

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP TRIANGULAR
CIRCULAR ARRAY PADA FREKUENSI
24.25 GHz – 27.5 GHz UNTUK APLIKASI WI-FI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik
Program Pendidikan Strata Satu**



Oleh

RIZKY HERYANTO

41187003160031

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM “45”
BEKASI
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI


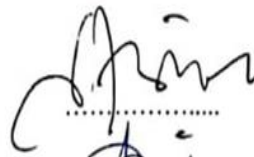

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP TRIANGULAR CIRCULAR
ARRAY PADA FREKUENSI 24.25 GHz – 27.5 GHz UNTUK
APLIKASI *WI-FI*

Nama : Rizky Heryanto
NPM : 41187003160031
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 3 Februari 2023

Anggota Dewan Penguji

	Nama	Tanda tangan
Penguji I	: Andi Hasad, S.T., M.Kom	
Penguji II	: M. Amin Bakri, S.T., M.T	
Penguji III	: Annisa Firasanti, S.T., M.T	

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Antena *Mikrostrip Triangular Circular Array* pada Frekuensi 24,25 GHz – 27,5 GHz untuk Aplikasi *Wi-Fi*
Nama : Rizky Heryanto
NPM : 41187003160031
Program Studi : Teknik Elektro S1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 3 Februari 2023

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Sri Marini, S.T., M.T

Pembimbing II



Abdul Hafid Paronda, Ir., M.T

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektronika S-1

Universitas Islam "45"



Seta Samsiana, S.T., M.T

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Heryanto
NPM : 41187003160031
Program Studi : Teknik Elektronika SI
Fakultas : Teknik
E-Mail : rizkydesain04@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Rancang Bangun Antena Mikrostrip Triangular Circular Array pada Frekuensi 24.25 GHz – 27.5 GHz untuk Aplikasi Wi-Fi”**, bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku.

Bekasi, 03 Febuarai 2023
Yang membuat pernyataan



Rizky Heryanto

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Keyakinan lebih baik dari rencana apapun. (Uzumaki Nagato)
- Jika kalian membaca **skripsi** ini, percayalah saya melawan rasa malas untuk bisa mengerjakan ini. Saat kamu **rebahan** tanpa sadar waktu berjalan, semester bertambah lebih cepat. Oleh karena itu jadi kerjakanlah daripada menyerah. Bertanyalah jika tak mengerti dan berdoalah untuk dimudahkan.

PERSEMBAHAN

Laporan skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua serta adik-adik saya, yang telah memberikan support serta doa sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi.
2. Dosen pembimbing yang mengarahkan serta membantu dalam menyelesaikan Laporan skripsi.
3. Teman teman tentunya dari angkatan S1 Teknik Elektro 2016 yang memberikan motivasi dan semangat agar tidak menyerah dalam menyelesaikan Laporan Skripsi.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T atas rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Antena *Mikrostrip Triangular Circular Array* pada Frekuensi 24.25 GHz – 27.5 GHz untuk Aplikasi *Wi-Fi*” , sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro di fakultas Teknik Universitas Islam ’45’ Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materiil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan batuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar - besarnya kepada:

1. Bapak Sugeng, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam’45’ Bekasi.
2. Ibu Seta Samsiana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam ‘45’ Bekasi yang selalu mendampingi dan memberi arahan.
3. Ibu Sri Marini, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan serta masukan untuk menyelesaikan laporan Skripsi.
4. Bapak Ir. Abdul Hafid Paronda, MT., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan serta masukan untuk menyelesaikan laporan Skripsi.
5. Bapak Mohammad Suherman dan Ibu Turyati selaku orang tua saya dan adik saya Fiska Rina S.Pd, yang selalu memberi semangat dan doanya.
6. Fariz Jefri Oktafian, sahabat seperjuangan S1 Teknik Elektronika angkatan 2016 yang telah membantu meminjamkan tempat tinggalnya untuk mengerjakan proposal skripsi.

7. Arifin Nurendar, S.T, sahabat seperjuangan S1 Teknik Elektronika angkatan 2016 yang telah membantu memotivasi untuk terus mengerjakan dan menyelesaikan skripsi.
8. Dewangga Wicaksono, S.T, Sunilam Waridhah, S.T, dan Sofarudin Saputra, S.T, teman seperjuangan S1 Teknik Elektronika angkatan 2016, jurusan Telekomunikasi yang telah memberikan arahan dan masukan untuk mengerjakan skripsi antena mikrostrip.
9. Ferisko Syahputra, M. Afsal Hasbi, dan Rohamid, teman seperjuangan S1 Teknik Elektronika angkatan 2016 jurusan Teknik kendali yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi.
10. Teman-teman S1 Teknik Elektronika angkatan 2016 yang telah memberi masukan serta dukungan agar lapoan ini bisa dibuat.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca serta menjadi acuan dalam pengerjaan skripsi selanjutnya.

Wassalamua'laikum Warahmatullah Wabarakatuh

Bekasi 3 Februari 2023

Penulis

ABSTRAK

Pada penelitian ini, mahasiswa mencoba memanfaatkan antenna mikrostrip *array* sebagai penerima *Wi-fi* pada frekuensi 24.25 GHz – 27.50 GHz di frekuensi kerja 26 GHz. Desain antenna memiliki bentuk *patch* segitiga dan lingkaran dengan *array* linier 2 x 1. Antenna mikrostrip menggunakan *substrate FR4 Epoxy series double side* dengan konstanta dielektrik 4,4 dan ketebalan *substrate* 1,6 mm serta ketebalan lapisan tembaga sebesar 0,035 mm dengan teknik pencatutan *proximity couple*. Hasil *return loss* yang di hasilkan memenuhi standar < 10 dB dan Nilai *VSWR* standar yaitu < 2, Pada frekuensi kerja 26 GHz setelah diuji menggunakan *software Ansys HFSS*, nilai *return loss* yaitu -18.5367 dB. dan *VSWR* sebesar 1.2685.

Selanjutnya, antenna yang telah selesai dipabrikasi akan diukur menggunakan *Vector Network Analyzer* di Laboratorium Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Bandung. Namun, *return loss* yang dihasilkan tidak memenuhi standar karena >10 dB dengan *VSWR* antenna >2 pada frekuensi kerja 26 GHz, dimana hasil nilai *return loss* -5.3421 dB dan *VSWR* sebesar 3.354. Impedansi antenna saat frekuensi kerja yaitu 15.29 Ohm. Kecepatan internet *Wi-fi* dilihat menggunakan aplikasi *Speedtest by Ookla*. Meskipun hasil parameter antenna setelah diukur menggunakan *Vector Network Analyzer* kurang baik namun, pada tahap implementasi antenna *USB Wirelles 802.11N* yang dipasang antenna mikrostrip dapat menangkap sinyal internet 5G lebih baik dengan nilai parameter *Ping* 12 ms, *Download* 46.14 Mbps, dan *Upload* 21.24 Mbps, hasil *USB Wirelles 802.11N* tanpa antenna mikrostrip memiliki nilai parameter *Ping* 15 ms, *Download* 40.58 Mbps, dan *Upload* 34.53 Mbps.

Kata kunci: Antena, Mikrostrip, *Bandwith*, *Gain*, *VSWR*, *Wi-fi*, *Ping*, *Download*, *Upload*

ABSTRACT

In this study, students tried to use microstrip antenna array as recipient *Wi-fi* at a frequency of 24.25 GHz – 27.50 GHz at a working frequency of 26 GHz. The antenna design has a shape patch triangles and circles with 2 x 1 linear arrays. Microstrip antenna using substrate *FR4 Epoxy series double side* with a dielectric constant of 4.4 and thickness substrate 1.6 mm and the thickness of the copper layer is 0.035 mm with the technique of supplying the proximity couple feed. Results Return loss which is produced meets the standard <10 dB and Value *VSWR* standard is < 2, At a working frequency of 26 GHz after being tested using software *Ansys HFSS*, score return loss -18.5367 dB and *VSWR* of 1.2685.

Furthermore, the antenna that has been manufactured will be measured using *Vector Network Analyzer* at the Laboratory of the *Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)*, Bandung. However, return loss generated does not meet the standard because it is >10 dB with *VSWR* antenna > 2 at a working frequency of 26 GHz, where the resulting value return loss -5.3421 dB and *VSWR* of 3,354. Antenna impedance at working frequency is 15.29 Ohm. Internet speed *Wi-fi* viewed using the *Speedtest by Ookla* application. Although the results of the antenna parameters after being measured using *Vector Network Analyzer* less well however, at the antenna implementation stage *USB Wirelles 802.11N* microstrip antenna installed can catch the 4G internet signal better with parameter values *Ping* 12 ms, *Download* Mbps, and *Upload* 21.24 Mbps , results *USB Wirelles 802.11N* without a microstrip antenna has a parameter value *Ping* 15 ms, *Download* 40.58 Mbps, and *Upload* 34.53 Mbps.

Keywords : *Antenna, Microstrip, Bandwith, Gain, VSWR, Wi-fi, Ping, Download, Upload*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengenalan Jaringan 5G	6
2.2 Antena Mikrostrip	13
2.2.1 Antena Array	13
2.3 Pencatuan Antena Mikrostrip.....	14
2.3.1 Proximity Coupling	16

2.4 Parameter Antena Mikrostrip	17
2.4.1 Frekuensi Resonansi.....	17
2.4.2 Return Loss	17
2.4.3 Voltage Standing Wave Ratio (VSWR).....	18
2.4.4 Impedansi Masukan.....	19
2.4.5 Bandwidth	19
2.4.6 Gain	21
2.5 Pengukuran Besaran Antena.....	23
2.5.1 Perhitungan secara teoritis	23
2.5.2 Pembuatan (pabrikasi secara mekanis).....	23
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 24
3.1 Parameter Penelitian	24
3.2 Objek Penelitian	32
3.3 Alat dan Bahan	32
3.4 Analisis Data	37
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 38
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Perhitungan Dimensi Awal Antena.....	38
4.1.2 Perancangan Antena menggunakan <i>software Ansys HFSS</i> ..	39
4.1.3 Pengukuran antena setelah optimasi menggunakan <i>software Ansys HFSS</i>	41
4.1.4 Pengukuran antena setelah pabrikasi menggunakan alat <i>Vector Network Analyzer</i>	47
4.1.5 Implementasi Kinerja Jaringan Antena.....	50

4.2 Pembahasan	53
4.2.1 Dimensi Antena.....	53
4.2.2 Analisis perbandingan Parameter Antena	55
4.2.3 Analisis Hasil Pengujian Implementasi Antena.....	57
BAB V PENUTUP	58
3.1 Kesimpulan.....	58
3.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Evolusi jaringan 5G.....	6
Gambar 2.2 Perbandingan kecepatan 5G dengan teknologi sebelumnya.	7
Gambar 2.3 Target Performansi 5G	9
Gambar 2.4 Persyaratan <i>Throughput</i> dan <i>Latency</i> dari 5G.....	9
Gambar 2.5 Terobosan Teknologi dari 5G	10
Gambar 2. 6 Transmisi <i>Multinode</i>	11
Gambar 2.7 Pencatu koaksial dari bagian bawah[10].....	15
Gambar 2.8 Pencatuan dengan mikrostrip penyambung.....	15
Gambar 2.9 Geometri antena mikrostrip dengan teknik pencatuan secara.....	16
Gambar 2.10 Rentang frekuensi yang menjadi <i>bandwidth</i>	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> metode penelitian.....	24
Gambar 3.2 Desain Antena Mikrostrip Triangular Circular Array dengan menggunakan <i>software Ansys HFSS Vers.15</i>	30
Gambar 3.3 Laptop Asus X45A.....	33
Gambar 3.4 Spesifikasi Laptop Asus X45A	33
Gambar 3.5 Solder	34
Gambar 3.6 Alat ukur Vector Network Analyzer	34
Gambar 3.7 <i>Software Ansys HFSS</i> dan <i>Ansys Electronic Desktop Student</i>	35
Gambar 3.8 <i>FR4 Epoxy double layer</i>	35
Gambar 3.9 Timah Solder	36
Gambar 3.10 <i>Connetor Jack SMA 50 Ohm</i>	36
Gambar 4.1 Antena mikrostrip triangular circular array menggunakan <i>software Ansys HFSS</i>	39
Gambar 4.2 Dimensi Antena Mikrostrip setelah dipabrikasi (a) Panjang Antena (b) Lebar Antena.....	41
Gambar 4.3 Nilai <i>Return Loss</i> pada <i>software Ansys HFSS Ver.15</i>	42
Gambar 4.4 Nilai <i>VSWR</i> pada <i>software Ansys HFSS</i>	42
Gambar 4.5 Hasil Simulasi Optimasi <i>Gain</i> pada <i>software Ansys HFSS Ver.15</i> ...	44

Gambar 4.6 Hasil Simulasi Polarisasi dan Pola Radiasi pada <i>software Ansys HFSS Ver.15</i> . (a) Pola Radiasi frekuensi 24.25 GHz (b) Pola Radiasi frekuensi 26.00 GHz (c) Pola Radiasi frekuensi 27.50 GHz.....	46
Gambar 4.7 Pengujian Antena di Laboratorium Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) menggunakan alat ukur <i>Vector Network Analyzer</i>	47
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran <i>Return Loss</i> dengan VNA.....	48
Gambar 4.9 Hasil pengukuran VSWR menggunakan VNA.....	48
Gambar 4.10 Hasil pengukuran Impedansi menggunakan VNA.....	49
Gambar 4.11 USB Wireless 802.11N	50
Gambar 4.12 Spesifikasi USB Wireless 802.11N.....	50
Gambar 4.13 Kecepatan Sinyal 5G Telkomsel dengan	51
Gambar 4.14 <i>USB Wireless 802.11N</i> yang telah terpasang	52
Gambar 4.15 Nilai <i>Return Loss</i> dengan Rumus Eksak	53
Gambar 4.16 Nilai VSWR dengan Rumus Eksak.....	54
Gambar 4.17 Hasil Simulasi <i>Gain</i> Sebelum Optimasi.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 persyaratan dan solusi Teknologi 5G.....	12
Tabel 3.1 Spesifikasi Antena	26
Tabel 3.1 Spesifikasi Antena	26
Tabel 4.1 Perhitungan dimensi awal antena.....	39
Tabel 4.2 Perhitungan Dimensi setelah Optimasi	40
Tabel 4.3 Nilai <i>Gain</i> Antena pada <i>software HFSS Vers.15</i>	45
Tabel 4.4 Perbandingan Parameter Antena.....	55
Tabel 4.5 Perbandingan Nilai Parameter Koneksi Internet 5G Telkomsel.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil <i>Return Loss</i>	62
Lampiran 2 Data Hasil VSWR.....	67
Lampiran 3 Data Hasil Impedansi Masukan	72
Lampiran 4 Dokumentasi Alat dan Bahan	77
Lampiran 5 Surat Keputusan / SK Pembimbing Skripsi.....	80
Lampiran 6 Kartu Bimbingan Skripsi	81
Lampiran 7 Surat Permohonan Sidang Skripsi	83

Lampiran 1 Data Hasil *Return Loss*

PNT	FREQ1.GHZ	LOGMAG1	LOGMAG2	LOGMAG3	LOGMAG4
1	20.000.000.000	6,42E+05	-3,91E+08	0.000000E+000	-1,27E+07
2	20.050.000.000	5,52E+05	-3,90E+08	0.000000E+000	-9,11E+06
3	20.100.000.000	4,96E+05	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,29E+07
4	20.150.000.000	6,40E+05	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,19E+06
5	20.200.000.000	6,75E+05	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,37E+07
6	20.250.000.000	8,73E+05	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,28E+06
7	20.300.000.000	8,01E+05	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,51E+07
8	20.350.000.000	6,82E+05	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,20E+06
9	20.400.000.000	9,86E+05	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,61E+07
10	20.450.000.000	1,13E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,14E+06
11	20.500.000.000	8,60E+05	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,76E+07
12	20.550.000.000	1,05E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,29E+06
13	20.600.000.000	1,28E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,88E+07
14	20.650.000.000	1,01E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,47E+06
15	20.700.000.000	7,07E+05	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,70E+07
16	20.750.000.000	7,53E+05	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,00E+07
17	20.800.000.000	6,47E+05	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,53E+07
18	20.850.000.000	8,61E+05	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,10E+07
19	20.900.000.000	4,80E+05	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,46E+07
20	20.950.000.000	4,07E+05	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,21E+07
21	21.000.000.000	6,18E+05	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,43E+07
22	21.050.000.000	1,71E+05	-3,92E+08	-3,90E+08	-1,29E+07
23	21.100.000.000	1,98E+05	-3,92E+08	-3,92E+08	-1,35E+07
24	21.150.000.000	2,21E+05	-3,90E+08	-3,89E+08	-1,47E+07
25	21.200.000.000	8,18E+04	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,37E+07
26	21.250.000.000	1,63E+05	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,64E+07
27	21.300.000.000	1,27E+05	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,46E+07
28	21.350.000.000	-1,96E+04	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,65E+07
29	21.400.000.000	1,34E+05	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,48E+07
30	21.450.000.000	2,21E+04	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,68E+07
31	21.500.000.000	-2,55E+05	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,52E+07
32	21.550.000.000	-3,14E+04	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,67E+07
33	21.600.000.000	8,03E+04	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,57E+07
34	21.650.000.000	-1,19E+05	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,64E+07
35	21.700.000.000	-2,85E+05	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,57E+07
36	21.750.000.000	-3,78E+05	-3,92E+08	-3,89E+08	-1,62E+07
37	21.800.000.000	-1,44E+05	-3,92E+08	-3,89E+08	-1,62E+07
38	21.850.000.000	-4,14E+05	-3,92E+08	-3,90E+08	-1,48E+07
39	21.900.000.000	-3,06E+05	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,50E+07

40	21.950.000.000	-4,13E+05	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,43E+07
41	22.000.000.000	-3,19E+05	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,45E+07
42	22.050.000.000	-7,08E+05	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,36E+07
43	22.100.000.000	-9,18E+05	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,33E+07
44	22.150.000.000	-4,66E+05	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,34E+07
45	22.200.000.000	-1,25E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
46	22.250.000.000	-7,56E+05	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,31E+07
47	22.300.000.000	-9,43E+05	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
48	22.350.000.000	-1,42E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,38E+07
49	22.400.000.000	-1,03E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,04E+07
50	22.450.000.000	-1,82E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,43E+07
51	22.500.000.000	-1,79E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,56E+06
52	22.550.000.000	-1,52E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,52E+07
53	22.600.000.000	-2,55E+06	-3,92E+08	-3,90E+08	-9,03E+06
54	22.650.000.000	-2,34E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,69E+07
55	22.700.000.000	-2,82E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,52E+06
56	22.750.000.000	-2,74E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,88E+07
57	22.800.000.000	-3,31E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,16E+06
58	22.850.000.000	-3,78E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,84E+07
59	22.900.000.000	-3,85E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,07E+06
60	22.950.000.000	-4,30E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,54E+07
61	23.000.000.000	-4,88E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-8,54E+06
62	23.050.000.000	-6,44E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,32E+07
63	23.100.000.000	-5,71E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,99E+06
64	23.150.000.000	-6,01E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
65	23.200.000.000	-6,04E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,01E+07
66	23.250.000.000	-6,75E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,04E+07
67	23.300.000.000	-8,32E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
68	23.350.000.000	-7,68E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,05E+07
69	23.400.000.000	-9,53E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,04E+07
70	23.450.000.000	-9,35E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,09E+07
71	23.500.000.000	-1,01E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,97E+06
72	23.550.000.000	-1,33E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
73	23.600.000.000	-1,09E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,84E+06
74	23.650.000.000	-1,34E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,23E+06
75	23.700.000.000	-1,28E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
76	23.750.000.000	-1,76E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,06E+06
77	23.800.000.000	-2,09E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,40E+07
78	23.850.000.000	-2,11E+07	-3,92E+08	-3,91E+08	-7,09E+06
79	23.900.000.000	-2,30E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,86E+07
80	23.950.000.000	-2,46E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-7,04E+06
81	24.000.000.000	-1,95E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,57E+07

82	24.050.000.000	-2,14E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-7,41E+06
83	24.100.000.000	-2,05E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,12E+07
84	24.150.000.000	-1,54E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,53E+06
85	24.200.000.000	-1,59E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,51E+06
86	24.250.000.000	-1,30E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,05E+07
87	24.300.000.000	-1,38E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,80E+06
88	24.350.000.000	-1,17E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,26E+07
89	24.400.000.000	-1,01E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,78E+06
90	24.450.000.000	-1,08E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,32E+07
91	24.500.000.000	-9,91E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,65E+06
92	24.550.000.000	-9,15E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,21E+07
93	24.600.000.000	-8,40E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,75E+06
94	24.650.000.000	-8,76E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,20E+07
95	24.700.000.000	-8,79E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,63E+06
96	24.750.000.000	-8,40E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,23E+07
97	24.800.000.000	-7,61E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,17E+06
98	24.850.000.000	-1,03E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,36E+07
99	24.900.000.000	-9,26E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,41E+06
100	24.950.000.000	-9,00E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,51E+07
101	25.000.000.000	-9,05E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,21E+06
102	25.050.000.000	-6,94E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,47E+07
103	25.100.000.000	-8,69E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,33E+06
104	25.150.000.000	-8,19E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,23E+07
105	25.200.000.000	-7,84E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,90E+06
106	25.250.000.000	-8,46E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-9,94E+06
107	25.300.000.000	-7,83E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,06E+07
108	25.350.000.000	-8,31E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,94E+06
109	25.400.000.000	-7,19E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,26E+07
110	25.450.000.000	-8,16E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-8,40E+06
111	25.500.000.000	-7,40E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,50E+07
112	25.550.000.000	-6,50E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,26E+06
113	25.600.000.000	-7,05E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,60E+07
114	25.650.000.000	-5,42E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,44E+06
115	25.700.000.000	-7,25E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
116	25.750.000.000	-5,46E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,71E+06
117	25.800.000.000	-4,71E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,50E+07
118	25.850.000.000	-6,34E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,88E+06
119	25.900.000.000	-4,87E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,31E+07
120	25.950.000.000	-5,46E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,77E+06
121	26.000.000.000	-5,34E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,19E+07
122	26.050.000.000	-4,66E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,07E+07
123	26.100.000.000	-4,77E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,15E+07

124	26.150.000.000	-4,23E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,14E+07
125	26.200.000.000	-4,87E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,14E+07
126	26.250.000.000	-3,83E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,18E+07
127	26.300.000.000	-3,97E+06	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,13E+07
128	26.350.000.000	-4,30E+06	-3,89E+08	-3,92E+08	-1,17E+07
129	26.400.000.000	-4,30E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
130	26.450.000.000	-5,07E+06	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,21E+07
131	26.500.000.000	-3,55E+06	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,07E+07
132	26.550.000.000	-4,23E+06	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
133	26.600.000.000	-4,77E+06	-3,89E+08	-3,90E+08	-9,79E+06
134	26.650.000.000	-4,33E+06	-3,91E+08	-3,93E+08	-1,39E+07
135	26.700.000.000	-4,00E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,78E+06
136	26.750.000.000	-3,91E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,69E+07
137	26.800.000.000	-4,72E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,29E+06
138	26.850.000.000	-4,39E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-2,00E+07
139	26.900.000.000	-4,59E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,07E+06
140	26.950.000.000	-4,49E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,55E+07
141	27.000.000.000	-4,44E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,65E+06
142	27.050.000.000	-5,74E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,14E+07
143	27.100.000.000	-4,43E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,04E+07
144	27.150.000.000	-4,50E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,99E+06
145	27.200.000.000	-4,99E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,24E+07
146	27.250.000.000	-4,95E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-8,95E+06
147	27.300.000.000	-4,66E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,59E+07
148	27.350.000.000	-4,60E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,19E+06
149	27.400.000.000	-5,12E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,73E+07
150	27.450.000.000	-4,68E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,00E+07
151	27.500.000.000	-4,57E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,57E+07
152	27.550.000.000	-4,12E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
153	27.600.000.000	-5,41E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
154	27.650.000.000	-5,10E+06	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,13E+07
155	27.700.000.000	-4,86E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,59E+07
156	27.750.000.000	-5,41E+06	-3,91E+08	-3,88E+08	-1,12E+07
157	27.800.000.000	-5,14E+06	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,65E+07
158	27.850.000.000	-5,96E+06	-3,87E+08	-3,90E+08	-1,11E+07
159	27.900.000.000	-4,87E+06	-3,87E+08	-3,90E+08	-1,78E+07
160	27.950.000.000	-4,04E+06	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,09E+07
161	28.000.000.000	-5,48E+06	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,61E+07
162	28.050.000.000	-3,64E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,14E+07
163	28.100.000.000	-3,75E+06	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,47E+07
164	28.150.000.000	-4,98E+06	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,19E+07
165	28.200.000.000	-4,28E+06	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,34E+07

166	28.250.000.000	-4,07E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,24E+07
167	28.300.000.000	-4,89E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,15E+07
168	28.350.000.000	-5,68E+06	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,43E+07
169	28.400.000.000	-4,58E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,10E+07
170	28.450.000.000	-6,10E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,56E+07
171	28.500.000.000	-5,86E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,04E+07
172	28.550.000.000	-5,60E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,75E+07
173	28.600.000.000	-7,65E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-9,49E+06
174	28.650.000.000	-7,85E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,99E+07
175	28.700.000.000	-9,20E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-9,39E+06
176	28.750.000.000	-9,30E+06	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,88E+07
177	28.800.000.000	-6,68E+06	-3,88E+08	-3,90E+08	-9,47E+06
178	28.850.000.000	-7,03E+06	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,38E+07
179	28.900.000.000	-7,23E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,09E+07
180	28.950.000.000	-7,21E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,20E+07
181	29.000.000.000	-6,09E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
182	29.050.000.000	-7,83E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,06E+07
183	29.100.000.000	-8,86E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,49E+07
184	29.150.000.000	-1,10E+07	-3,90E+08	-3,89E+08	-1,06E+07
185	29.200.000.000	-1,11E+07	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,61E+07
186	29.250.000.000	-1,11E+07	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,08E+07
187	29.300.000.000	-1,73E+07	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,52E+07
188	29.350.000.000	-1,34E+07	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,11E+07
189	29.400.000.000	-1,96E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,51E+07
190	29.450.000.000	-1,40E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,16E+07
191	29.500.000.000	-1,64E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,53E+07
192	29.550.000.000	-2,10E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,11E+07
193	29.600.000.000	-1,46E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,65E+07
194	29.650.000.000	-1,60E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
195	29.700.000.000	-1,62E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,64E+07
196	29.750.000.000	-1,55E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
197	29.800.000.000	-1,27E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,59E+07
198	29.850.000.000	-1,46E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
199	29.900.000.000	-1,52E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
200	29.950.000.000	-1,18E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
201	30.000.000.000	-1,22E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,41E+07

Lampiran 2 Data Hasil VSWR

PNT	FREQ1.GHZ	SWR1	LOGMAG2	LOGMAG3	LOGMAG4
1	20.000.000.000	2,71E+07	-3,91E+08	0.000000E+000	-1,27E+07
2	20.050.000.000	3,15E+07	-3,90E+08	0.000000E+000	-9,11E+06
3	20.100.000.000	3,51E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,29E+07
4	20.150.000.000	2,72E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,19E+06
5	20.200.000.000	2,57E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,37E+07
6	20.250.000.000	1,99E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,28E+06
7	20.300.000.000	2,17E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,51E+07
8	20.350.000.000	2,55E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,20E+06
9	20.400.000.000	1,76E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,61E+07
10	20.450.000.000	1,53E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,14E+06
11	20.500.000.000	2,02E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,76E+07
12	20.550.000.000	1,66E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,29E+06
13	20.600.000.000	1,36E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,88E+07
14	20.650.000.000	1,73E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,47E+06
15	20.700.000.000	2,46E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,70E+07
16	20.750.000.000	2,31E+07	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,00E+07
17	20.800.000.000	2,69E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,53E+07
18	20.850.000.000	2,02E+07	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,10E+07
19	20.900.000.000	3,62E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,46E+07
20	20.950.000.000	4,27E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,21E+07
21	21.000.000.000	2,81E+07	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,43E+07
22	21.050.000.000	1,02E+08	-3,92E+08	-3,90E+08	-1,29E+07
23	21.100.000.000	8,78E+07	-3,92E+08	-3,92E+08	-1,35E+07
24	21.150.000.000	7,85E+07	-3,90E+08	-3,89E+08	-1,47E+07
25	21.200.000.000	2,12E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,37E+07
26	21.250.000.000	1,06E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,64E+07
27	21.300.000.000	1,37E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,46E+07
28	21.350.000.000	8,86E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,65E+07
29	21.400.000.000	1,30E+08	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,48E+07
30	21.450.000.000	7,85E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,68E+07
31	21.500.000.000	6,80E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,52E+07
32	21.550.000.000	5,53E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,67E+07
33	21.600.000.000	2,16E+08	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,57E+07
34	21.650.000.000	1,45E+08	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,64E+07
35	21.700.000.000	6,09E+07	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,57E+07
36	21.750.000.000	4,60E+07	-3,92E+08	-3,89E+08	-1,62E+07
37	21.800.000.000	1,20E+08	-3,92E+08	-3,89E+08	-1,62E+07
38	21.850.000.000	4,19E+07	-3,92E+08	-3,90E+08	-1,48E+07
39	21.900.000.000	5,68E+07	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,50E+07

40	21.950.000.000	4,20E+07	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,43E+07
41	22.000.000.000	5,45E+07	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,45E+07
42	22.050.000.000	2,46E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,36E+07
43	22.100.000.000	1,89E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,33E+07
44	22.150.000.000	3,73E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,34E+07
45	22.200.000.000	1,39E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
46	22.250.000.000	2,30E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,31E+07
47	22.300.000.000	1,84E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
48	22.350.000.000	1,23E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,38E+07
49	22.400.000.000	1,68E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,04E+07
50	22.450.000.000	9,56E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,43E+07
51	22.500.000.000	9,72E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,56E+06
52	22.550.000.000	1,15E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,52E+07
53	22.600.000.000	6,87E+06	-3,92E+08	-3,90E+08	-9,03E+06
54	22.650.000.000	7,46E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,69E+07
55	22.700.000.000	6,22E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,52E+06
56	22.750.000.000	6,39E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,88E+07
57	22.800.000.000	5,31E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,16E+06
58	22.850.000.000	4,67E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,84E+07
59	22.900.000.000	4,59E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,07E+06
60	22.950.000.000	4,13E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,54E+07
61	23.000.000.000	3,66E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-8,54E+06
62	23.050.000.000	2,82E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,32E+07
63	23.100.000.000	3,15E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,99E+06
64	23.150.000.000	3,00E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
65	23.200.000.000	2,99E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,01E+07
66	23.250.000.000	2,70E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,04E+07
67	23.300.000.000	2,24E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
68	23.350.000.000	2,41E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,05E+07
69	23.400.000.000	2,00E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,04E+07
70	23.450.000.000	2,03E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,09E+07
71	23.500.000.000	1,92E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,97E+06
72	23.550.000.000	1,55E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
73	23.600.000.000	1,80E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,84E+06
74	23.650.000.000	1,55E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,23E+06
75	23.700.000.000	1,59E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
76	23.750.000.000	1,30E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,06E+06
77	23.800.000.000	1,20E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,40E+07
78	23.850.000.000	1,19E+06	-3,92E+08	-3,91E+08	-7,09E+06
79	23.900.000.000	1,15E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,86E+07
80	23.950.000.000	1,12E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-7,04E+06
81	24.000.000.000	1,24E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,57E+07

82	24.050.000.000	1,19E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-7,41E+06
83	24.100.000.000	1,21E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,12E+07
84	24.150.000.000	1,41E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,53E+06
85	24.200.000.000	1,38E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,51E+06
86	24.250.000.000	1,57E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,05E+07
87	24.300.000.000	1,52E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,80E+06
88	24.350.000.000	1,71E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,26E+07
89	24.400.000.000	1,91E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,78E+06
90	24.450.000.000	1,81E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,32E+07
91	24.500.000.000	1,94E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,65E+06
92	24.550.000.000	2,07E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,21E+07
93	24.600.000.000	2,23E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,75E+06
94	24.650.000.000	2,15E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,20E+07
95	24.700.000.000	2,14E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,63E+06
96	24.750.000.000	2,23E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,23E+07
97	24.800.000.000	2,43E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,17E+06
98	24.850.000.000	1,88E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,36E+07
99	24.900.000.000	2,05E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,41E+06
100	24.950.000.000	2,10E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,51E+07
101	25.000.000.000	2,09E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,21E+06
102	25.050.000.000	2,64E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,47E+07
103	25.100.000.000	2,16E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,33E+06
104	25.150.000.000	2,28E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,23E+07
105	25.200.000.000	2,37E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,90E+06
106	25.250.000.000	2,21E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-9,94E+06
107	25.300.000.000	2,37E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,06E+07
108	25.350.000.000	2,25E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,94E+06
109	25.400.000.000	2,55E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,26E+07
110	25.450.000.000	2,28E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-8,40E+06
111	25.500.000.000	2,49E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,50E+07
112	25.550.000.000	2,80E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,26E+06
113	25.600.000.000	2,60E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,60E+07
114	25.650.000.000	3,31E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,44E+06
115	25.700.000.000	2,53E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
116	25.750.000.000	3,29E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,71E+06
117	25.800.000.000	3,78E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,50E+07
118	25.850.000.000	2,86E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,88E+06
119	25.900.000.000	3,66E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,31E+07
120	25.950.000.000	3,28E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,77E+06
121	26.000.000.000	3,35E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,19E+07
122	26.050.000.000	3,82E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,07E+07
123	26.100.000.000	3,74E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,15E+07

124	26.150.000.000	4,19E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,14E+07
125	26.200.000.000	3,66E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,14E+07
126	26.250.000.000	4,61E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,18E+07
127	26.300.000.000	4,45E+06	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,13E+07
128	26.350.000.000	4,13E+06	-3,89E+08	-3,92E+08	-1,17E+07
129	26.400.000.000	4,13E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
130	26.450.000.000	3,52E+06	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,21E+07
131	26.500.000.000	4,96E+06	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,07E+07
132	26.550.000.000	4,19E+06	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
133	26.600.000.000	3,73E+06	-3,89E+08	-3,90E+08	-9,79E+06
134	26.650.000.000	4,10E+06	-3,91E+08	-3,93E+08	-1,39E+07
135	26.700.000.000	4,42E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,78E+06
136	26.750.000.000	4,52E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,69E+07
137	26.800.000.000	3,77E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,29E+06
138	26.850.000.000	4,04E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-2,00E+07
139	26.900.000.000	3,87E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,07E+06
140	26.950.000.000	3,95E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,55E+07
141	27.000.000.000	4,00E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,65E+06
142	27.050.000.000	3,13E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,14E+07
143	27.100.000.000	4,01E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,04E+07
144	27.150.000.000	3,95E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,99E+06
145	27.200.000.000	3,58E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,24E+07
146	27.250.000.000	3,60E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-8,95E+06
147	27.300.000.000	3,81E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,59E+07
148	27.350.000.000	3,86E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,19E+06
149	27.400.000.000	3,49E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,73E+07
150	27.450.000.000	3,80E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,00E+07
151	27.500.000.000	3,89E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,57E+07
152	27.550.000.000	4,30E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
153	27.600.000.000	3,32E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
154	27.650.000.000	3,51E+06	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,13E+07
155	27.700.000.000	3,67E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,59E+07
156	27.750.000.000	3,31E+06	-3,91E+08	-3,88E+08	-1,12E+07
157	27.800.000.000	3,48E+06	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,65E+07
158	27.850.000.000	3,03E+06	-3,87E+08	-3,90E+08	-1,11E+07
159	27.900.000.000	3,66E+06	-3,87E+08	-3,90E+08	-1,78E+07
160	27.950.000.000	4,38E+06	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,09E+07
161	28.000.000.000	3,28E+06	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,61E+07
162	28.050.000.000	4,84E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,14E+07
163	28.100.000.000	4,71E+06	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,47E+07
164	28.150.000.000	3,59E+06	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,19E+07
165	28.200.000.000	4,14E+06	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,34E+07

166	28.250.000.000	4,34E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,24E+07
167	28.300.000.000	3,64E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,15E+07
168	28.350.000.000	3,17E+06	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,43E+07
169	28.400.000.000	3,88E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,10E+07
170	28.450.000.000	2,97E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,56E+07
171	28.500.000.000	3,08E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,04E+07
172	28.550.000.000	3,21E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,75E+07
173	28.600.000.000	2,42E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-9,49E+06
174	28.650.000.000	2,36E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,99E+07
175	28.700.000.000	2,06E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-9,39E+06
176	28.750.000.000	2,04E+06	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,88E+07
177	28.800.000.000	2,73E+06	-3,88E+08	-3,90E+08	-9,47E+06
178	28.850.000.000	2,61E+06	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,38E+07
179	28.900.000.000	2,54E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,09E+07
180	28.950.000.000	2,55E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,20E+07
181	29.000.000.000	2,97E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
182	29.050.000.000	2,37E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,06E+07
183	29.100.000.000	2,13E+06	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,49E+07
184	29.150.000.000	1,78E+06	-3,90E+08	-3,89E+08	-1,06E+07
185	29.200.000.000	1,78E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,61E+07
186	29.250.000.000	1,77E+06	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,08E+07
187	29.300.000.000	1,32E+06	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,52E+07
188	29.350.000.000	1,55E+06	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,11E+07
189	29.400.000.000	1,24E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,51E+07
190	29.450.000.000	1,50E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,16E+07
191	29.500.000.000	1,36E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,53E+07
192	29.550.000.000	1,20E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,11E+07
193	29.600.000.000	1,46E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,65E+07
194	29.650.000.000	1,38E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
195	29.700.000.000	1,37E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,64E+07
196	29.750.000.000	1,40E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
197	29.800.000.000	1,61E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,59E+07
198	29.850.000.000	1,46E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
199	29.900.000.000	1,42E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
200	29.950.000.000	1,69E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
201	30.000.000.000	1,65E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,41E+07

Lampiran 3 Data Hasil Impedansi Masukan

PNT	FREQ1.GHZ	RESISTANCE1	REACTANCE1	LOGMAG2	LOGMAG3	LOGMAG4
1	20.000.000.000	-8,16E+06	-9,22E+07	-3,91E+08	0.000000E+000	-1,27E+07
2	20.050.000.000	-8,36E+06	-1,03E+08	-3,90E+08	0.000000E+000	-9,11E+06
3	20.100.000.000	-7,09E+06	-9,94E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,29E+07
4	20.150.000.000	-1,02E+07	-1,06E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,19E+06
5	20.200.000.000	-1,15E+07	-1,10E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,37E+07
6	20.250.000.000	-1,70E+07	-1,19E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,28E+06
7	20.300.000.000	-1,87E+07	-1,32E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,51E+07
8	20.350.000.000	-1,46E+07	-1,26E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,20E+06
9	20.400.000.000	-2,04E+07	-1,23E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,61E+07
10	20.450.000.000	-2,88E+07	-1,37E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,14E+06
11	20.500.000.000	-2,22E+07	-1,40E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,76E+07
12	20.550.000.000	-2,58E+07	-1,35E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,29E+06
13	20.600.000.000	-3,96E+07	-1,52E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,88E+07
14	20.650.000.000	-3,99E+07	-1,75E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,47E+06
15	20.700.000.000	-2,36E+07	-1,61E+08	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,70E+07
16	20.750.000.000	-2,45E+07	-1,59E+08	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,00E+07
17	20.800.000.000	-2,22E+07	-1,64E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,53E+07
18	20.850.000.000	-3,74E+07	-1,84E+08	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,10E+07
19	20.900.000.000	-2,80E+07	-2,18E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,46E+07
20	20.950.000.000	-1,92E+07	-1,95E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,21E+07
21	21.000.000.000	-4,59E+07	-2,45E+08	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,43E+07
22	21.050.000.000	-1,46E+07	-2,67E+08	-3,92E+08	-3,90E+08	-1,29E+07
23	21.100.000.000	-1,39E+07	-2,42E+08	-3,92E+08	-3,92E+08	-1,35E+07
24	21.150.000.000	-2,03E+07	-2,77E+08	-3,90E+08	-3,89E+08	-1,47E+07
25	21.200.000.000	-8,84E+06	-3,02E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,37E+07
26	21.250.000.000	-1,96E+07	-3,18E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,64E+07
27	21.300.000.000	-2,28E+07	-3,92E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,46E+07
28	21.350.000.000	4,03E+06	-4,20E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,65E+07
29	21.400.000.000	-3,58E+07	-4,78E+08	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,48E+07
30	21.450.000.000	-1,30E+07	-7,13E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,68E+07
31	21.500.000.000	9,26E+07	-5,51E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,52E+07
32	21.550.000.000	1,05E+07	-5,37E+08	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,67E+07
33	21.600.000.000	-1,40E+08	-1,22E+09	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,57E+07
34	21.650.000.000	7,53E+08	-2,21E+09	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,64E+07
35	21.700.000.000	1,76E+09	-1,51E+09	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,57E+07
36	21.750.000.000	6,83E+08	-1,05E+09	-3,92E+08	-3,89E+08	-1,62E+07
37	21.800.000.000	1,69E+09	-2,70E+09	-3,92E+08	-3,89E+08	-1,62E+07
38	21.850.000.000	1,69E+09	8,29E+08	-3,92E+08	-3,90E+08	-1,48E+07
39	21.900.000.000	1,96E+09	1,31E+09	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,50E+07

40	21.950.000.000	5,26E+08	9,09E+08	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,43E+07
41	22.000.000.000	2,48E+08	7,83E+08	-3,93E+08	-3,89E+08	-1,45E+07
42	22.050.000.000	1,88E+08	4,40E+08	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,36E+07
43	22.100.000.000	6,56E+08	4,36E+08	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,33E+07
44	22.150.000.000	2,31E+08	6,12E+08	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,34E+07
45	22.200.000.000	2,85E+08	3,40E+08	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
46	22.250.000.000	3,70E+08	5,36E+08	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,31E+07
47	22.300.000.000	1,44E+08	3,31E+08	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
48	22.350.000.000	2,60E+08	3,01E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,38E+07
49	22.400.000.000	1,51E+08	3,20E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,04E+07
50	22.450.000.000	1,65E+08	2,24E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,43E+07
51	22.500.000.000	2,99E+08	2,35E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,56E+06
52	22.550.000.000	1,53E+08	2,50E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,52E+07
53	22.600.000.000	1,94E+08	1,67E+08	-3,92E+08	-3,90E+08	-9,03E+06
54	22.650.000.000	2,41E+08	1,76E+08	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,69E+07
55	22.700.000.000	2,22E+08	1,38E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,52E+06
56	22.750.000.000	2,49E+08	1,31E+08	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,88E+07
57	22.800.000.000	2,01E+08	1,11E+08	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,16E+06
58	22.850.000.000	2,19E+08	5,45E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,84E+07
59	22.900.000.000	2,10E+08	6,15E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,07E+06
60	22.950.000.000	1,96E+08	4,45E+07	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,54E+07
61	23.000.000.000	1,66E+08	5,00E+07	-3,90E+08	-3,92E+08	-8,54E+06
62	23.050.000.000	1,41E+08	-1,47E+05	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,32E+07
63	23.100.000.000	1,52E+08	-2,78E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,99E+06
64	23.150.000.000	1,48E+08	-1,81E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
65	23.200.000.000	1,46E+08	-2,20E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,01E+07
66	23.250.000.000	1,35E+08	6,93E+05	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,04E+07
67	23.300.000.000	1,10E+08	-1,30E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
68	23.350.000.000	1,17E+08	-1,84E+07	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,05E+07
69	23.400.000.000	9,95E+07	-6,59E+06	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,04E+07
70	23.450.000.000	9,50E+07	-2,17E+07	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,09E+07
71	23.500.000.000	9,57E+07	-3,22E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,97E+06
72	23.550.000.000	7,36E+07	-1,29E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
73	23.600.000.000	8,35E+07	-1,88E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,84E+06
74	23.650.000.000	7,55E+07	-9,05E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,23E+06
75	23.700.000.000	7,76E+07	-9,42E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
76	23.750.000.000	6,48E+07	3,00E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,06E+06
77	23.800.000.000	5,69E+07	-6,75E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,40E+07
78	23.850.000.000	5,84E+07	-4,57E+06	-3,92E+08	-3,91E+08	-7,09E+06
79	23.900.000.000	5,56E+07	-5,02E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,86E+07
80	23.950.000.000	5,45E+07	4,16E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-7,04E+06
81	24.000.000.000	4,07E+07	2,08E+06	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,57E+07

82	24.050.000.000	4,35E+07	-4,52E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-7,41E+06
83	24.100.000.000	4,18E+07	2,69E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,12E+07
84	24.150.000.000	3,55E+07	-2,11E+05	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,53E+06
85	24.200.000.000	3,62E+07	6,58E+04	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,51E+06
86	24.250.000.000	3,18E+07	1,12E+05	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,05E+07
87	24.300.000.000	3,30E+07	-1,39E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,80E+06
88	24.350.000.000	2,94E+07	2,71E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,26E+07
89	24.400.000.000	2,62E+07	-1,04E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,78E+06
90	24.450.000.000	2,77E+07	-1,19E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,32E+07
91	24.500.000.000	2,58E+07	-3,12E+05	-3,91E+08	-3,91E+08	-9,65E+06
92	24.550.000.000	2,41E+07	-2,13E+05	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,21E+07
93	24.600.000.000	2,25E+07	-2,41E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,75E+06
94	24.650.000.000	2,34E+07	-3,52E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,20E+07
95	24.700.000.000	2,35E+07	-3,47E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,63E+06
96	24.750.000.000	2,25E+07	-2,44E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,23E+07
97	24.800.000.000	2,10E+07	-6,53E+06	-3,91E+08	-3,90E+08	-9,17E+06
98	24.850.000.000	2,74E+07	-7,47E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,36E+07
99	24.900.000.000	2,44E+07	-5,61E+05	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,41E+06
100	24.950.000.000	2,40E+07	-3,87E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,51E+07
101	25.000.000.000	2,39E+07	1,13E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,21E+06
102	25.050.000.000	1,90E+07	-2,39E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,47E+07
103	25.100.000.000	2,35E+07	-5,65E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,33E+06
104	25.150.000.000	2,20E+07	-2,28E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,23E+07
105	25.200.000.000	2,14E+07	-5,15E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,90E+06
106	25.250.000.000	2,27E+07	-3,68E+06	-3,91E+08	-3,92E+08	-9,94E+06
107	25.300.000.000	2,13E+07	-4,11E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,06E+07
108	25.350.000.000	2,24E+07	-3,43E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-8,94E+06
109	25.400.000.000	1,97E+07	-3,26E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,26E+07
110	25.450.000.000	2,22E+07	-5,03E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-8,40E+06
111	25.500.000.000	2,01E+07	-2,53E+05	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,50E+07
112	25.550.000.000	1,80E+07	-3,58E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,26E+06
113	25.600.000.000	1,93E+07	-1,42E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,60E+07
114	25.650.000.000	1,52E+07	-4,00E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,44E+06
115	25.700.000.000	2,01E+07	-6,14E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
116	25.750.000.000	1,52E+07	-5,73E+05	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,71E+06
117	25.800.000.000	1,36E+07	-7,50E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,50E+07
118	25.850.000.000	1,79E+07	-7,11E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-8,88E+06
119	25.900.000.000	1,39E+07	-6,56E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,31E+07
120	25.950.000.000	1,59E+07	-1,02E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,77E+06
121	26.000.000.000	1,53E+07	-7,62E+06	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,19E+07
122	26.050.000.000	1,36E+07	-9,81E+06	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,07E+07
123	26.100.000.000	1,40E+07	-1,02E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,15E+07

124	26.150.000.000	1,27E+07	-1,25E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,14E+07
125	26.200.000.000	1,47E+07	-1,30E+07	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,14E+07
126	26.250.000.000	1,16E+07	-1,32E+07	-3,90E+08	-3,92E+08	-1,18E+07
127	26.300.000.000	1,28E+07	-1,84E+07	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,13E+07
128	26.350.000.000	1,39E+07	-1,86E+07	-3,89E+08	-3,92E+08	-1,17E+07
129	26.400.000.000	1,47E+07	-2,20E+07	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
130	26.450.000.000	1,65E+07	-1,91E+07	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,21E+07
131	26.500.000.000	1,20E+07	-2,12E+07	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,07E+07
132	26.550.000.000	1,58E+07	-2,72E+07	-3,92E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
133	26.600.000.000	1,70E+07	-2,47E+07	-3,89E+08	-3,90E+08	-9,79E+06
134	26.650.000.000	1,57E+07	-2,56E+07	-3,91E+08	-3,93E+08	-1,39E+07
135	26.700.000.000	1,50E+07	-2,75E+07	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,78E+06
136	26.750.000.000	1,62E+07	-3,28E+07	-3,91E+08	-3,92E+08	-1,69E+07
137	26.800.000.000	2,00E+07	-3,37E+07	-3,91E+08	-3,92E+08	-8,29E+06
138	26.850.000.000	1,85E+07	-3,36E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-2,00E+07
139	26.900.000.000	2,06E+07	-3,64E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,07E+06
140	26.950.000.000	2,01E+07	-3,64E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,55E+07
141	27.000.000.000	2,25E+07	-4,22E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-8,65E+06
142	27.050.000.000	2,62E+07	-3,65E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,14E+07
143	27.100.000.000	1,94E+07	-3,53E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,04E+07
144	27.150.000.000	2,27E+07	-4,20E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-9,99E+06
145	27.200.000.000	2,41E+07	-3,96E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,24E+07
146	27.250.000.000	2,37E+07	-3,92E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-8,95E+06
147	27.300.000.000	2,19E+07	-3,85E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,59E+07
148	27.350.000.000	2,31E+07	-4,15E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-9,19E+06
149	27.400.000.000	2,38E+07	-3,79E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,73E+07
150	27.450.000.000	2,09E+07	-3,61E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,00E+07
151	27.500.000.000	1,97E+07	-3,45E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,57E+07
152	27.550.000.000	1,88E+07	-3,75E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,08E+07
153	27.600.000.000	2,47E+07	-3,69E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
154	27.650.000.000	2,14E+07	-3,32E+07	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,13E+07
155	27.700.000.000	2,19E+07	-3,65E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,59E+07
156	27.750.000.000	2,41E+07	-3,58E+07	-3,91E+08	-3,88E+08	-1,12E+07
157	27.800.000.000	2,34E+07	-3,69E+07	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,65E+07
158	27.850.000.000	2,62E+07	-3,49E+07	-3,87E+08	-3,90E+08	-1,11E+07
159	27.900.000.000	1,93E+07	-3,05E+07	-3,87E+08	-3,90E+08	-1,78E+07
160	27.950.000.000	1,85E+07	-3,77E+07	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,09E+07
161	28.000.000.000	2,36E+07	-3,42E+07	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,61E+07
162	28.050.000.000	1,54E+07	-3,40E+07	-3,89E+08	-3,91E+08	-1,14E+07
163	28.100.000.000	1,94E+07	-4,36E+07	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,47E+07
164	28.150.000.000	2,42E+07	-3,99E+07	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,19E+07
165	28.200.000.000	2,07E+07	-4,02E+07	-3,89E+08	-3,89E+08	-1,34E+07

166	28.250.000.000	2,16E+07	-4,44E+07	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,24E+07
167	28.300.000.000	2,87E+07	-4,80E+07	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,15E+07
168	28.350.000.000	2,84E+07	-4,04E+07	-3,87E+08	-3,89E+08	-1,43E+07
169	28.400.000.000	2,50E+07	-4,52E+07	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,10E+07
170	28.450.000.000	3,45E+07	-4,48E+07	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,56E+07
171	28.500.000.000	2,90E+07	-4,00E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,04E+07
172	28.550.000.000	3,34E+07	-4,76E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,75E+07
173	28.600.000.000	4,37E+07	-4,21E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-9,49E+06
174	28.650.000.000	4,70E+07	-4,28E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,99E+07
175	28.700.000.000	6,36E+07	-3,94E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-9,39E+06
176	28.750.000.000	5,90E+07	-3,86E+07	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,88E+07
177	28.800.000.000	6,66E+07	-5,80E+07	-3,88E+08	-3,90E+08	-9,47E+06
178	28.850.000.000	8,06E+07	-5,52E+07	-3,89E+08	-3,90E+08	-1,38E+07
179	28.900.000.000	7,29E+07	-5,36E+07	-3,90E+08	-3,90E+08	-1,09E+07
180	28.950.000.000	6,28E+07	-5,27E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,20E+07
181	29.000.000.000	6,06E+07	-6,20E+07	-3,91E+08	-3,91E+08	-1,24E+07
182	29.050.000.000	7,41E+07	-4,84E+07	-3,91E+08	-3,90E+08	-1,06E+07
183	29.100.000.000	6,28E+07	-4,14E+07	-3,91E+08	-3,89E+08	-1,49E+07
184	29.150.000.000	6,47E+07	-3,00E+07	-3,90E+08	-3,89E+08	-1,06E+07
185	29.200.000.000	4,92E+07	-2,89E+07	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,61E+07
186	29.250.000.000	6,12E+07	-3,01E+07	-3,88E+08	-3,89E+08	-1,08E+07
187	29.300.000.000	5,04E+07	-1,38E+07	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,52E+07
188	29.350.000.000	4,79E+07	-2,14E+07	-3,88E+08	-3,90E+08	-1,11E+07
189	29.400.000.000	4,90E+07	-1,04E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,51E+07
190	29.450.000.000	3,98E+07	-1,50E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,16E+07
191	29.500.000.000	4,93E+07	-1,52E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,53E+07
192	29.550.000.000	4,28E+07	-4,08E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,11E+07
193	29.600.000.000	3,66E+07	-9,25E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,65E+07
194	29.650.000.000	3,97E+07	-1,00E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
195	29.700.000.000	3,85E+07	-7,63E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,64E+07
196	29.750.000.000	3,67E+07	-6,02E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,10E+07
197	29.800.000.000	3,26E+07	-8,47E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,59E+07
198	29.850.000.000	3,78E+07	-1,11E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
199	29.900.000.000	3,56E+07	-3,55E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,55E+07
200	29.950.000.000	3,07E+07	-7,40E+06	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,13E+07
201	30.000.000.000	3,25E+07	-1,04E+07	-3,90E+08	-3,91E+08	-1,41E+07

Lampiran 4 Dokumentasi Alat dan Bahan



Laptop Asus X45A



Solder



Timah



Bahan Substrat FR4 Epoxy



SMA Jack 50 Ohm



Software Ansys Electronic Desktop student



Ansys HFSS Versi 15



Alat ukur *Vector Network Analyzer*

Lampiran 5 Surat Keputusan / SK Pembimbing Skripsi



UNIVERSITAS ISLAM "45" FAKULTAS TEKNIK

Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi 17113
Telp. (021) 88344436, 8801027, 8802015, 8808851 Ext. 124 Fax. (021) 8801192

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNISMA BEKASI
NOMOR : 005/FT/SK-S/E1/III/2021
TENTANG :
PENETAPAN PEMBIMBING PENULISAN SKRIPSI
PADA PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO (SI) FAKULTAS TEKNIK UNISMA BEKASI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNISMA BEKASI

- Menimbang : a. Bahwa pada akhir masa pendidikan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Unisma Bekasi diwajibkan membuat skripsi.
b. Dalam pelaksanaan penulisan skripsi tersebut, mahasiswa perlu didampingi Dosen Pembimbing.
c. Untuk kelancaran maksud tersebut perlu ditetapkan Dosen Pembimbing.
- Mengingat : a. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Pendidikan Nasional.
b. Peraturan Pemerintah RI No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
c. SK Rektor UNISMA Nomor 060.A/SK/UNISMA/RT/VI/2012 tentang Pemberlakuan Statuta UNISMA.
d. SK Rektor UNISMA tentang Kurikulum.
- Memperhatikan : a. Pedoman Penyusunan Skripsi di Lingkungan Fakultas Teknik.
b. Hasil Rekomendasi Ketua Jurusan Tanggal 26 Maret 2021

MEMUTUSKAN :


- Pertama : Mengangkat Saudara.
Sri Marini, S.T., M.T. sebagai Pembimbing I
A. Hafid Paronda, Ir., M.T. sebagai Pembimbing II
Sebagai pembimbing skripsi dari mahasiswa
Nama : Rizky Heryanto
NPM : 41187003160031
Judul skripsi :
"Rancang Bangun Antenna Mikrostrip Triangular Pada Frekuensi 5G Untuk Aplikasi Wifi."
- Kedua : Penyusunan skripsi maksimal 2 semester, bila dalam kurun waktu tersebut belum selesai, maka yang bersangkutan diwajibkan melapor pada Ketua Jurusan.
- Ketiga : Pembayaran bimbingan skripsi berlaku sampai dengan akhir semester Ganjil TA. 2021/2022, bila dalam kurun waktu tersebut belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan membayar bimbingan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- Keempat : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila terdapat kekeliruan di dalam Surat Keputusan ini akan diadakan perubahan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Bekasi
Pada Tanggal : 26 Maret 2021



Tembusan Yth :
1. Dosen Pembimbing
2. Mahasiswa Ybs
3. Arsip

Lampiran 6 Kartu Bimbingan Skripsi



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM 45 BEKASI

Nama Mahasiswa : RIZKY HERVANTO











NPM : 41187003160031

Program Studi : TEKNIK ELEKTRONIKA

Judul Tugas Akhir/ Skripsi : Rancang bangun Antena Microstrip triangular - circular Array pada frekuensi 24.25 - 27.5 GHz untuk aplikasi Wi-Fi

Dosen Pembimbing I : Sri Marni . S.T. . M.T

Dosen Pembimbing II : Ir. A. Hafid paronda . M.T

No	Hari, Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
1	Selasa / 26 oktober 2021	- Bimbingan Bab 1	
2	Jum'at / 29 oktober 2021	- Bimbingan bab 2	
3	Jum'at / 05 november 2021	- Bimbingan Bab 2	
4	Jum'at / 24 desember 2021	- Bimbingan Bab 2	
5	Jum'at / 04 februari 2022	- Bimbingan bab 2 dan 3	
6	Senin / 01 agustus 2022	- Bimbingan Bab 2 dan 3	
7	rabu / 23 november 2022	- Bimbingan Bab 2 dan 3	
8	Selasa / 06 desember 2022	- Bimbingan Bab 1. 2. 3 dan 4	
9	Selasa / 10 Januari 2023	- Bimbingan Bab 1. 2. 3 dan 4	
10	rabu / 18 Januari 2023	- Bimbingan bab 1. 2. 3. 4 dan 5 (ACC)	

No	Hari, Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
1	Selasa, 8 11/22	Pembelajaran Pendahuluan	
2	Selasa, 15 11/22	Struktur & komposisi	
3	Selasa, 22 11/22	Pengalaman penulisan	
4	Selasa, 29 11/22	Hubungan antar Bab	
5	Selasa, 6 12/22	Kisi Ausming - Ausming Bab	
6	Selasa, 13 12/22	Keterkaitan klausur antar	
7	Selasa, 20 12/22	MBE (Tujin Penelitian)	
8	Selasa, 3 01/23	Sum Bab V (Kesimpulan)	
9	Selasa, 10 01/23	Keputusan Kesimpulan	
10	Selasa, 17 01/23	& forum / Arc side	

- Catatan:** 1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir/Skripsi Minimal 8 kali.
2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir/Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I Sri Marini . S.T. .M.T	19 / 11 2023	
Pembimbing II Ir. A. Hafid Paranda .M.T	17 / 11 2023	

Bekasi, 26 Januari 2023
Ketua Program Studi,

Lampiran 7 Surat Permohonan Sidang Skripsi

FORM - 02

SURAT PERMOHONAN UJIAN SIDANG SKRIPSI / TUGAS AKHIR *)

Kepada Yth,
Ibu/Bapak Ketua Program Studi ..SI...TEKNIK...ELEKTRO...
di -

Tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : RIZKY HERYANTO
NPM : 41187003160031
Program Studi : TEKNIK ELEKTRONIKA
Jenjang Pendidikan : S1
Alamat : Uj. harapan , kavung kumi kahuripan . RT 004 / 50
kel. desa bahagia , kecamatan babelan

Mohon untuk mengajukan ujian sidang skripsi/tugas akhir *) pada :

Semester : ..(3)..... Tahun Akademik : ..2023.....
Pembimbing I : ..Si...Madin...S.T...M.T..... Pembimbing II : ..Ir...A...Hafid...peranda...MT

Judul Skripsi/Tugas Akhir

.....Rancang bangun Antena mikropip. Inaogular. Cirkular. Array. pada frekuensi.....
.....2.4-2.5 GHz - 27.5 GHz untuk aplikasi Wi-Fi.....

Demikian permohonan ini dibuat, atas perkenan dan perhatiannya saya ucapkan terima kasih

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,

[Signature]
.....Madin.....

Bekasi, ..25..Januari.....2023.....
Pemohon,

[Signature]
.....RIZKY HERYANTO.....



**PERSYARATAN UJIAN SIDANG SKRIPSI / TUGAS AKHIR *)
UNIVERSITAS ISLAM "45" (UNISMA) BEKASI**

No.	Persyaratan	Paraf Petugas Verifikasi dan Stempel
1.	Telah lulus semua mata kuliah Transkrip dari Ujian Nilai-DAPA, Terlampir	<i>[Signature]</i> (Ketua Program Studi)
2.	Skripsi / Tugas Akhir *) telah memenuhi syarat untuk diujikan	<i>[Signature]</i> 25/1/23 Pembimbing Skripsi/TA *) (Tanpa Stempel)
3.	Telah melunasi Biaya Penyelenggaraan Pendidikan (BPP) s/d semester ini. <i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i> 25/1/23 (Bagian Registrasi - DAPA)
4.	Melunasi biaya bimbingan skripsi/tugas akhir *) <i>(SE-2) Rp 425-00</i>	<i>[Signature]</i> 25/1/23 (Bagian Registrasi - DAPA)
5.	Melunasi biaya ujian sidang skripsi/tugas akhir *) <i>Rp - 425-00</i>	<i>[Signature]</i> 25/1/23 (Bagian Registrasi - DAPA)
6.	BTAQ, Praktick Ibadah, dan Pesantren Ramadhan	<i>[Signature]</i>
7.	Telah mengikuti Uji Kompetensi	<i>[Signature]</i> 25/1/23 (L-SP)

Keterangan :

1. Lembar Putih : Untuk Program Studi
2. Lembar Hijau : Untuk DAPA
3. Lembar Biru : Untuk Mahasiswa

*) Coret yang tidak perlu

Bekasi, 25 Januari 2023.....
Ketua Program Studi,

[Signature]
.....