

**RANCANG BANGUN SISTEM *DIRECTIONAL FINDER* UNTUK
PENJEJAKAN *MOBILE REMOTE SYSTEM* BERBASIS METODE
*PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE***

oleh

Rega Dwi Marfianto
15/384858/TK/43520

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 04 Juli 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Directional finder (DF) adalah perangkat yang berfungsi untuk menjejakan posisi *mobile remote system* (MRS) yang biasa dimanfaatkan dalam kegiatan *tele-control* dan *telemonitoring*. Telah banyak penelitian yang membahas perangkat DF, namun hasil yang diperoleh menunjukkan nilai *error* terkecil penjejakan sebesar 3,31m pada jarak pengukuran 50m. Nilai ini tidak cukup akurat untuk diterapkan pada pengukuran yang lebih jauh. Untuk mengatasinya pada penelitian ini dirancang bangun sistem DF untuk penjejakan MRS berbasis metode *proportional integral derivative* (PID) pada jarak maksimum sebesar 100m dan ketinggian maksimum 40m.

Perangkat DF dapat bergerak 2-axis pada arah *pan* (azimut) yang mampu bergerak pada rentang $0^\circ - 360^\circ ([0, 2\pi])$ dan *tilt* (elevasi) pada rentang $0^\circ - 90^\circ ([0, \pi/2])$ untuk mengarahkan antena. Pengambilan data posisi untuk menentukan arah gerak menggunakan *global positioning system* (GPS) dari MRS dan perangkat DF. Untuk kebaruan sistem, algoritma kendali perangkat DF menggunakan kontrol PID.

Telah berhasil dilaksanakan rancang bangun sistem DF menggunakan algoritma kontrol PID dengan konstanta $K_p = 12$, $K_d = 0,965$, dan $K_i = 0,001$. Perangkat DF memiliki respon dinamis dengan kesalahan keadaan tunak di bawah 1° , lonjakan kurang dari 1%, dan kecepatan sudut respon lebih dari $60^\circ/s$. Hasil pengujian integrasi sistem diperoleh rerata *error* penjejakan sebesar $3,4^\circ$. Informasi dari penelitian ini bermanfaat sebagai acuan bagi para praktisi khususnya di bidang pertahanan, pemetaan, *monitoring*, dan *remote sensing area*.

Kata kunci: *Directional Finder, Mobile Remote System, Global Positioning System, Proportional Integral Derivative, Antena.*

Pembimbing Utama: Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.
Pembimbing Pendamping: Dr. Samuel Kristiyana, S.T., M.T.

DESIGN SYSTEM OF DIRECTIONAL FINDER FOR TRACKING MOBILE REMOTE SYSTEMS BASED ON PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE METHOD

by

Rega Dwi Marfianto
15/384858/TK/43520

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 04, 2019
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Directional finder (DF) is a device that serves to set the position of mobile remote system (MRS) which is commonly used in tele-control and telemonitoring applications. There have been many studies discussing DF device, however the results obtained show the smallest tracking error value of $3.31m$ at a measurement distance of $50m$. This value is not accurate enough to be applied for further measurements. To overcome this problem, in this study we propose DF system design for tracking MRS based on the proportional-integral-derivative (PID) method at a maximum distance of $100m$ and a maximum height of $40m$.

DF devices can move 2 axes in the pan direction (azimuth) which can move in the range of $0^\circ - 360^\circ ([0, 2\pi])$ and tilt (elevation) in the range of $0^\circ - 90^\circ ([0, \pi/2])$ to direct the antenna. Retrieving position data to determine the direction of motion using the global positioning system (GPS) of the MRS and DF devices. For system renewal, DF device control algorithms use PID controls.

From this study, the DF system design is successfully carried out using PID control algorithms with controller constants $K_p = 12$, $K_d = 0.965$, and $K_i = 0.001$ respectively. DF devices have a dynamic response with steady-state errors below 1° , overshoot less than 1% , and response angle velocities of more than $60^\circ/s$. The results of the system integration test shows an average tracking error of 3.4° . Information from this research will be useful as a reference for practitioners as specially in the fields of defense, mapping, monitoring, and remote sensing areas.

Keywords: Directional Finder, Mobile Remote System, Global Positioning System, Proportional Integral Derivative, Antenna.

Supervisor: Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.
Co-supervisor: Dr. Samuel Kristiyana, S.T., M.T.