



PERANCANGAN ANTENA RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains Dan Teknologi



Oleh :

SURFA NURHAKIM

12050516672

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2025

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE*

TUGAS AKHIR

Oleh :

SURFA NURHAKIM
12050516672

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 06 Januari 2025

Ketua Prodi Teknik Elektro

Pembimbing

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP. 19721021 200604 2 001

Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T, M.Eng.
NIP. 19741030 200701 1 011

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN ANTENA RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE

TUGAS AKHIR

Oleh :

SURFA NURHAKIM
12050516672

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 06 Januari 2025

Pekanbaru, 06 Januari 2025

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Prodi Teknik Elektro

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP. 19721021 200604 2 001

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Rika Susanti, S.T., M.Eng.

Sekretaris : Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T, M.Eng.

Anggota 1 : Sutoyo, S.T., M.T.

Anggota 2 : Mulyono, S.T., M.T.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak Cipta Ditamirkan UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar Pustaka. Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 06 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Surfa Nurhakim
NIM. 12050516672

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah robbil'alamiin, puji syukur kehadiran الله subhanallahu wa ta'ala atas nikmat, karunia dan kemudahan yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam tak lupa pula semoga selalu dikirimkan kepada Rasulullah صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ yang telah membimbing umatnya menjadi manusia-manusia yang beradab, berfikir dan berilmu pengetahuan hingga sampai saat ini. Semoga kita semua diberikan syafaatnya pada yaumul akhir kelak Aamiin Ya Robbal 'alamiin. Goresan karya sederhana ini saya sembahkan kepada orang yang saya sayangi dan berjasa dalam hidup.

Terimakasih Kepada Kedua Orang Tuaku

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga ku persembahkan karya kecil ini kepada Kedua Orang Tua saya, Ayah dan Bunda yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, ridho dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selebar kertas bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ayah dan Bunda bahagia karena ku sadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Terimakasih Ayah, Terimakasih Bunda.

Terimakasih Kepada Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU

Sebagai tanda pernah menempuh dan menempa pendidikan, Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU terkhusus Civitas Akademika Teknik Elektro, termasuk didalamnya teman-teman seperjuangan dan para dosen yang telah membimbing, menasehati dan mengarahkan hingga terbitnya karya Tugas Akhir ini. Saya mengucapkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya.

Terimakasih Kepada Sahabat-sahabatku

Sebagai ucapan terimakasih yang tak hingga dan tak lupa kepada sahabat-sahabat saya, rekan rekan seperjuangan, senior dan teman teman yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi serta nasehat kepadaku. Kalian semua terbaik.



PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE*

SURFA NURHAKIM
12050516672

Tanggal Sidang : 06 Januari 2025

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jalan HR Soebrantas, No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi komunikasi nirkabel, kebutuhan akan antenna dengan performa tinggi, efisiensi tinggi, dan desain yang ringkas semakin meningkat. Antena Radial Line Slot Array (RLSA) merupakan salah satu solusi inovatif yang banyak digunakan dalam sistem komunikasi modern, seperti Wi-Fi berkecepatan tinggi, komunikasi satelit, dan radar. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan *prototype* antenna RLSA dengan satu *beam* yang sejajar pada bidang *azimuth*. Desain antenna ini dilakukan dengan mengintegrasikan *beam* pada bagian *radiating* dan *background*, sehingga menghasilkan pancaran yang terfokus pada bidang *azimuth*. Hasil simulasi menunjukkan nilai Koefisien Refleksi sebesar -16,98 dB dengan *bandwidth* 990 MHz, sedangkan hasil pengukuran mencatat Koefisien Refleksi sebesar -29,31 dB dengan *bandwidth* 1.461 MHz. Untuk *gain*, simulasi menghasilkan nilai 12,15 dB dengan puncak pancaran pada 105°, sementara pengukuran menunjukkan puncak pancaran pada 109°. Baik hasil simulasi maupun pengukuran sama-sama menunjukkan bahwa arah pancaran antenna sejajar pada bidang *azimuth*.

Kata kunci : Antena RLSA, *Azimuth*, *Bandwidth*, *Koefisien Refleksi*.



DESIGN OF A RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE ANTENNA

SURFA NURHAKIM
12050516672

Date of Final Exam : 06 January 2025

*Department of Electrical Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No. 115 Pekanbaru*

ABSTRACT

With the rapid advancement of wireless communication technology, the demand for antennas with high performance, high efficiency, and compact design is steadily increasing. The Radial Line Slot Array (RLSA) antenna is one of the innovative solutions widely used in modern communication systems, such as high-speed Wi-Fi, satellite communication, and radar. This research focuses on the development of an RLSA antenna prototype with a single beam aligned in the azimuth plane. The antenna design was carried out by integrating the beam in the radiating part and the background, resulting in a radiation pattern focused on the azimuth plane. Simulation results show a reflection coefficient of -16.98 dB with a bandwidth of 990 MHz, while measurement results indicate a reflection coefficient of -29.31 dB with a bandwidth of 1.461 MHz. In terms of gain, the simulation produced a value of 12.15 dB with a peak beam direction at 105°, whereas the measurement showed a peak beam direction at 109°. Both simulation and measurement results consistently demonstrated that the antenna's radiation pattern aligns with the azimuth plane.

Keywords: RLSA Antenna, Azimuth, Bandwidth, Reflection Coefficient.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



KATA PENGHANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam. Dengan rasa syukur yang mendalam, penulis memanjatkan pujian kepada-Nya atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam senantiasa diarahkan kepada Nabi Muhammad SAW, dengan ucapan Allahumma Sholli 'ala Sayyidina Muhammad wa 'ala Ali Sayyidina Muhammad, yang melalui perjuangan beliau, kita dapat menikmati nikmat Islam sebagaimana yang kita rasakan saat ini. Dengan izin-Nya pula, penulis berhasil menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Antena Radial Line Slot Array End Fire”.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam proses penyusunannya, penulis menghadapi berbagai tantangan, namun keberhasilan penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Keluarga besar penulis khususnya orang tua Ayahanda dan Ibunda, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi, kasih sayang, dukungan moril kepada penulis dalam meraih cita-cita.

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta staf dan jajarannya.
2. Bapak Dr. Hartono M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Abdillah, S.SI, M.I.T. selaku Dosen Penasehat Akademis (PA) yang telah membimbing penulis selama menjalani kuliah.
6. Bapak Prof. Dr. Teddy Purnamirza, ST., M.Eng. selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan saran, bimbingan, dan pengarahan dengan sabar.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

7. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bapak Sutoyo, ST., M.T. dan bapak Mulyono, S.T., M.T. selaku dosen Penguji I dan dosen Penguji II yang telah banyak memberi masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Seluruh Bapak/Ibu dosen maupun karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Kakak-kakak, abang-abang dan Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Elektro khususnya angkatan 2020, Konsentrasi Telekomunikasi, terima kasih atas segala motivasi, inspirasi, dan dukungan yang telah diberikan selama ini.

Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna dan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun sebagai bahan pembelajaran untuk masa mendatang. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Aamiin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMBANG.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	II-1
2.2 Karakteristik Antena RLSA	II-3
2.2.1 Komponen – Komponen pada Antena RLSA.....	II-3
2.2.2 Prinsip Kerja Antena RLSA.....	II-4
2.2.3 Polarisasi Antena RLSA	II-5
2.2.4 Penempatan <i>Slot</i> Antena RLSA.....	II-6
2.2.5 Pengaturan Pasangan <i>Slot</i> Antena RLSA	II-7



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.6	Panjang <i>Slot</i> Antena RLSA	II-9
	Parameter pada Antena RLSA	II-10
2.3.1	<i>Beamwidth</i> Antena	II-10
2.3.2	<i>Gain</i> Antena	II-11
2.3.3	<i>Bandwidth</i> Antena.....	II-12
2.3.4	Pola Radiasi Antena	II-12
2.3.5	<i>Direktifitas</i> (Pengarahan) Antena.....	II-13
2.3.6	<i>Efisiensi</i> Antena	II-14
2.3.7	<i>Impedansi</i> Antena	II-14
2.3.8	<i>Polarisasi</i> Antena.....	II-15
2.3.9	<i>Voltage Wave Standing Rasio</i> (VSWR)	II-15
2.3.10	<i>Return Loss</i>	II-16
	Teknik <i>Extream Beamsquint</i>	II-16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian	III-1
3.2	Alur Tahapan Penelitian.....	III-1
3.3	Studi Pustaka.....	III-2
3.4	Perangkat dan Aplikasi Perancangan Antena RLSA	III-2
3.5	Menentukan Parameter Rancangan Antena RLSA	III-4
3.6	Pabrikasi <i>Prototype</i> Antena RLSA	III-5
3.7	Pengukuran <i>Prototype</i> Antena RLSA	III-5

BAB IV HASIL DAN ANALISA

	Hasil Perancangan Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-1
4.1.1	Rancangan <i>radiating element</i> pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-1
4.1.2	Rancangan <i>Cavity</i> Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-1
4.1.3	Rancangan Bagian <i>Background</i> Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-2
4.1.4	Rancangan Pengumpan Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-3
	Hasil Simulasi Rancangan Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-3
4.2.1	<i>Bandwidth</i> Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-4
4.2.2	Koefisien Refleksi Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-4
4.2.3	Pola Radiasi Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-5



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

4.2.4	<i>Gain</i> Pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-6
	Hasil <i>Prototype</i> antena RLSA <i>End Fire</i>	IV-7
4.3.1	<i>Radiating element</i>	IV-7
4.3.2	<i>Cavity</i>	IV-7
4.3.3	<i>Background</i>	IV-8
4.3.4	<i>Feeder</i>	IV-9
	Hasil Pengukuran <i>Prototype</i> Antena RLSA <i>End Fire</i>	IV-9
4.4.1	Koefisien Refleksi dan <i>bandwidth</i> Antena RLSA <i>End Fire</i>	IV-10
4.4.2	Pola Radiasi Antena RLSA <i>End Fire</i>	IV-12

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

	Kesimpulan	V-1
	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

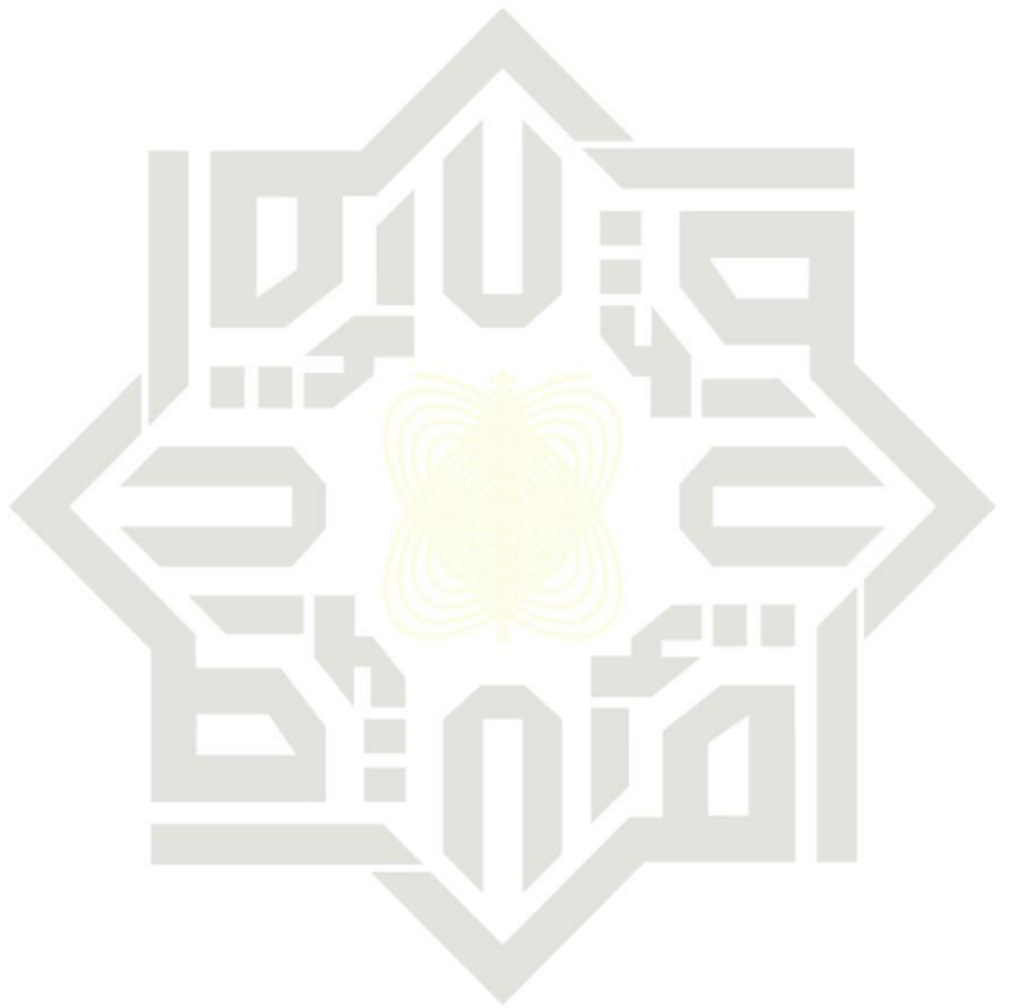
Antena <i>Radial Line Slot Array</i>	II-3
(a) <i>Radiating element</i> (b) <i>Cavity</i> (c) <i>Background</i> (d) <i>Feeder</i>	II-4
Prinsip kerja antena RLSA	II-5
Pembentukan <i>polarisasi</i> antena RLSA	II-5
Penempatan posisi pasangan <i>slot</i>	II-6
Pengaturan geometri unit radiator	II-7
Parameter <i>slot</i> antena RLSA	II-8
Pola radiasi plot linear dengan bagian – bagiannya	II-10
Pola radiasi (a) <i>directional</i> , (b) <i>omni-directional</i>	II-13
(a) <i>Normal Beamsquint</i> (b) <i>Extream Beamsquint</i>	II-17
<i>Flowchart</i> Alur Penelitian	III-2
software VBA	III-3
CST Studio Suite 2010	III-3
Pola radiasi antena RLSA <i>End Fire</i> (<i>beamsquint</i> 60°)	III-6
Grafik Perbandingan S11 Tau 60° - 89°	III-7
Hasil Rancangan pada bagian <i>Radiating Element</i>	IV-1
Hasil rancangan pada bagian <i>cavity</i>	IV-2
Hasil rancangan pada bagian <i>background</i>	IV-2
Hasil rancangan bagian pengumpan	IV-3
Grafik <i>Bandwidth</i> pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-4
Koefisien Refleksi pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-4
Pola radiasi pemancar RLSA <i>End Fire</i> 3D	IV-5
Plot polar prototype pemancar RLSA <i>End Fire</i>	IV-6
Nilai <i>gain</i> antena <i>End Fire</i>	IV-6
Hasil Pabrikasi pada bagian <i>Radiating Element</i>	IV-7
Hasil Pabrikasi pada bagian <i>cavity</i>	IV-8
Hasil Pabrikasi pada bagian <i>Background</i>	IV-8
Hasil Pabrikasi pada bagian <i>Feeder</i>	IV-9
pengukuran Pola Radiasi menggunakan <i>Anechoic Chamber</i>	IV-9
pengukuran Koefisien Refleksi menggunakan Penganalisis Jaringan E5071C	IV-10



4.16 Hasil pengukuran Koefisien Refleksi menggunakan Penganalisis Jaringan E5071C.....	IV-10
Perbandingan Koefisien Refleksi simulasi dan pengukuran.....	IV-11
Perbandingan pola radiasi simulasi dan pengukuran	IV-12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang menjiplak atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

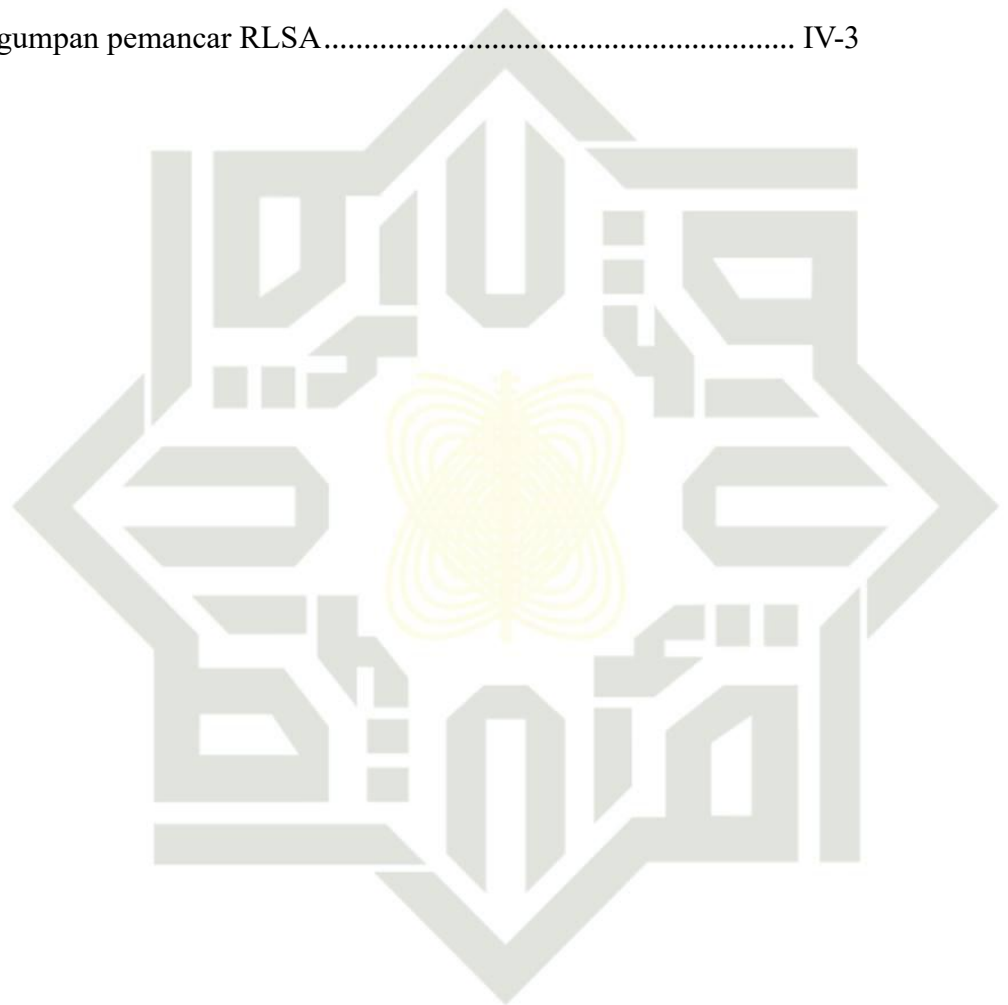


UIN SUSKA RIAU



DAFTAR TABEL

	Halaman
Nilai parameter perancangan antenna RLSA <i>End Fire</i> yang tetap	III-4
Nilai parameter perancangan antenna RLSA <i>End Fire</i> yang tidak tetap	III-4
Hasil simulasi antenna RLSA <i>End Fire</i> dengan jari – jari kaviti 95 mm.....	III-5
Hasil simulasi antenna RLSA <i>End Fire</i> dengan jari – jari kaviti 115 mm.....	III-7
Spesifikasi pengumpan pemancar RLSA.....	IV-3



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR RUMUS

1. Sudut Kemiringan Slot 1
2. Sudut Kemiringan Slot 2
3. Pengaturan Pasangan Slot
4. Jarak Dalam Arah Radial
5. Jarak Dalam Arah Horizontal
6. Perhitungan Jarak Slot 1
7. Perhitungan Jarak Slot 2
8. Panjang Slot Antena RLSEA
9. Gain Antena
10. Bandwidth
11. Efisiensi Antena
12. Efisiensi Total
13. Koefisien Refleksi
14. Voltage Wave Standing Ratio (VSWR)
15. Return Loss

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR LAMBANG

- : Sudut *Beamsquint*
- : Sudut Kemiringan *Slot 1*
- : Sudut Kemiringan *Slot 2*
- : Sudut *Beamsquint* Arah Elevasi
- : Sudut *Azimuth Slot 1* dan *Slot 2*
- : Sudut *Beamsquint* Arah *Azimuth*
- : *Koefisien Refleksi*
- : Impedansi Beban
- : *Impedansi* Saluran Trasmisi
- : *Gain*
- : *Direktivitas* Antena
- : Efisiensi Antena
- : Frekuensi tertinggi
- : Frekuensi terendah
- : Frekuensi Tengah
- : Lebar *Slot*
- : Jari-jari *Cavity*
- : Jumlah *Slot* Pertama
- : *Permittivity Cavity*
- : Ketebalan *Radiating* dan *Grounding*
- : Ketebalan *Cavity*
- : Tinggi Selinder Tembaga
- : Radius Selinder Tembaga
- : Gap Udara Bagian Atas
- : Gap Udara Bagian Bawah

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
R.S.A
L.A.N
V.A
F.4
V.A
N.A
T.M
V.S.W.R
D.B
H.P.B.W
F.N.B.W
G.H.z

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

- : *Radial Line Slot Array*
- : *Local Area Network*
- : *Virtual Basic Application*
- : *Flame Redartand 4*
- : *Virtual Basic Application*
- : *Subminiature Version A*
- : *Transmission Electron Microscopy*
- : *Voltage Wave Standing Ratio*
- : Decibel
- : *Half Power Beamwidth*
- : *Final Null Beamwidth*
- : Giga Hertz

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

Perancangan Antena <i>Radial Line Slot Array End Fire</i>	A-1
Hasil Simulasi Koefisien Refleksi Model Antena <i>Radial Line Slot Array End Fire</i>	B-1
Hasil Simulasi Koefisien Refleksi Perancangan Antena <i>Radial Line Slot Array End Fire</i>	C-1
Hasil Simulasi Pola Radiasi Perancangan Antena <i>Radial Line Slot Array End Fire</i>	D-1
Hasil Pengukuran Koefisien Refleksi Perancangan Antena <i>Radial Line Slot Array End Fire</i>	E-1
Hasil Pengukuran Pola Radiasi Perancangan Antena <i>Radial Line Slot Array End Fire</i>	F-1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Halqin Istikomik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di era teknologi ini, sudah banyak dijalankan inovasi guna mengembangkan efisiensi dalam sektor telekomunikasi. Sektor ini terus maju dengan pesat seiring dengan permintaan akan jasa komunikasi. Satu diantara dari kebutuhan tersebut adalah aksesibilitas sesuai dengan referensi pengguna, tanpa terikat oleh waktu dan lokasi tertentu. Oleh karena itu, penggunaan komunikasi nirkabel (*wireless*) menjadi sangat penting pada saat ini [1]. *Wireless* merupakan sebuah teknologi komunikasi yang amat efektif sebab memungkinkan transmisi data tanpa memerlukan penggunaan kabel sebagai media penghubung. Komponen utama dari teknologi komunikasi *wireless* adalah antena [1][2].

Antena merupakan alat yang mengoperasikan medium *cavity* bebas untuk mentransmisikan *signal*, sehingga berfungsi dalam mengirimkan serta menerima gelombang elektromagnetik [2]. Dalam operasi antena tersebut, diperlukan performa yang optimal dan cakupan jarak yang luas. Karenanya untuk mencukupi keperluan itu maka pemancar RLSA dikembangkan [3].

Pada 1950, seorang ilmuwan bernama Kelly melakukan penelitian awal terhadap pemancar RLSA [4] yang kemudian diterapkan pada awal tahun 60-an [5][6]. Pada 1985, individu peneliti dari negeri Sakura Jepang mempersembahkan pemancar RLSA buatannya yang digunakan menjadi penerima *signal* untuk jaringan TV satelit dengan gelombang *bandwidth* 12 GHz [7]. Pada 2002, individu peneliti dari Malaysia dengan nama M.I. Imran berhasil melakukan pengembangan dan modifikasi terhadap pemancar RLSA dengan gelombang yang lebih rendah dari sebelumnya yaitu 5,8 GHz, untuk digunakan dalam jaringan LAN. Namun, antena tersebut masih mengalami kendala dalam hal performansinya yang rendah [8] - [10].

Pada 2013, T. Purnamirza sukses mengembangkan pemancar RLSA dalam gelombang 5,8 GHz dengan menerapkan metode FR 4 serta metode *Ekstrim beamsquint*. Metode ini bertujuan untuk mengurangi faktor pantulan dengan menggunakan nilai *beamsquint* yang tinggi (lebih dari 70°), sehingga menghasilkan lebih banyak cincin pada *radiating*. Teknik yang diterapkan tersebut menghasilkan kinerja yang optimal dan mengurangi faktor pantulan dari pemancar tersebut. Selain itu, peneliti juga sukses menciptakan bahasa pemrograman VBA untuk mempermudah prosedur perencanaan pemancar RLSA [11].



Kemudian T. Purnamirza mengenalkan inovasi terbaru, yaitu teknik pemotongan dalam pemancar RLSA [12][13]. Penelitian mengenai metode pemotongan ini pertama kali dilakukan oleh zulfadli 2016 yang merancang *prototype* pemancar RLSA untuk validasi pemodelan metode pemotongan 1/2 pemancar RLSA dalam gelombang 5,8 GHz, yang memperoleh temuan S1,1 atau faktor pantulan -11,34 dB, *bandwidth* 1,02 GHz dengan *gain* 0 dBi [14]. Pada tahun yang sama A. Anas melaksanakan riset pemangkasan sepertiga infeed pada pemancar RLSA di gelombang 5,8 Ghz yang mempunyai angka *gain* 8,33 dB. Dengan demikian dapat menurunkan faktor pantulan pemancar tersebut [15].

Pada 2016, A. Purnama, seorang mahasiswi program studi teknik elektro di UIN Suska Riau, sukses menciptakan suatu pemancar RLSA yang mampu mengirimkan dua pancaran pada gelombang 5,8 Ghz. Dalam penelitiannya, desain pemancar RLSA *dual beam* memakai elemen *background* dan *radiating element* menjadi komponen penerima dan pentransmisi *signal*. Hal ini menghasilkan *dual beam* yang bergerak ke arah yang berlawanan tanpa mengorbankan performa antenna [16].

Pada tahun 2017, D. Purwanto sukses mengembangkan pemancar RLSA *triple beam* dalam gelombang 5,8 Ghz. Dalam penelitiannya, ia menerapkan teknik pemisahan pancaran untuk mendapatkan sudut elevasi sebesar 65° [17]. Lalu pada tahun 2019, A. Syalfitra membuat pemancar RLSA tiga pancaran pada arah mendatar. di gelombang 5,8 Ghz, yang mendapatkan hasil *gain* senilai 17,898 dBi dan mempunyai *bandwidth* senilai 429 MHz serta mempunyai angka faktor pantulan senilai -20,23 dB [18]. Kemudian Riza Adi Jaya melakukan penelitian merancang pemancar RLSA 4 *beam* yang sejajar bidang *azimuth* yang menghasilkan *bandwidth* 437 MHz dengan jangkauan frekuensi operasional 5.507-5.955 MHz dengan nilai koefisien refleksi sebesar -20,08 dB, untuk pola radiasinya menghasilkan titik puncak pada sudut 96° [19].

Pada penelitian sebelumnya telah berhasil mengembangkan *prototype* antenna RLSA dengan beberapa *beam* yang sejajar pada bidang *azimuth*. Penelitian tersebut menunjukkan hasil yang baik pada koefisien refleksi, *bandwidth*, dan pola radiasinya serta memiliki beberapa *beam* yang masing-masing dapat diarahkan ke target yang berbeda dalam bidang *azimuth*. Namun, tingginya kompleksitas desain antenna *multibeam* menuntut adanya penelitian lanjutan untuk menyederhanakan strukturnya tanpa mengurangi performa. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan *prototype* antenna RLSA dengan satu *beam* yang sejajar pada bidang *azimuth*. dengan judul penelitian “Perancangan Antena *Radial Line Slot Array End Fire*”.



1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam riset ini yakni Bagaimana merancang *prototype* pemancar RLSA *End Fire* pada gelombang 5,8 GHz yang menghasilkan performa yang optimal.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari riset ini yaitu merancang *prototype* pemancar RLSA *End Fire* pada gelombang 5,8 GHz yang menghasilkan performa yang optimal.

Batasan Masalah

Pembatasan dalam persoalan riset ini untuk memandu pembahasan yang lebih terfokus.

1. Perancangan dan uji cobanya dilakukan dengan CST *Suite* 2010 dan VBA *macros*
2. Perancangan pemancar RLSA pada gelombang operasional 5,8 GHz.
3. Variabel yang dianalisis pada hasil uji coba dan pengukuran hanya faktor pantulan, *bandwidth*, dan pola radiasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Riset ini bisa mendorong inovasi lebih lanjut dalam desain antenna, membuka jalan bagi pengembangan antenna dengan performa yang lebih unggul dan biaya yang terjangkau.
2. Penelitian ini berpotensi guna menemukan konfigurasi yang optimal bagi pemancar RLSA dengan satu *beam*, yang dapat memberikan kinerja yang sebanding atau bahkan lebih baik dalam aplikasi tertentu dibandingkan dengan antenna *multi-beam*.
3. Sumbangan dalam kemajuan pengetahuan mengenai pemancar RLSA khususnya untuk komunitas Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

UIN SUSKA RIAU



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terkait

1946, G.C Southworth menjadi pelopor dalam pengembangan pemancar RLSA untuk mengirimkan frekuensi radio. Ia sukses mendesain RLSA yang bisa dipakai dalam sistem komunikasi radio jarak jauh [20]. Selanjutnya, pada 1957, K.C. Kelly mempersembahkan desain pemancar RLSA berwujud bundar dengan celah-celah yang membentuk desain menyerupai cincin, memungkinkan penyiaran pola radiasi dari sejumlah arah. Kemajuan pemancar RLSA terus berlanjut, menjalani berbagai perbaikan hingga akhirnya bisa dimanfaatkan sebagai alat penerima dan transmisi *signal* dalam komunikasi satelit pada 1960 [4].

Pada 1985, individu peneliti dari negara matahari terbit Jepang mengenalkan pemancar RLSA buatannya yang digunakan menjadi penerima *signal* untuk jaringan Tv satelit dengan gelombang *bandwidth* 12 GHz [7]. Pada 2002, individu peneliti dari Malaysia dengan sebutan M.I. Imran sukses melakukan pengembangan dan modifikasi terhadap pemancar RLSA dengan gelombang yang lebih rendah dari sebelumnya yaitu 5,8 GHz, untuk digunakan dalam jaringan LAN. Namun, antena tersebut masih mengalami kendala dalam hal performansinya yang rendah [8]-[10].

Pada 2013, T Purnamirza sukses mengembangkan pemancar RLSA dalam gelombang 5,8 GHz dengan menerapkan metode FR 4 dan teknik *extream beamsquint*. Teknik *extream beamsquint* ini bertujuan untuk mengurangi faktor pemantulan dengan menggunakan nilai *beamsquint* yang tinggi (lebih dari 70°), sehingga menghasilkan lebih banyak cincin pada *radiating*. Teknik yang diterapkan tersebut menghasilkan kinerja yang optimal dan menurunkan faktor pantulan dari pemancar tersebut. Selain itu, peneliti juga sukses menciptakan bahasa pemrograman VBA guna mempermudah proses pendesainan pemancar RLSA [11].

Kemudian T. Purnamirza mengenalkan inovasi terbaru, yaitu teknik pemotongan dalam pemancar RLSA [12][13]. Metode pemangkasan bermaksud untuk mengecilkan bentuk pemancar RLSA serta meningkatkan kemampuannya dalam menyiarkan lebih banyak energi, sekaligus menurunkan energi yang tersisa pada karakteristik antena dengan demikian mengurangi faktor pantulan. Tolak ukur performa untuk faktor pantulan adalah < -10 dB [1].



Penelitian mengenai metode pemotongan ini pertama kali dilakukan oleh zulfadli 2016 yang merancang prototipe pemancar RLSA untuk validasi pemodelan metode pemotongan pemancar RLSA dalam gelombang 5,8 GHz, yang memperoleh temuan $S_{1,1}$ atau faktor pantulan -11,34 dB, *bandwidth* 1,02 GHz dan *gain* 10,1 dBi [14].

Pada 2017, A. Anas, seorang mahasiswa dari UIN Suska Riau, melaksanakan riset terkait pemancar RLSA dengan mengaplikasikan metode pemotongan sepertiga pada gelombang 5,8 GHz. Riset ini menunjukkan jika pendesainan pemancar RLSA dengan metode pemangkasan sepertiga tidak menurunkan performa pemancar itu sendiri. Metode pemotongan setengah lingkaran, sepertiga lingkaran, atau seperempat lingkaran bermaksud untuk mendesain prototipe pemancar RLSA dengan dimensi yang lebih kecil dibandingkan sebelumnya [15].

Pada 2016, A. Purnama, seorang mahasiswi program studi teknik elektro di UIN Suska Riau, sukses menciptakan suatu pemancar RLSA yang mampu mengirimkan dua pancaran pada gelombang 5,8 Ghz. Dalam penelitiannya, desain pemancar RLSA *dual beam* memakai elemen *background* dan *radiating element* menjadi komponen penerima dan pentransmisi *signal*. Hal ini menghasilkan *dual beam* yang bergerak ke arah yang berlawanan tanpa mengorbankan peformansi antena [16].

Pada tahun 2017, D. Purwanto sukses mengembangkan pemancar RLSA *triple beam* pada gelombang 5,8 Ghz. Dalam penelitiannya, ia memakai metode penyebaran sinar untuk mendapatkan sudut elevasi sebesar 65° [17]. Lalu pada tahun 2019, A. Syalfitra mendesain pemancar RLSA tiga pancaran pada jalur mendatar di gelombang 5,8 Ghz, yang mendapatkan hasil *gain* senilai 17,898 dBi dan mempunyai *bandwidth* senilai 429 MHz serta mempunyai angka Koefisien Refleksi senilai -20,23 dB [18].

Kemudian Riza Adi Jaya melakukan penelitian merancang pemancar RLSA 4 *beam* yang sejajar bidang *azimuth* yang menghasilkan *bandwidth* 437 MHz dengan jarak gelombang kerja 5.507-5.955 MHz dengan angka Koefisien Refleksi senilai -20,08 dB, untuk pola radiasinya menghasilkan titik puncak pada sudut 96° [19].



2.2 Karakteristik Antena RLSA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Pemancar RLSA yakni pemancar berwujud cakram datar serta bulat yang memiliki banyak celah serta pengumpan di bagian belakang piringan pemancar [15]. Pemancar RLSA mempunyai keistimewaan tersendiri yang membuatnya berbeda dari kategori pemancar lainnya, wujud pemancar RLSA bisa diamati di ilustrasi dibawah.



Gambar 2.1. Pemancar RLSA

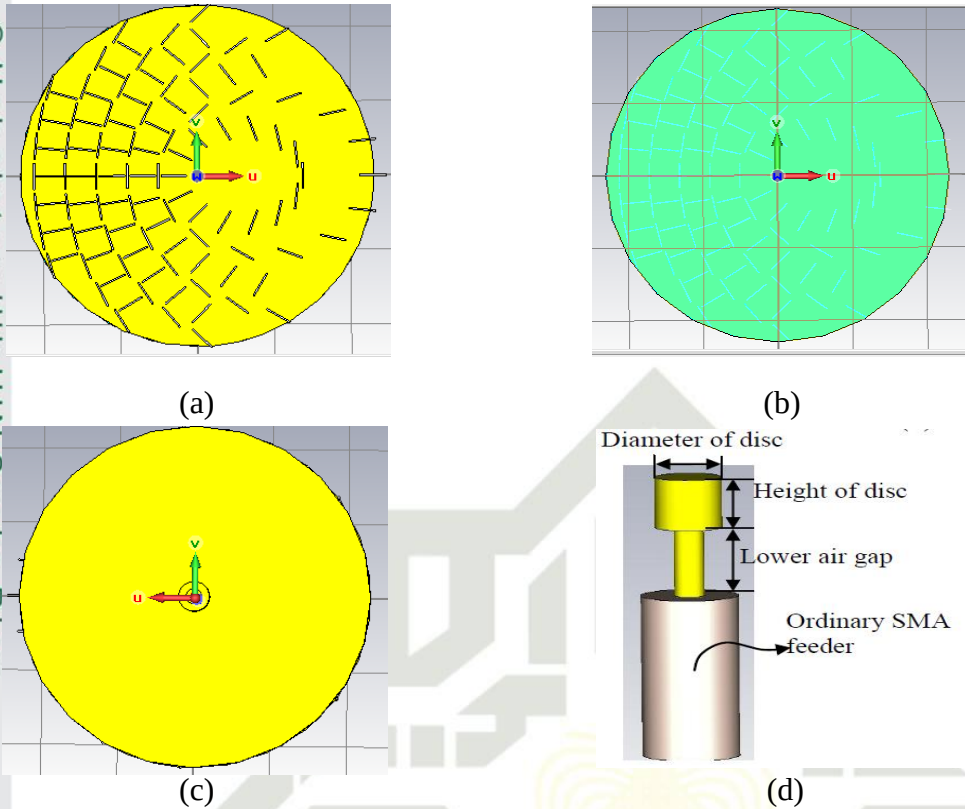
2.2.1 Komponen – Komponen Pada Antena RLSA

Pemancar RLSA tersusun atas sejumlah elemen yakni elemen pemancar, rongga, latar belakang, dan pengumpan [11]. Elemen pemancar Umumnya terbentuk dari logam tembaga atau kuningan dalam bentuk cakram datar yang memiliki sejumlah pasang celah yang terstruktur dengan teratur. Elemen celah berasal dari material dielektrik berwujud bulat dengan dimensi yang serupa seperti elemen pemancar dan berfungsi sebagai pandu gelombang (*waveguide*) untuk mengarahkan *signal* dari *pengumpan* dan mendistribusikannya dengan cara *radial* ke semua permukaan elemen pemancar [11].

Elemen latar belakang dibuat dari logam serta mempunyai dimensi yang serupa dengan elemen pemancar. *Pengumpan*, yang termasuk komponen krusial dari pemancar RLSA, terbentuk dari logam aluminium, tembaga, atau kuningan, dan berposisi di pusat pemancar. Pengumpan berguna menjadi pembawa *signal* dari sarana pengirim ke pemancar [11]. Di bawah ialah ilustrasi elemen pokok pemancar RLSA dan Pengumpan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2. (a) elemen pemancar (b) Cavity (c) Latar Belakang (d) Pengumpan [11]

2.2.2 Prinsip Kerja Antena RLSA

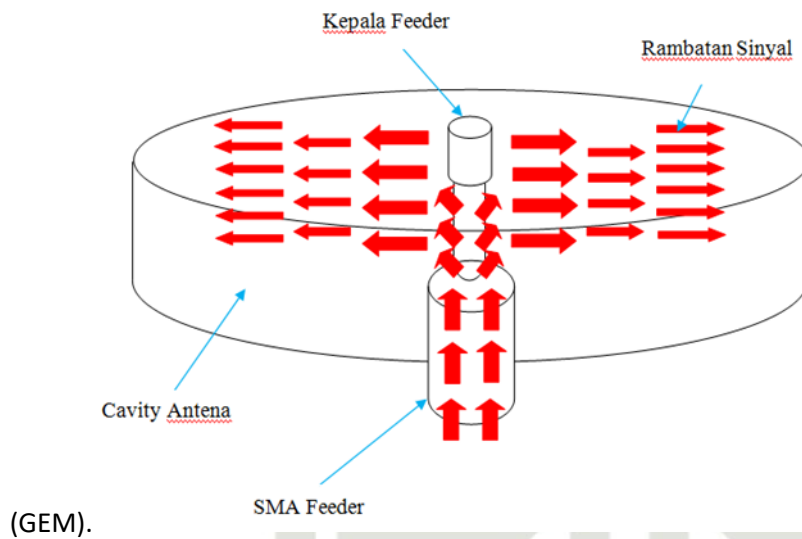
Pemancar RLSA mentransmisikan dan menerima *signal* frekuensi elektromagnetik lewat udara terbuka memakai celah-celah pada komponen pengirim. Ilustrasi 2.3 di bawah ini menunjukkan sistem penyebaran *signal* beroperasi dengan 2 langkah, yaitu mode konduktor koaksial TEM dan mode rongga TEM [11]. *Signal* data, yang ditandai dengan arah panah, dialirkan dengan sarana penghantar ke pengumpan antenna. Di elemen *head pengumpan*, *signal* data didistribusikan dengan merata di dalam rongga (*cavity*) Setelah itu disiarkan dengan sejumlah pasangan lubang pada elemen pemancar menjadi *signal* frekuensi elektromagnetik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

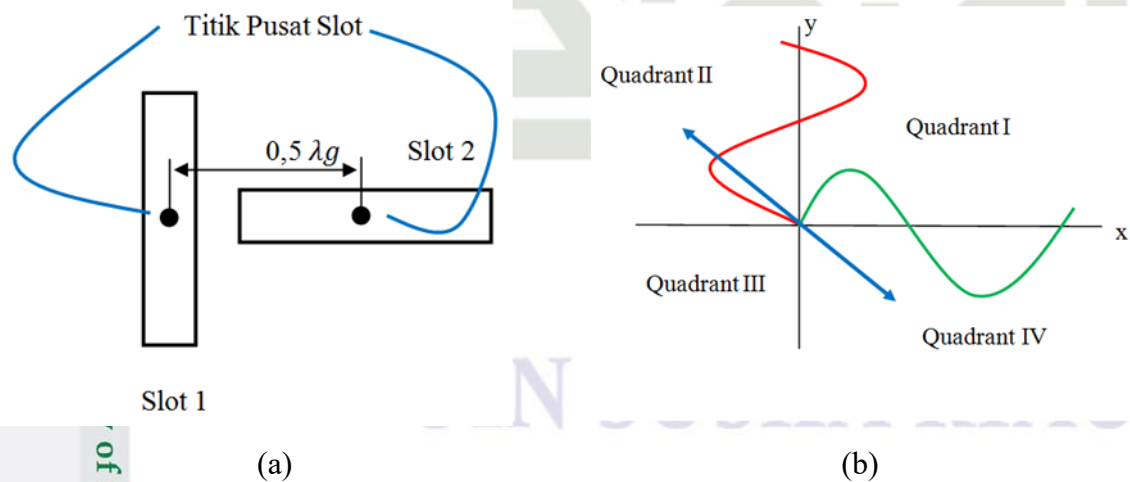
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Gambar 2.3. Asas fungsi pemancar RLSA [11]

2.2.3 Polarisasi Antena RLSA

Ini bertujuan untuk menyampaikan data tentang arah penempatan penyebaran medan listrik dari frekuensi elektromagnetik yang dipancarkan oleh pemancar itu sendiri. *Signal* dipancarkan oleh sepasang celah pada elemen pemancar pemancar RLSA. Orientasi pemancar RLSA terbentuk melalui kolaborasi *signal* dari sepasang celah tersebut, sebagaimana tersaji dalam ilustrasi berikut [11].



Gambar 2.4 Perancangan polarisasi pemancar RLSA [11]

Gambar 2.4 (a) menggambarkan contoh sepasang celah di mana *signal* dari celah 1 dan celah 2 mempunyai perbedaan fasa sekitar 180° dan terpisah oleh jarak setengah panjang frekuensi ($0,5\lambda_g$) dalam ukuran lain. Celah 1 dan celah 2 berorientasi sejajar satu dengan



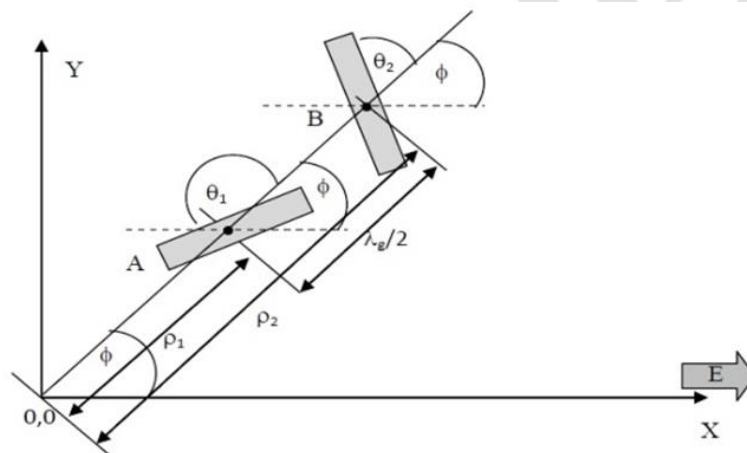
yang lain, dan dalam gambar 2.4 (b), *signal* dari celah 1 dan celah 2 juga berorientasi sejajar dengan yang lain. Perambatan *signal* terjadi radial ke seluruh permukaan elemen pemancar [11].

Gambar 2.4 (b) menggambarkan situasi di mana saat *signal* celah 1 bertambah positif, *signal* celah 2 berkurang negatif, keduanya sejajar, menghasilkan garis lurus di kuadran II. Saat *signal* celah 1 turun mengarah nol serta *signal* celah 2 naik mengarah nol, *signal* yang diciptakan masih membentuk garis lurus di kuadran II, namun dengan ukuran tidak sepanjang sebelumnya. Namun, saat *signal* celah 1 turun negatif dan *signal* celah 2 naik positif, *signal* yang diciptakan membentuk garis lurus di kuadran IV.

Setelah itu, saat *signal* celah 1 naik mengarah nol dan *signal* celah 2 turun mengarah nol, hasilnya adalah garis langsung di kuadran keempat, namun lebih pendek dari sebelumnya. Akibatnya, *signal* yang berasal dari celah 1 dan celah 2 membentuk celah yang tampak linear, yaitu garis lurus, di mana transformasi panjangnya bergantung pada durasi, yang dikenal sebagai polarisasi lurus [11].

2.2.4 Polaradiasi Antena RLSA

Pemancar RLSA dilengkapi dengan sejumlah set celah yang teratur berlokasi pada komponen pemancar. Supaya tidak timbul tumpang tindih dan gangguan pada data transmisi yang dikirim atau diterima, celah-celah pada elemen pemancar harus disusun dengan cermat untuk memastikan antenna memiliki kinerja yang optimal sesuai yang diharapkan [11]. Pengaturan polarisasi pemancar RLSA bisa di amati dalam Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Penataan posisi pasangan *slot* [11]



Gambar 2.5 menggambarkan teknik *beamsquint* dalam menempatkan posisi pasangan celah. Di samping itu, gambar tersebut juga memperlihatkan letak celah A dan celah B dengan sudut inklinasi masing-masing, θ_1 dan θ_2 [7]. Pengaturan letak celah ini diatur dengan memakai formula di bawah [11]:

$$\frac{\pi}{4} \left\{ \arctan \left(\frac{\cos(\theta_T)}{\tan(\theta_T)} \right) - (\phi - \phi_T) \right\} \quad (2.1)$$

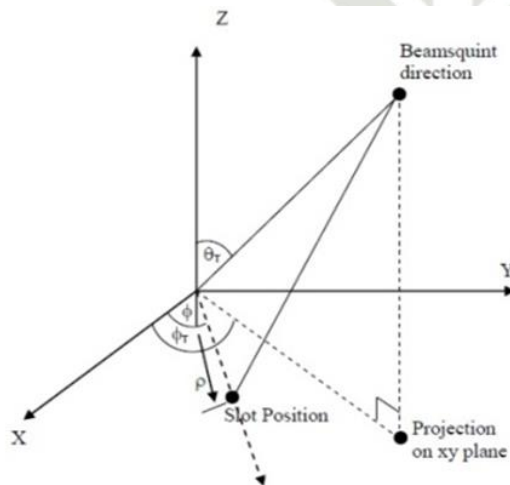
$$\frac{3\pi}{4} \left\{ \arctan \left(\frac{\cos(\theta_T)}{\tan(\theta_T)} \right) - (\phi - \phi_T) \right\} \quad (2.2)$$

Penjelasan :

- θ_1 sudut kemiringan celah 1
- θ_2 sudut kemiringan celah 2
- ϕ_T kecondongan balkon pada ketinggian
- ϕ = arah horizontal dari letak celah 1 dan celah 2
- ϕ_T = sudut beamsquint pada arah horizontal

2.2.5 Pengaturan Pasangan Slot Antena RLSA

Pengaturan set celah pada elemen pemancar pemancar RLSA, yang menghasilkan orientasi linear, dikenal sebagai elemen pemanas. Penempatan elemen pemanas pada elemen pemancar ini harus dihitung dan diilustrasikan secara cermat untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan harapan [11]. penyusunan geometris unit radiator bisa diamati Gambar 2.6 di bawah.



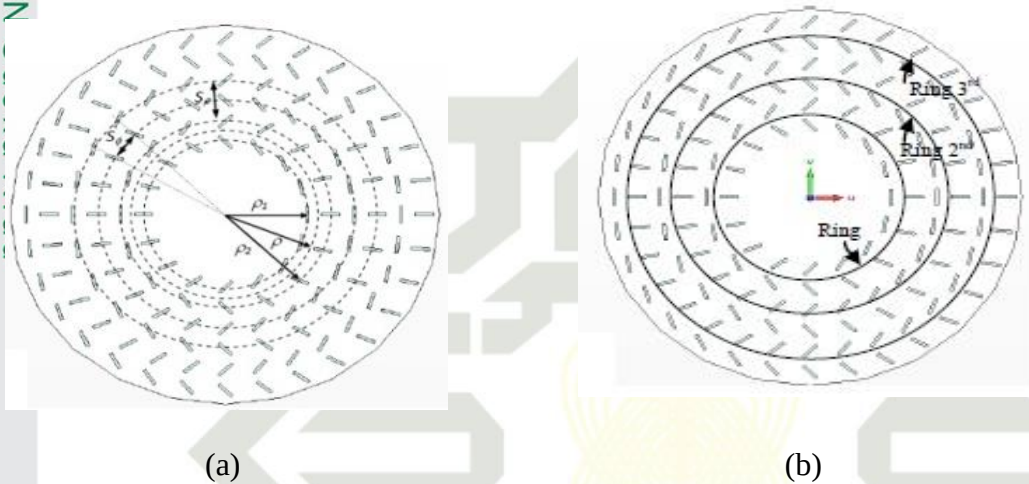
Gambar 2.6. Penyusunan geometri unit radiator [11]

Merujuk pada Gambar 2.6 di atas, Jarak elemen pemanas dari titik tengah bisa dihitung menggunakan formula di bawah [7]:

$$\rho = \frac{n\lambda_g}{1 - \xi \sin \theta_T (\phi - \phi_T)} \quad (2.3)$$

$$\text{yang mana : } \xi = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

Label celah pemancar bisa diperhatikan pada ilustrasi berikut.



Gambar 2.7 Indikator celah pemancar RLSA [11]

Jarak diantara 2 elemen pemanas yang bersebelahan dalam 2 lingkaran yang terpisah bisa dihitung dengan menggunakan formula di bawah [11].

$$\rho = \frac{\lambda_g}{1 - \xi \sin \theta_T (\phi - \phi_T)} \quad (2.4)$$

Sementara itu, Jarak di antara dua elemen pemanas yang bersebelahan pada cincin yang sama bisa dihitung dengan formulasi di bawah [17].

$$s_p = \frac{2\pi\lambda_g}{\sqrt{1 - \xi^2 \sin^2 \theta_T}} \quad (2.5)$$

Penjelasan :

- ϵ_r konstanta dielektrik relatif cavity antenna
- θ_T sudut kemiringan pada arah vertikal
- ϕ sudut horizontal dari posisi lubang 1 dan 2



1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

3. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipublikasikan di media massa atau elektronik.

5. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipublikasikan di media massa atau elektronik.

6. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipublikasikan di media massa atau elektronik.

7. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipublikasikan di media massa atau elektronik.

= sudut deviasi pada arah horizontal
 panjang frekuensi *signal* di dalam rongga antena
 nomor *ring* (1,2,3...)
 nomor *integer* (1,2,3...) menyebutkan jarak cincin dari titik tengah pemancar
 banyaknya elemen pemancar pada cincin yang paling dalam
 Dari rumus (2.5), di mana jarak dari tengah elemen pemancar ke lubang 1 atau lubang adalah $g/4$, formula untuk jarak antara lubang dari titik sentral bisa dinyatakan yakni [10].

$$\rho_1 = \frac{(n-1+q-0.25)\lambda_g}{1-\xi \sin \theta_T \cos(\phi-\phi_T)} \quad (2.6)$$

$$\rho_2 = \frac{(n-1+q+0.25)\lambda_g}{1-\xi \sin \theta_T \cos(\phi-\phi_T)} \quad (2.7)$$

2.2.6 Panjang Slot Antena RLSA

Pemancar RLSA ialah pemancar yang tersusun atas rangkaian lubang-lubang yang teratur. Untuk penataan lubang-lubang pada elemen radiasi mesti dilakukan pertimbangan yang tepat untuk memperoleh pemancar RLSA yang mempunyai performa yang optimal. Banyaknya jumlah lubang pada pemancar RLSA ini mesti dihitung dengan sangat teliti dan cermat supaya tidak menumpuk dan terlampaui padat yang bisa mengakibatkan gangguan. karenanya harus dipertimbangkan bagaimana wujud dari celah-celah itu termasuk pertimbangan ukuran celah.

Jarak celah panjang pemancar RLSA ialah jarak antara celah dari titik tengah pemancar. Di mana pemancar RLSA mempunyai rentang panjang celah pada elemen radiasi yang berbeda-beda dengan maksud supaya masing-masing celah mampu menciptakan pola pancaran serupa dengan celah yang lain. Ukuran celah dengan simbol ρ dapat dijelaskan dengan formula di bawah [11].

$$L_{rad} = (4.9876 \times 10^{-3} \rho) \frac{12.5 \times 10^9}{f_0} \quad (2.8)$$

Penjelasan :

- ρ = Jarak celah
- f_0 = Frekuensi tengah
- L_{rad} = Panjang celah pemancar



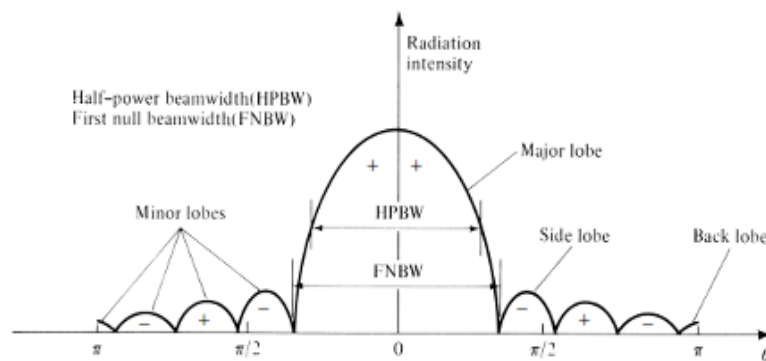
2.3 Parameter Pada Antena RLSA

Pemancar ialah peralatan yang dipakai dalam mekanisme interaksi nirkabel guna mentransmisi dan mendapatkan *signal* di area terbuka [11]. Antena ialah komponen dari sistem transmisi dan penerima yang didesain untuk mengirimkan dan mendapatkan frekuensi elektromagnetik. [3].

Guna mendesain dan menganalisis pemancar RLSA, terdapat bermacam-macam indikator yang harus dipertimbangkan. Parameter-indikator ini dipakai guna menentukan apakah antena yang direncanakan atau diperiksa mempunyai perfoma yang optimal. Sejumlah indikator antena yang umum dipakai untuk evaluasi ialah sudut pancaran, *bandwidth*, kefokusannya, efektivitas, peningkatan, resistansi, diagram distribusi, orientasi polarisasi, rasio tegangan berdiri dan kehilangan balik [11].

2.3.1 Beamwidth Antena

Yakni ukuran pancaran pemancar yang diukur dengan kemiringan iradiasi pemancar. Pancaran ini mencakup area yang dikenal sebagai pola radiasi, adalah bidang sudut yang menunjukkan arah penyebaran kekuatan dari pemancar. Di bawah ini ialah ilustrasi diagram distribusi yang menunjukkan elemen lobus dari sebuah pemancar [1].



Gambar 2.8. Pola radiasi plot linear dengan bagian - bagiannya

Penjelasan :

- Main lobe* yakni area pancaran terluas di sekeliling jalur penyebaran maksimal.
- Side lobe* yakni area pancaran yang lebih rendah dari lobe mayor dan dipakai untuk menetapkan sifat pola penyebaran.
- Back lobe* yakni area pancaran ke arah berlawanan.
- HPBW yakni sudut di mana intensitas pola penyebaran menurun 50% (-3dB) dari puncak kunci.
- FNBW yakni sudut di mana intensitas pola penyebaran berkurang hingga nol.



2.3.2 Gain Antena

Gain yakni indikator pemancar yang berkaitan dengan kemampuannya mengfokuskan pancaran *signal* atau menangkap *signal* dari arah spesifik. *Gain* tidak dinilai dalam unit fisik seperti watt atau ohm, akan tetapi merupakan rasio, dengan demikian satuannya adalah desibel (dB).

Pemancar dengan *gain* kecil mempunyai pola pancaran yang tidak sama dibandingkan dengan pemancar sama yang mempunyai *gain* tinggi. Pola pancaran pemancar dengan *gain* rendah lebih menyebar, dengan begitu tenaga yang dipancarkan tersebar luas dengan cara sektoral. Sebaliknya, pemancar dengan *gain* tinggi memiliki gaya pemancaran yang terfokus, dengan demikian tenaga yang disebarkan tidak menyebar luas, namun lebih terfokus, memungkinkan jangkauan yang lebih jauh dalam arah utama pancarannya.

Besar *gain* suatu antena menentukan kemampuannya dalam memfokuskan energi yang dipancarkan ke arah tertentu. Misalnya, pemancar dengan *gain* 20 dB lebih terarah daripada dengan pemancar yang memiliki *gain* 10 dB. *Gain* pancaran terkait dengan arah pancaran dan efektivitas pemancar, yang bisa dikalkulasikan dengan formula di bawah [11].

$$G = D \cdot \epsilon_R \quad (2.9)$$

Penjelasan :

G = *Gain* pemancar

D = Direktivitas pemancar

ϵ_R = Efisiensi pemancar

2.3.3 Bandwidth Antena

Ialah jangkauan gelombang di mana pemancar bisa berfungsi dengan karakteristik yang telah ditentukan. Jangkauan ini mencakup berbagai indikator seperti resistansi input, orientasi, lebar pancaran, *gain*, efektivitas, rasio gelombang berdiri, dan kerugian pantulan. Dengan demikian, Pemancar yang memiliki karakteristik khusus akan memenuhi karakteristik tersebut hanya dalam jangkauan gelombang yang sesuai dengan nilai *bandwidth* yang dimilikinya [1]. *Bandwidth* antena mempunyai sejumlah kategori, antara lain:

- Impedance bandwidth*, yang merupakan jangkauan gelombang di mana antena menunjukkan kecocokan impedansi dengan jalur transmisi. Kecocokan ini terjadi karena impedansi komponen antena berubah sesuai dengan gelombang. Penilaian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

b.

kecocokan ini biasanya diukur dari rugi balik dan VSWR, di mana rugi balik yang baik dianggap ≤ -10 dB.

Pattern bandwidth, yakni jangkauan gelombang yang mana *bandwidth*, lobus samping, atau *gain* antenna berubah sesuai dengan gelombang dan memadai nilai spesifik. Nilai-nilai ini mesti ditetapkan dalam tahap pertama desain pemancar untuk menetapkan *bandwidth*..

c.

Polarisasi atau rasio aksial *bandwidth*, yang merupakan spektrum frekuensi di mana polarisasi tetap berlangsung.

Bandwidth sebuah pemancar bisa ditetapkan memakai formula di bawah [21]

$$BW = f_{max} - f_{min} \quad (2.10)$$

Penjelasan :

BW = *bandwidth*

(fmin) = frekuensi paling rendah

(fmax) = frekuensi paling tinggi

2.3.4 Pola Radiasi Antena

Adalah gambaran visual dari pancaran antenna berupa peran letak dalam koordinat bulat. Macam-macam standar dari pola pancaran antenna meliputi pola kekuatan, yang merepresentasikan kekuatan yang dinormalisasi terhadap letak dalam koordinat bola, dan pola lapangan, yang merepresentasikan lapangan yang dinormalisasi terhadap letak dalam koordinat bola. Menurut pola pancarannya, antenna dapat diklasifikasikan menjadi berbagai kategori [1].

1. Antena *directional*

Adalah pemancar yang mempunyai gaya pancaran dengan sudut penyebaran yang kecil, dengan kekuatan *signal* yang terkonsentrasi pada titik khusus sebagai pusatnya. Antena ini memiliki jarak cakupan yang panjang namun tidak menyebar luas, sehingga ideal untuk interaksi titik ke titik. Contoh antenna terarah mencakup antenna parabola, panel, yagi, dan sektor.

2. Antena *Omni-directional*

Adalah pemancar yang mempunyai gaya penyebaran dengan sudut pemancaran yang lebar, yaitu 360 derajat apabila diamati dalam area tertentu. Kekuatan *signal* dari



antena ini tersebar ke semua arah, dan jangkauannya lebih pendek namun sebarannya lebih luas, sehingga ideal untuk interaksi titik ke banyak titik.

2.3.5 Direktivitas (Pengarahan) Antena

Pengarahan ialah rasio diantara kekuatan radiasi pada arah khusus dengan kekuatan radiasi rata-rata keseluruhan. Pada konteks penerapannya, pengarahannya menunjukkan arah maksimum dan terfokus dari radiasi antena, seperti pada sorotan lampu senter yang mengarahkan energi secara terpusat ke udara. [1]. Pengarahan antena dipengaruhi oleh pola pancaran yang diciptakan oleh antena itu sendiri. Antena yang memiliki pola pancaran yang tersebar ke seluruh arah memiliki pengarahan sebesar 0 dB.

2.3.6 Efisiensi Antena

Ketepatan pemancar ialah rasio energi yang dipancarkan oleh pemancar dengan energi yang diterima oleh pemancar. Makin tinggi ketepatan pemancar, Makin besar energi yang dipancarkan, sementara Makin rendah ketepatan Pemancar, makin banyak tenaga yang diserap oleh pemancar dan hilang karena ketidakcocokan impedansi (*impedance mismatch*) [1]. Efisiensi total antena merupakan hasil perkalian antara efisiensi radiasi dan Ketidakcocokan impedansi antena, yang bisa dihitung dengan formula di bawah [11].

$$\epsilon_R = \frac{P_{rad}}{P_{input}} \quad (2.11)$$

$$\eta_T = \epsilon_T M_L \epsilon_R \quad (2.12)$$

Penjelasan :

$$\epsilon_R$$

= Ketangguhan pemancar

$$\eta_T$$

= Ketangguhan total

$$P_{rad}$$

= Tenaga yang dipancarkan pemancar

$$P_{input}$$

= Tenaga yang dimasukkan pada pemancar

$$M_L$$

= Kehilangan ketidakcocokan *impedansi* pemancar



2.3.7 Impedansi Antena

Impedansi pemancar merujuk kepada *impedansi* masukan yang diberikan oleh pemancar pada sirkuit eksternal atau jalur pengiriman mengarah pemancar. *Impedansi* ini adalah rasio diantara *voltase* dan aliran listrik, atau medan elektromagnetik dan medan magnet yang sejajar dengan arahnya. *Impedansi* masukan juga merupakan faktor krusial untuk meraih keseimbangan dengan sirkuit luar atau saluran pengiriman ke antena [1]. Keterkaitan antara *impedansi input* (Z_{in}) serta *impedansi* jalur transmisi (Z_0) akan menetapkan angka koefisien pantulan (Γ), yang dapat dikalkulasikan dengan rumus :[1].

$$\Gamma = \frac{(Z_{in} - Z_0)}{(Z_{in} + Z_0)} \quad (2.13)$$

2.3.8 Polarisasi Antena

Orientasi polarisasi antena mengindikasikan arah penyebaran medan listrik dari frekuensi elektro yang diciptakan oleh antena itu sendiri. Polarisasi pemancar mempunyai sejumlah kategori yakni [21]:

- Polarisasi sejajar, di mana arah medan listrik tetap konsisten sepanjang waktu, hanya orientasinya yang bervariasi antara positif dan negatif
- Polarisasi tegak lurus, di mana orientasi medan listrik berada tegak lurus terhadap antena
- Pemisahan horizontal, di mana elemen antena sejajar dengan permukaan bumi
- Polarisasi eliptis adalah ketika transformasi seiring waktu dan penyebaran frekuensi mengakibatkan medan listrik gelombang berputar dengan bentuk elips.

2.3.9 Voltage Wave Standing Ratio (VSWR)

ialah rasio antara amplitudo tegangan puncak dan terendah dalam frekuensi berdiri, yang muncul karena pantulan frekuensi yang diinduksi oleh ketidakcocokan antara *impedansi input* antena dan pengumpan saluran. Untuk mengoptimalkan transfer energi dari pemancar ke penerima, *impedansi* pemancar mesti konjugat yang cocok. Jika kondisi ini tidak tercapai, akan ada refleksi kekuatan yang ditransmisikan atau diterima.

VSWR merupakan rasio antara puncak amplitudo frekuensi berdiri tertinggi (V_{max}) dan terendah (V_{min}). Pada jalur transmisi, terdapat 2 bagian frekuensi tegangan: tegangan



yang dihantarkan (V_0^+) dan tegangan yang dipantulkan (V_0^-). Rasio antara potensial yang dipantulkan dan tegangan yang dihantarkan dinamakan koefisien pantulan tegangan (Γ).

Koefisien pantulan tegangan (Γ) ialah bilangan kompleks yang menggambarkan besaran dan sudut dari pantulan. Pada sejumlah situasi dasar, jika komponen khayal dari Γ ialah nol, dengan demikian:

$\Gamma = -1$: pantulan buruk tertinggi, saat jalur tersambung pendek

$\Gamma = 0$: tanpa pantulan, saat jalur berada dalam kondisi tercocokkan sempurna.

$\Gamma = +1$: pantulan optimal tertinggi, saat jalur dalam keadaan tak terhubung

Guna menentukan skor dari VSWR dapat menggunakan formula di bawah [21].

$$S = \frac{|V|_{\max}}{|V|_{\min}} = \frac{1+|\Gamma|}{1-|\Gamma|}$$

(2.14)

Kondisi ideal terjadi pada saat VSWR mempunyai skor 1 ($S = 1$), yang menandakan tidak adanya pantulan dan saluran berada dalam situasi yang cocok sepenuhnya. Tetapi, mencapai keadaan ini dalam praktik sangat sulit. Karenanya, skor VSWR tolak ukur yang diperbolehkan untuk pembuatan antena ialah $VSWR \leq 2$.

2.3.10 Return Loss

yakni ukuran rasio diantara besarnya frekuensi yang pantul dan besarnya gelombang yang disampaikan. Balik kembali timbul sebab terdapat ketidaksesuaian diantara *channel* transmisi dan *impedansi* beban pemancar. Pada susunan frekuensi mikro yang mengalami ketidakcocokan, magnitudo kehilangan balik berubah-ubah bergantung pada frekuensi, sebagaimana diperlihatkan oleh persamaan berikut [21].

$$Return Loss (dB) = -20 \log |\Gamma| \quad (2.15)$$

Skor kehilangan balik yang ideal yakni kurang dari -9,54 dB, yang dicapai ketika nilai $VSWR < 2$. Ini menunjukkan bahwasanya pantulan gelombang tidak sebesar gelombang yang ditransmisikan, artinya *Channel* transmisi sudah sesuai. Variabel ini dipergunakan menjadi referensi untuk menentukan apakah pemancar bisa beroperasi dalam gelombang yang diharapkan.

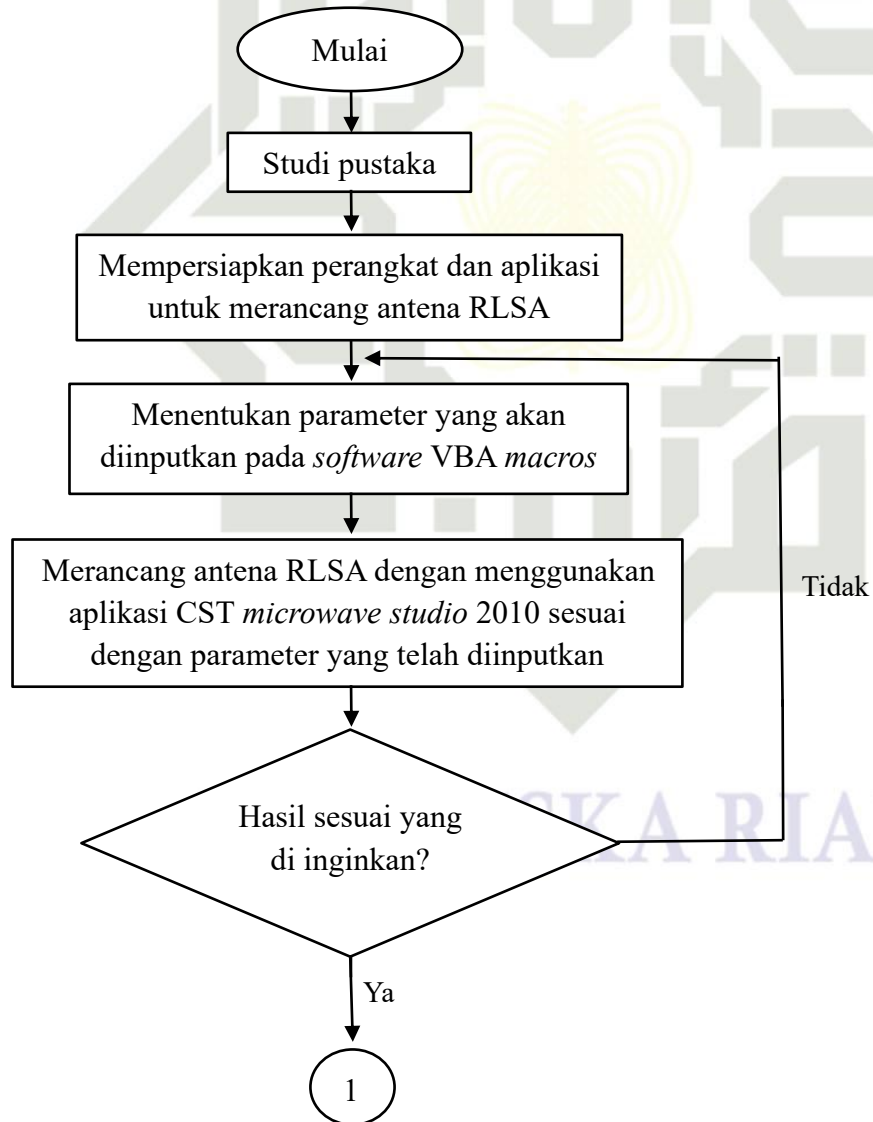


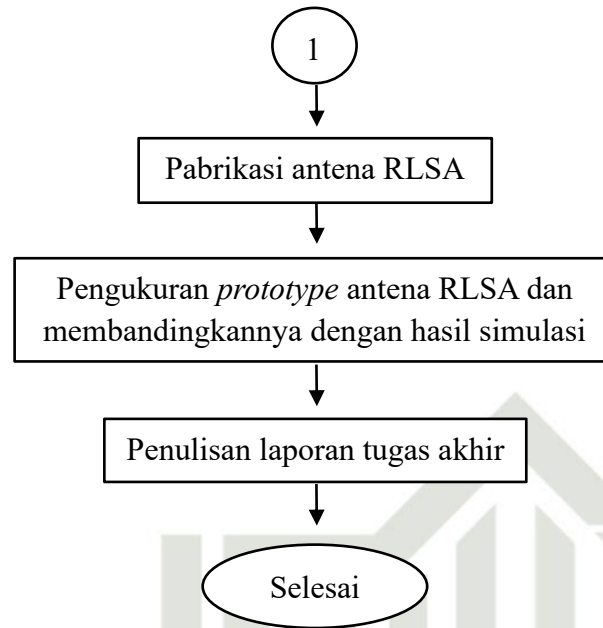
BAB III METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Penulis memakai metodologi *kuantitatif* pada riset ini, riset ini akan melaksanakan perancangan *prototype* pemancar RLSA dan melakukan analisis informasi. Informasi yang terkandung akan ditelaah menurut penelitian terkait dan teori yang relevan. Proses diawali dengan menyusun rancangan pemancar RLSA, diikuti dengan uji coba pemancar RLSA. Hasil uji coba akan dibandingkan dengan hasil pengujian pemancar RLSA yang dipabrikasi. Perbandingan hasil ini akan disusun ke dalam sebuah laporan penelitian.

3.2 Flow Chart Penelitian





Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

3.3 Studi Pustaka

Isu yang ditekankan pada riset ini ialah Desain rangkaian antenna celah garis radial untuk menghasilkan pancaran yang sejajar bidang *azimuth* dengan melakukan penggabungan antara sinar pada komponen pancaran dengan sinar pada komponen *background*. Tema dari penelitian ini di dapat dari pembimbing dengan harapan bahwa dengan menggunakan Penggabungan antara sinar pada komponen pancaran dengan sinar pada komponen *background* dapat menghasilkan *beam* yang sejajar dengan *azimuth*.

Selanjutnya penulis melakukan studi pustaka mengenai perancangan pemancar RLSA yang menggunakan teknik penggabungan *beam radiating* dan *beam backround* untuk menghasilkan *beam* yang sejajar dengan bidang *azimuth*. Sumber acuan yang digunakan penulis mencakup jurnal riset terdahulu, literatur, artikel, dan referensi yang relevan lainnya.

3.4 Perangkat dan Aplikasi Perancangan *Prototype* Pemancar RLSA

Alat dan program yang diterapkan untuk desain prototipe pemancar RLSA *end fire* adalah yakni:

Perangkat keras yang dipakai untuk prosedur desain dan ujicoba prototipe pemancar RLSA, yakni.

- Laptop Acer Aspire A314-22, RAM 12 GB, AMD Ryzen 3 3250U with Radeon Graphics 2.60 GHz, memory SSD 512 + 256 GB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

2. Program dan perangkat lunak yang dipakai untuk prosedur desain serta ujicoba prototipe pemancar RLISA, yakni:

a. *Software VBA (RLISA untuk 5.8 GHz)*

```
Dim tebal_element_radiasi As Double 'tebal permukaan element radiasi
Dim jari_kaviti As Double 'jari-jari kaviti atau jari-jari antena
Dim jari_lubang_kaviti As Double 'jari-jari lubang untuk tempat feeder
Dim inisial_panjang As Double

'=====
'masukkan nilai parameter inputan
'=====
jari_kaviti=115: po=14: lebar_slot=1: tau =65:
fo=5.8: er=2.33: ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
h=8: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4:

'=====
'Hitung parameter-parameter yang berhubungan dengan parameter inputan
'=====
fd=fo+0.02257*fo 'hitung nilai frekuensi disain (GHz)
velocity=(2.9979)/Sqr(er*ur) 'Hitung kecepatan gelombang dalam cavity
lamda=velocity*10^2/fd 'Hitung panjang gelombang dalam cavity (mm)
'inisial_panjang =0.23*lamda
inisial_panjang =0.5*lamda*fd/12.5
'=====
```

Gambar 3.2 software VBA

Software ini dimanfaatkan untuk mendesain kerangka awal prototipe pemancar RLISA dalam frekuensi 5,8 GHz dengan laju serta tepat.

b. *CST Microwave Studio 2010*



Gambar 3.3 CST Studio Suite 2010

Perangkat lunak ini dimanfaatkan untuk memperlihatkan ilustrasi desain struktur fundamental prototipe pemancar RLISA serta untuk menyimulasikan desain tersebut, agar diperoleh atribut ketentuan antena relevan dengan karakteristik antena yang diterapkan.

c. *Microsoft Office Excell 2010*

Perangkat lunak ini dimanfaatkan untuk memproses informasi dari hasil evaluasi dalam format angka serta tabel.



3.5 Menentukan Indikator Rancangan Pemancar RLSA

Langkah pertama sebelum merancang pemancar RLSA adalah menetapkan atribut ketentuan antenna yang akan dimuat pada perangkat lunak VBA serta diuji cobakan menggunakan CST *Microwave Studio Suite* 2010. Atribut ketentuan yang dipakai untuk merancang pemancar RLSA 1/2 bundaran guna menciptakan *beam* yang sejajar bidang *azimuth* telah di berikan arahan oleh pembimbing serta didasarkan pada hasil penelitian terdahulu yang relevan.

Tabel 3.1 Nilai indikator perancangan pemancar RLSA *end fire* yang tetap

Spesifikasi	Simbol	Nilai
Frekuensi Tengah	F	5.8 GHz
Lebar Celah	W	0,5 mm
Panjang Celah	L	1 mm
Jari Lubang <i>Cavity</i>	R1	1.4 mm
<i>Cavity Permittivity</i>	ϵ_r	2.33
Tebal Radiating dan Ground	D	0.1 mm
Tebal <i>Cavity</i>	D1	8 mm
Bahan Radiating dan Ground	-	Tembaga
Bahan <i>Cavity</i>	-	<i>Polypropelene</i>

Tabel 3.2 Nilai indikator perancangan pemancar RLSA *end fire* yang tidak tetap

Spesifikasi	Simbol	Nilai
Jumlah Celah Ring Pertama	Po	10, 12, 14 dan 16 celah
Jumlah Celah	N	48 - 110
<i>Beamsquint</i>	ϕ	60 - 89
Jari <i>Cavity</i>	R	95 – 115 mm

Nilai yang tercantum dalam tabel 3.2 akan di uji coba, dan hasilnya akan dibandingkan untuk menentukan indikator yang paling sesuai yang akan digunakan pada penelitian ini.



3.6 Pabrikasi *Prototype* Pemancar RLSA

Pemancar RLSA yang telah di rancang ini kemudian akan di pabrikasi. Pembuatan *Prototype* pemancar RLSA ini akan dilaksanakan di *Central Process Engraving Codi* Malaka, Malaysia. Tindakan ini diambil karena terbatasnya peralatan, material, durasi, data, dan tingkat ketelitian produksi apabila dilaksanakan oleh penulis sendiri.

Pengukuran *Prototype* Pemancar RLSA

Penaksiran ini dilaksanakan agar memahami angka indikator sesungguhnya dari *Prototype* pemancar RLSA setelah diproduksi. Evaluasi ini akan dilaksanakan di laboratorium EE UTeM menerapkan peralatan Penganalisis Jaringan E5071C dan *Cavity* Kamar Anekoik. Hasil pemetaan *Prototype* pemancar RLSA akan disandingkan dengan hasil percobaan yang telah diperoleh.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian tentang perancangan antenna *radial line slot array end fire* adalah sebagai berikut:

1. Perancangan antenna *radial line slot array* ini menggunakan parameter dengan jari-jari 115 mm, p0 12 slot, dan tau 73 dengan menggabungkan dua pancaran dari *radiating* dan *background* sehingga menghasilkan pancaran yang sejajar dengan bidang *azimuth*.
2. Pada hasil simulasi mendapatkan nilai koefisien refleksi sebesar -16,98 dB. Sedangkan pada hasil pengukuran mendapatkan nilai koefisien refleksi yaitu sebesar -29,31 dB. Dengan nilai acuan koefisien refleksi yang baik yaitu sebesar ≤ 10 dB.
3. *Bandwidth* antenna RLSA *end fire* hasil pabrikasi adalah 1.461 MHz dengan rentang frekuensi kerja antara 5.334 MHz hingga 6.795 MHz. *Bandwidth* hasil pengukuran ini lebih luas dibandingkan dengan *bandwidth* hasil simulasi, yang menghasilkan sebesar 990 MHz dalam rentang frekuensi kerja 5.368 MHz hingga 6.358 MHz.
4. Pada hasil simulasi mendapatkan *gain* sebesar 12,15 dB dengan titik puncak pancaran pada 105°. Sedangkan pada hasil pengukuran memiliki titik puncak pada 109°. Adapun baik itu hasil simulasi dan pengukuran sama-sama memiliki arah pancaran sejajar bidang *azimuth*.

Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah untuk melakukan perancangan antenna *radial line slot array* sejajar bidang *azimuth* dengan menggunakan teknik pemotongan, dengan tujuan agar dapat memancarkan lebih banyak daya dan mengurangi daya yang tersisa pada parameter antenna, sehingga meminimalkan koefisien refleksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Balanis, "*Antenna Theory Analysis and Design*," 3 rd ed, New Jersey : John Wile & Sons, 2005.
- [2] R. Yuwono, "Unjuk Kerja Antena UWB Egg Berdasarkan Dimensinya," EECCIS, vol IV, No.2, 2010.
- [3] M. I. Imran, "Pembangunan Antena Lubang Alur untuk Aplikasi Capaian Wayarles Berjalur Lebar Tetap pada Frekuensi 5725-5875 MHz," Universiti Teknologi Malaysia, 2005.
- [4] R. C. Kelly, "*Recent Annular Slot Array Experiments*," IRE National Convention Record. vol. 5 part 1. pp. 144-151, 1957.
- [5] R. C. Kelly, K. C. K. F.J Goebels, "Arbitrary Polarization From Annular Planar Antenna," IRE Trans. On Antennas and Propagation, vol. AP-9,342-349, 1961.
- [6] F. J. G. J. K.C.Kelly, "Annular Slot Monopulse Antenna Array," IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. AP-12, 391-403, 1964.
- [7] M. Ando, N. Goto, and K. A. H M U M, "A Radial Line Slot Antenna for 12 GHz Satellite TV Reception," 1985.
- [8] T. Purnamirza, D. Kristanto, and I. M. Bin Ibrahim, "A Design of Compact Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas for Wi-Fi Market Needs," 2016.
- [9] M. I. Imran and A. R. Tharek, "Radial Line Slot Antenna Development for Outdoor Point to Point Application at 5.8GHz Band," 2004.
- [10] T. Purnamirza, S. Hasbi, I. M. Bin Ibrahim, Mulyono, F. Amillia, and D. Rahmi, "A radial line slot array (RLSA) antenna with the specifications of 16 dBi outdoor patch antenna," Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control), vol. 16, no. 1, pp. 46–52, Feb. 2018, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i1.6727.
- [11] T. Purnamirza, "Very Small Beamsteering Radial Line Slot Array Antenna," Ph.D. Dissertation, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, 2013.
- [12] T. Purnamirza, M. Soleh, Asmarita, I. M. Ibrahim, and D. Rahmi, "A new size reduction method for radial line slot array (RLSA) antennas," Int J Commun Antenna Propag, vol. 10, no. 4, pp. 212–218, Aug. 2020, doi: 10.15866/irecap.v10i4.18621.



[13]

[14]

[15]

[16]

[17]

[18]

[19]

[20]

[21]

[22]

[23]

[24]

[25]

[26]

[27]

[28]

[29]

[30]

[31]

[32]

[33]

[34]

[35]

[36]

[37]

[38]

[39]

[40]

[41]

[42]

[43]

[44]

[45]

[46]

[47]

[48]

[49]

[50]

[51]

[52]

[53]

[54]

[55]

[56]

[57]

[58]

[59]

[60]

[61]

[62]

[63]

[64]

[65]

[66]

[67]

[68]

[69]

[70]

[71]

[72]

T. Purnamirza et al., "Cutting Technique for Constructing Small Radial Line Slot Array Antennas," Journal of Electromagnetic Engineering and Science, vol. 21, no. 1, pp. 35– 43, 2021, doi: 10.26866/jees.2021.21.1.35.

R. Zulfadli, "Pembuatan Prototype Antena RLSA Untuk Verifikasi Hasil Simulasi Teknik Pemotongan 1/2 Antena RLSA Pada Frekuensi 5,8 GHZ," UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2016.

A. Azwar, "Teknik Pemotongan 1/3 Lingkaran pada Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Pada Frekuensi 5,8 GHZ," UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2016.

P. Anita, "Perancangan Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA) 5,8 Ghz Dual Beam Berlawanan Arah," UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2016.

P. Dodi, "Perancangan Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Triple Beam Pada Frekuensi 5,8 GHZ," UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2017.

A. Syalfitra, "Perancangan Prototype Antena RLSA (Radial Line Slot Array) Tiga Beam Pada Arah Horizontal Di Frekuensi 5,8 GHZ," UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2019.

R. A. Jaya, "Rancang Bangun Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA) 4 Beam Sejajar Bidang Azimuth," UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2019.

G.C. Southworth, "Microwave Radio Transmission," US Patent, 2,405,242. 1946.

M. R. U. Islam, "Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna Design For Point To Point Communication at 5.8 GHz,". Thesis. Universiti Teknologi Malaysia, 2007.

UIN SUSKA RIAU



LAMPIRAN A

PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE*

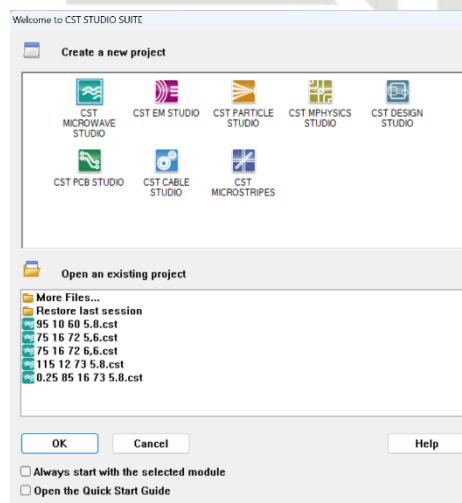
Pada lampiran A ini akan dijelaskan tahapan dalam merancang model antenna *Radial Line Slot Array (RLSA) End Fire* pada frekuensi 5,8 GHz. Perancangan ini menggunakan *software RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs* berbasis VBA *Macros* yang dikembangkan oleh Dr. Teddy Purnamirza, ST., M.Eng dan diinputkan ke *software CST Studio Suite 2010*, sehingga dapat diaplikasikan dalam merancang model antenna RLSA dengan cepat dan akurat. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Melakukan *install software CST Studio Suite 2010* pada PC/laptop, kemudian shortcut pada *desktop* untuk mempermudah akses buka *software* tersebut.
 - a. Melakukan *install software CST Studio Suite 2010* pada PC/laptop, kemudian shortcut pada *desktop* untuk mempermudah akses buka *software* tersebut.
 - b. Melakukan *software CST Studio Suite* tersebut.



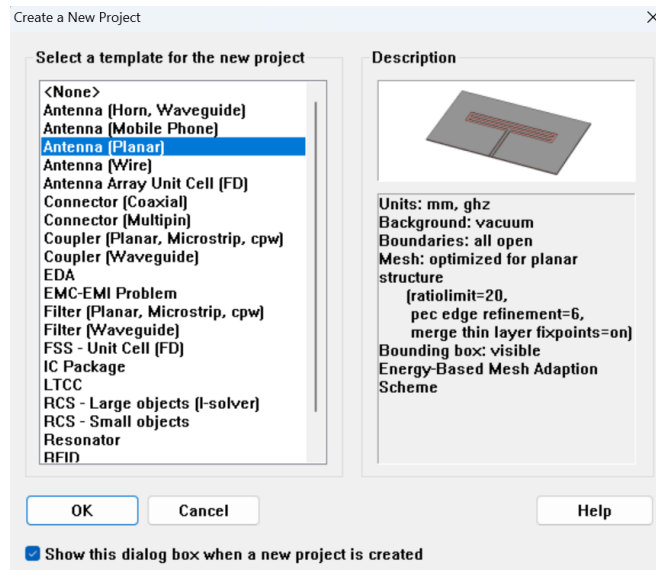
Gambar A.1 Tampilan *CST Studio Suite 2010*

Setelah dibuka, akan muncul tampilan *Welcome to CST STUDIO SUITE*, klik *CST Microwave Studio > ok*.



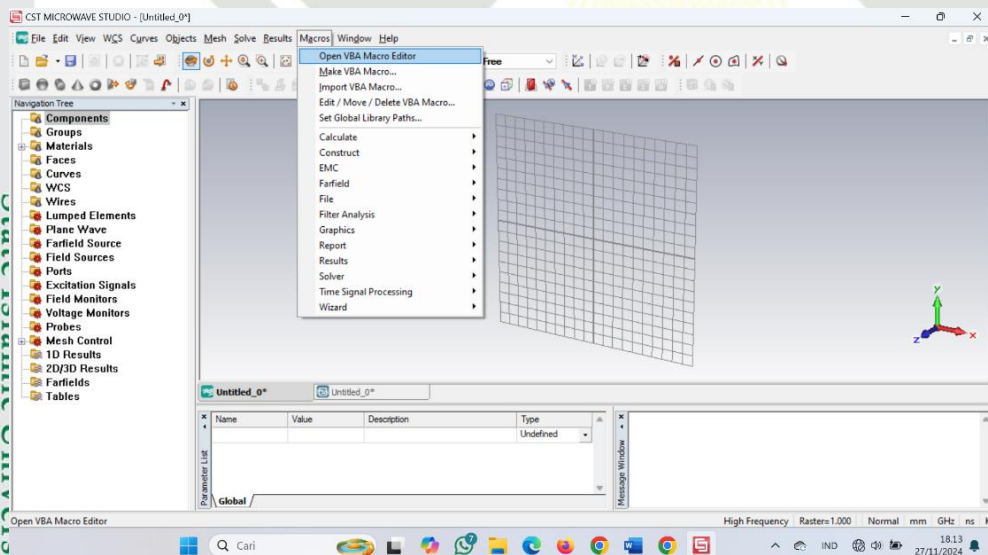
Gambar A.2 Tampilan awal *CST studio suite 2010*

kemudian akan muncul tampilan untuk pilihan *project* lalu pilih antenna (*planar*)> *ok*. Dapat dilihat pada tampilan di bawah.



Gambar A.3 Menu *Create a new project*

Selanjutnya akan muncul *template* atau lembar kerja yang akan digunakan untuk merancang antenna RLSA, kemudian klik pada *tools macros* untuk memasukkan parameter *input* antenna dalam VBA Macros Editor. Klik *Macros > Open VBA Macro Editor*.



Gambar A.4 *Template* lembar kerja CST studio suite 2010

Kemudian klik *Open >* pilih *software* VBA (RLSA_Untuk_5.8_GHz.mcs). Selanjutnya, masukkan nilai parameter input yang telah ditentukan untuk merancang struktur dasar antenna RLSA *end fire* seperti pada gambar A.5 berikut ini.

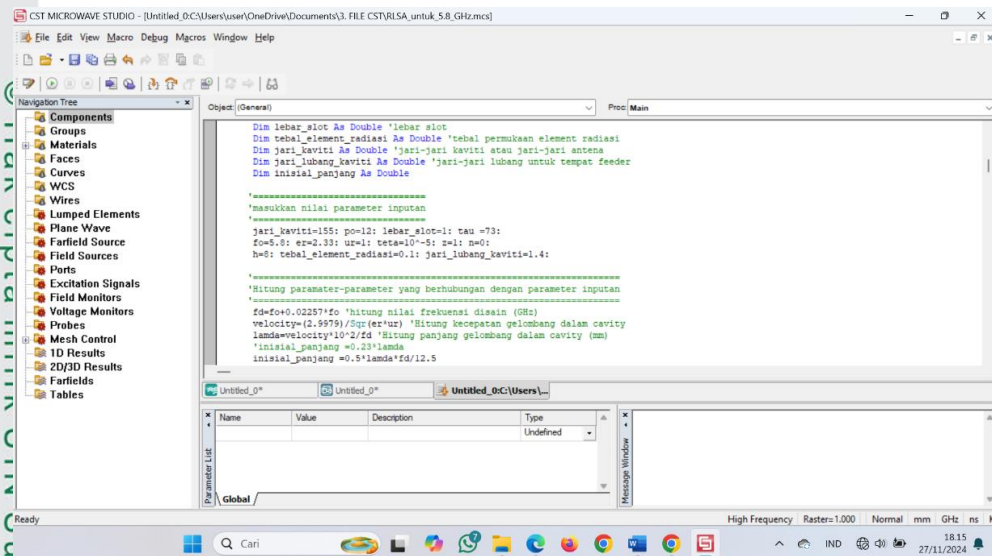


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar A.5 Template lembar kerja CST studio suite 2010

Parameter *input* yang nilainya ditentukan untuk mencari spesifikasi atau parameter antenna yang diinginkan adalah sebagai berikut :

- jari_kaviti, nilainya ditentukan sesuai dengan spesifikasi jari-jari dimensi antenna yang digunakan untuk membuat *prototype* antenna RLSA sejajar bidang *azimuth*, dimana pada gambar A.6. jari_kaviti = 115 mm.
- po, nilainya ditentukan untuk mendapatkan spesifikasi atau parameter antenna yang diinginkan seperti *gain*, *bandwidth*, *beamwidth*, pola radiasi, dan polarisasi antenna. Nilai po yang digunakan pada perancangan ini yaitu 12 *slot* dengan percobaan masing-masing 13 percobaan.
- tau, nilainya ditentukan untuk mendapatkan spesifikasi atau parameter antenna yang diinginkan seperti *gain*, *bandwidth*, *beamwidth*, pola radiasi, dan polarisasi antenna. Nilai sudut tau yang digunakan pada perancangan ini yaitu sudut 60° - 89° .
- fo, nilainya ditentukan untuk mendapatkan frekuensi untuk *prototype* antenna RLSA dapat dioperasikan, dimana pada gambar A.6. fo=5.8 menunjukan *prototype* antenna RLSA dioperasikan pada frekuensi 5,8 GHz.

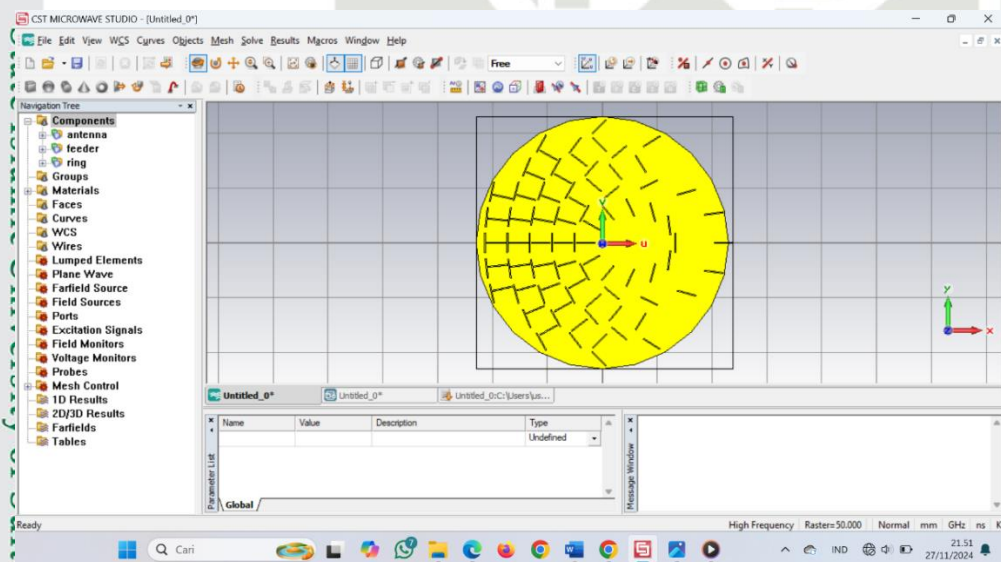
Keterangan nilai parameter *input* yang perlu ditentukan adalah sebagai berikut :

- jari_kaviti, yaitu nilai jari-jari *cavity* atau jari-jari antenna
- po, yaitu jumlah *slot* pada *ring* pertama
- lebar_slot, yaitu lebar *slot*
- m, yaitu nomor urutan *slot* pada sebuah *ring*
- p, yaitu jumlah *slot* dalam suatu *ring*
- h, yaitu tinggi *cavity*



- g. *velocity*, yaitu kecepatan gelombang dalam *cavity*
- h. *so*, yaitu jarak antara slot dalam *ring* yang sama (mm)
- i. *a*, yaitu variabel lebar *slot* (mm)
- j. *lamda*, yaitu panjang gelombang dalam *cavity* (mm)
- k. *panjang_slot*, yaitu panjang *slot*
- l. *tau*, yaitu besar sudut *beam squint* dalam arah elevasi
- m. *teta*, yaitu *beamsquint* dalam arah *azimuth*
- n. *f_o*, yaitu frekuensi operasi (GHz)
- o. *f_d*, yaitu frekuensi desain (GHz)
- p. *er*, yaitu permitivitas relatif *cavity*
- q. *ur*, yaitu permeabilitas relatif *cavity*
- r. *z*, yaitu faktor *ring* terdalam
- s. *n*, yaitu jumlah *ring*
- t. *tebal_elemen_radiasi*, yaitu nilai ketebalan bagian *radiating element*
- u. *jari_lubang_kaviti*, yaitu jari-jari lubang *disc feeder*

Setelah menentukan nilai parameter seperti gambar A.5 diatas, maka data tersebut dapat disimpan dengan memilih *File > Save*. Kemudian pilih *Macro > Run* sehingga dihasilkan gambar rancangan sesuai nilai parameter yang ditentukan sebelumnya seperti gambar A.6 berikut ini.



Gambar A.6 Tampilan Hasil Perancangan

10. Langkah selanjutnya yaitu melakukan penambahan *slot* pada bagian belakang antenna (*background*). Karena dalam penelitian ini memanfaatkan bagian *radiating* dan



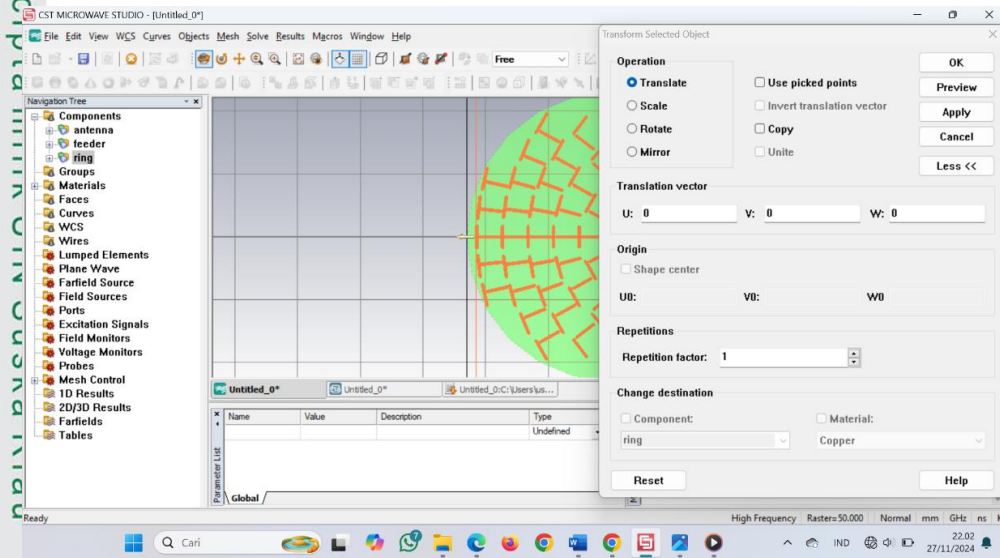
background untuk menghasilkan pancaran dan kemudian kedua pancaran tersebut digabungkan untuk menghasilkan pancaran yang sejajar pada bidang azimuth. dengan cara Klik pada menu *Navigation Tree* > Klik Kanan “Ring” > *Transform*, maka muncul tampilan *Transform Selected Object*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber:

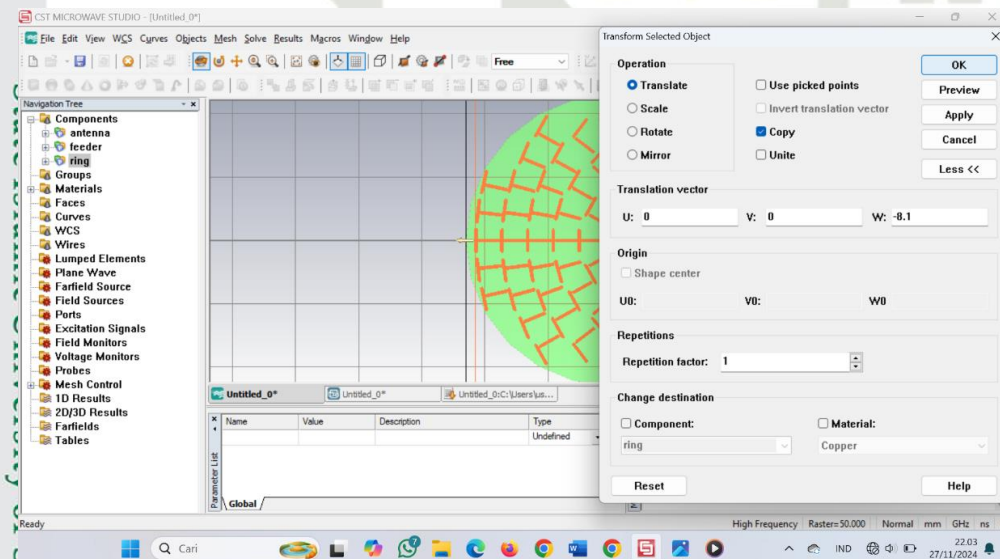
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar A.7 Tampilan *Transform Selected Object*

Pada tampilan *Transform Selected Object* pada menu *Operation* > Pilih *Translate* > Pilih *Copy* > pada kolom “W” isi -8.1 > OK, maka muncul tampilan *Shape Intersection* pada pilihan *select a boolean combination* Pilih *insert highlight shape* > OK.



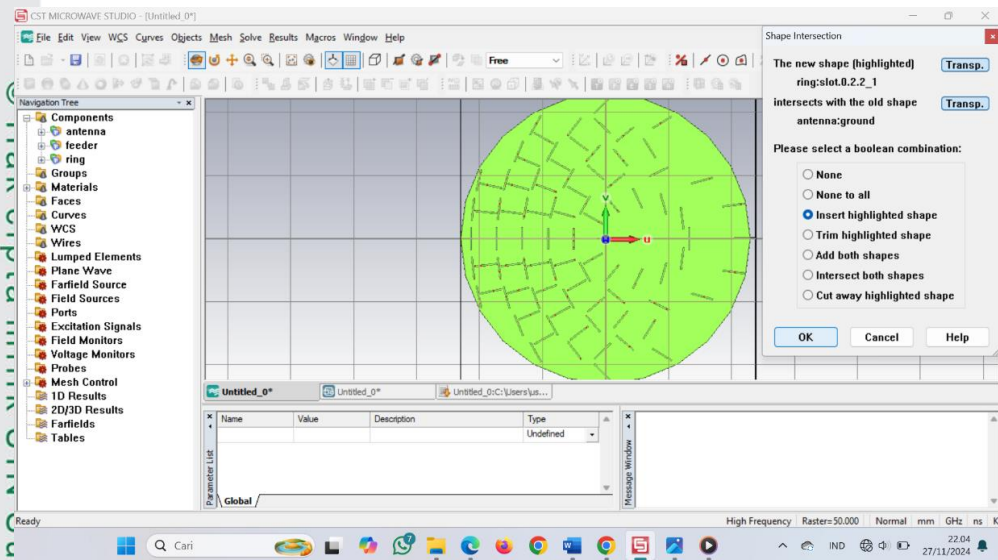
Gambar A.8 Tampilan *Transform Selected Object*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

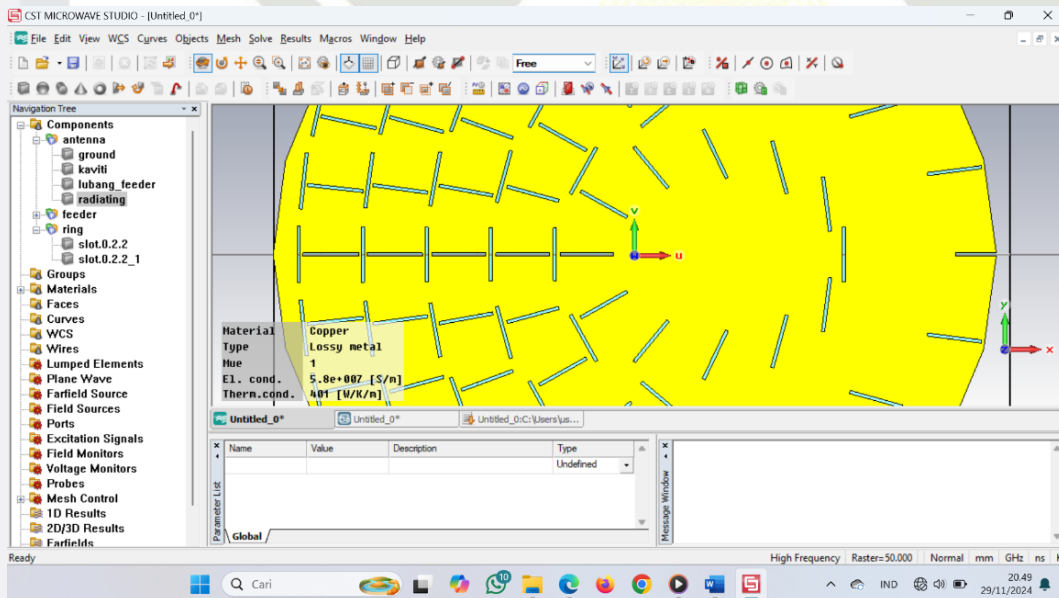
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar A.9 Tampilan Shape Intersection

Selanjutnya dilakukan pelubangan slot dengan cara pada menu *Navigation Tree* > *Component* > *Antena* > *Radiating* > Pilih *Object* > *Boolean* > *Insert* > Klik pada *Ring 0.2.2* > *Enter*. Untuk melihat keadaan slot yang sudah dilubangi yaitu dengan cara menggerakkan rancangan antenna RLISA, sehingga memperlihatkan slot berubah menjadi biru. Jika keadaan slot berwarna biru, maka slot sudah terlubangi. Seperti Gambar A.10 dibawah ini.



Gambar A.10 Antena RLISA setelah dilakukan pelubangan slot

Selanjutnya adalah proses melubangi bagian *background* dan *cavity* untuk posisi kepala *disc feeder* yang terletak di tengah antenna, dengan cara putar rancangan *prototype* antenna RLISA dengan mengganti tampilan yang semula depan menjadi belakang dan *Active Dynamic Zoom Mode* untuk melihat letak kepala *disc feeder* pada bagian *background*

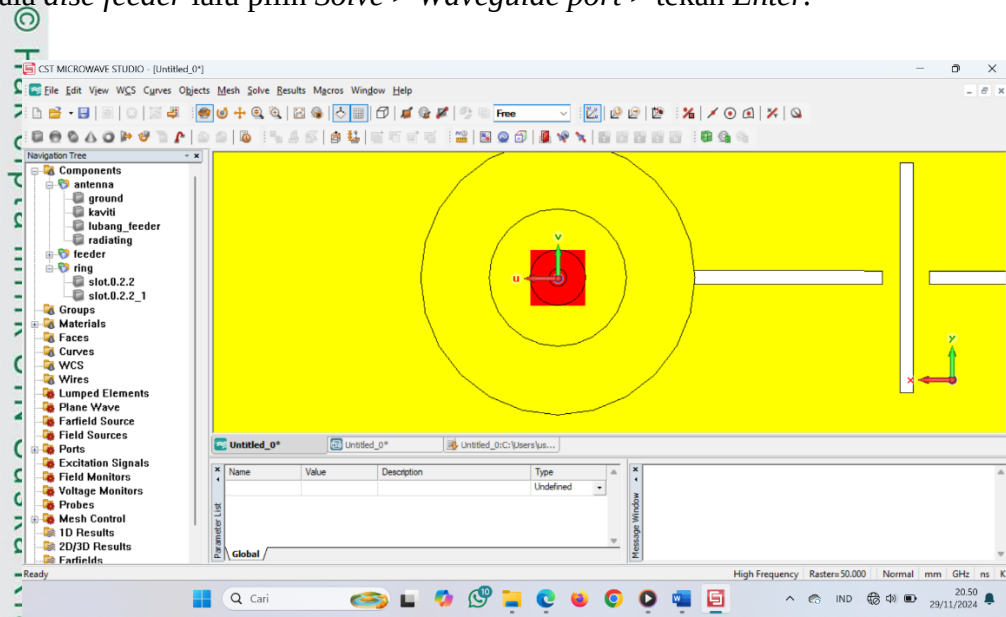
dengan lebih jelas, kemudian pilih *Select point, edge or face (s)* > klik pada jari-jari kepala *disc feeder* lalu pilih *Solve > Waveguide port > tekan Enter*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

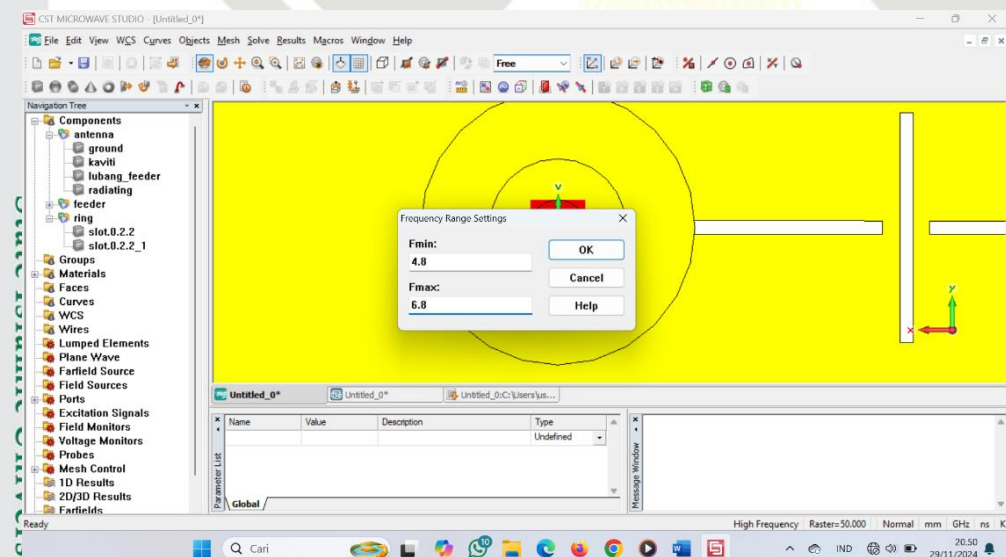
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Gambar A.11 Hasil proses melubangi kepala *disc feede*

Kemudian atur rancangan frekuensi kerja antenna dengan klik *Frequency range* lalu akan muncul jendela *Frequency Range Settings*, isi pada frekuensi minimal 4.8 GHz dan pada frekuensi maksimal 6.8 GHz



Gambar A.12 Pengaturan frekuensi

15. Kemudian pilih *Solve > Field Monitor > lalu pilih button Farfield / RCS > tekan Enter* seperti pada gambar A.13 berikut ini untuk memilih parameter uji yang akan disimulasikan seperti untuk parameter pola radiasi pada antenna *Radial Line Slot Array (RLSA)*, pilih *button Farfield / RCS* untuk parameter medan jauh yang ingin digunakan sebagai parameter uji.

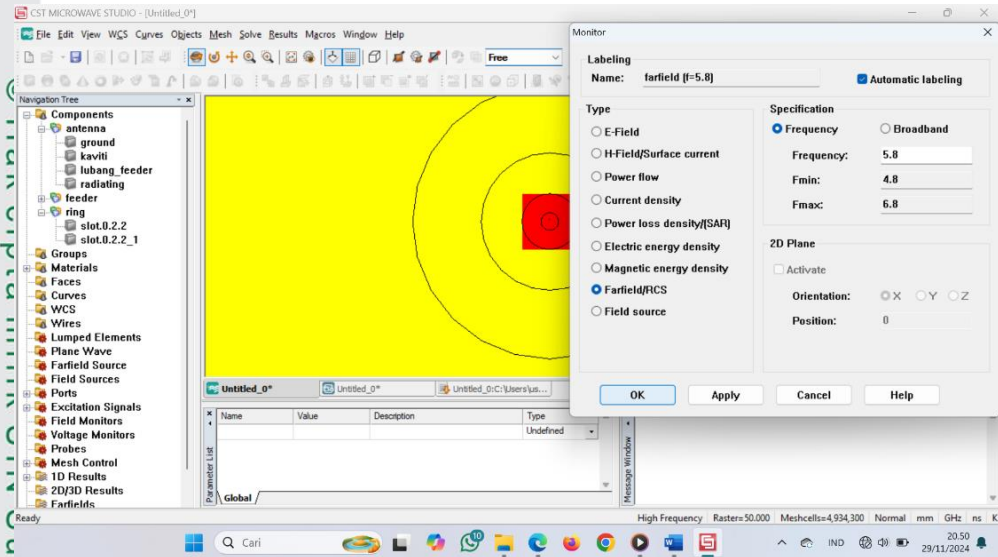


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

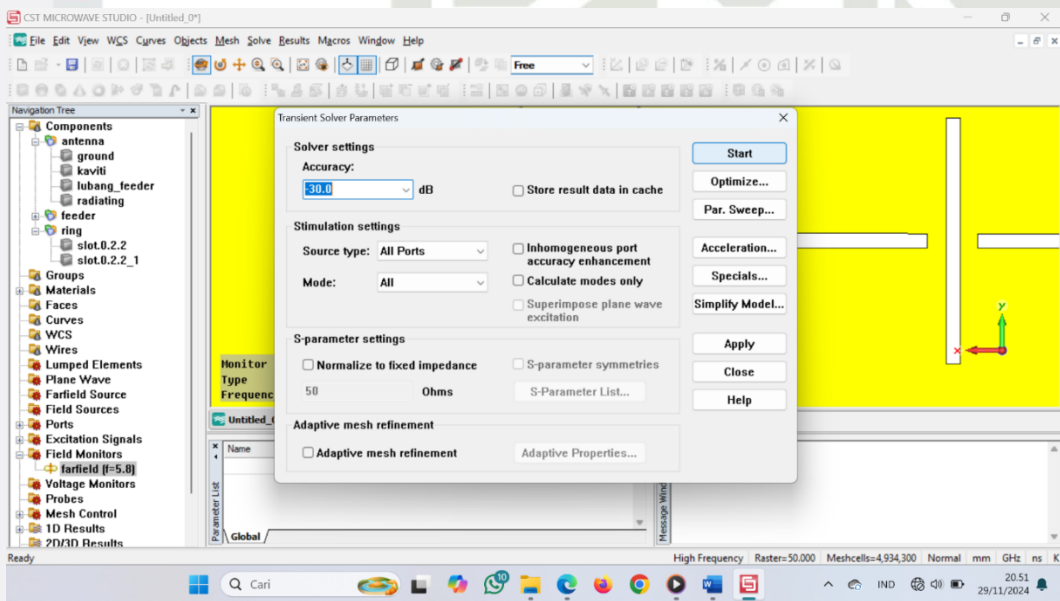
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar A.13 Pengaturan *field monitor*

Langkah terakhir adalah memulai simulasi dengan klik *Solve > Transient Solve > Start*

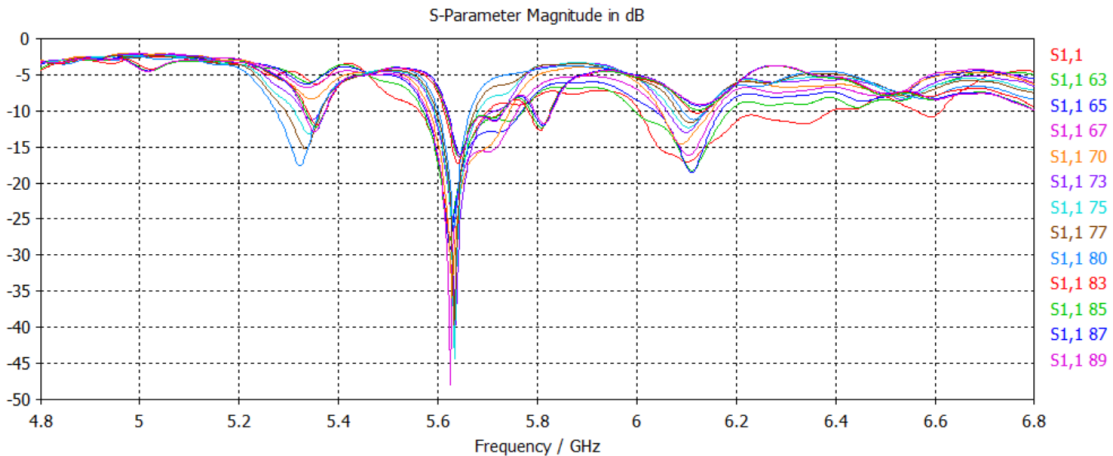


Gambar A.14. Tampilan *Transient Solver Parameters*

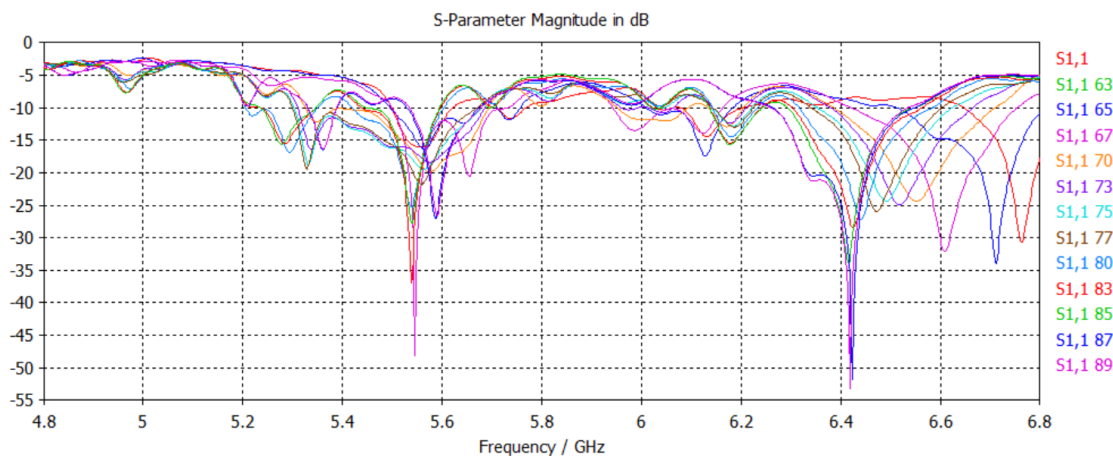
LAMPIRAN B

HASIL SIMULASI KOEFISIEN REFLEKSI MODEL ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE*

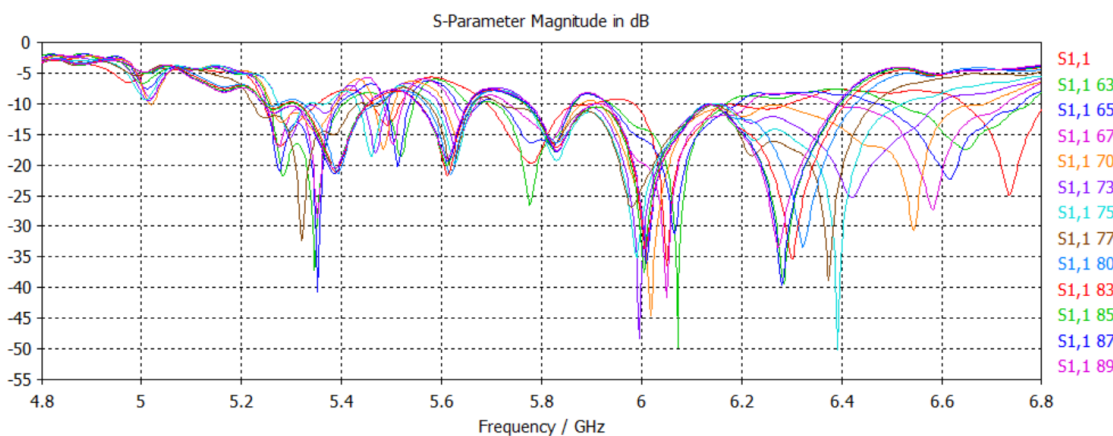
Pada lampiran B ini, akan ditampilkan data lengkap hasil simulasi perancangan antenna *Radial Line Slot Array End Fire* menggunakan CST Microwave Studio Suite 2010 adalah sebagai berikut :



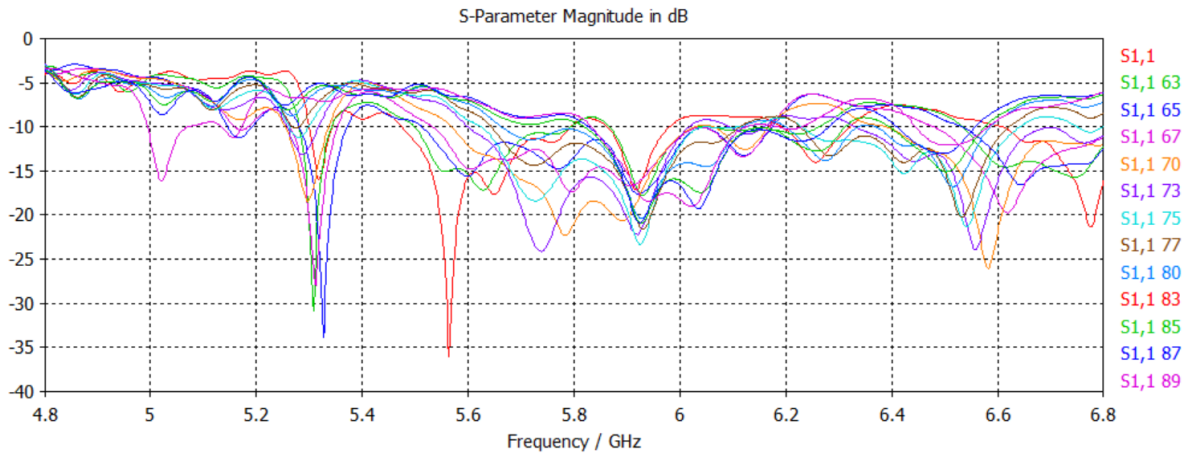
Gambar B.1 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 95 dan $p_0 = 10$



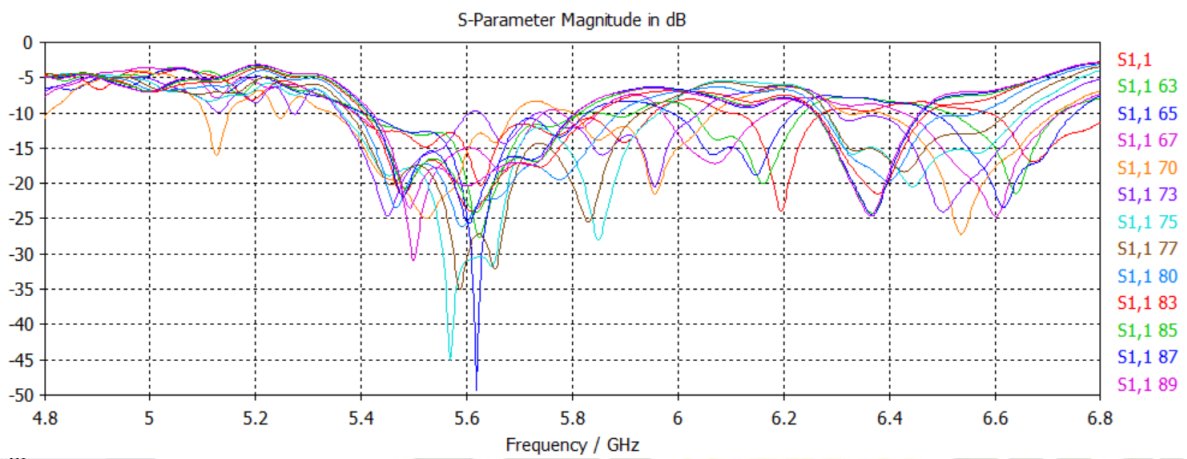
Gambar B.2 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 95 dan $p_0 = 12$



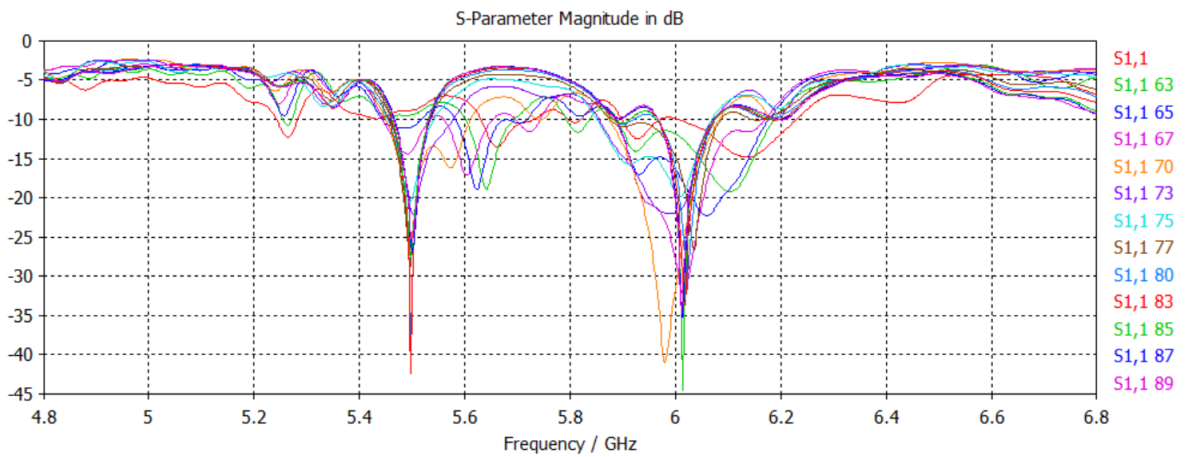
Gambar B.3 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 100 dan $p_0 = 12$



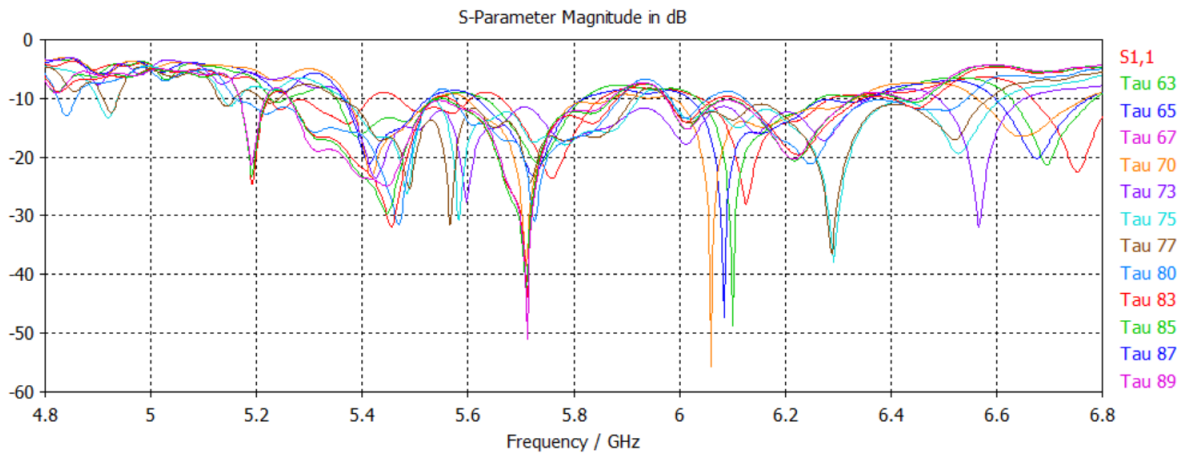
Gambar B.4 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 105 dan $p_0 = 12$



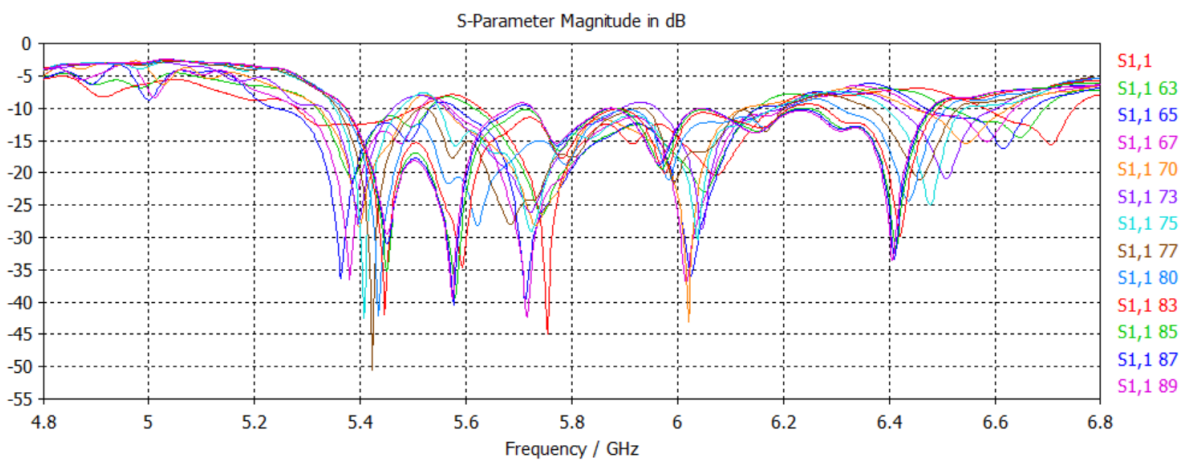
Gambar B.5 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 110 dan $p_0 = 12$



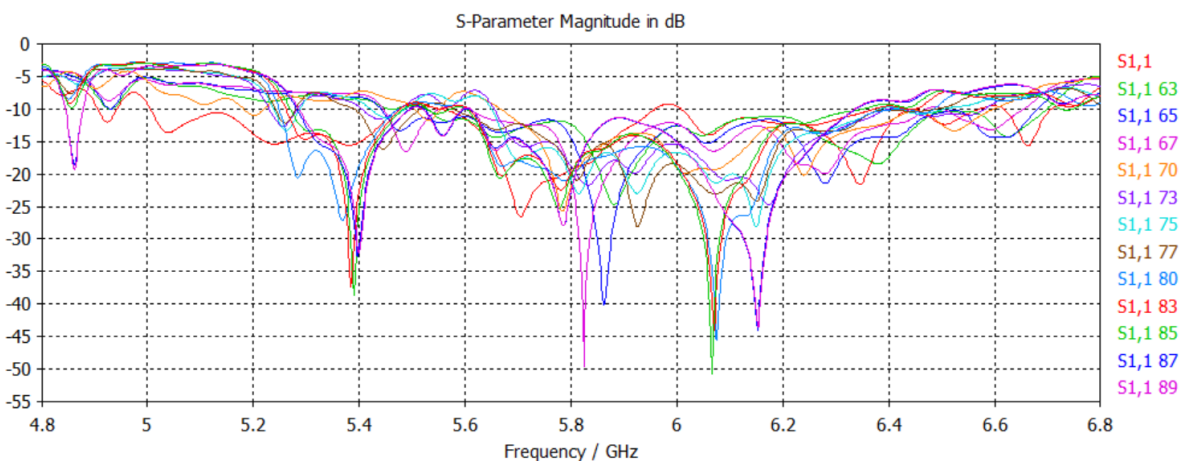
Gambar B.6 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 115 dan $p_0 = 10$



Gambar B.7 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 115 dan $p_0 = 12$



Gambar B.8 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 115 dan $p_0 = 14$



Gambar B.9 Koefisien refleksi dengan jari kaviti = 115 dan $p_0 = 14$

Tabel B.1 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 95 dan $p_0 = 10$

No	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
1	60	-7,96	-	7,75
2	63	-7,70	-	8,22
3	65	-7,39	-	7,89
4	67	-6,63	-	7,40
5	70	-5,06	-	6,45
6	73	-4,09	-	5,49
7	75	-3,85	-	5,63
8	77	-3,86	-	5,70
9	80	-4,25	-	5,90
10	83	-12,47	46	9,17
11	85	-11,90	41	9,27
12	87	-11,19	38	9,29
13	89	-10,73	36	9,23

Tabel B.2 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 95 dan $p_0 = 12$

No	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
1	60	-9,20	-	9,93
2	63	-7,62	-	8,89
3	65	-7,46	-	7,24
4	67	-7,19	-	6,81
5	70	-9,70	-	7,46
6	73	-8,68	-	6,64
7	75	-8,05	-	6,37
8	77	-7,45	-	6,19
9	80	-6,14	-	6,70
10	83	-5,54	-	6,63
11	85	-5,20	-	6,57
12	87	-5,84	-	6,10
13	89	-5,71	-	6,09

Tabel B.3 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 100 dan $p_0 = 12$

No	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
1	60	-17,36	192	11,16
2	63	-17,83	163	11,78
3	65	-15,86	153	11,52
4	67	-14,49	127	11,32
5	70	-13,54	124	11,25
6	73	-13,51	369	11,06
7	75	-14,35	376	11,02
8	77	-13,35	428	10,26
9	80	-13,50	365	10,62
10	83	-13,45	375	10,13



12	85	-13,66	366	9,90
13	87	-13,07	135	9,71
14	89	-12,75	131	9,65

Tabel B.4 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 105 dan $p_0 = 12$

No	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
1	60	-9,67	-	11,18
2	63	-9,74	-	10,66
3	65	-13,38	530	11,35
4	67	-17,29	503	11,24
5	70	-20,98	461	10,62
6	73	-16,75	417	10,05
7	75	-13,86	416	9,82
8	77	-11,83	490	9,42
9	80	-10,32	453	9,09
10	83	-9,41	-	8,79
11	85	-9,41	-	8,62
12	87	-9,98	-	8,69
13	89	-8,60	-	8,73

Tabel B.5 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 110 dan $p_0 = 12$

No	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
1	60	-11,90	570	11,58
2	63	-10,61	431	10,94
3	65	-12,04	424	10,76
4	67	-11,52	354	11,00
5	70	-9,98	-	10,04
6	73	-12,04	304	9,66
7	75	-16,03	604	9,90
8	77	-20,15	555	10,36
9	80	-18,00	501	10,29
10	83	-12,73	446	9,63
11	85	-10,81	403	9,19
12	87	-10,36	393	9,00
13	89	-10,46	386	8,75

Tabel B.6 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 115 dan $p_0 = 10$

No	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
1	60	-10,22	28	7,54
2	63	-10,79	47	8,81
3	65	-8,86	-	9
4	67	-7,17	-	8,36
5	70	-6,72	-	7,17
6	73	-6,76	-	8,4



	75	-6,29	-	8,73
8	77	-5,7	-	8,89
9	80	-5,26	-	8,88
10	83	-5,13	-	8,87
11	85	-5,14	-	8,87
12	87	-5,06	-	8,75
13	89	-5,12	-	8,83

Tabel B.7 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 115 dan $p_0 = 12$

	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
0	60	-16,43	174	10,37
1	63	-11,77	195	10,25
2	65	-11,2	206	10,67
3	67	-10,99	278	11,54
4	70	-10,99	298	12,46
5	73	-16,98	990	12,15
6	75	-17,11	565	12,11
7	77	-16,84	570	12,13
8	80	-16,64	315	11,40
9	83	-13,06	324	9,73
10	85	-12,25	328	9,64
11	87	-12,07	326	9,65
12	89	-12,07	323	9,64

Tabel B.8 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 115 dan $p_0 = 14$

	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
0	60	-17,37	564	11,69
1	63	-18,47	539	11,72
2	65	-19,38	574	12,02
3	67	-18,97	635	12,20
4	70	-17,36	572	11,82
5	73	-14,27	338	11,72
6	75	-14,04	641	11,78
7	77	-17,56	404	12,09
8	80	-17,68	541	12,28
9	83	-15,66	520	12,21
10	85	-14,42	164	12,09
11	87	-13,78	147	12,06
12	89	-13,46	146	12,03

Tabel B.9 Nilai Koefisien refleksi, *Bandwidth* dan *Gain* pada jari kaviti = 115 dan $p_0 = 16$

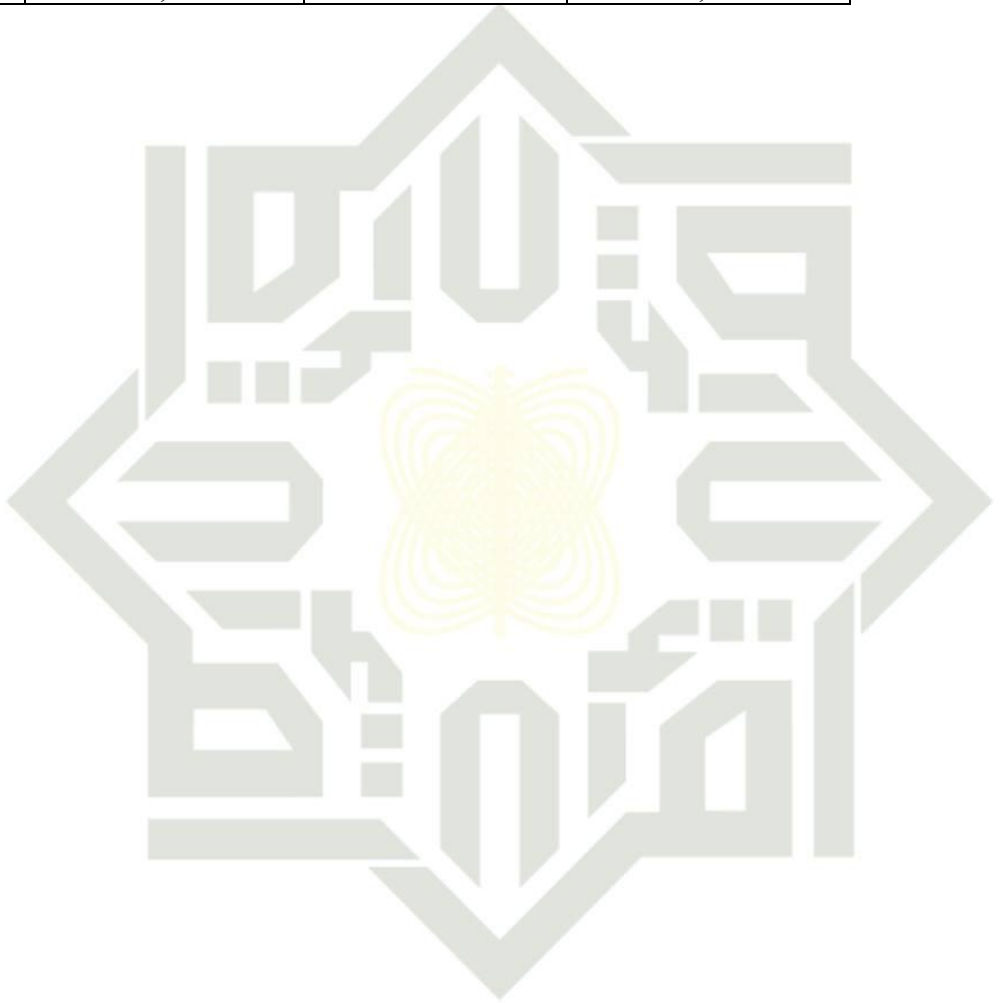
No	Tau	Koefisien refleksi (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>Gain</i> (dB)
1	60	-19,22	406	11,87
2	63	-12,33	1,171	9,97



	65	-14,41	1,077	10,60
	67	-20,64	878	11,10
4	70	-21,95	931	11,36
	73	-18,74	743	10,95
	75	-20,83	731	11,05
	77	-19,75	813	11,27
	80	-20,54	801	12,15
	83	-19,94	765	12,05
	85	-20,30	719	12,13
	87	-22,76	737	12,11
	89	-22,65	740	12,14

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

4. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

HASIL SIMULASI KOEFISIEN REFLEKSI PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE*

Table C.1 Hasil Simulasi Koefisien refleksi Antena RLSEA *End Fire*

	Frekuensi (GHz)	Koefisien refleksi (dB)	No	Frekuensi (GHz)	Koefisien refleksi (dB)
1	4,8	-3,3372569	502	5,802	-16,907017
2	4,802	-3,3708544	503	5,804	-16,819668
3	4,803999	-3,4048188	504	5,806	-16,728752
4	4,806	-3,4378777	505	5,808	-16,635548
5	4,808	-3,4687259	506	5,81	-16,541248
6	4,81	-3,4960661	507	5,812	-16,44696
7	4,812	-3,5186625	508	5,814	-16,353682
8	4,814	-3,5353961	509	5,816	-16,26231
9	4,816	-3,5453248	510	5,818	-16,173616
10	4,818	-3,5477304	511	5,82	-16,088266
11	4,82	-3,5421717	512	5,822	-16,006802
12	4,822	-3,5285139	513	5,824	-15,929642
13	4,824	-3,5069547	514	5,826	-15,857094
14	4,826	-3,4780245	515	5,828	-15,789342
15	4,828	-3,4425726	516	5,83	-15,726457
16	4,83	-3,4017463	517	5,832	-15,668397
17	4,832	-3,3569386	518	5,834	-15,615005
18	4,834	-3,3097515	519	5,836	-15,56602
19	4,836	-3,2619371	520	5,838	-15,521073
20	4,838	-3,2153442	521	5,84	-15,479694
21	4,84	-3,1718743	522	5,842	-15,44132
22	4,842	-3,1334293	523	5,844	-15,405293
23	4,844	-3,1018832	524	5,846	-15,370886
24	4,846	-3,0790482	525	5,848	-15,337287
25	4,848	-3,0666556	526	5,85	-15,303636
26	4,85	-3,0663404	527	5,852	-15,269026
27	4,852	-3,0796294	528	5,854	-15,232526
28	4,854	-3,1079378	529	5,856	-15,1932
29	4,856	-3,1525679	530	5,858	-15,150132
30	4,858	-3,2146959	531	5,86	-15,102444
31	4,86	-3,2953832	532	5,862	-15,049329
32	4,862	-3,3955588	533	5,864	-14,99007
33	4,864	-3,5160103	534	5,866	-14,924067
34	4,866	-3,657371	535	5,868	-14,850856
35	4,868	-3,8200867	536	5,87	-14,77013
36	4,87	-4,0043817	537	5,872	-14,681744
37	4,872	-4,210207	538	5,874	-14,585728



38	4,874	-4,4371619	539	5,876	-14,482284
39	4,876	-4,6844039	540	5,878	-14,371778
40	4,878	-4,9505181	541	5,88	-14,254731
41	4,88	-5,2333708	542	5,882	-14,131802
42	4,882	-5,5299182	543	5,884	-14,003763
43	4,884	-5,8360057	544	5,886	-13,871488
44	4,886	-6,1461568	545	5,888	-13,73591
45	4,888	-6,453402	546	5,89	-13,598021
46	4,89	-6,7492085	547	5,892	-13,458828
47	4,892	-7,0236073	548	5,894	-13,319349
48	4,894	-7,2656083	549	5,896	-13,180588
49	4,896	-7,463994	550	5,898	-13,043517
50	4,898	-7,6084666	551	5,9	-12,909078
51	4,9	-7,6910067	552	5,902	-12,778157
52	4,902	-7,7071242	553	5,904	-12,651592
53	4,904	-7,656641	554	5,906	-12,530159
54	4,906	-7,5437317	555	5,908	-12,414575
55	4,908	-7,3762312	556	5,91	-12,305497
56	4,91	-7,1644025	557	5,912	-12,203522
57	4,912	-6,9195948	558	5,914	-12,109189
58	4,914	-6,6530447	559	5,916	-12,022984
59	4,915999	-6,375051	560	5,918	-11,945335
60	4,918	-6,0945129	561	5,92	-11,876626
61	4,92	-5,8187814	562	5,922	-11,817189
62	4,922	-5,5537128	563	5,924	-11,767321
63	4,924	-5,3038282	564	5,926	-11,72727
64	4,926	-5,0725288	565	5,928	-11,697255
65	4,928	-4,8622971	566	5,93	-11,67746
66	4,93	-4,67489	567	5,932	-11,668036
67	4,932	-4,5114937	568	5,934	-11,669106
68	4,934	-4,3728476	569	5,936	-11,680774
69	4,936	-4,2593479	570	5,938	-11,703109
70	4,938	-4,1711168	571	5,94	-11,736172
71	4,94	-4,1080475	572	5,942	-11,779995
72	4,942	-4,0698428	573	5,944	-11,8346
73	4,944	-4,0560327	574	5,946	-11,899988
74	4,946	-4,0659733	575	5,948	-11,976151
75	4,948	-4,0988441	576	5,95	-12,063064
76	4,95	-4,1536269	577	5,952	-12,16069
77	4,952	-4,2290797	578	5,954	-12,268986
78	4,954	-4,3237033	579	5,956	-12,38789
79	4,956	-4,4356942	580	5,958	-12,517337
80	4,958	-4,562901	581	5,96	-12,657244
81	4,96	-4,702775	582	5,962	-12,807518
82	4,962	-4,8523264	583	5,964	-12,968045
83	4,964	-5,0080929	584	5,966	-13,138696

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



84	4,966	-5,1661339	585	5,968	-13,319313
85	4,968	-5,3220568	586	5,97	-13,509703
86	4,97	-5,4711003	587	5,972	-13,70963
87	4,972	-5,6082768	588	5,974	-13,918798
88	4,974	-5,7285843	589	5,976	-14,136837
89	4,976	-5,8272877	590	5,978	-14,363278
90	4,978	-5,9002361	591	5,98	-14,597526
91	4,98	-5,94419	592	5,982	-14,838823
92	4,982	-5,957099	593	5,984	-15,086216
93	4,984	-5,938283	594	5,986	-15,338495
94	4,986	-5,8884835	595	5,988	-15,59415
95	4,988	-5,8097687	596	5,99	-15,851301
96	4,99	-5,7053108	597	5,992	-16,107641
97	4,992	-5,5790901	598	5,994	-16,360374
98	4,994	-5,435564	599	5,996	-16,606165
99	4,996	-5,2793474	600	5,998	-16,841112
100	4,998	-5,1149468	601	6	-17,06078
101	5	-4,9465799	602	6,002	-17,260256
102	5,002	-4,7780252	603	6,004	-17,434328
103	5,004	-4,6125741	604	6,006	-17,577717
104	5,006	-4,4530034	605	6,008	-17,685408
105	5,008	-4,3015823	606	6,01	-17,753044
106	5,01	-4,1601152	607	6,012	-17,777321
107	5,012	-4,0299788	608	6,014	-17,756344
108	5,014	-3,9121711	609	6,016	-17,689837
109	5,016	-3,807354	610	6,018	-17,579201
110	5,018	-3,7158992	611	6,02	-17,427382
111	5,02	-3,6379223	612	6,022	-17,238581
112	5,022	-3,5733161	613	6,024	-17,017876
113	5,024	-3,5217767	614	6,026	-16,770813
114	5,026	-3,4828258	615	6,028	-16,50304
115	5,027999	-3,4558325	616	6,03	-16,220001
116	5,03	-3,4400275	617	6,032	-15,926732
117	5,032	-3,434521	618	6,034	-15,627732
118	5,034	-3,4383159	619	6,036	-15,326924
119	5,036	-3,4503298	620	6,038	-15,027645
120	5,038	-3,4694057	621	6,04	-14,73268
121	5,04	-3,4943411	622	6,042	-14,444328
122	5,042	-3,523901	623	6,044	-14,164454
123	5,044	-3,5568557	624	6,046	-13,894548
124	5,046	-3,5920022	625	6,048	-13,635803
125	5,048	-3,6281993	626	6,05	-13,389153
126	5,05	-3,6644025	627	6,052	-13,155319
127	5,052	-3,6996889	628	6,054	-12,934867
128	5,054	-3,7332962	629	6,056	-12,728216
129	5,056	-3,7646458	630	6,058	-12,53569

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



130	5,058	-3,7933621	631	6,06	-12,357521
131	5,06	-3,8192887	632	6,062	-12,193886
132	5,062	-3,8424909	633	6,064	-12,044905
133	5,064	-3,8632548	634	6,066	-11,910663
134	5,066	-3,8820717	635	6,068	-11,791221
135	5,068	-3,8996215	636	6,07	-11,686619
136	5,07	-3,9167428	637	6,072	-11,596882
137	5,072	-3,9344053	638	6,074	-11,52203
138	5,074	-3,9536808	639	6,076	-11,462073
139	5,076	-3,9757016	640	6,078	-11,417027
140	5,078	-4,0016356	641	6,08	-11,386896
141	5,08	-4,0326519	642	6,082	-11,371695
142	5,082	-4,0698996	643	6,084	-11,371429
143	5,084	-4,1144772	644	6,086	-11,386112
144	5,086	-4,1674132	645	6,088	-11,415747
145	5,088	-4,229651	646	6,09	-11,460333
146	5,09	-4,3020296	647	6,092	-11,519866
147	5,092	-4,3852706	648	6,094	-11,594322
148	5,094	-4,4799576	649	6,096	-11,683659
149	5,096	-4,5865288	650	6,098	-11,787805
150	5,098	-4,7052531	651	6,1	-11,906649
151	5,1	-4,8362107	652	6,102	-12,040031
152	5,102	-4,9792728	653	6,104	-12,18772
153	5,104	-5,1340742	654	6,106	-12,349403
154	5,106	-5,2999744	655	6,108	-12,524653
155	5,108	-5,4760323	656	6,11	-12,71291
156	5,11	-5,6609545	657	6,112	-12,913437
157	5,112	-5,8530736	658	6,114	-13,125292
158	5,114	-6,0502863	659	6,116	-13,347278
159	5,116	-6,2500486	660	6,118	-13,577892
160	5,118	-6,4493465	661	6,12	-13,81528
161	5,12	-6,6447153	662	6,122	-14,057173
162	5,122	-6,8322878	663	6,124	-14,300844
163	5,124	-7,0078945	664	6,126	-14,54308
164	5,126	-7,1672173	665	6,128	-14,780154
165	5,128	-7,306006	666	6,13	-15,007866
166	5,13	-7,4203348	667	6,132	-15,221609
167	5,132	-7,5068941	668	6,134	-15,416519
168	5,134	-7,5632577	669	6,136	-15,587687
169	5,136	-7,5881124	670	6,138	-15,730443
170	5,138	-7,5813775	671	6,14	-15,840683
171	5,139999	-7,5442195	672	6,142	-15,915212
172	5,142	-7,4789362	673	6,144	-15,952032
173	5,144	-7,3887663	674	6,146	-15,950541
174	5,146	-7,2776027	675	6,148	-15,911587
175	5,148	-7,1497202	676	6,15	-15,837379

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



176	5,15	-7,0095019	677	6,152	-15,731273
177	5,152	-6,8612242	678	6,154	-15,597452
178	5,154	-6,7088885	679	6,156	-15,440594
179	5,156	-6,5561194	680	6,158	-15,265547
180	5,158	-6,4061022	681	6,16	-15,077057
181	5,16	-6,2615747	682	6,162	-14,879576
182	5,162	-6,1248307	683	6,164	-14,677122
183	5,164	-5,9977536	684	6,166	-14,473228
184	5,166	-5,8818521	685	6,168	-14,270912
185	5,168	-5,7782993	686	6,17	-14,072709
186	5,17	-5,6879764	687	6,172	-13,880699
187	5,172	-5,611506	688	6,174	-13,69656
188	5,174	-5,5492859	689	6,176	-13,521625
189	5,176	-5,501513	690	6,178	-13,356932
190	5,178	-5,4682102	691	6,18	-13,203268
191	5,18	-5,4492388	692	6,182	-13,061229
192	5,182	-5,4443116	693	6,184	-12,931232
193	5,184	-5,4530005	694	6,186	-12,813574
194	5,186	-5,4747429	695	6,188	-12,708441
195	5,188	-5,508842	696	6,19	-12,615938
196	5,19	-5,5544672	697	6,192	-12,536111
197	5,192	-5,610661	698	6,194	-12,468957
198	5,194	-5,6763229	699	6,196	-12,414437
199	5,196	-5,7502241	700	6,198	-12,372494
200	5,198	-5,8310027	701	6,2	-12,343053
201	5,2	-5,9171743	702	6,202	-12,326029
202	5,202	-6,0071373	703	6,204	-12,321339
203	5,204	-6,0991964	704	6,206	-12,328897
204	5,206	-6,191587	705	6,208	-12,348625
205	5,208	-6,2825036	706	6,21	-12,380451
206	5,21	-6,3701482	707	6,212	-12,424306
207	5,212	-6,4527769	708	6,214	-12,480133
208	5,214	-6,5287566	709	6,216	-12,547878
209	5,216	-6,5966249	710	6,218	-12,627493
210	5,218	-6,6551447	711	6,22	-12,718929
211	5,22	-6,7033625	712	6,222	-12,822134
212	5,222	-6,7406397	713	6,224	-12,937048
213	5,224	-6,7666955	714	6,226	-13,063589
214	5,226	-6,7816024	715	6,228	-13,201655
215	5,228	-6,7857885	716	6,23	-13,351097
216	5,23	-6,7800088	717	6,232	-13,511721
217	5,232	-6,7653031	718	6,234	-13,683256
218	5,234	-6,7429452	719	6,236	-13,865345
219	5,236	-6,7143879	720	6,238	-14,057508
220	5,238	-6,6811996	721	6,24	-14,259124
221	5,24	-6,6450047	722	6,242	-14,469389

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.



222	5,242	-6,60744	723	6,244	-14,687283
223	5,244	-6,5700984	724	6,246	-14,911517
224	5,246	-6,5345044	725	6,248	-15,1405
225	5,248	-6,5020761	726	6,25	-15,372278
226	5,25	-6,4741106	727	6,252	-15,6045
227	5,251999	-6,4517698	728	6,254	-15,834377
228	5,254	-6,4360714	729	6,256	-16,058664
229	5,256	-6,4278846	730	6,258	-16,273672
230	5,258	-6,4279313	731	6,26	-16,475311
231	5,26	-6,4367814	732	6,262	-16,659203
232	5,262	-6,4548597	733	6,264	-16,820824
233	5,264	-6,4824438	734	6,266	-16,95574
234	5,266	-6,5196662	735	6,268	-17,059875
235	5,268	-6,5665112	736	6,27	-17,129797
236	5,27	-6,622818	737	6,272	-17,163013
237	5,272	-6,6882734	738	6,274	-17,158184
238	5,274	-6,7624159	739	6,276	-17,115242
239	5,276	-6,8446231	740	6,278	-17,035393
240	5,278	-6,9341178	741	6,28	-16,921001
241	5,28	-7,0299578	742	6,282	-16,775351
242	5,282	-7,1310425	743	6,284	-16,602381
243	5,283999	-7,2361135	744	6,286	-16,406374
244	5,286	-7,3437634	745	6,288	-16,191698
245	5,288	-7,4524517	746	6,29	-15,962578
246	5,29	-7,5605288	747	6,292	-15,722941
247	5,292	-7,6662703	748	6,294	-15,476312
248	5,294	-7,7679152	749	6,296	-15,225768
249	5,296	-7,8637285	750	6,298	-14,973927
250	5,298	-7,9520535	751	6,3	-14,722975
251	5,3	-8,0313835	752	6,302	-14,47468
252	5,302	-8,1004314	753	6,304	-14,230463
253	5,304	-8,1581926	754	6,306	-13,991428
254	5,306	-8,2040014	755	6,308	-13,758411
255	5,308	-8,2375708	756	6,31	-13,532027
256	5,31	-8,2590141	757	6,312	-13,312702
257	5,312	-8,2688446	758	6,314	-13,100718
258	5,314	-8,2679558	759	6,316	-12,896224
259	5,316	-8,2575788	760	6,318	-12,699284
260	5,318	-8,2392235	761	6,32	-12,509875
261	5,32	-8,2146254	762	6,322	-12,327918
262	5,322	-8,1856651	763	6,324	-12,153286
263	5,324	-8,154315	764	6,326	-11,985816
264	5,326	-8,12257	765	6,328	-11,825323
265	5,328	-8,0924063	766	6,33	-11,671598
266	5,33	-8,0657339	767	6,332	-11,524422
267	5,332	-8,0443687	768	6,334	-11,383566

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



268	5,334	-8,0300207	769	6,336	-11,248796
269	5,336	-8,0242672	770	6,338	-11,119876
270	5,338	-8,0285625	771	6,34	-10,996569
271	5,34	-8,0442295	772	6,342	-10,878633
272	5,342	-8,0724726	773	6,344	-10,765841
273	5,344	-8,114378	774	6,346	-10,65795
274	5,346	-8,170928	775	6,348	-10,554735
275	5,348	-8,2430077	776	6,35	-10,455963
276	5,35	-8,331419	777	6,352	-10,361412
277	5,352	-8,4368839	778	6,354	-10,270855
278	5,354	-8,5600634	779	6,356	-10,184074
279	5,356	-8,7015572	780	6,358	-10,100856
280	5,358	-8,8619118	781	6,36	-10,020986
281	5,36	-9,0416355	782	6,362	-9,9442606
282	5,361999	-9,2411919	783	6,364	-9,8704796
283	5,363999	-9,46101	784	6,366	-9,7994461
284	5,366	-9,7014866	785	6,368	-9,730978
285	5,368	-9,9629841	786	6,37	-9,664897
286	5,37	-10,245838	787	6,372	-9,6010361
287	5,372	-10,550347	788	6,374	-9,5392408
288	5,374	-10,876775	789	6,376	-9,4793682
289	5,376	-11,225347	790	6,378	-9,4212875
290	5,378	-11,596237	791	6,38	-9,3648863
291	5,38	-11,989574	792	6,382	-9,3100653
292	5,382	-12,405416	793	6,384	-9,2567396
293	5,384	-12,843748	794	6,386	-9,2048464
294	5,386	-13,304462	795	6,388	-9,1543369
295	5,388	-13,787342	796	6,39	-9,1051769
296	5,39	-14,292039	797	6,392	-9,057354
297	5,392	-14,818043	798	6,394	-9,010869
298	5,394	-15,364646	799	6,396	-8,9657383
299	5,395999	-15,930897	800	6,398	-8,9219933
300	5,398	-16,515545	801	6,4	-8,8796797
301	5,4	-17,11694	802	6,402	-8,8388548
302	5,402	-17,732927	803	6,404	-8,7995872
303	5,404	-18,360683	804	6,406	-8,7619505
304	5,406	-18,996473	805	6,408	-8,7260342
305	5,408	-19,635338	806	6,41	-8,691927
306	5,41	-20,27067	807	6,412	-8,6597242
307	5,412	-20,893679	808	6,414	-8,6295271
308	5,414	-21,492796	809	6,416	-8,6014404
309	5,416	-22,053165	810	6,418	-8,5755672
310	5,418	-22,556459	811	6,42	-8,5520134
311	5,42	-22,981499	812	6,422	-8,5308857
312	5,422	-23,30608	813	6,424	-8,512291
313	5,424	-23,51025	814	6,426	-8,4963379



314	5,426	-23,58042	815	6,428	-8,4831333
315	5,428	-23,512882	816	6,43	-8,472785
316	5,43	-23,315132	817	6,432	-8,4654026
317	5,432	-23,004227	818	6,434	-8,4610977
318	5,433999	-22,603039	819	6,436	-8,45998
319	5,436	-22,136074	820	6,438	-8,4621677
320	5,438	-21,626213	821	6,44	-8,4677801
321	5,44	-21,092951	822	6,442	-8,4769382
322	5,442	-20,551855	823	6,444	-8,4897699
323	5,444	-20,014797	824	6,446	-8,5064068
324	5,446	-19,490532	825	6,448	-8,526989
325	5,448	-18,985365	826	6,45	-8,5516567
326	5,45	-18,503736	827	6,452	-8,5805645
327	5,452	-18,048704	828	6,454	-8,6138649
328	5,454	-17,622335	829	6,456	-8,65172
329	5,456	-17,225967	830	6,458	-8,6942997
330	5,458	-16,860415	831	6,46	-8,7417765
331	5,46	-16,526125	832	6,462	-8,7943306
332	5,462	-16,223269	833	6,464	-8,8521442
333	5,464	-15,951811	834	6,466	-8,9154062
334	5,466	-15,711563	835	6,468	-8,9843092
335	5,468	-15,502201	836	6,47	-9,0590487
336	5,47	-15,323285	837	6,472	-9,1398249
337	5,472	-15,174256	838	6,474	-9,2268343
338	5,474	-15,054427	839	6,476	-9,3202839
339	5,475999	-14,962957	840	6,478	-9,4203796
340	5,478	-14,898827	841	6,48	-9,5273314
341	5,48	-14,860792	842	6,482	-9,6413498
342	5,482	-14,847328	843	6,484	-9,7626495
343	5,484	-14,856579	844	6,486	-9,8914537
344	5,486	-14,88627	845	6,488	-10,027988
345	5,488	-14,933643	846	6,49	-10,172489
346	5,49	-14,99538	847	6,492	-10,325202
347	5,492	-15,067534	848	6,494	-10,486391
348	5,494	-15,145497	849	6,496	-10,656328
349	5,496	-15,224007	850	6,498	-10,835315
350	5,498	-15,297234	851	6,5	-11,023678
351	5,5	-15,358962	852	6,502	-11,221775
352	5,502	-15,40288	853	6,504	-11,429997
353	5,504	-15,422989	854	6,506	-11,648788
354	5,506	-15,414081	855	6,508	-11,878643
355	5,507999	-15,372238	856	6,51	-12,120121
356	5,51	-15,295247	857	6,512	-12,373852
357	5,512	-15,182856	858	6,514	-12,640554
358	5,514	-15,036794	859	6,516	-12,921051
359	5,516	-14,860583	860	6,518	-13,216275

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



360	5,518	-14,659142	861	6,52	-13,5273
361	5,52	-14,4383	862	6,522	-13,85536
362	5,522	-14,204316	863	6,524	-14,201864
363	5,524	-13,96345	864	6,526	-14,568449
364	5,526	-13,721642	865	6,528	-14,957
365	5,528	-13,484305	866	6,53	-15,369705
366	5,53	-13,256233	867	6,532	-15,809115
367	5,532	-13,041573	868	6,534	-16,278212
368	5,534	-12,843856	869	6,536	-16,780508
369	5,536	-12,666062	870	6,538	-17,32016
370	5,538	-12,510704	871	6,54	-17,902134
371	5,54	-12,379909	872	6,542	-18,532394
372	5,542	-12,275495	873	6,544	-19,21818
373	5,544	-12,199055	874	6,546	-19,968346
374	5,546	-12,152027	875	6,548	-20,793808
375	5,548	-12,135743	876	6,55	-21,708084
376	5,55	-12,151501	877	6,552	-22,727863
377	5,552	-12,200604	878	6,554	-23,873312
378	5,554	-12,284412	879	6,556	-25,167067
379	5,556	-12,404395	880	6,558	-26,628618
380	5,558	-12,562176	881	6,56	-28,253572
381	5,56	-12,759581	882	6,562	-29,949127
382	5,562	-12,998704	883	6,564	-31,38521
383	5,564	-13,281971	884	6,566	-31,920269
384	5,566	-13,612222	885	6,568	-31,190264
385	5,568	-13,992806	886	6,57	-29,665678
386	5,57	-14,42771	887	6,572	-27,956131
387	5,572	-14,921701	888	6,574	-26,342968
388	5,574	-15,480527	889	6,576	-24,89809
389	5,576	-16,111151	890	6,578	-23,619774
390	5,578	-16,822035	891	6,58	-22,487452
391	5,58	-17,623468	892	6,582	-21,478855
392	5,582	-18,52784	893	6,584	-20,574501
393	5,584	-19,549656	894	6,586	-19,758356
394	5,586	-20,704624	895	6,588	-19,017466
395	5,588	-22,00592	896	6,59	-18,341358
396	5,59	-23,452499	897	6,592	-17,721537
397	5,592	-24,996628	898	6,594	-17,15103
398	5,594	-26,469213	899	6,596	-16,624071
399	5,596	-27,488472	900	6,598	-16,135843
400	5,598	-27,601023	901	6,6	-15,68228
401	5,6	-26,785549	902	6,602	-15,259918
402	5,602	-25,482506	903	6,604	-14,865784
403	5,604	-24,088497	904	6,606	-14,497305
404	5,606	-22,785093	905	6,608	-14,152241
405	5,608	-21,625431	906	6,61	-13,828629

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



406	5,61	-20,612289	907	6,612	-13,524737
407	5,612	-19,732809	908	6,614	-13,239029
408	5,614	-18,971087	909	6,616	-12,970144
409	5,616	-18,312222	910	6,618	-12,716866
410	5,618	-17,743334	911	6,62	-12,478105
411	5,619999	-17,25358	912	6,622	-12,252882
412	5,622	-16,833855	913	6,624	-12,040319
413	5,624	-16,47645	914	6,626	-11,839624
414	5,626	-16,174738	915	6,628	-11,65008
415	5,628	-15,922907	916	6,63	-11,471033
416	5,63	-15,715729	917	6,632	-11,301897
417	5,632	-15,548373	918	6,634	-11,142128
418	5,634	-15,416252	919	6,636	-10,99123
419	5,636	-15,31488	920	6,638	-10,848747
420	5,638	-15,239767	921	6,64	-10,714252
421	5,64	-15,186334	922	6,642	-10,587347
422	5,642	-15,149855	923	6,644	-10,467655
423	5,644	-15,125427	924	6,646	-10,354816
424	5,646	-15,107999	925	6,648	-10,248487
425	5,648	-15,092431	926	6,65	-10,148327
426	5,65	-15,073616	927	6,652	-10,054012
427	5,651999	-15,046656	928	6,654	-9,9652157
428	5,654	-15,007084	929	6,656	-9,8816195
429	5,656	-14,951091	930	6,658	-9,8029013
430	5,658	-14,875764	931	6,66	-9,7287445
431	5,66	-14,779264	932	6,662	-9,6588373
432	5,662	-14,660932	933	6,664	-9,5928593
433	5,664	-14,521286	934	6,666	-9,530508
434	5,666	-14,361936	935	6,668	-9,4714746
435	5,668	-14,185387	936	6,67	-9,4154634
436	5,67	-13,994814	937	6,672	-9,3621922
437	5,672	-13,793806	938	6,674	-9,3113861
438	5,674	-13,586115	939	6,676	-9,2627888
439	5,676	-13,375462	940	6,678	-9,2161674
440	5,678	-13,165375	941	6,68	-9,1713066
441	5,68	-12,959085	942	6,682	-9,1280184
442	5,682	-12,759464	943	6,684	-9,0861397
443	5,683999	-12,569002	944	6,686	-9,045536
444	5,686	-12,389809	945	6,688	-9,0061035
445	5,688	-12,223639	946	6,69	-8,9677658
446	5,69	-12,071917	947	6,692	-8,9304733
447	5,692	-11,935777	948	6,694	-8,8942013
448	5,694	-11,816101	949	6,696	-8,8589525
449	5,696	-11,713552	950	6,698	-8,8247461
450	5,698	-11,628601	951	6,7	-8,7916222
451	5,7	-11,561565	952	6,702	-8,7596254

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



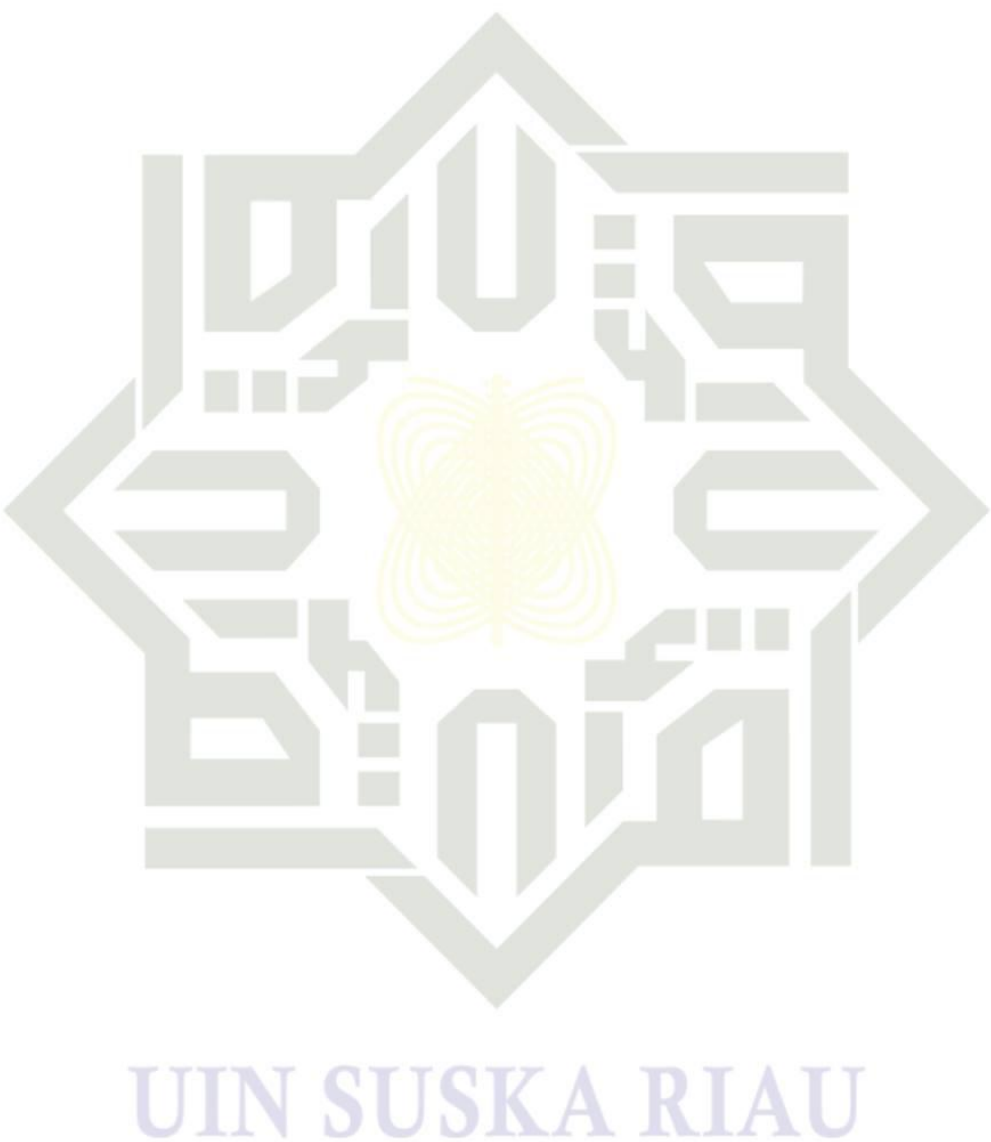
452	5,702	-11,512624	953	6,704	-8,7288151
453	5,704	-11,481843	954	6,706	-8,6992493
454	5,706	-11,469189	955	6,708	-8,6709843
455	5,708	-11,474542	956	6,71	-8,6440697
456	5,71	-11,497706	957	6,712	-8,6185446
457	5,712	-11,538418	958	6,714	-8,594429
458	5,714	-11,59635	959	6,716	-8,5717287
459	5,716	-11,671114	960	6,718	-8,5504265
460	5,718	-11,762264	961	6,72	-8,5304813
461	5,72	-11,869293	962	6,722	-8,5118313
462	5,722	-11,991638	963	6,724	-8,4943886
463	5,724	-12,128668	964	6,726	-8,4780445
464	5,726	-12,279688	965	6,728	-8,4626694
465	5,728	-12,443934	966	6,73	-8,4481182
466	5,73	-12,620571	967	6,732	-8,4342299
467	5,731999	-12,808683	968	6,734	-8,4208336
468	5,734	-13,007273	969	6,736	-8,4077578
469	5,736	-13,21526	970	6,738	-8,3948307
470	5,738	-13,431475	971	6,74	-8,3818827
471	5,74	-13,654661	972	6,742	-8,3687611
472	5,742	-13,883474	973	6,744	-8,3553295
473	5,744	-14,116484	974	6,746	-8,3414688
474	5,746	-14,352179	975	6,748	-8,3270884
475	5,748	-14,588978	976	6,75	-8,3121214
476	5,75	-14,825241	977	6,752	-8,2965326
477	5,752	-15,05928	978	6,754	-8,2803144
478	5,754	-15,289383	979	6,756	-8,2634888
479	5,756	-15,51383	980	6,758	-8,2460985
480	5,758	-15,730926	981	6,76	-8,2282152
481	5,76	-15,939016	982	6,762	-8,2099237
482	5,762	-16,136524	983	6,764	-8,1913261
483	5,764	-16,321972	984	6,766	-8,1725254
484	5,766	-16,494017	985	6,768	-8,1536303
485	5,768	-16,651463	986	6,77	-8,1347408
486	5,77	-16,793293	987	6,772	-8,1159487
487	5,772	-16,918692	988	6,774	-8,0973253
488	5,774	-17,027042	989	6,776	-8,0789204
489	5,776	-17,117956	990	6,778	-8,0607615
490	5,778	-17,191267	991	6,78	-8,0428429
491	5,78	-17,247026	992	6,782	-8,0251265
492	5,782	-17,285511	993	6,784	-8,0075493
493	5,784	-17,307207	994	6,786	-7,9900146
494	5,786	-17,312792	995	6,788	-7,9723988
495	5,788	-17,303123	996	6,79	-7,9545555
496	5,79	-17,279219	997	6,792	-7,9363203
497	5,792	-17,242224	998	6,794	-7,9175138

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



498	5,794	-17,19339	999	6,796	-7,8979588
499	5,796	-17,134056	1000	6,798	-7,8774757
500	5,798	-17,065609	1001	6,8	-7,8558989
501	5,8	-16,989458			

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Tidak mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN D

HASIL SIMULASI POLA RADIASI PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE*

Table D.1 Hasil Simulasi Pola Radiasi Antena RLSA *End Fire*

Sudut	Pola Radiasi	Sudut	Pola Radiasi
0	-0,4857	180	-0,7918
1	0,9624	181	-3,074
2	1,952	182	-6,028
3	2,557	183	-8,515
4	2,816	184	-7,447
5	2,745	185	-4,48
6	2,333	186	-1,953
7	1,546	187	-0,09761
8	0,3102	188	1,217
9	-1,524	189	2,11
10	-4,276	190	2,66
11	-8,822	191	2,919
12	-19,55	192	2,924
13	-15,38	193	2,699
14	-7,442	194	2,265
15	-3,541	195	1,641
16	-1,078	196	0,8533
17	0,6111	197	-0,05871
18	1,798	198	-1,031
19	2,622	199	-1,965
20	3,166	200	-2,739
21	3,486	201	-3,247
22	3,621	202	-3,46
23	3,604	203	-3,447
24	3,466	204	-3,322
25	3,233	205	-3,192
26	2,936	206	-3,126
27	2,601	207	-3,161
28	2,259	208	-3,307
29	1,933	209	-3,551
30	1,643	210	-3,858
31	1,402	211	-4,166
32	1,212	212	-4,382
33	1,072	213	-4,399
34	0,9734	214	-4,138
35	0,9102	215	-3,589
36	0,8749	216	-2,822
37	0,8644	217	-1,936
38	0,8777	218	-1,021



39	0,9161	219	-0,1405
40	0,9822	220	0,67
41	1,079	221	1,393
42	1,21	222	2,019
43	1,378	223	2,549
44	1,583	224	2,984
45	1,827	225	3,327
46	2,108	226	3,582
47	2,425	227	3,755
48	2,773	228	3,848
49	3,149	229	3,868
50	3,547	230	3,82
51	3,961	231	3,708
52	4,384	232	3,54
53	4,812	233	3,323
54	5,237	234	3,064
55	5,656	235	2,776
56	6,064	236	2,468
57	6,457	237	2,157
58	6,832	238	1,858
59	7,189	239	1,588
60	7,525	240	1,363
61	7,84	241	1,199
62	8,134	242	1,105
63	8,406	243	1,084
64	8,658	244	1,133
65	8,889	245	1,245
66	9,102	246	1,406
67	9,296	247	1,604
68	9,473	248	1,826
69	9,635	249	2,058
70	9,782	250	2,293
71	9,915	251	2,523
72	10,04	252	2,742
73	10,15	253	2,947
74	10,25	254	3,135
75	10,34	255	3,306
76	10,43	256	3,458
77	10,5	257	3,592
78	10,58	258	3,708
79	10,65	259	3,807
80	10,71	260	3,89
81	10,78	261	3,958
82	10,84	262	4,012
83	10,9	263	4,053
84	10,97	264	4,082

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



85	11,03	265	4,1
86	11,09	266	4,107
87	11,15	267	4,106
88	11,22	268	4,095
89	11,29	269	4,076
90	11,35	270	4,05
91	11,42	271	4,015
92	11,49	272	3,974
93	11,56	273	3,924
94	11,63	274	3,867
95	11,7	275	3,802
96	11,77	276	3,728
97	11,84	277	3,644
98	11,9	278	3,55
99	11,96	279	3,444
100	12,01	280	3,326
101	12,06	281	3,193
102	12,1	282	3,044
103	12,13	283	2,877
104	12,14	284	2,69
105	12,15	285	2,48
106	12,14	286	2,246
107	12,11	287	1,984
108	12,07	288	1,692
109	12,01	289	1,368
110	11,92	290	1,01
111	11,81	291	0,6156
112	11,67	292	0,186
113	11,51	293	-0,2766
114	11,31	294	-0,7661
115	11,08	295	-1,27
116	10,81	296	-1,769
117	10,5	297	-2,231
118	10,16	298	-2,614
119	9,765	299	-2,869
120	9,33	300	-2,953
121	8,85	301	-2,841
122	8,323	302	-2,54
123	7,751	303	-2,088
124	7,137	304	-1,535
125	6,487	305	-0,9334
126	5,81	306	-0,3255
127	5,121	307	0,2574
128	4,44	308	0,7937
129	3,795	309	1,269
130	3,218	310	1,675

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



131	2,741	311	2,006
132	2,391	312	2,256
133	2,179	313	2,424
134	2,103	314	2,508
135	2,144	315	2,505
136	2,273	316	2,414
137	2,46	317	2,237
138	2,677	318	1,974
139	2,903	319	1,632
140	3,12	320	1,219
141	3,312	321	0,7561
142	3,469	322	0,2717
143	3,581	323	-0,1895
144	3,641	324	-0,5708
145	3,645	325	-0,8145
146	3,591	326	-0,8813
147	3,482	327	-0,7675
148	3,326	328	-0,5099
149	3,139	329	-0,1686
150	2,943	330	0,194
151	2,77	331	0,5258
152	2,651	332	0,7901
153	2,608	333	0,9639
154	2,65	334	1,036
155	2,758	335	1,004
156	2,897	336	0,8772
157	3,019	337	0,6784
158	3,071	338	0,4447
159	3,003	339	0,2306
160	2,766	340	0,1003
161	2,308	341	0,1103
162	1,568	342	0,2839
163	0,4579	343	0,5975
164	-1,162	344	0,9895
165	-3,559	345	1,385
166	-7,343	346	1,714
167	-14,26	347	1,918
168	-15,58	348	1,953
169	-7,883	349	1,777
170	-3,686	350	1,347
171	-1,046	351	0,6106
172	0,7305	352	-0,5074
173	1,924	353	-2,12
174	2,667	354	-4,393
175	3,029	355	-7,445
176	3,039	356	-10,13

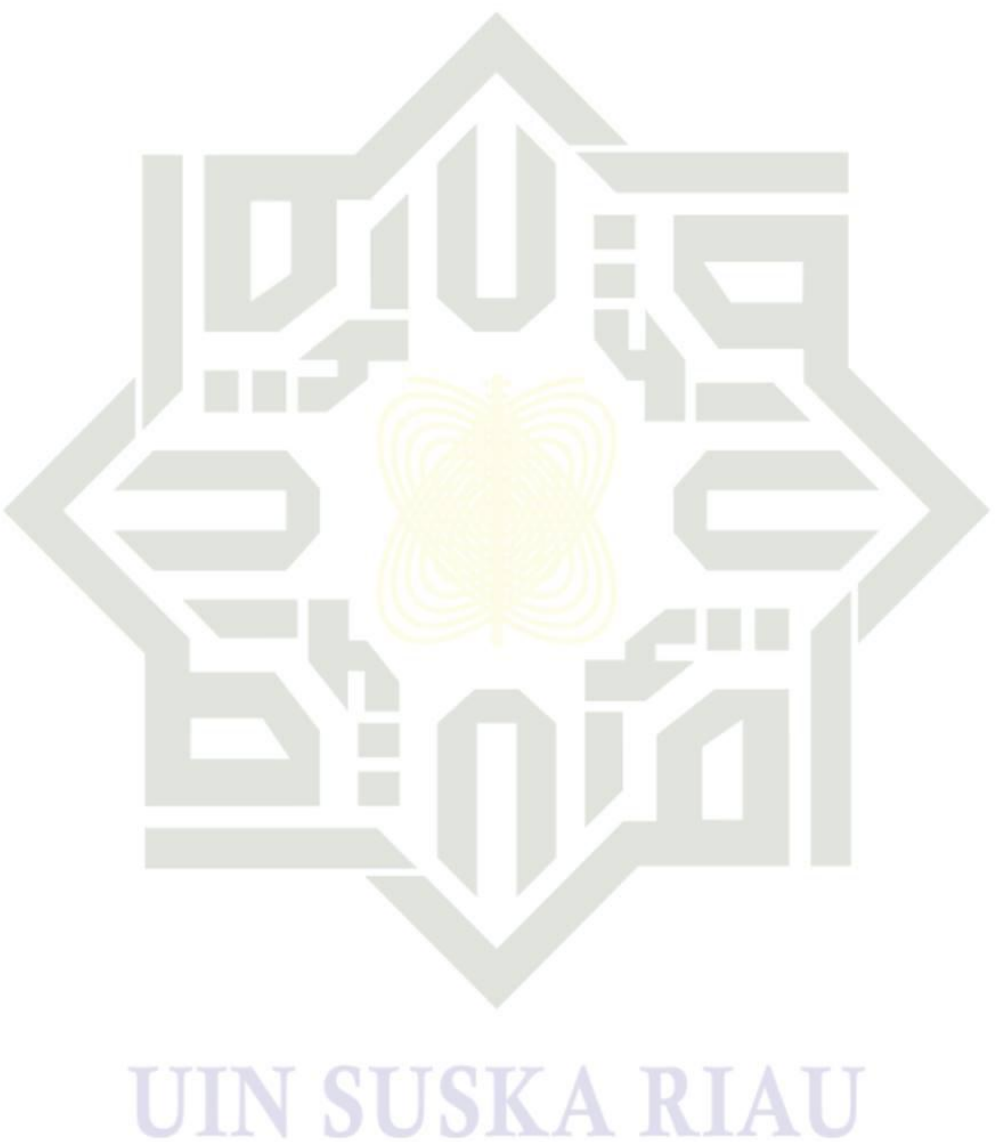
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



177	2,698	357	-8,711
178	1,986	358	-5,303
179	0,8524	359	-2,517

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN E

HASIL PENGUKURAN KOEFISIEN REFLEKSI PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE*

Table E.1 Hasil Pengukuran Koefisien refleksi Antena RLSA *End Fire*

Frekuensi (GHz)	Koefisien refleksi (dB)	No	Frekuensi (GHz)	Koefisien refleksi (dB)
4,8	-4,86747	102	5,81	-36,245
4,81	-5,23707	103	5,82	-36,725
4,82	-5,59684	104	5,83	-29,295
4,83	-5,9465	105	5,84	-25,179
4,84	-6,36276	106	5,85	-22,575
4,85	-6,915	107	5,86	-20,816
4,86	-7,55016	108	5,87	-19,626
4,87	-8,34365	109	5,88	-18,784
4,88	-9,41849	110	5,89	-18,158
4,89	-11,0356	111	5,9	-17,824
4,9	-13,2268	112	5,91	-17,669
4,91	-15,2349	113	5,92	-17,641
4,92	-15,3515	114	5,93	-17,693
4,93	-14,084	115	5,94	-17,655
4,94	-12,9723	116	5,95	-17,609
4,95	-12,3621	117	5,96	-17,586
4,96	-12,1163	118	5,97	-17,603
4,97	-12,0926	119	5,98	-17,742
4,98	-11,9197	120	5,99	-17,971
4,99	-11,718	121	6	-18,34
5	-11,7243	122	6,01	-18,737
5,01	-12,0242	123	6,02	-19,092
5,02	-11,6278	124	6,03	-19,137
5,03	-10,3648	125	6,04	-18,585
5,04	-9,10007	126	6,05	-17,892
5,05	-8,14547	127	6,06	-17,346
5,06	-7,47297	128	6,07	-16,769
5,07	-7,06115	129	6,08	-16,442
5,08	-6,80609	130	6,09	-16,244
5,09	-6,68521	131	6,1	-16,25
5,1	-6,61983	132	6,11	-16,355
5,11	-6,55757	133	6,12	-16,604
5,12	-6,42576	134	6,13	-16,91
5,13	-6,21579	135	6,14	-17,205
5,14	-5,99043	136	6,15	-17,594
5,15	-5,7526	137	6,16	-17,96
5,16	-5,57755	138	6,17	-18,179



38	5,17	-5,4038	139	6,18	-18,24
39	5,18	-5,26367	140	6,19	-18,084
40	5,19	-5,11842	141	6,2	-17,906
41	5,2	-4,99096	142	6,21	-17,641
42	5,21	-4,98884	143	6,22	-17,423
43	5,22	-5,0524	144	6,23	-17,221
44	5,23	-5,27915	145	6,24	-17,096
45	5,24	-5,65749	146	6,25	-17,041
46	5,25	-6,15082	147	6,26	-17,256
47	5,26	-6,60105	148	6,27	-17,757
48	5,27	-6,91126	149	6,28	-18,589
49	5,28	-7,10971	150	6,29	-19,683
50	5,29	-7,30765	151	6,3	-21,154
51	5,3	-7,59605	152	6,31	-23,096
52	5,31	-7,99779	153	6,32	-25,007
53	5,32	-8,52293	154	6,33	-26,172
54	5,33	-9,26504	155	6,34	-26,057
55	5,34	-10,4071	156	6,35	-24,883
56	5,35	-11,8855	157	6,36	-23,754
57	5,36	-13,8178	158	6,37	-22,503
58	5,37	-16,3694	159	6,38	-21,231
59	5,38	-19,5786	160	6,39	-20,339
60	5,39	-23,3141	161	6,4	-19,624
61	5,4	-24,1943	162	6,41	-18,992
62	5,41	-20,6878	163	6,42	-18,412
63	5,42	-17,6574	164	6,43	-18,014
64	5,43	-15,7523	165	6,44	-17,563
65	5,44	-14,6436	166	6,45	-17,271
66	5,45	-14,2432	167	6,46	-17,13
67	5,46	-14,393	168	6,47	-17,129
68	5,47	-15,1122	169	6,48	-17,267
69	5,48	-16,2827	170	6,49	-17,542
70	5,49	-17,9609	171	6,5	-17,893
71	5,5	-20,2946	172	6,51	-18,457
72	5,51	-23,4176	173	6,52	-19,261
73	5,52	-26,8886	174	6,53	-20,25
74	5,53	-31,0908	175	6,54	-21,673
75	5,54	-29,685	176	6,55	-23,201
76	5,55	-24,8336	177	6,56	-25,446
77	5,56	-21,2454	178	6,57	-29,288
78	5,57	-18,5693	179	6,58	-35,075
79	5,58	-16,4648	180	6,59	-40,108
80	5,59	-14,6989	181	6,6	-30,881
81	5,6	-13,3966	182	6,61	-26,029
82	5,61	-12,524	183	6,62	-22,689
83	5,62	-11,8642	184	6,63	-20,447

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan pendidikan yang wajar UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.



48	5,63	-11,4358	185	6,64	-18,568
85	5,64	-11,3	186	6,65	-17,117
86	5,65	-11,3598	187	6,66	-15,978
87	5,66	-11,5801	188	6,67	-14,944
88	5,67	-11,9764	189	6,68	-14,129
89	5,68	-12,7018	190	6,69	-13,443
90	5,69	-13,6962	191	6,7	-12,818
91	5,7	-14,9211	192	6,71	-12,243
92	5,71	-16,2091	193	6,72	-11,795
93	5,72	-17,4333	194	6,73	-11,393
94	5,73	-18,5217	195	6,74	-11,12
95	5,74	-19,3189	196	6,75	-10,869
96	5,75	-19,8765	197	6,76	-10,637
97	5,76	-20,5988	198	6,77	-10,436
98	5,77	-21,5686	199	6,78	-10,223
99	5,78	-23,259	200	6,79	-10,092
100	5,79	-25,6028	201	6,8	-9,8985
101	5,8	-29,3185			

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN F

HASIL PENGUKURAN POLA RADIASI PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY END FIRE*

Table F.1 Hasil Pengukuran Pola Radiasi Antena RLSA *End Fire*

Sudut	Pola Radiasi	Sudut	Pola Radiasi
0	-12,187	181	-5,827
1	-10,92	182	-6,601
2	-9,024	183	-8,879
3	-9,134	184	-9,826
4	-8,636	185	-14,016
5	-9,592	186	-15,822
6	-8,555	187	-15,848
7	-11,577	188	-12,561
8	-11,936	189	-11,935
9	-13,686	190	-9,288
10	-17,497	191	-8,671
11	-19,601	192	-8,547
12	-18,22	193	-8,474
13	-20,262	194	-9,279
14	-17,789	195	-9,527
15	-22,655	196	-10,925
16	-21,507	197	-13,004
17	-18,62	198	-19,359
18	-21,065	199	-19,989
19	-19,893	200	-16,361
20	-15,147	201	-12,67
21	-11,493	202	-9,122
22	-9,009	203	-7,076
23	-7,863	204	-6,318
24	-7,089	205	-4,004
25	-7,813	206	-2,98
26	-8,366	207	-2,695
27	-9,892	208	-2,128
28	-11,975	209	-1,517
29	-11,988	210	-0,927
30	-11,901	211	-0,942
31	-10,462	212	-0,441
32	-8,269	213	-0,622
33	-6,597	214	-0,602
34	-5,666	215	-0,233
35	-4,846	216	-0,462
36	-5,227	217	-0,57
37	-5,337	218	-0,287



38	-7,178	219	-0,065
39	-9,794	220	0,11458333
40	-11,501	221	0,35138889
41	-15,735	222	0,43263889
42	-14,835	223	0,58055556
43	-13,183	224	1,067
44	-9,653	225	1,331
45	-7,817	226	1,063
46	-5,05	227	0,67986111
47	-3,906	228	1
48	-3,574	229	0,29583333
49	-3,51	230	0,34930556
50	-3,165	231	-0,584
51	-4,539	232	-0,836
52	-5,505	233	-1,023
53	-6,358	234	-1,805
54	-6,778	235	-2,393
55	-5,305	236	-2,36
56	-4,284	237	-3,104
57	-3,253	238	-4,071
58	-1,751	239	-4,577
59	-0,484	240	-5,024
60	-0,053	241	-5,591
61	-0,315	242	-5,645
62	0,325	243	-6,293
63	1,112	244	-6,441
64	1,731	245	-7,352
65	2,175	246	-6,57
66	2,798	247	-7,248
67	3,335	248	-7,409
68	3,812	249	-6,203
69	3,877	250	-7,585
70	4,221	251	-5,665
71	3,871	252	-4,94
72	3,252	253	-4,926
73	3,119	254	-5,669
74	2,431	255	-4,773
75	1,996	256	-5,56
76	1,746	257	-5,911
77	1,74	258	-5,47
78	1,792	259	-5,442
79	1,452	260	-4,827
80	1,661	261	-3,844
81	1,492	262	-3,063
82	1,525	263	-3,093
83	1,334	264	-2,948

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



84	1,298	265	-2,98
85	1,565	266	-3,462
86	1,9	267	-3,869
87	2,145	268	-3,654
88	2,342	269	-3,439
89	2,599	270	-4,042
90	2,718	271	-3,526
91	2,495	272	-3,586
92	2,108	273	-4,572
93	2,171	274	-4,68
94	2,258	275	-5,248
95	2,723	276	-5,375
96	3,632	277	-4,258
97	4,11	278	-4,152
98	4,584	279	-3,952
99	4,955	280	-3,862
100	5,432	281	-3,358
101	6,046	282	-4,506
102	6,396	283	-4,507
103	7,014	284	-5,027
104	7,393	285	-5,568
105	7,702	286	-5,532
106	7,95	287	-5,14
107	8,128	288	-4,617
108	8,269	289	-4,723
109	8,432	290	-5,053
110	8,259	291	-4,686
111	8,308	292	-4,678
112	8,069	293	-4,482
113	8,107	294	-4,178
114	7,859	295	-3,478
115	7,527	296	-3,392
116	7,419	297	-2,637
117	6,926	298	-3,05
118	6,383	299	-2,936
119	5,638	300	-3,005
120	4,698	301	-3,182
121	3,698	302	-3,023
122	2,491	303	-3,432
123	0,51388889	304	-3,484
124	-1,412	305	-3,85
125	-3,801	306	-3,411
126	-7,465	307	-3,221
127	-11,01	308	-2,279
128	-11,738	309	-2,07
129	-10,029	310	-1,817

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



130	-7,68	311	-2,703
131	-5,361	312	-3,796
132	-3,855	313	-5,298
133	-2,974	314	-6,902
134	-1,852	315	-8,973
135	-1,203	316	-7,838
136	-1,271	317	-6,447
137	-1,458	318	-5,163
138	-1,519	319	-5,883
139	-2,459	320	-6,295
140	-2,968	321	-7,84
141	-3,48	322	-9,72
142	-4,971	323	-9,257
143	-6,143	324	-9,546
144	-6,202	325	-7,817
145	-7,233	326	-6,945
146	-8,044	327	-6,22
147	-7,361	328	-6,198
148	-8,765	329	-6,424
149	-8,32	330	-7,636
150	-9,584	331	-9,807
151	-9,143	332	-10,156
152	-8,556	333	-10,935
153	-9,152	334	-9,346
154	-7,121	335	-9,08
155	-5,289	336	-7,442
156	-3,539	337	-6,888
157	-2,48	338	-7,198
158	-0,857	339	-7,83
159	-0,191	340	-11,006
160	0,42638889	341	-11,571
161	0,57569444	342	-17,288
162	0,69097222	343	-18,889
163	0,39861111	344	-15,14
164	0,16944444	345	-11,816
165	-0,551	346	-9,815
166	-1,812	347	-9,302
167	-2,865	348	-7,907
168	-4,432	349	-6,184
169	-6,854	350	-6,237
170	-11,569	351	-6,86
171	-14,585	352	-7,099
172	-17,394	353	-8,133
173	-14,578	354	-10,104
174	-9,941	355	-12,341
175	-8,37	356	-15,538

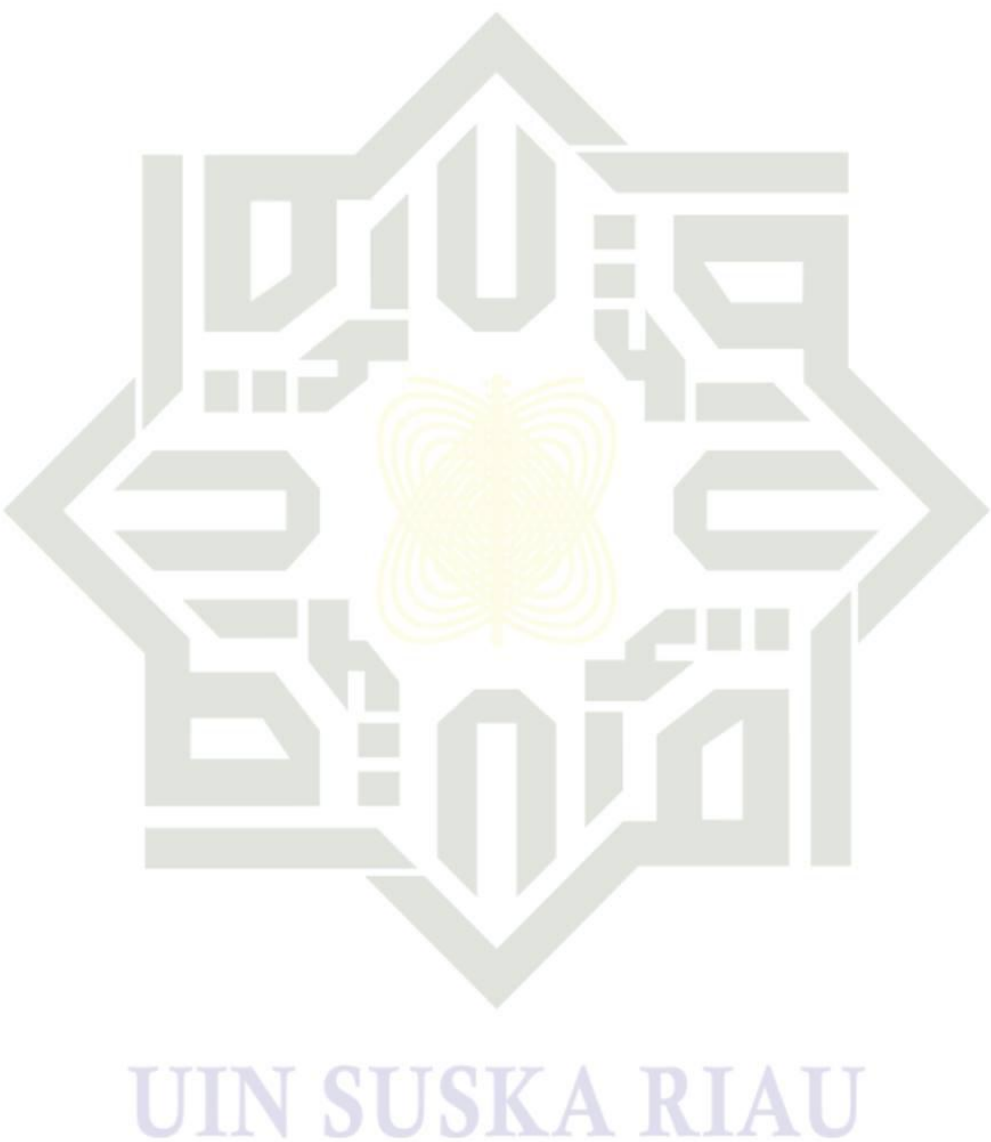
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



176	-5,882	357	-21,605
177	-5,252	358	-25,286
178	-4,565	359	-19,899
179	-4,617	360	-14,757
180	-5,469		

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



SURFA NURHAKIM, Lahir di Kota Bukittinggi, Provinsi Sumatra Barat pada tanggal 29 Juni 2002. Anak ke-2 dari 3 bersaudara, dari pasangan ayahanda Desmainur dan Ibunda Midiawati. Penulis dapat dihubungi melalui :

E-mail : surfan79@gmail.com

No.Hp : 0823-9041-2906

Pendidikan formal penulis awali pada tahun 2008 pendidikan SDN 73 Balai Makam dan selesai tahun 2014, lanjut SMPN 9 Mandau, lulus pada tahun 2017, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMKS Muhammadiyah Bukittinggi, dengan pilihan jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), lulus pada tahun 2020. Kemudian penulis melanjutkan studi perkuliahan di kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Telekomunikasi. Penulis melakukan penelitian Tugas Akhir pada bulan Februari 2024 dengan judul “Perancangan Antena Radial Line Slot Array End Fire”. Alhamdulillah bersyukur kepada Allah penulis lulus bergelarkan Sarjana Teknik (S.T) pada Sidang Akhir 06 Januari 2025.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© H

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU