

SKRIPSI

**ANALISIS *PATTERN* DAN *GAIN* ANTENA *CASSEGRAIN*
PADA FREKUENSI *C-BAND***

**ANALYSIS OF *PATTERN* AND *GAIN* ON *CASSEGRAIN*
ANTENA AT *C-BAND* FREQUENCY**



Disusun oleh

Siti Munziah

19101113

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**ANALISIS *PATTERN* DAN *GAIN* ANTENA *CASSEGRAIN*
PADA FREKUENSI *C-BAND***

**ANALYSIS OF *PATTERN* AND *GAIN* ON *CASSEGRAIN*
ANTENA AT *C-BAND* FREQUENCY**



Disusun oleh

Siti Munziah

19101113

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**ANALISIS *PATTERN* DAN *GAIN* ANTENA *CASSEGRAIN*
PADA FREKUENSI *C-BAND***

**ANALYSIS OF *PATTERN* AND *GAIN* ON *CASSEGRAIN*
ANTENA AT *C-BAND* FREQUENCY**

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh
Siti Munziah
19101113

DOSEN PEMBIMBING

Imam Muhammadi P B ,S.T., M.T
Muhammad Panji Kusuma Praja , S.T., M.T

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

ANALISIS *PATTERN* DAN *GAIN* ANTENA *CASSEGRAIN* PADA
FREKUENSI *C-BAND*

ANALYSIS OF *PATTERN* AND *GAIN* ON *CASSEGRAIN* ANTENA
AT *C-BAND* FREQUENCY

Disusun oleh
SITI MUNZIAH
19101113

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 7 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Imam Muhammadi P B, S.T., M.T. (Mh)

NIDN. 0611056202

Pembimbing Pendamping : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. (Panji)

NIDN. 0625029301

Penguji 1 : Shinta Romadhona, S.T., M.T. (Shinta)

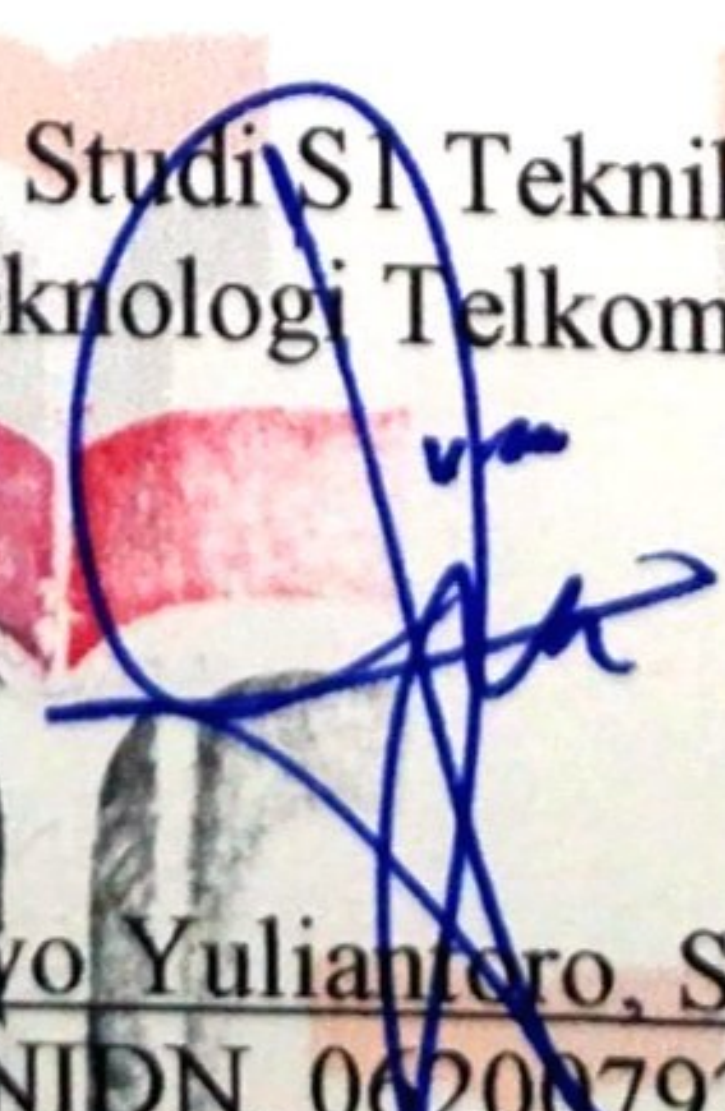
NIDN. 0611068402

Penguji 2 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. (Petrus)

NIDN. 0620018502

Mengetahui,

Ketua Program Studi *SI* Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prayogo Yulianto, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **SITI MUNZIAH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS *PATTERN* DAN *GAIN* ANTENA *CASSEGRAIN* PADA FREKUENSI *C-BAND***" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 2 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Siti Munziah)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Analisis *Pattern Dan Gain Antena Cassegrain* Pada Frekuensi *C-Band* ”. Penulis menyadari dalam penyusunan proposal ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:**

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya.
2. Kedua Orang tua ibu dan bapak terima kasih untuk semuanya berkat doa, dukungan, dan pengorbanannya penulis bisa berada dititik ini.
3. Kakak saya yang sudah membantu dan mengorbankan tenaga dan waktunya agar bisa mengantar adiknya masuk kuliah.
4. Seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
5. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto,
6. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro,
7. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T, selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi,
8. Bapak Imam Muhammadi Pradono Budi, S.T., M.T, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi kepada penulis.
9. Bapak Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T, selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi kepada penulis.
10. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
11. Research abal-abal (dimas, daniel, alm deni, bude, ridan, arka, apis, raja, yoka, elmira, ovi, dan ivo) yang telah bersama-sama sejak semester satu menyelesaikan tugas bersama-sama hingga penyusunan skripsi ini terlaksana. Terima kasih untuk seluruh waktu dan kebersamaan yang diberikan. Terima kasih sudah berjuang besama dan semoga persahabatan ini akan selalu ada hingga tua nanti.

12. Grup RN (gusti, bobi, ma'ruf, arya, kiki, dafa, dan ria) terima kasih sudah menerima penulis dengan baik masuk ke perkumpulan kalian. terima kasih untuk saling memberikan dukungan dalam mengerjakan skripsi ini. Kalian orang baik yang selalu ada disaat susah sedih dan senang bersama. kalian memberikan banyak tawa dan kenangan yang begitu membekas dihati penulis. Semoga kalian akan selalu rukun dan bahagia.
13. Penghuni kontrakan kalibener (oliv, ria, nisa, cinta, dan salwa) terima kasih sudah membantu dan memberikan dukungan penulis dalam keadaan apapun. Saksi penulis dalam membuat skripsi ini. Terima kasih selalu ada disaat susah sedih dan senang bersama, banyak sekali kenangan yang kalian berikan dan tidak akan saya lupakan. Semoga kita akan selalu kompak kedepannya bahagia selalu, dan dilindungi tuhan.
14. Grup antena (tenov, ma'ruf, sofyan, rizal, dan magda) terima kasih untuk segala dukungan dan bantuannya dalam pengerjaan skripsi ini, walaupun banyak sekali kendala yang harus kita lewati untuk mendapatkan hasil optimasi antena yang baik. Terima kasih sudah berjuang sama-sama, sehat dan sukses selalu kawan seperbimbingan.
15. Sahabat seperjuangan Elmira, Ria, Mafana terima kasih selalu memberikan semangat, setia mendukung tanpa henti sehingga secara tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih sudah berjuang sama-sama, sehat dan sukses selalu sahabat.
16. Ry sebagai partner spesial saya, terima kasih telah menjadi sosok pendamping dalam segala hal. Terima kasih sudah menemani dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai. Terima kasih sudah meluangkan waktunya, menghibur dalam kesedihan, mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan semangat untuk terus maju, dan selalu memberikan banyak memories dan kebahagiaan untuk penulis. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis.
17. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri karena telah mampu berusaha dan berjuang sejauh ini. Mampu bertahan dalam menikmati proses panjang skripsi, telah melalui berbagai macam hambatan baik dalam proses pengerjaan, proses revisi dan juga proses perjalanan yang tidak mudah dalam bekerja keras untuk

menyelesaikannya. Skripsi ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Purwokerto, 2 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Siti Munziah', written in a cursive style.

(Siti Munziah)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Sistem komunikasi satelit.....	8
2.2.2 Antena	9
2.2.3 Antena <i>Cassegrain</i>	10
2.2.4 Alokasi <i>Band</i> Frekuensi	15
2.2.5 <i>Crosspolarization</i>	17

2.2.6 Parameter Antena	18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Alat Dan Bahan	27
3.1.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	27
3.1.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	27
3.1.3 Data Perhitungan.....	27
3.2 Alur Penelitian	28
3.3 Alur Perancangan Antena	29
3.3.1 Perhitungan parameter antena <i>Cassegrain</i>	30
3.3.2 Spesifikasi Antena.....	32
3.4 Perhitungan Dimensi Antena	32
3.4.1 Perhitungan dimensi <i>feed horn</i> piramid	32
3.4.2 Perhitungan Dimensi <i>Feed horn conical</i>	34
3.4.3 Perhitungan Dimensi reflektor antena <i>cassegrain</i>	35
3.5 Perancangan Antena	36
3.6 Hasil Simulasi Perancangan.....	41
3.6.1 Antena <i>Cassegrain</i> dengan <i>feed horn</i> piramid.....	42
3.6.2 Antena <i>Cassegrain</i> dengan <i>feed horn conical</i>	45
BAB 4	49
4.1 Analisis Hasil Simulasi	49
4.1.1 Hasil Antena <i>Cassegrain</i> dengan tipe piramid <i>horn</i>	49
4.1.2 Hasil simulasi antena <i>Cassegrain</i> tipe <i>conical horn</i>	69
4.2 Analisis Hasil <i>Gain Cassegrain</i>	88
4.3 Analisis Hasil <i>Radiation Pattern Cassegrain</i>	91
4.4 Analisis <i>Crosspolarization Cassegrain</i>	96
BAB 5	99

5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur sistem komunikasi satelit	8
Gambar 2.2	Konsep dasar antena	10
Gambar 2.3	Antena <i>Cassegrain</i>	11
Gambar 2.4	Reflektor antena <i>Cassegrain</i>	12
Gambar 2.5	Klasifikasi antena <i>horn</i>	13
Gambar 2.6	Sketsa Geometri antena <i>horn</i> piramid.....	14
Gambar 2.7	Geometri <i>horn conical</i>	15
Gambar 2.8	Arah <i>crosspolarization</i>	17
Gambar 2.9	Hasil <i>crosspolarization</i>	18
Gambar 2.10	Pola radiasi antena	19
Gambar 2.11	Pola radiasi <i>directional</i>	20
Gambar 2.12	Pola radiasi <i>omnidirectional</i>	20
Gambar 2.13	Bentuk polarisasi antena	24
Gambar 2.14	Rentang frekuensi <i>bandwidth</i>	24
Gambar 2.15	<i>Beamwidth</i> antena	25
Gambar 3.1	Flowchart alur penelitian.....	28
Gambar 3.2	Flowchart alur perancangan antena.....	29
Gambar 3.3	Desain Piramid <i>feed horn</i> tampak depan.....	37
Gambar 3.4	Desain <i>feed horn</i> tampak samping	37
Gambar 3.5	Desain <i>feed horn</i> tampak belakang	37
Gambar 3.6	Desain <i>conical horn</i> tampak depan	38
Gambar 3.7	Desain <i>conical horn</i> tampak samping	38
Gambar 3.8	Desain <i>conical horn</i> tampak belakang	38
Gambar 3.9	Desain <i>main</i> reflektor tampak depan.....	39
Gambar 3.10	Desain <i>main</i> reflektor tampak samping.....	39
Gambar 3.11	Desain <i>main</i> reflektor tampak belakang.....	39
Gambar 3.12	Desain sub reflektor tampak depan	40
Gambar 3.13	Desain sub reflektor tampak samping	40
Gambar 3.14	Desain sub reflektor tampak belakang	40
Gambar 3.15	Desain antena <i>Cassegrain feed horn</i> piramid	41

Gambar 3.16 Desain antena <i>Cassegrain feed horn conical</i>	41
Gambar 3.17 Nilai <i>return loss</i> antena <i>Cassegrain</i> piramid <i>horn</i>	42
Gambar 3.18 Nilai VSWR antena <i>Cassegrain</i> piramid <i>horn</i>	43
Gambar 3.19 Nilai <i>gain</i> antena <i>cassegrain</i> piramid <i>horn</i>	43
Gambar 3.20 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> sudut azimuth	44
Gambar 3.21 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> sudut elevasi	44
Gambar 3.22 Nilai <i>return loss</i> antena <i>Cassegrain conical horn</i>	45
Gambar 3. 23 Nilai VSWR antena <i>Cassegrain conical horn</i>	46
Gambar 3.24 Nilai <i>gain</i> antena <i>cassegrain conical horn</i>	46
Gambar 3.25 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> sudut azimuth	47
Gambar 3.26 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> sudut elevasi	48
Gambar 4.1 Nilai <i>return loss</i> antena <i>Cassegrain</i> piramid <i>horn</i>	51
Gambar 4.2 Nilai VSWR antena <i>Cassegrain</i> dengan piramid <i>horn</i>	52
Gambar 4.3 Antena <i>Cassegrain</i> d=5m dengan <i>feed horn</i> piramid	53
Gambar 4.4 Nilai <i>gain</i> antena <i>cassegrain</i> saat d=5m	54
Gambar 4.5 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> d=5m sudut azimuth	55
Gambar 4.6 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> d=5m sudut elevasi	56
Gambar 4.7 Nilai <i>return loss</i> antena <i>cassegrain</i> saat d=5m	56
Gambar 4.8 Nilai VSWR antena <i>cassegrain</i> saat d=5m	57
Gambar 4.9 Antena <i>Cassegrain</i> d=6m dengan <i>feed horn</i> piramid	57
Gambar 4.10 Nilai <i>gain</i> antena <i>cassegrain</i> d=6m	58
Gambar 4.11 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> d=6m sudut azimuth	59
Gambar 4.12 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> d=6m sudut elevasi	60
Gambar 4.13 Nilai <i>return loss</i> antena <i>cassegrain</i> d=6m	60
Gambar 4.14 hasil pengujian parameter VSWR d=6m	61
Gambar 4.15 Antena <i>Cassegrain</i> d=7m <i>feed horn</i> piramid	61
Gambar 4.16 Nilai <i>gain</i> antena <i>cassegrain</i> saat d=7m	62
Gambar 4.17 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> d=7m sudut azimuth	63
Gambar 4.18 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> d=7m sudut elevasi	64
Gambar 4.19 Nilai <i>return loss</i> antena <i>cassegrain</i> d=7m	64
Gambar 4.20 Nilai VSWR antena <i>Cassegrain</i> saat d=7m	65
Gambar 4.21 Antena <i>Cassegrain</i> d=8m <i>feed horn</i> piramid	65

Gambar 4.22 Nilai <i>gain</i> antena <i>Cassegrain</i> $d=8\text{m}$	66
Gambar 4.23 Pola radiasi antena <i>cassegrain</i> pada sudut azimuth	67
Gambar 4.24 Pola radiasi antena <i>cassegrain</i> pada sudut elevasi	68
Gambar 4.25 Nilai <i>return loss</i> antena <i>cassegrain</i> $d=8\text{m}$	68
Gambar 4.26 Nilai VSWR antena <i>cassegrain</i> $d=8\text{m}$	69
Gambar 4.27 Nilai <i>return loss</i> antena <i>Cassegrain conical horn</i>	70
Gambar 4.28 Nilai VSWR antena <i>Cassegrain conical horn</i>	71
Gambar 4.29 Antena <i>Cassegrain</i> $d=5\text{m}$ <i>feed horn conical</i>	72
Gambar 4.30 Nilai <i>gain</i> antena <i>cassegrain</i> $d=5\text{m}$	73
Gambar 4.31 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> $d=5\text{m}$ sudut azimuth	74
Gambar 4.32 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> $d=5\text{m}$ sudut elevasi	75
Gambar 4.33 Nilai <i>return loss</i> antena <i>cassegrain</i> $d=5\text{m}$	75
Gambar 4.34 Nilai VSWR antena <i>cassegrain</i> $d=5\text{m}$	76
Gambar 4.35 Antena <i>Cassegrain</i> $d=6\text{m}$ dengan <i>feed horn conical</i>	76
Gambar 4.36 Hasil pengujian parameter <i>gain</i> $d=6\text{m}$	77
Gambar 4.37 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> $d=5\text{m}$ sudut azimuth	78
Gambar 4.38 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> $d=5\text{m}$ sudut elevasi	79
Gambar 4.39 Hasil pengujian parameter <i>return loss</i> $d=6\text{m}$	79
Gambar 4.40 Hasil pengujian parameter VSWR $d=6\text{m}$	80
Gambar 4.41 Antena <i>Cassegrain</i> $d=7\text{m}$ <i>feed horn conical</i>	80
Gambar 4.42 Nilai <i>gain</i> antena <i>cassegrain</i> $d=7\text{m}$	81
Gambar 4.43 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> $d=7\text{m}$ sudut azimuth	82
Gambar 4.44 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> $d=7\text{m}$ sudut elevasi	83
Gambar 4.45 Nilai <i>return loss</i> antena <i>cassegrain</i> $d=7\text{m}$	83
Gambar 4.46 Nilai VSWR antena <i>cassegrain</i> $d=7\text{m}$	84
Gambar 4.47 Antena <i>Cassegrain</i> $d=8\text{m}$ <i>feed horn conical</i>	84
Gambar 4.48 Antena <i>Cassegrain</i> $d=8\text{m}$ <i>feed horn conical</i>	85
Gambar 4.49 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> $d=8\text{m}$ sudut azimuth	86
Gambar 4.50 Pola radiasi antena <i>Cassegrain</i> $d=8\text{m}$ sudut elevasi	87
Gambar 4.51 Nilai <i>return loss</i> $d=8\text{m}$	87
Gambar 4.52 Nilai VSWR antena <i>cassegrain</i> saat $d=8\text{m}$	88
Gambar 4.53 Nilai <i>gain</i> antena <i>cassegrain</i> <i>piramid horn</i>	89

Gambar 4.54 Nilai <i>gain</i> antena <i>conical horn</i>	90
Gambar 4.55 Pola radiasi <i>Cassegrain</i> piramid <i>horn</i> sudut azimuth	92
Gambar 4.56 Pola radiasi <i>Cassegrain</i> piramid <i>horn</i> sudut elevasi	92
Gambar 4.57 Pola radiasi <i>Cassegrain conical horn</i> sudut azimuth.....	93
Gambar 4.58 Pola radiasi <i>Cassegrain conical horn</i> sudut elevasi.....	93
Gambar 4.59 Hasil <i>crosspolarization</i> antena <i>Cassegrain</i> piramid <i>horn</i>	96
Gambar 4.60 Hasil <i>crosspolarization</i> antena <i>Cassegrain conical horn</i>	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Alokasi <i>band</i> frekuensi	16
Tabel 3.1 Spesifikasi parameter antena <i>cassegrain</i>	32
Tabel 3.2 Parameter desain antena <i>Cassegrain feed horn</i> piramid.....	36
Tabel 3.3 Parameter desain antena <i>Cassegrain feed horn conical</i>	36
Tabel 4.1 Tabel pengujian feed horn piramid.....	50
Tabel 4.2 Tabel pengujian feed horn conical	70
Tabel 4.3 Perbandingan gain Cassegrain <i>horn</i> piramid dan standar ITU	90
Tabel 4.4 Perbandingan gain Cassegrain <i>horn conical</i> dan standar ITU.....	91
Tabel 4.5 Perbandingan <i>sidelobe</i> Cassegrain <i>horn</i> piramid dan standar ITU.....	95
Tabel 4.6 Perbandingan <i>sidelobe</i> Cassegrain <i>horn conical</i> dan standar ITU	95
Tabel 4.7 Perbandingan <i>crosspolarization</i> Cassegrain <i>horn</i> piramid	98
Tabel 4.8 Perbandingan <i>crosspolarization</i> Cassegrain <i>horn conical</i>	98

DAFTAR ISTILAH

AR	= <i>Axial Ratio</i>
Bw	= <i>Bandwidth</i>
Bwd	= <i>Beamwidth</i>
dB	= <i>Decibel</i>
dB _i	= <i>Decibel Isotropic</i>
FBR	= <i>Front to Back Ratio</i>
FNBW	= <i>First Null Beamwidth</i>
GHz	= <i>Gigahertz</i>
HPBW	= <i>Half Power Beamwidth</i>
IEEE	= <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
ITU	= <i>International Telecommunication Union</i>
MHz	= <i>Megahertz</i>
PC	= <i>Personal Computer</i>
Rx	= <i>Received</i>
SLL	= <i>Sidelobe Level</i>
Tx	= <i>Transmitter</i>
VSWR	= <i>Voltage Standing Wave Ratio</i>