

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Teguh Tri Santoso

NIM : 20160120080

Program Studi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “PERANCANGAN ANTENA YAGI UNTUK SISTEM TELEMETRI *GROUND STATION* MUATAN BALON ATMOSFER” ini adalah asli hasil karya tulis saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan yang tidak sesuai dengan etika keilmuan serta tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain kecuali yang sudah tertulis pada sumber naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 4 Maret 2020

Yang menyatakan,



Teguh Tri Santoso

NIM 20160120080

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri dan keluarga untuk merubah perilaku malas

MOTTO

“ Berangkatlah, baik merasa berat atau ringan. Dan berjihadlah dengan harta dan jiwamu di jalan Allah” (Qs. At - Taubah ayat 41)

Apapun yang diperbuat oleh seseorang itu, hendaknya dapat bermanfaat bagi dirinya sendiri, bermanfaat bagi bangsanya, dan bermanfaat bagi manusia di dunia pada umumnya -Ki hajar Dewantaraa

Hidup itu seperti menarik kartu, jika tidak berani bertindak maka tidak akan ada yang terjadi –Jaden

Dalam kehidupan selalu banyak pilihan, pilihlah jalan terbaik menurut diri sendiri.
Karena memang itulah yang terbaik. -Peter

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Rabbil'alamin. Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis diberikan kemudahan untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “PERANCANGAN ANTENA YAGI UNTUK SISTEM TELEMETRI *GROUND STATION* MUATAN BALON ATMOSFER”. Penelitian dan penyusunan skripsi ini, bertujuan sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. N

Selesainya skripsi ini, tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan kerja praktik ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, mama dan bapak yang saya cintai senantiasa memberikan dukungan dan do'a setiap waktu.
2. Kedua saudara saya, Deni Sugiarti dan M. Anton Sugirtio yang selalu memberikan dukungan berupa materi dan doa.
3. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku kepala jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selalu mendukung mahasiswa/I Teknik Elektro dalam bidang yang positif.
4. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng selaku Dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan dan arahan ilmu selama manjadi dosen pembimbing.
5. Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang selalu mendukung saya saat menjalani pembuatan skripsi ini.
6. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M. Eng selaku dosen penguji saat sidang pendadaran.
7. Bapak Indri, Bapak Wastik, dan Bapak Nurhidayat yang merupakan staff Laboratorium Teknik Elektro UMY yang sangat berkontribusi dalam terselenggaranya semua praktikum di Teknik Elektro UMY.

8. Seluruh dosen Teknik Elektro UMY.
9. Staff referensi Teknik yang telah membantu saya dalam Teknik penulisan skripsi ini.
10. Teman-teman PPW yang telah mensupport saya untuk mengganti judul skripsi agar cepet selesai dan saya tidak mau, skripsi ini saya persembahkan untuk kalian.
11. Teman-teman MRC yang selalu membantu saya dalam pembuatan alat dan pengambilan data skripsi saya.
12. Terima kasih untuk Marinta yang memberi ilmu edit pada *office word* dan Gilang saat pengambilan data.
13. Teman-teman kelas B aisyah, apin, lentera, sabil, tata, arief, bayu, benar, dwi, fajar, fathur k & b, miko, rizal, ahdan, wildan, fendi, ega, ghulam, docil, ovy, dika, anam, juna, moron, ozan, lemon, dan restu yang beberapa memberikan semangat saat mengerjakan skripsi ini.
14. Terima kasih kepada seseorang yang telah mendoakan dari jauh.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran guna membangun skripsi yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan digunakan untuk berbagai pihak yang membutuhkannya. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum. Wr.Wb

Yogyakarta, 4 Maret 2020

Penulis

Teguh Tri Santoso

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTARA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	10

2.2.1	Gelombang Radio.....	10
2.2.2	Antena	12
2.2.3	Antena Yagi	19
2.2.4	Rancangan antena Yagi de ON6MU	25
2.2.5	Teknik Stacking Yagi	29
2.2.6	Software MMANA – Gal	30
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Flowchart Penelitian	32
3.2	Perancangan Antena	35
3.3	Simulasi Rancangan Antena.....	37
3.4	Pengujian Rancangan Antena.....	45
3.4.1	Pengujian VSWR pada antena	45
3.4.2	Pengujian VSWR pada antena <i>stacking</i> Yagi	46
3.4.3	Pengujian Pola radiasi antena	47
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS.....		49
4.1	Pengujian VSWR Sisi Antena Sebelah Kiri	49
4.2	Pengujian VSWR Sisi Antena Sebelah Kanan	52
4.3	Pengujian Antena <i>Stacking</i> Yagi	55
4.4	Pengujian Pola Radiasi Antena Stacking	62
4.5	Implementasi Antena pada Ground Station Muatan Balon Atmosfer	65
BAB V PENUTUP.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pemantulan Gelombang Radio.....	12
Gambar 2. 2 Polarisasi Antena.....	14
Gambar 2. 3 Lebar pita bandwith (gambar sendiri)	16
Gambar 2. 4 Bandwith antena.....	17
Gambar 2. 5 Antena 3D dan 2D.....	17
Gambar 2. 6 Antena Omni Direksional dan Direksional	18
Gambar 2. 7 design antena yagi	20
Gambar 2. 8 pola radiasi antena direksional	21
Gambar 2. 9 Contoh Antena yagi.....	24
Gambar 2. 10 Pengaruh elemen antena pada gain	24
Gambar 2. 11 Antena Yagi de ON6MU 10 Elemen	26
Gambar 2. 12 Penyesuaian panjang driven element	27
Gambar 2. 13 Pola Radiasi antena Yagi de ON6MU.....	28
Gambar 2. 14 Matching Impedance	29
Gambar 2. 15 Tampilan MMANA - Gal.....	31
Gambar 2. 16 Plot Pola Radiasi Antena.....	31
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Polarisasi Antena de ON6MU.....	35
Gambar 3. 3 Pola Radiasi Antena de ON6MU	36
Gambar 3. 4 Rancangan Antena.....	38
Gambar 3. 5 Polarisasi antena disimulasi	39
Gambar 3. 6 Pola Radiasii antena disimulasi.....	40
Gambar 3. 7 Pola radiasi Antena Yagi 10 elemen	41
Gambar 3. 8 Antena Stacking yagi	41
Gambar 3. 9 pola radiasi antena 2D stacking antena yagi	42
Gambar 3. 10 Pola Radiasi yagi stacking 3D.....	43
Gambar 3. 11 antena yagi 10 elemen	44
Gambar 3. 12 Antena stacking Yagi	44

Gambar 3. 13 SWR Analyzer.....	45
Gambar 3. 14 diagram alur pengukuran VSWR pada antenna	46
Gambar 4. 1 Antena sisi Sebelah kiri.....	49
Gambar 4. 2 Pengukuran SWR antena sisi sebelah kiri.....	50
Gambar 4. 3 Grafik SWR dari antena sisi sebelah kiri	50
Gambar 4. 4 Nilai keseluruhan antena sisi sebelah kiri	51
Gambar 4. 5 Antena Sisi Sebelah kanan	52
Gambar 4. 6 Pengukuran antena sisi sebelah kanan	53
Gambar 4. 7 Grafik SWR Antena sisi Sebelah kanan.....	53
Gambar 4. 8 Nilai keseluruhan antena sisi seblah kanan.....	54
Gambar 4. 9 Antena Stacking Yagi tampak depan	56
Gambar 4. 10 Antena Stacking Yagi sisi seblah kiri	57
Gambar 4. 11 Antena Stacking Yagi sisi Sebelah Kanan	58
Gambar 4. 12 Antena Stacking Yagi dari belakang.....	59
Gambar 4. 13 Pengukuran SWR pada Stacking Yagi.....	60
Gambar 4. 14 Pengukuran Grafik SWR pada Antena.....	60
Gambar 4. 15 Pengukuran Semua Parameter di Antena Stacking Yagi	61
Gambar 4. 16 Pola Radiasi Antena	64
Gambar 4. 17 Tampilan Gelombang Pengukuran.....	65
Gambar 4. 18 GS Muatan Balon Atmosfer	66
Gambar 4. 19 Pergerakan Muatan saat berlangsung misi	67
Gambar 4. 20 Gs Mr.cilindro 2017	68
Gambar 4. 21 Pergerakan Muatan Balon Atmosfer	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel kajian pustaka.....	7
Tabel 2. 2 Pembagian band frekuensi	11
Tabel 4. 1 tabel perbandingan nilai parameter sisi kiri dan kanan.....	54
Tabel 4. 2 Perbandingan parameter antenna satu sisi dan antenna stacking	62
Tabel 4. 3 Pengukuran kekuatan sinyal dari 0 – 350 derajat	63
Tabel 4. 4 Data Mr.Chu dan Mr Cilindro.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengukuran pola radiasi 0 derajat.....	75
Lampiran 2 Pengukuran pola radiasi 10 derajat.....	76
Lampiran 3 Pengukuran pola radiasi 20 derajat.....	77
Lampiran 4 Pengukuran pola radiasi 30 derajat.....	78
Lampiran 5 Pengukuran pola radiasi 40 derajat.....	79
Lampiran 6 Pengukuran pola radiasi 50 derajat.....	80
Lampiran 7 Pengukuran pola radiasi 60 derajat.....	81
Lampiran 8 Pengukuran pola radiasi 70 derajat.....	82
Lampiran 9 Pengukuran pola radiasi 80 derajat.....	83
Lampiran 10 Pengukuran pola radiasi 90 derajat.....	84
Lampiran 11 Pengukuran pola radiasi 100 derajat.....	85
Lampiran 12 Pengukuran pola radiasi 110 derajat.....	86
Lampiran 13 Pengukuran pola radiasi 120 derajat.....	87
Lampiran 14 Pengukuran pola radiasi 130 derajat.....	88
Lampiran 15 Pengukuran pola radiasi 140 derajat.....	89
Lampiran 16 Pengukuran pola radiasi 150 derajat.....	90
Lampiran 17 Pengukuran pola radiasi 160 derajat.....	91
Lampiran 18 Pengukuran pola radiasi 170 derajat.....	92
Lampiran 19 Pengukuran pola radiasi 180 derajat.....	93
Lampiran 20 Pengukuran pola radiasi 190 derajat.....	94
Lampiran 21 Pengukuran pola radiasi 200 derajat.....	95
Lampiran 22 Pengukuran pola radiasi 210 derajat.....	96
Lampiran 23 Pengukuran pola radiasi 220 derajat.....	97
Lampiran 24 Pengukuran pola radiasi 230 derajat.....	98
Lampiran 25 Pengukuran pola radiasi 240 derajat.....	99
Lampiran 26 Pengukuran pola radiasi 250 derajat.....	100
Lampiran 27 Pengukuran pola radiasi 260 derajat.....	101
Lampiran 28 Pengukuran pola radiasi 270 derajat.....	102
Lampiran 29 Pengukuran pola radiasi 280 derajat.....	103

Lampiran 30 Pengukuran pola radiasi 290 derajat.....	104
Lampiran 31 Pengukuran pola radiasi 300 derajat.....	105
Lampiran 32 Pengukuran pola radiasi 310 derajat.....	106
Lampiran 33 Pengukuran pola radiasi 320 derajat.....	107
Lampiran 34 Pengukuran pola radiasi 330 derajat.....	108
Lampiran 35 Pengukuran pola radiasi 340 derajat.....	109
Lampiran 36 Pengukuran pola radiasi 350 derajat.....	110

DAFTAR NOTASI

c	: cepat rambat gelombang elektromagnetik
λ	: panjang gelombang
f	: frekuensi (Hz)
G	: <i>Gain</i> Antena (dB)
U_m	: intensitas radiasi antena
P_{in}	: daya input yang diterima oleh antena
G_{out}	: <i>Gain</i> antena yang diukur
G_{ref}	: <i>Gain</i> antena yang sudah diketahui
W_{RX}	: Daya yang diterima antena yang diukur (dBm)
W_{REV}	: Daya yang diterima antena referensi (dBm)
dB _i	: Desibel Isotropic
dB _d	: Desibel Dipole
Z	: Impedansi
Z_A	: Impedansi antena
Z_O	: Impedansi karakteristik
r	: koefisien pantul
BW	: Bandwith
f_2	: frekuensi batas bawah
f_1	: frekuensi batas atas
f_c	: frekuensi center
L	: panjang antena
K	: konstanta besi (0.95)
VSWR	: Voltage Standing Wave Ratio