

Sistem navigasi terus dikembangkan untuk mendukung terciptanya sistem transportasi cerdas (*Intelligent Transport System*) dan *Intelligent Autonomous System*. Hal ini dikarenakan sistem navigasi merupakan kontrol pemberi informasi pada sistem, tentang kondisi disekitar sistem dijalankan. Salah satu sistem navigasi saat ini yaitu GPS (*Global Positioning System*). GPS mampu memberikan informasi posisi serta mampu memberikan saran dalam menempuh jalur dalam sebuah perjalanan [9].

Salah satu penerapan sistem navigasi untuk mendukung pengembangan *Intelligent Autonomous System*, adalah mengimplementasikan sistem navigasi pada sebuah robot. Sistem navigasi memberikan informasi arah yang akan ditempuh oleh robot dari titik awal sampai ke titik akhir. Tujuan yang ingin dicapai dalam implementasinya yaitu robot mampu menghindari setiap halangan yang ada diantara titik awal dan titik akhir dan menenpuh jalur yang terpendek dari area titik awal sampai ke titik akhir [10].

Pengaplikasian sistem navigasi kadang terhambat pada kondisi lingkungan dimana objek diimplementasikan. Karena pada umumnya lingkungan tidak dapat diprediksi kondisinya baik dari jalur maupun halangan yang muncul.

B. Global Positioning System /GPS

Menurut (Winardi, 2006) GPS adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyalarsan sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah dan waktu.

Sistem GPS, memiliki nama asli yaitu, NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System), mempunyai tiga segmen yaitu : satelit, pengontrol, dan penerima/pengguna. Satelit GPS yang mengorbit

bumi, dengan orbit dan kedudukan yang tetap (koordinatnya pasti), seluruhnya berjumlah 24 buah dimana 21 buah aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan [11].

Untuk dapat mengetahui posisi seseorang, maka diperlukan alat yang diberi nama GPS receiver yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS. Posisi diubah menjadi titik yang dikenal dengan nama *waypoint* nantinya akan berupa titik-titik koordinat lintang dan bujur dari posisi seseorang atau suatu lokasi kemudian di layar pada peta elektronik (Andy, 2009) [12].

C. Sistem Koordinat pada GPS

Pengenalan tentang sistem koordinat sangat penting agar dapat menggunakan GPS secara optimum. Setidaknya ada dua klasifikasi tentang sistem koordinat yang dipakai oleh GPS maupun dalam pemetaan yaitu : sistem koordinat global yang biasa disebut sebagai koordinat geografi dan sistem koordinat di dalam bidang proyeksi [12].

Koordinat geografi diukur dalam lintang dan bujur dalam besaran derajat desimal, derajat menit desimal, atau derajat menit detik. Lintang diukur terhadap equator sebagai titik nol (0° sampai 90° positif kearah utara dan 0° sampai 90° negatif kearah selatan). Bujur diukur berdasarkan titik nol di Greenwich 0° sampai 180° kearah timur dan 0° sampai 180° kearah barat.

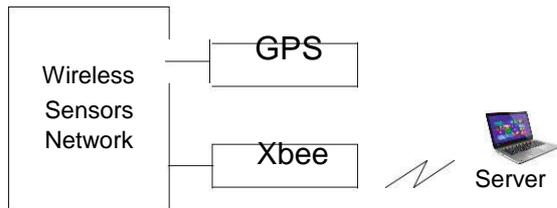
III. METODOLOGI

Desain WSN dengan teknologi WSN yang digunakan dengan mempertimbangkan kondisi dan persyaratan yang dibutuhkan. Meliputi desain fisik yang sederhana, dengan kemampuan kinerja/*performace* serta ketahanan WSN pada luar ruangan.

Perancangan dan pembuatan alat dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan alat diawali dengan perancangan diagram blok sistem secara keseluruhan. Blok diagram merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat, karena dari blok diagram rangkaian dapat diketahui cara kerja rangkaian keseluruhan. Sehingga keseluruhan blok diagram rangkaian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan [13].

A. Perancangan Perangkat Keras

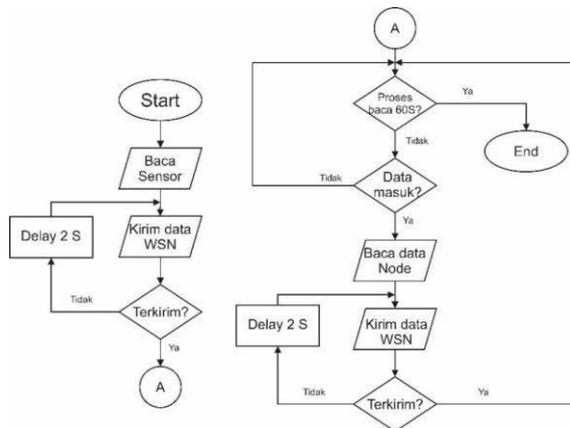
Pada tahapan ini merupakan pengenalan terhadap system yang dirancang mulai dari masukan hingga keluaran dari sistem. Diagram blok terdiri dari beberapa blok fungsional yang menggambarkan keseluruhan sistem. Sistem yang akan dijelaskan dibagi menjadi tiga yaitu sistem perangkat secara keseluruhan sistem sensor dan sistem pada server (pada gambar 1).



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

B. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak, Sistem akan terintegrasi dengan mendeklarasikan alamat node yang digunakan serta channel yang digunakan. Karena sistem yang digunakan adalah Wireless Sensor Network dengan topologi tree sehingga perlu untuk mengetahui alamat yang hendak dituju. Pendeklarasian alamat dan algoritma alamat yang dituju dideklarasikan dia awal pemrograman dari sistem.



Gambar 3. Flowchart Pemrograman Mikrokontroler

Pada penelitian ini, hasil yang diharapkan adalah perancangan perangkat keras (Hardware) teknologi WSN dan perangkat lunak (Software) untuk mengetahui posisi dan lokasi dengan GPS (Global Positioning System). Sistem ini diharapkan akan menghasilkan informasi estimasi posisi secara akurat dan real time.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, hasil yang diharapkan adalah perancangan perangkat keras (Hardware) teknologi WSN dan perangkat lunak (Software) untuk mengetahui posisi dan lokasi dengan GPS (Global Positioning System). Sistem ini diharapkan akan menghasilkan informasi estimasi posisi secara akurat dan real time.

DAFTAR PUSTAKA

[1] G. Vishal, and J. Mukul, " A Review of Wireless Sensor Network on Localization Techniques " *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) - Volume4Issue4- April 2013*

[2] R. Ahmadi, G. Ekbatanifard, A. Jahangiry, and M. Kordlar, " Improving Localization in Wireless Sensor Network Using Fixed and Mobile Guide Nodes" *Hindawi Publishing Corporation Journal of Sensors Volume 2016, Article ID 6385380*

[3] I. Hendra, " Rancang Bangun Wireless Sensor Network pada Pendeteksi Dini Potensi Kebakaran Lahan Gambut Menggunakan Banana PI IOT ", Skripsi Jurusan Teknik Elektro –Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 2017.

[4] K. Prima, Wirawan, and H. Gamantyo, " Estimasi Lokasi Relatif Sensor pada Jaringan Sensor Nirkabel Menggunakan Metode Maximum Likelihood Estimation dan Cramer-Rao Bound ", *Jurnal Jurusan Teknik Telekomunikasi Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.*

[5] L. Wenfeng, and S. Weiming, " Swarm Behavior Control of Mobile Multi-Robots with Wireless Sensor Networks ", *Journal of Network and Computer Applications 34 (2011) 1398–1407*

[6] A. Dwi, " Teknologi Navigasi Global Positioning System ", Skripsi Jurusan FT-UI. 2008

[7] H. Rahmad, and M. Mardiyanto, " Pengembangan Sistem Navigasi Otomatis pada UAV dengan GPS Waypoint", *Jurnal Teknik ITS Vol.5, No.2, (2016) ISSN: 2337-3539*

[8] K. Aris, A. Giva, and I. Gita, "Pengiriman Informasi GPS Berupa Teks Melalui Wireless pada AR Drone 2.0," Vol.1, No.2 Agustus 2015 | Page 1022, Agustus 2015.

[9] T. Akhmad, "Sistem Navigasi Waypoint pada Autonomous Mobile Robot", Malang: Skripsi Jurusan Teknik Elektro FT-UB.

[10] M. Widiyanto, D. Bima, A. Anom "Perencanaan Jalur pada Mobile Robot dari Obyek Nyata dan Dinamis Berbasis Algoritma Genetika". Skripsi Teknik Elektro-Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. 2010.

[11] M. Imam, " Pengukuran GPS Geodetik dan Terrestrial Laser (TLS) untuk Pembangunan Rel Kereta Api Baru di Menteng Jaya Jakarta ", Perpustakaan Universitas Pendidikan Indonesia. 2014

[12] *Journal of Chemical Information and Modelling*, Stikom. Surabaya. 2011

[13] S. Ade, L. Diah, and Lindawati, "Sistem Navigasi pada Mobile Robot dengan GPS" *6 Desember 2016, Vol 2 No. 1| Page 373, Desember 2016.*