

SISTEM DOWNLINK ADAPTIF BERBASIS RSSI

Agus Basukesti, Bangsa Dirgantara Adiputra
Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto
Yogyakarta

ABSTRAK

GPS saat ini memiliki peran yang cukup vital dalam navigasi pesawat tanpa awak. Permasalahan yang terjadi adalah GPS tidak bekerja saat semua satelit tidak aktif atau receiver GPS tidak dapat menerima sinyal dari satelit dengan baik. Ketergantungan terhadap GPS tersebut dapat menjadi sebuah bencana teknologi jika tidak diantisipasi terutama untuk aplikasi pesawat tanpa awak. Dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem downlink adaptif dengan sinyal RSSI. Dengan menggunakan sifat dari antenna pengarah, maka akan didapatkan sebuah sistem sensor yang dapat melacak arah sumber sinyal elektromagnetik. Sistem inilah yang akan diimplementasikan pada sistem downlink, agar sistem downlink dapat beradaptasi terhadap perubahan posisi pesawat tanpa awak sehingga daya jelajah pesawat tanpa awak dapat meningkat. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa implementasi algoritma RSSI pada sistem downlink memerlukan antenna yang baik yaitu antenna yang tidak memiliki sidelobe maupun back lobe sehingga tidak didapatkan local maksima pada sistem downlink.

Kata kunci : RSSI, antenna, side lobe, back lobe

ABSTRAC

Nowdays, GPS has a vital role in UAV navigation system. The problem is the GPS does not work when all satellites inactive or GPS receiver can not receive signal from satellite properly. Dependence on GPS technology can be disaster if it is not anticipated especially for UAV application. In this research, the system is obtained a adaptif downlink system with RSSI signal. Using the properties of a directional antenna, it will be got a sensor system which can track the direction of the source of electromagnetic signals. This system will be implemented on the downlink system, this system can adapt to change position so that the UAV range can be

increased. From the test result, it can be concluded that the implementation of the RSSI algorithm in the downlink system requires a good antenna which the antenna does not have sidelobe and backlobe so it can obtained local maksima in the downlink system.

Keywords : RSSI, antenna, side lobe, back lobe

1. PENDAHULUAN

GPS (Global Positioning System) adalah sebuah sistem yang digunakan untuk navigasi dan posisi dengan bantuan 32 satelit yang mengitari bumi. Satelit GPS memancarkan gelombang radio untuk mengaktifkan receiver GPS yang ada di bumi untuk menentukan lokasi yang tepat, kecepatan dan waktu untuk semua kondisi cuaca. GPS saat ini memiliki peran yang cukup vital dalam navigasi pesawat tanpa awak. Permasalahan yang terjadi adalah GPS tidak bekerja saat semua satelit tidak aktif atau receiver GPS tidak dapat menerima sinyal dari satelit dengan baik. Ketergantungan terhadap GPS tersebut dapat menjadi sebuah bencana teknologi jika tidak diantisipasi terutama untuk aplikasi pesawat tanpa awak.

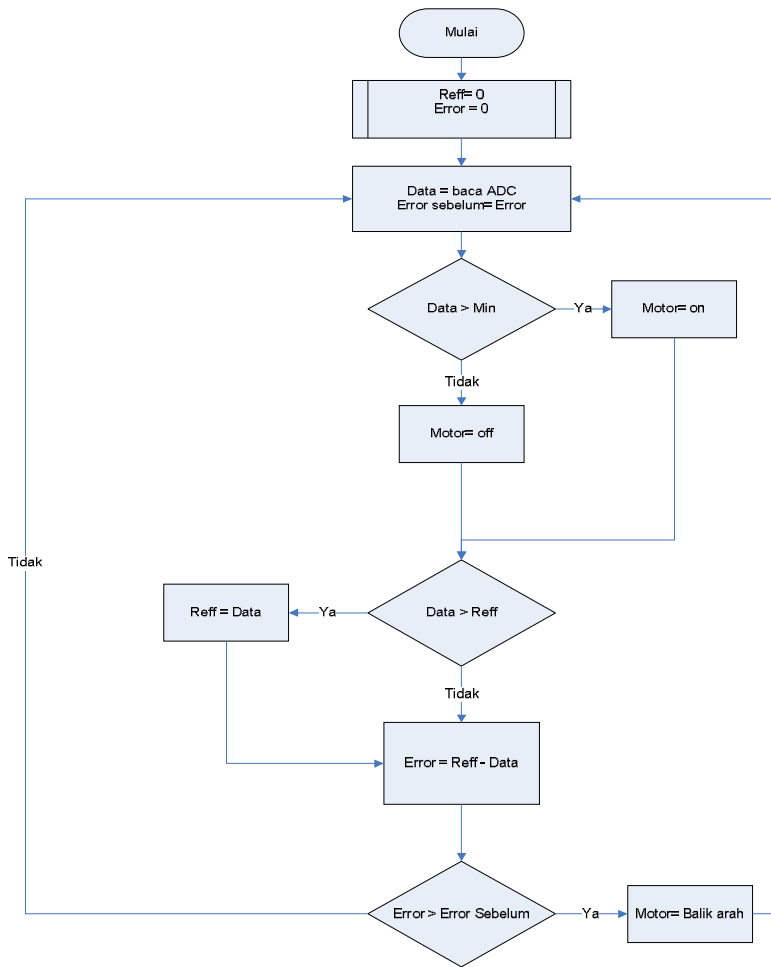
Dalam penelitian sebelumnya banyak dilakukan penelitian menggunakan kuat sinyal RSSI[1]–[8]. Dalam penelitian penelitian tersebut sinyal RSSI dilakukan untuk lokalisasi posisi tanpa menggunakan sebuah GPS. Algoritma RSSI ini akan coba diterapkan dalam sistem downlink untuk mengurangi ketergantungan atas penggunaan GPS

2. METODE

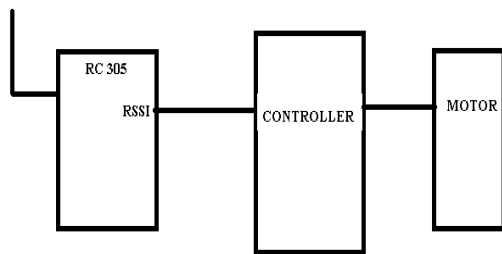
Dengan menggunakan sifat dari antenna pengarah, maka akan didapatkan sebuah sistem sensor yang dapat melacak arah sumber sinyal elektromagnetik. Sistem inilah yang akan diimplementasikan pada sistem downlink agar sistem downlink dapat beradaptasi terhadap perubahan posisi pesawat tanpa awak sehingga daya jelajah pesawat tanpa awak dapat meningkat. Gambar 1 adalah blok diagram sistem adaptif yang dikembangkan dalam sistem adaptif.

Prinsip kerja dari algoritma ini adalah dengan cara membaca kuat sinyal yang terbaca. Setelah informasi kuat sinyal terbaca, antenna pengarah dirotasikan dan diambil nilai kuat sinyal pada posisi baru tersebut. Nilai kuat sinyal ini kemudian dibandingkan dengan nilai kuat sinyal

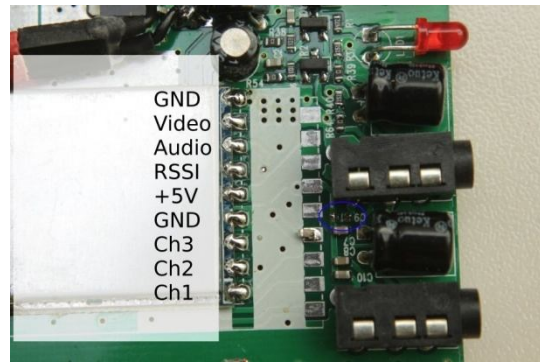
sebelumnya. Ketika kuat sinyal sekarang lebih besar daripada kuat sinyal sebelumnya, maka rotasi tetap dilanjutkan. Jika kuat sinyal yang baru lebih lemah dari kuat sinyal sebelumnya, maka antenna pengarah berotasi dengan berbalik arah dari arah sebelumnya. Proses tersebut terus dilakukan secara berulang untuk mendapatkan arah sinyal yang paling kuat sehingga kualitas transfer data dapat terjaga dengan baik. Skema sistem yang dibangun ditunjukkan oleh gambar 2.



Gambar 1 Blok diagram algoritma adaptif yang digunakan



(a)



(b)

Gambar 2 (a) skema sistem yang dibangun, (b) perangkat keras RC 305

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma ini memiliki kelemahan jika diimplementasikan pada sistem downlink data pesawat tanpa awak. Kelemahan algoritma ini adalah:

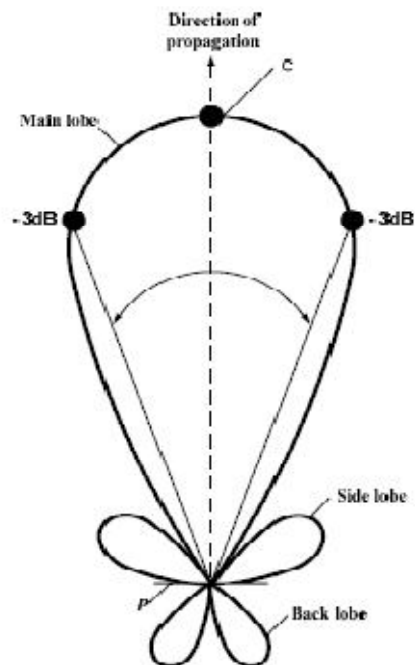
- a. Respon Lambat; kecepatan gerak rotasi akan berpengaruh terhadap akurasi pelacakan sehingga diperlukan kompromi antara kecepatan dengan akurasi pengarahannya.
- b. Permasalahan local maksima; apabila ada dua lokasi sinyal dengan frekuensi sama, maka algoritma ini akan mengalami kesulitan untuk menentukan sinyal yang asli. Masalah ini dibuktikan dari hasil pengujian seperti pada tabel 1 dengan arah acuan CCW dengan sudut 90 derajat adalah sisi depan. Tabel 1 menunjukkan bahwa kepekaan sistem dalam mengidentifikasi sumber sinyal kurang baik karena memiliki local maksima pada arah 30 derajat bahkan pada arah 180 derajat menerima sinyal paling kuat. Hasil ini membuktikan bahwa algoritma pencarian tidak berhasil.

Tabel 1 Hasil pengujian arah

Sudut (derajat)	Kuat Sinyal	Nilai ADC
0	1.21	249
30	1.53	314
60	1.27	260
90	1.64	336

120	1	206
150	1.16	238
180	1.69	347

Algoritma tidak dapat berjalan dengan baik jika perangkat keras yang digunakan juga tidak baik. Dengan demikian perangkat keras perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem ini. Perangkat keras yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini adalah antenna dan rotator. Untuk dapat melakukan kendali terhadap sistem, pemahaman atas watak sebuah perangkat keras perlu dilakukan.



Gambar 3. Bentuk Pola Berkas Antena

Berkas antenna yang sempurna hanya akan mempunyai *main lobe* (*Cuping Utama*). Pembuatan *antenna* yang sempurna sangat sulit, sehingga keberadaan *side lobe* dan *back lobe* dapat dimaklumi. *Side lobe* dan *back lobe* seperti ditunjukkan pada gambar 3, melambungkan daya pancar yang terbuang pada arah yang salah selama pemancaran dan kesempatan interferensi pada saat penerimaan. Tujuan perancangan *antenna* adalah untuk menyesuaikan *main lobe* sesuai kebutuhan dan mengurangi keberadaan *side lobe* dan *back lobe*.

Dari Gable 1 dapat dilihat bahwa antenna yang digunakan memiliki side lobe. Dengan demikian antenna tersebut bukan antenna yang ideal untuk digunakan dalam sistem downlink dengan algoritma yang dirancang. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dirancang sebuah antenna yang tidak memiliki side lobe maupun back lobe.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa implementasi algoritma RSSI pada sistem downlink memerlukan antenna yang baik yaitu antenna yang tidak memiliki sidelobe maupun back lobe sehingga tidak didapatkan local maksima pada sistem downlink.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y.-S. Chen, T.-L. Chin, and Y.-C. Huang, "Collaborative localization in Wireless Sensor Networks based on dependable RSSI," *Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC), 2012 15th International Symposium on*. pp. 341–347, 2012.
- [2] Z. Fang, Z. Zhao, D. Geng, Y. Xuan, L. Du, and X. Cui, "RSSI variability characterization and calibration method in wireless sensor network," *Information and Automation (ICIA), 2010 IEEE International Conference on*. pp. 1532–1537, 2010.
- [3] K. Heurtefeux and F. Valois, "Is RSSI a Good Choice for Localization in Wireless Sensor Network?," *Advanced Information Networking and Applications (AINA), 2012 IEEE 26th International Conference on*. pp. 732–739, 2012.
- [4] M. S. Hossen, M. K. B. Kamal, and M. S. Rahman, "Consistency analysis of RSSI measurement for distance estimation of Wireless Sensor nodes," *Computer and Information Technology (ICCIT), 2012 15th International Conference on*. pp. 290–294, 2012.
- [5] P. K. Sahu, E. H.-K. Wu, and J. Sahoo, "DuRT: Dual RSSI Trend Based Localization for Wireless Sensor Networks," *Sensors Journal, IEEE*, vol. 13, no. 8. pp. 3115–3123, 2013.
- [6] R.-H. Wu, Y.-H. Lee, H.-W. Tseng, Y.-G. Jan, and M.-H. Chuang, "Study of characteristics of RSSI signal," *Industrial Technology, 2008. ICIT 2008. IEEE International Conference on*. pp. 1–3, 2008.
- [7] Z. Zhang and D. Chen, "An improved RSSI-based centroid localization algorithm in wireless sensor networks," *Computer Science and Service Sistem (CSSS), 2011 International Conference on*. pp. 3008–3011, 2011.
- [8] J. Y. Zhu, A. X. Zheng, J. Xu, and V. O. K. Li, "Spatio-temporal (S-T) similarity model for constructing WIFI-based RSSI fingerprinting map for indoor localization," *Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN), 2014 International Conference on*. pp. 678–684, 2014.