

Simulasi Pendeteksian Sinyal Target Tunggal Yang Mengalami Gangguan Pada Radar

Imanudin Muchtiar / 0122180

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

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

Email : i.muchtiar@gmail.com

ABSTRAK

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 dan juga masih banyak kegunaan lainnya seperti untuk melatih penggunaan radar yang mengalami noise dapat di pakai pada simulasi menggunakan matlab.

Gelombang *microwave* dikirim oleh transmitter lalu sebuah receiver menerima gelombang pantul yang berasal dari target. Pada pemakian 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 Probabilitas Deteksi, False Alarm yang disebabkan oleh noise yang sudah sudah difilter. Dari grafik dapat disimpulkan bahwa noise pada radar dapat mempengaruhi nilai probabilitas deteksi yang dapat menghasilkan false alarm maka nilai maksimum untuk pendeteksian adalah satu untuk hasil yang kita inginkan.

Kata Kunci : Radar, Simulasi Radar, Matlab

Simulation Of The Detection Of Noise-Interfered Single Targeted Signal On Radar

Imanudin Muchtiar / 0122180

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

ABSTRACT

Radar is an acronym for "Radio Detection and Ranging", and radar technology, has been of providing information on target, more than detecting and measuring their distances, radar can caculate the speed and angle position of any target that is traced, and there are many more its other applications such as in training using radar by using matlab simulation.

Microwave is transmitted by transmitter and then reflecting wave from the target received by receiver. During the simulation application, it is the reflecting signal that was used as input in a matlab system. Then, signal was processed by using Kalman filter to receive signal without noise.

The results of simulation was in form of graphics presenting detection probability, False Alarm caused by filtered noise. From the graphics it could be concluded that noise on radar could influence detection probability that may produce alarm false, and thus the maximum value of detection is a desired result.

Keywords: Radar, Radar Simulation, Matlab

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
 BAB II LANDASAN TEORI.....	 5
II.1 Deskripsi Radar.....	5
II.2 Frekuensi Radar	6
II.3 Radar Cross Section	8
II.4 Jenis-Jenis Radar.....	9
II.4.1 Doppler Radar	9
II.4.2 Bistatik Radar.....	9
2.3.3 Penilaian Rentabilitas (<i>Earning</i>).....	29
2.3.4 Penilaian Likuiditas (<i>Liquidity</i>).....	30
II.5 Persamaan Radar	10
II.6 Macam Informasi yang Dapat Diperoleh Radar	14
II.6.1 Jarak Sasaran ke Radar.....	15
II.6.2 Kecepatan Target Terhadap Radar.....	16
II.6.3 Sudut	19

II.7 Filter Kalman	20
II.8 White Gaussian Noise	21
II.9 Pemograman Matlab	21
II.9.1 Fungsi M-File.....	22
II.9.2 Aturan Dan Sifat M-File.....	23
BAB III PERANCANGAN SIMULASI.....	25
III.1 Parameter Pendeteksian Radar	25
III.2 Probability Of Detection	25
III.3 Fungsi Marqum	27
III.4 Probability Of False Alarm	28
III.5 Deteksi Dalam Kehadiran Noise	28
III.6 Integrasi Koheren	30
III.7 Integrasi Non-Koheren.....	32
III.8 Deteksi Target-Target Fluktuasi	34
III.9 Probabilitas Perhitungan deteksi	36
III.9.1 Deteksi Target Swerling V.....	37
III.9.2 Deteksi Target Swerling I.....	37
III.9.3 Deteksi Target Swerling II.....	38
III.9.4 Deteksi Target Swerling III.....	39
III.9.5 Deteksi Target Swerling IV.....	39
BAB IV SIMULASI DAN ANALISA	43
IV.1 Simulasi Dan Analisa	43
IV.2 Data Pengamatan.....	43
IV.2.1.0 Sinyal Yang Tidak Dipengaruhi Oleh Noise	43
IV.2.1.1 Sinyal Yang Dipengaruhi Oleh Noise.....	44
IV.2.1.2 Kepekatan Probabilitas Rayleigh Dan Gaussian.....	45
IV.2.1.3 Probabilitas Yang Terjadi Pada Peringatan Palsu.....	46
IV.2.1.4 Probabilitas Pendekteksian	47
IV.2.1.5 Ambang Deleksi.....	49

IV.2.1.6Perhitungan Probabilitas Deteksi.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Analisa.....	59
5.3 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN (Program Matlab)	A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Parameter Simbol.....	49
Tabel 4.2	Parameter Simbol X Dan Y.....	50
Tabel 4.3	Parameter Simbol.....	51
Tabel 4.4	Parameter Simbol.....	51
Tabel 4.5	Parameter Simbol.....	55
Tabel 4.6	Parameter Simbol.....	56
Tabel 4.7	Parameter Simbol.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Daerah Frekuensi	7
Gambar 2.2	Doppler Radar	9
Gambar 2.3	Bistatic Radar	10
Gambar 2.4	Deret Pulsa yang Dikirimkan Dan yang Diterima	16
Gambar 2.5	Skema Pemantulan Gelombang Oleh Elektromagnetik	17
Gambar 2.6	Koordinat Target	19
Gambar 2.7	Persoalan Estimasi Menggunakan Filter Kalman	21
Gambar 3.1	Diagram Blok Filter Kalman	25
Gambar 3.2	Diagram Blok Deteksi Pembungkus Dan Penerima	29
Gambar 3.3	Diagram blok sederhana dari detektor hukum kuadrat dan integrasi non-koheren.	32
Gambar 3.4	Tampilan fungsi matlab yang terkait dalam program	41
Gambar 4.1	Input Lintasan Yang Tidak Dipengaruhi Noise	43
Gambar 4.2	Input Lintasan Yang Dipengaruhi Noise	44
Gambar 4.3	Kepekatan Pobabilitas Rayleigh Dan Gaussian	45
Gambar 4.4	Ambang Diteksi Yang Dinormalisasi Versus Probabilitas False Alarm	45
Gambar 4.5	Probabilitas Deteksi Versus Single Pulse SNR	46
	Gambar 4.5.a Faktor Peningkatan Versus Jumlah Pulse	47
	Gambar 4.5.b Kerugian Integrasi Versus Jumlah Pulse	47
Gambar 4.6	Fungsi Gamma Untuk Empat Nilai Dari N	48
Gambar 4.7	Vt Ambang Versus Np	49
Gambar 4.8	Probabilitas deteksi Versus SNR	50
Gambar 4.9	Probabilitas Deteksi Versus SNR $P_{fa} = 10^{-9}$	51
	Gambar 4.9.a Probabilitas Deteksi Versus SNR	51
	Gambar 4.5.b Probabilitas Deteksi Versus SNR	52
Gambar 4.10	Probabilitas Deteksi Versus SNR	53
Gambar 4.11	Probabilitas Deteksi Versus SNR	54
Gambar 4.12	Probabilitas Deteksi Versus SNR	55