

# **Simulasi Pelacakan Target Tunggal Untuk Mengetahui Jarak, Sudut Azimuth, Sudut elevasi dan kecepatan target**

**Willy Sukardi / 0322041**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : willysukardi@gmail.com

## **ABSTRAK**

Istilah radar merupakan singkatan dari “*Radio Detection and Ranging*”, dan berkat perkembangan teknologi, radar telah mampu menyediakan informasi mengenai sasaran lebih dari sekedar mendeteksi dan mengukur jarak. Saat ini radar dapat menentukan kecepatan dan posisi sudut suatu target yang dilacak.

Gelombang *microwave* dikirim oleh transmitter lalu sebuah receiver menerima gelombang pantul yang berasal dari target. Dalam simulasi, sinyal pantul inilah yang digunakan sebagai input pada sistem matlab. Lalu sinyal tersebut diolah dengan menggunakan Kalman filter untuk mendapatkan sinyal tanpa *noise*.

Hasil yang diperoleh dari simulasi ini berupa grafik yang menampilkan lintasan, kecepatan, sudut azimuth dan sudut elevasi target yang memiliki *noise* dan yang sudah difilter. Dengan penurunan grafik lintasan dapat ditentukan jarak, kecepatan, sudut azimuth dan sudut elevasi. Dari grafik dapat disimpulkan bahwa lintasan yang diprediksi sudah mendekati lintasan yang diinginkan.

*Kata Kunci : Radar, Simulasi Radar, Matlab*

# **Single Target Simulation To Determine The Distance, Azimuth Angle, Elevation Angle And Speed Of The Target**

**Willy Sukardi / 0322041**

Department of Electrical Engineering, Faculty of Techniques,  
Maranatha Christian University  
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia  
Email: willysukardi@gmail.com

## **ABSTRACT**

The term radar is an acronym for "Radio Detection and Ranging", by development of technology, the radar has been able to provide information about the target more than just detect and measure the distance. Currently radar can determine the speed and angular position of a tracked target.

Microwave waves sent by a transmitter and a receiver receives a reflected wave from the target. In the simulation, a reflected signal is used as input to the system matlab. Then the signal is processed by using a Kalman filter to obtain the signal without noise.

The results of this simulation in the form of graphs showing the path, velocity, azimuth angle and elevation angle with the target and the noise is filtered. With the decline in trajectories can be determined graph of distance, velocity, azimuth angle and elevation angle. From the graph it can be concluded that the predicted path was approaching the desired trajectory.

*Keywords: Radar, Radar Simulation, Matlab*

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Pembatasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3

### BAB II DASAR TEORI

II.1 Diskripsi Radar.....	4
II.2 Frekuensi Radar.....	4
II.3 Radar Cross section (RCS).....	6
II.4 Magnetron .....	6
II.4.1. Bentuk Fisik Magnetron.....	7
II.5 Persamaan Radar .....	8
II.6 Macam Informasi Yang Dapat Diperoleh Dari Radar.....	12
II.6.1 Jarak Sasaran ke Radar.....	13
II.6.2 Kecepatan Target Terhadap Radar .....	13
II.6.3 Sudut.....	15
II.7 Filter Kalman.....	16
II.8 White Gaussian Noise .....	17
II.9 Pemograman Matlab.....	18
II.9.1 Fungsi M-File .....	18
II.9.2 Aturan dan Sifat M-file .....	19

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	
III.1. Pelacakan Sudut .....	21
III.2. Pelacakan Jarak .....	21
BAB IV DATA dan ANALISIS DATA	
IV.1. Kondisi 1 .....	25
IV.2. Kondisi 2 .....	35
BAB V Kesimpulan dan Saran	
V.1. Kesimpulan .....	47
V.2. Saran .....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN (Program Matlab) .....	A-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Daerah frekuensi radar .....	5
Gambar 2.2. Bentuk inti magnetron.....	7
Gambar 2.3. Bentuk rongga resonan.....	7
Gambar 2.4. Deret pulsa yang dikirim dan yang diterima radar.....	13
Gambar 2.5. Skema pemantulan gelombang elektromagnetik oleh sasaran.....	14
Gambar 2.6. Gambar 2.6 Koordinat target .....	16
Gambar 2.7. Persoalan estimasi menggunakan filter Kalman .....	17
Gambar 3.1. Struktur kalman filter .....	21
Gambar 3.2. Tampilan fungsi matlab “ <i>kalman_gui.m</i> ” .....	23
Gambar 4.1. Input lintasan yang tidak dipengaruhi <i>noise</i> kondisi 1.....	26
Gambar 4.2. Lintasan input yang dipengaruhi <i>noise</i> kondisi 1.....	26
Gambar 4.3. Posisi x yang dipengaruhi dan tidak dipengaruhi pada <i>noise</i> kondisi 1.....	27
Gambar 4.4. Posisi y yang dipengaruhi dan tidak pada dipengaruhi <i>noise</i> kondisi 1.....	28
Gambar 4.5. Posisi z yang dipengaruhi dan tidak dipengaruhi <i>noise</i> pada kondisi 1.....	29
Gambar 4.6. Posisi x, y, z yang dipengaruhi <i>noise</i> dan yang difilter pada kondisi 1.....	30
Gambar 4.7. Kecepatan pada bidang x, y, z yang diprediksi pada kondisi 1.....	31
Gambar 4.8. Besar sudut azimuth pada kondisi 1.....	32
Gambar 4.9. Besar sudut elevasi pada kondisi 1.....	33
Gambar 4.10. Residual posisi kondisi 1.....	34
Gambar 4.11. Residual kecepatan posisi kondisi 1.....	35
Gambar 4.12. Lintasan input yang tidak dipengaruhi <i>noise</i> pada kondisi 2.....	36
Gambar 4.13. Lintasan input yang dipengaruhi <i>noise</i> pada kondisi 2.....	37
Gambar 4.14. Posisi x yang dipengaruhi dan tidak dipengaruhi <i>noise</i> pada kondisi 2.....	38
Gambar 4.15. Posisi y yang dipengaruhi dan tidak dipengaruhi <i>noise</i> pada kondisi 2.....	39
Gambar 4.16. Posisi z yang dipengaruhi dan tidak dipengaruhi <i>noise</i> pada kondisi 2.....	40
Gambar 4.17. Posisi x, y, z yang dipengaruhi <i>noise</i> dan yang difilter pada kondisi 2.....	41
Gambar 4.18. Kecepatan pada bidang x, y, z yang diprediksi pada kondisi 2.....	42
Gambar 4.19. Besar sudut azimuth pada kondisi 2.....	43
Gambar 4.20. Besar sudut elevasi pada kondisi 2.....	44

Gambar 4.21. Residual posisi pada kondisi 2.....	45
Gambar 4.22. Residual kecepatan kondisi 2.....	46