

**RANCANG BANGUN SISTEM *DIRECTIONAL FINDER* BERBASIS  
KOORDINAT *MOBILE REMOTE SYSTEM* MENGGUNAKAN  
ALGORITMA PREDIKSI ARAH GERAK**

Oleh

Muhammad Ihsan Al Hafiz

13/348462/TK/40927

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika  
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 24 Mei 2017  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Pada sistem komunikasi data, proses transmisi data secara nirkabel merupakan salah satu komponen penting. Dalam pengiriman data nirkabel digunakan antena sebagai media pengirim atau penerima gelombang elektromagnetik. Antena memiliki dua tipe yaitu pengarah dan bukan pengarah (*omnidirectional*). Untuk dapat mengirimkan data jarak jauh dengan kualitas baik dan efisien dapat digunakan antena tipe pengarah. Namun ketika objek pengirim data bergerak maka antena pengarah juga harus diarahkan menghadap objek pengirim data. Untuk itu pada penelitian ini dirancang bangun sistem *Directional Finder* (DF) berbasis koordinat untuk melakukan penjejakan *Mobile Remote System* (MRS) menggunakan algoritma prediksi arah gerak.

Metode yang digunakan adalah menggunakan basis *Global Positioning System* (GPS) dari perangkat bergerak dan perangkat antena pengarah untuk menentukan arah. Untuk kebaharuan penelitian, proses menggerakkan perangkat DF digunakan perangkat mekanik servo motor yang dilengkapi dengan algoritma prediksi arah gerak dari perangkat MRS.

Dari hasil penelitian ini, berhasil dilaksanakan rancang bangun perangkat keras dari sistem DF. Dari uji subsistem yang dilakukan, digunakan kontrol proporsional dengan konstanta 10 untuk kendali sudut azimut. Hasilnya adalah kesalahan keadaan tetap lebih kecil dari 2°, lonjakan lebih kecil dari 5%, dan respon waktu sebesar 58,7°/s. Untuk pergerakan pada sudut elevasi digunakan kendali kalang terbuka dengan hasil respon linier dan respon waktu sebesar 26,4°/s. Dari hasil uji prediksi arah gerak, proses prediksi dapat memperbesar nilai nilai simpangan lebih dari 100% jika kecepatan sudut lebih dari 50°/s sehingga membuat sistem yang lebih responsif pada kecepatan sudut lebih dari kecepatan respon sistem. Dari uji integrasi sistem, perangkat DF telah berhasil mengikuti arah dari perangkat MRS. Hasil rata-rata *error* untuk uji integrasi adalah 3,8°. Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai acuan bagi para praktisi di bidang pertahanan, pemetaan, *monitoring*, *remote sensing area* dan seterusnya.

**Kata kunci** - *Directional Finder*, *Mobile Remote System*, komunikasi data, prediksi arah gerak, antena pengarah.

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno., M.Eng., Ph.D

Pembimbing Pendamping : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E

## **DESIGN SYSTEM OF DIRECTIONAL FINDER BASED ON COORDINATES MOBILE REMOTE SYSTEM USING MOVING OBJECT PREDICTION ALGORITHM**

By

Muhammad Ihsan Al Hafiz

13/348462/TK/40927

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 24 May 2017

In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

In data communication systems, the process of transmitting data wirelessly is one of the important components. In wireless data transmission, the antenna is used as the sending or receiving medium of electromagnetic waves. The antenna has two types, which are directional and omnidirectional. To be able to transmit data remotely with a good quality and in an efficient way antenna type directional can be used. However, when the data sender object moves, the directional antenna must also be directed to the data sender object. For that purpose, this research is designed to build Directional Finder (DF) system based on coordinates to track Mobile Remote System (MRS) using motion prediction algorithm.

The method applied here is the Global Positioning System (GPS) from the mobile device and directional antenna device to determine direction. For the novelty of research, the process of moving the DF device is using the servo motor mechanical device equipped with motion prediction algorithm of MRS device.

The result of this research has successfully implemented hardware design from DF system. From the test subsystem performed, was used proportional control with constant 10 for control of azimuth angle. The result is a steady state error with less than  $2^\circ$ , overshoot less than 5%, and the response time is 58,7°/s. The movement of the angle of elevation is using open loop control with linear response results and the response time is 26,4°/s. From the motion prediction test results, the prediction process can increase the value of the deviation value by more than 100% if the angular velocity of the MRS device is more than 50 °/s thus making the system more responsive to the angular velocity more than the speed of the system response. From the system integration test, the DF device has successfully followed the direction of the MRS device. The average error for integration test is  $3,8^\circ$ . The results of this study can be used as a reference for practitioners in the field of defense, mapping, monitoring, remote sensing area etc.

**Keywords** - Directional Finder, Mobile Remote System, data communications, moving object prediction, directional antenna.

Supervisor : Prof. Ir. Sunarno., M.Eng., Ph.D

Co – Supervisor : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E