

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN BATANG METAL
BERBENTUK PERSEGI PADA *FEED HORN* PIRAMIDA
ANTENA PARABOLA UNTUK APLIKASI RADAR MARITIM**

FREKUENSI 3GHZ



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

ARDI IMAM SANTOSO

1513618022

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

HALAMAN JUDUL

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN BATANG METAL BERBENTUK PERSEGI PADA *FEED HORN* PIRAMIDA ANTENA PARABOLA UNTUK APLIKASI RADAR MARITIM

FREKUENSI 3GHZ



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

ARDI IMAM SANTOSO

1513618022

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisis Pengaruh Penambahan Batang Metal Berbentuk Persegi
Pada *Feed Horn* Piramida Antena Parabola Untuk Aplikasi Radar
Maritim Frekuensi 3 GHz

Penyusun : Ardi Imam Santoso

NIM : 1513618022

Tanggal Ujian : 18 Januari 2023

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Dr. Efri Sandi, M.T.

NIP. 197502022008121002

Pembimbing II,



Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng.

NIP. 197809192005012003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Pengudi,



Dr. Wisnu Djatmiko, M.T.

NIP.196702141992031001

Sekretaris,



Dr. Baso Maruddani, M.T.

NIP.198305022008011006

Dosen Ahli,



Vina Oktaviani, M.T.

NIP. 199010122022032009

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T.

NIP 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 05 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Ardi Imam Santoso

No. Reg. 1513618022

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan, rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Penambahan Batang Metal Berbentuk Persegi Pada *Feed Horn* Piramida Antena Parabola Untuk Aplikasi Radar Maritim Frekuensi 3 GHz”. skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata Satu (S-1) di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

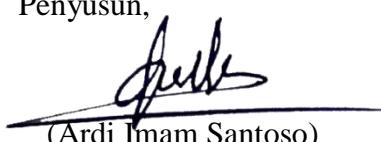
Dalam penyusunan skripsi ini tentunya tidak akan terwujud dengan baik tanpa adanya bimbingan, dan bantuan dari banyak pihak. Maka dalam kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Dr. Efri Sandi, M.T, selaku Dosen Pembimbing I.
3. Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II.
4. Kedua orang tua dan keluarga peneliti yang selalu memberikan semangat dan do'a untuk kelancaran dan keberhasilan peneliti.
5. Teman – teman mahasiswa Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2018 yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna sehingga peneliti membutuhkan kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalaq segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dengan balasan yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk memajukan pengetahuan teknologi pada bidang komunikasi *wireless*.

Jakarta, 25 Januari 2022
Penyusun,



(Ardi Imam Santoso)

ABSTRAK

Ardi Imam Santoso, Analisis Pengaruh Penambahan Batang Metal Berbentuk Persegi pada *Feed Horn* Piramida Antena Parabola Untuk Aplikasi Radar Maritim Frekuensi 3 GHz. Skripsi. Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2022. Dosen Pembimbing: Dr. Efri Sandi, M.T dan Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng.

Penelitian ini bertujuan untuk analisis pengaruh penambahan batang metal berbentuk pesegi pada *feed horn* piramida antena parabola untuk aplikasi radar maritim pada frekuensi 3 GHz. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Telekomunikasi Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta pada Juni sampai Desember 2022.

Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (RnD) melalui 5 tahapan dari 10 tahapan yang disediakan diawali dengan menentukan spesifikasi antena radar maritim, menentukan dimensi antena *feed horn* piramida sebelum dan setelah penambahan batang metal berbentuk persegi, menentukan dimensi antena parabola, perancangan dan simulasi menggunakan perangkat lunak *CST Studio Suite 2019*.

Bahan yang digunakan pada antena *horn* piramida yaitu aluminium dengan ketebalan 1 mm dan reflektor parabola menggunakan bahan aluminium dengan ketebalan 3 mm. Hasil simulasi antena *horn* piramida tanpa penambahan batang metal berbentuk persegi menghasilkan parameter *return loss* -10,85 dB, *bandwidth* -301,5 MHz, VSWR 1,8, dan *gain* 12,47 dB, sedangkan antena *horn* piramida dengan teknik penambahan batang metal berbentuk persegi menghasilkan parameter *return loss* -20,7 dB, *bandwidth* 156,6 MHz, VSWR 1,2 dan *gain* 13 dB. Penambahan batang metal berbentuk persegi berhasil meningkatkan performansi antena *horn* piramida pada parameter *gain*. Hasil simulasi pada antena parabola menggunakan *feed horn* piramida dengan penambahan batang metal berbentuk persegi menghasilkan parameter *return loss* -13,17 dB, *bandwidth* 586,9 MHz, VSWR 1,56, *gain* 36,94 dB, *beamwidth* 1,9° dan *side lobe level* -31,4 dB. Penambahan batang metal berbentuk persegi pada *feed horn* piramida antena parabola berhasil memenuhi spesifikasi antena radar maritim yang membutuhkan *gain* sangat tinggi dan *side lobe level* yang rendah.

Kata Kunci: Antena parabola, *feed horn* piramida, antena radar maritim, *gain*.

ABSTRACT

Ardi Imam Santoso, Analysis of the Effect of Adding Square-Shaped Metal Rods to the Pyramid Parabolic Antenna Feed Horn for Maritime Radar Applications with 3 GHz Frequency. Essay. Jakarta, Electronic Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University, 2022. Advisor: Dr. Efri Sandi, M.T and Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng.

This study aims to analyze the effect of adding rectangular metal rods to the feed horn of a pyramid parabolic antenna for maritime radar applications at a frequency of 3 GHz. The research was carried out at the Telecommunications Laboratory, Faculty of Engineering, Jakarta State University from June to December 2022.

The study used the Research and Development (RnD) method through 5 of the 10 stages provided, starting with determining the specifications of the maritime radar antenna, determining the dimensions of the architectural feed horn antenna before and after adding a square-shaped metal rod, determining the dimensions of the parabolic antenna, designing and simulating software CST Studio Suite 2019.

The material used in the pyramid horn antenna is aluminum with a thickness of 1 mm and the parabolic reflector uses aluminum with a thickness of 3 mm. The simulation results of a pyramidal horn antenna without the addition of a square-shaped metal rod produce a return loss parameter of -10.85 dB, a bandwidth of -301.5 MHz, a VSWR of 1.8, and a gain of 12.47 dB, while a pyramidal horn antenna with a metal rod addition technique is square produces a return loss parameter of -20.7 dB, a bandwidth of 156.6 MHz, a VSWR of 1.2 and a gain of 13 dB. The addition of a square-shaped metal rod succeeded in increasing the performance of the pyramid horn antenna on the gain parameter. The simulation results on a parabolic antenna using a pyramid feed horn with the addition of a square-shaped metal rod produce a return loss parameter of -13.17 dB, a bandwidth of 586.9 MHz, a VSWR of 1.56, a gain of 36.94 dB, a beamwidth of 1,9° and side lobe level -31.4 dB. The addition of a rectangular metal rod to the pyramid feed horn of the parabolic antenna has succeeded in fulfilling the specifications of a maritime radar antenna which requires very high gain and low side lobe level.

Keywords: *Parabolic antenna, pyramid feed horn, maritime radar antenna, gain.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II KERANGKA TEORITIK.....	5
2.1 Kerangka Teoritik	5
2.1.1 Radar Maritim	5
2.1.2 Antena Parabola	5
2.1.3 Antena <i>Horn</i>	6
2.1.4 Parameter Antena	8
2.2 Kerangka Berfikir	14
2.3 Penelitian yang Relevan.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Tujuan Operasional Penelitian	17
3.3.1 Potensi dan Masalah.....	18
3.3.2 Pengumpulan Data	18
3.3.2.1 Menentukan Karakteristik Antena <i>Feeder Horn</i> Piramida.....	18

3.3.3.2 Menentukan Karakteristik Reflektor Parabola	19
3.3.3 Desain Produk	19
3.3.3.1 Menentukan Dimensi Antena <i>Feeder Horn</i> Piramida	19
3.3.3.2 Menentukan Dimensi Reflektor Parabola.....	22
3.3.3.3 Perhitungan Dimensi Antena <i>Horn</i> Piramida dan Reflektor Parabola	23
3.3.3.4 Desain Antena <i>Horn</i> Piramida dan Reflektor Parabola dengan CST Studio Suite 2019	24
3.3.4 Validasi Desain	24
3.3.5 Revisi Desain.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	26
4.2 Pembahasan.....	26
4.2.1 Hasil Desain <i>Horn</i> Piramida	26
4.2.2 Hasil Desain Antena <i>Horn</i> Piramida Dengan Penambahan Batang Metal Persegi.....	30
4.3.1 Perbandingan Hasil Simulasi Desain Antena <i>Horn</i> Piramida Sebelum dan Setelah Penambahan Batang Metal Persegi	34
4.2.3 Hasil Desain Antena Parabola.....	36
4.3.2 Perbandingan Hasil Simulasi Antena Parabola Sebelum dan Setelah Iterasi Jarak Titik Fokus	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	50

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Pengembangan yang Akan Dilakukan pada Penelitian Terdahulu	16
3.1	Spesifikasi Antena <i>Feed Horn</i> Piramida	18
3.2	Spesifikasi Antena Reflektor Parabola	19
3.3	Hasil Perhitungan Dimensi Antena Horn Piramida dan Reflektor Parabola	23
3.4	Hasil Simulasi CST <i>Studio Suite</i> 2019	24
4.1	Dimensi Antena <i>Horn</i> Piramida	27
4.2	Hasil Simulasi Antena <i>Horn</i> Piramida	30
4.3	Dimensi Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	31
4.4	Hasil Simulasi Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	33
4.5	Perbandingan Hasil Simulasi Desain Antena <i>Horn</i> Piramida Sebelum dan Setelah Penambahan Batang Metal Persegi	35
4.6	Perbandingan Dimensi Antena <i>Horn</i> Piramida Sebelum dan Setelah Penambahan Batang Metal Persegi	36
4.7	Dimensi Antena Parabola	37
4.8	Hasil Simulasi Antena Parabola	40
4.9	Hasil Simulasi Antena Parabola Setelah Iterasi	43
4.10	Perbandingan Hasil Simulasi Antena Parabola Sebelum dan Setelah Iterasi	45

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Bentuk Umum Untuk Nilai F/D dan Sudut Reflektor Terhadap F/D	6
2.2	Jenis Antena <i>Horn</i> dan Bagian Dimensi Antena <i>Horn</i> Piramida	7
2.3	Antena <i>Horn</i> dengan Penambahan Dua Batang Metal	7
2.4	Polarisasi Linier	11
2.5	Polarisasi <i>Circular</i>	11
2.6	Polarisasi <i>Ellips</i>	12
2.7	Pola Radiasi Antena	12
2.8	<i>Flowchart</i> Perancangan Antena Parabola	14
3.1	Metode <i>Research and Development</i>	18
3.2	Dimensi Antena <i>Horn</i> Piramida	20
4.1	Tampak Depan dan Belakang Antena <i>Horn</i> Piramida	27
4.2	Tampak Samping Antena <i>Horn</i> Piramida	27
4.3	Hasil Simulasi <i>S-Parameter</i> Antena <i>Horn</i> Piramida	28
4.4	Hasil Simulasi VSWR Antena <i>Horn</i> Piramida	28
4.5	Hasil Simulasi <i>Farfield 3D</i> Antena <i>Horn</i> Piramida	29
4.6	Hasil Simulasi <i>Farfield Cartesian</i> Antena <i>Horn</i> Piramida	29
4.7	Hasil Simulasi <i>Farfield Polar</i> Antena <i>Horn</i> Piramida	29
4.8	Tampak Depan dan Belakang Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	30
4.9	Tampak Samping Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	31
4.10	Hasil Simulasi <i>S-Parameter</i> Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	32
4.11	Hasil Simulasi VSWR Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	32
4.12	Hasil Simulasi <i>Farfield 3D</i> Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	32
4.13	Hasil Simulasi <i>Farfield Cartesian</i> Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	33
4.14	Hasil Simulasi <i>Farfield Polar</i> Antena <i>Horn</i> Piramida dengan Penambahan Batang Metal Persegi	33
4.15	Perbandingan Hasil Simulasi <i>S-Parameter</i> Antena <i>Horn</i> Piramida Sebelum dan Setelah Penambahan Batang Metal Persegi	34
4.16	Perbandingan Hasil Simulasi VSWR Antena <i>Horn</i> Piramida Sebelum dan Setelah Penambahan Batang Metal Persegi	34
4.17	Perbandingan Hasil Simulasi <i>Gain</i> Antena <i>Horn</i> Piramida Sebelum dan Setelah Penambahan Batang Metal Persegi	35
4.18	Tampak Depan Antena Parabola	37
4.19	Tampak Samping Antena Parabola	37
4.20	Hasil Simulasi <i>S-Parameter</i> Antena Parabola	38
4.21	Hasil Simulasi VSWR Antena Parabola	39

4.22	Hasil Simulasi <i>Farfield 3D</i> Antena Parabola	39
4.23	Hasil Simulasi <i>Farfield Cartesian</i> Antena Parabola	39
4.24	Hasil Simulasi <i>Farfield Polar</i> Antena Parabola	40
4.25	Tampak Depan Antena Parabola	41
4.26	Tampak Samping Antena Parabola	41
4.27	Hasil Simulasi <i>S-Parameter</i> Antena Parabola Setelah Iterasi	42
4.28	Hasil Simulasi VSWR Antena Parabola Setelah Iterasi	42
4.29	Hasil Simulasi <i>Farfield 3D</i> Antena Parabola Setelah Iterasi	42
4.30	Hasil Simulasi <i>Farfield Cartesian</i> Antena Parabola Setelah Iterasi	42
4.31	Hasil Simulasi <i>Farfield Polar</i> Antena Parabola Setelah Iterasi	43
4.32	Perbandingan Hasil Simulasi <i>S-Parameter</i> Antena Parabola Sebelum dan Setelah Iterasi	44
4.33	Perbandingan Hasil Simulasi VSWR Antena Parabola Sebelum dan Setelah Iterasi	44
4.34	Perbandingan Hasil Simulasi <i>Gain</i> Antena Parabola Sebelum dan Setelah Iterasi	44



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ardi Imam Santoso
NIM : 1513618022
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : ardiimams04@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN BATANG METAL BERBENTUK PERSEGI
PADA FEED HORN PIRAMIDA ANTENA PARABOLA UNTUK APLIKASI RADAR
MARITIM FREKUENSI 3 GHZ**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Februari 2023

Penulis

(Ardi Imam Santoso)