

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.

**PENGARUH PENGHAPUSAN *SLOT* DALAM MEMPERBAIKI
BANDWIDTH ANTENA RLSA**

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

DWI YOGA JUMANDA

12050516901

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2024



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 PERSETUJUAN

**PENGARUH PENGHAPUSAN *SLOT* DALAM MEMPERBAIKI
BANDWIDTH ANTENA RLSA**

TUGAS AKHIR

Oleh:

DWI YOGA JUMANDA
12050516901

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 05 Juni 2024

Ketua Prodi Teknik Elektro

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

Pembimbing

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



LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENGHAPUSAN *SLOT* DALAM MEMPERBAIKI *BANDWIDTH* ANTENA RLSA

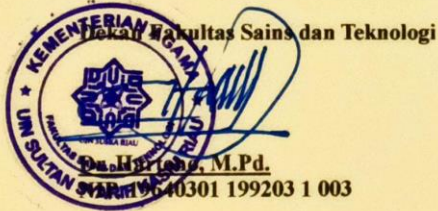
TUGAS AKHIR

Oleh:

DWI YOGA JUMANDA
12050516901

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 05 Juni 2024

Pekanbaru, 05 Juni 2024
Mengesahkan,



Ketua Prodi Teknik Elektro

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

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ir. Oktaf Brillian Kharisma, S.T., M.T., IPM.

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 Uinnaungi Ungaang-Ungaang
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. Penggunaan 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 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.



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, 05 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Dwi Yoga Jumanda
12050516901

Hak Cipta Diindungi 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



Alhamdulillah robbil'alamiin, puji syukur kehadiran ﷻ 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 ﷺ, 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, Ayahanda dan Ibunda

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ayahanda (Bustami) dan Ibunda (Yusma Yerni) yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, ridho dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar 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 kupersembahkan 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.

PENGARUH PENGHAPUSAN *SLOT* DALAM MEMPERBAIKI *BANDWIDTH* ANTENA RLSA

DWI YOGA JUMANDA
12050516901

Tanggal Sidang : 04 Juni 2024

Tanggal Wisuda :

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Salah satu jenis antena yang sedang mengalami perkembangan adalah Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA). Keunggulan utama dari Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) adalah bentuknya yang lebih datar, membuatnya lebih menarik dibandingkan dengan antena lainnya. Dengan permasalahan yang ada yaitu tanpa penghapusan *slot bandwidth* tidak memperlebar dan pancaran sinyalnya tidak seimbang. Dengan melakukan parameterisasi pada Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) ini, diharapkan dapat memperlebar *bandwidth* sambil menganalisis *beamwidth*, *gain*, dan pola radiasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan fokus pada analisis data. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *training error* untuk menghapus slot yang ada pada bagian *radiating element* antena. Berdasarkan hasil penelitian, simulasi Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) 1 lingkaran penuh *single beam* dengan teknik penghapusan *slot* pada jari-jari 90, P_0 14 dan τ 73 menunjukkan *bandwidth* sebesar 651 MHz dengan rentang frekuensi 5.5797 MHz sampai 6.2544 MHz dan nilai koefisien refleksi sebesar -16,184 dB. Setelah fabrikasi dan pengukuran, didapatkan *bandwidth* sebesar 500 MHz dengan rentang frekuensi 5,3 MHz sampai 5,8 MHz dan nilai koefisien refleksi pengukuran sebesar -10,81 dB. Perbedaan antara hasil simulasi dan pengukuran disebabkan oleh rugi-rugi yang terjadi selama proses fabrikasi dan pengukuran, serta kualitas bahan yang digunakan. Namun, perbedaan ini memiliki pengaruh yang signifikan, maka dapat disimpulkan bahwa Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan teknik penghapusan *slot* dapat memperlebar *bandwidth* dan dapat digunakan dengan baik sesuai spesifikasi yang diharapkan.

Kata Kunci : Penghapusan, *Slot*, *Bandwidth*, Antena RLSA.

- 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.

THE EFFECT OF SLOT REMOVAL IN IMPROVING RLSA ANTENNA BANDWIDTH

DWI YOGA JUMANDA
12050516901

Date of Final Exam : 04 June 2024

Date of Graduation Ceremony :

*Department of Electrical Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

One type of antenna that is currently experiencing development is the Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna. The main advantage of the Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna is its flatter shape, making it more attractive compared to other antennas. The existing problem is that without removing the slot the bandwidth does not widen and the signal transmission is unbalanced. By parameterizing the Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna, it is hoped that it can widen the bandwidth while analyzing beamwidth, gain and radiation patterns. This research uses a quantitative approach with a focus on data analysis. The method used in this research is the training error method to remove the slots in the radiating element of the antenna. Based on the research results, the simulation of a single beam full circle Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna with a slot removal technique at radii 90, Po 14 and tau 73 shows a bandwidth of 651 MHz with a frequency range of 5.5797 MHz to 6.2544 MHz and a reflection coefficient value of -16.184 dB. After fabrication and measurement, a bandwidth of 500 MHz was obtained with a frequency range of 5.3 MHz to 5.8 MHz and a measurement reflection coefficient value of -10.81 dB. The difference between simulation and measurement results is caused by losses that occur during the fabrication and measurement process, as well as the quality of the materials used. However, this difference has a significant influence so it can be concluded that the Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna with the slot elimination technique can widen the bandwidth and can be used properly according to the expected specifications.

Keywords : *Deletion, Slot, Bandwidth, RLSA Antenna.*

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.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR RUMUS.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
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	II-1
2. Penelitian Terkait.....	II-1
2. Karakteristik Antena RLSA.....	II-2
2.2.1 Komponen Antena RLSA	II-3
2.2.2 Prinsip Kerja Antena RLSA	II-4
2.2.3 Penempatan Antena RLSA.....	II-5
2.2.4 Pengaturan Pasangan <i>Slot</i> pada Antena RLSA.....	II-6
2.2.5 Polarisasi Antena RLSA	II-8

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

2.2.6 Panjang <i>Slot</i> Antena RLSA.....	II-9
2.3 Parameter Antena.....	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 <i>Pola radiasi</i> Antena.....	II-13
2.3.5 Direktivitas Antena	II-14
2.3.6 Efisiensi Antena.....	II-14
2.3.7 Impedansi Antena.....	II-15
2.3.8 Polarisasi Antena RLSA.....	II-15
2.3.9 <i>Voltage Standing Wave Ration (VSWR)</i>	II-17
2.3.10 Koefisien Refleksi Antena.....	II-18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Metode Penelitian.....	III-1
3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	III-2
3.3 Studi Literatur	III-3
3.4 Perangkat yang Digunakan.....	III-3
3.5 Penentuan Spesifikasi Antena RLSA.....	III-5
3.6 Perancangan Model Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh.....	III-6
3.7 Perancangan Model Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh Menggunakan Teknik Penghapusan <i>Slot</i>	III-6
3.8 Analisa Hasil	III-7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Hasil Rancangan <i>Prototype</i> Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-1
4.2 Hasil Simulasi Rancangan <i>Prototype</i> Antena RLSA 1 Lingkaran penuh <i>Single Beam</i> Menggunakan Teknik penghapusan <i>Slot</i>	IV-3

- 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

4.2.1	<i>Bandwidth</i> Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-4
4.2.2	Koefisien Refleksi Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-5
4.2.3	Pola Radiasi Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-6
4.2.4	Gain Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-8
4.2.5	<i>Beamwidth</i> Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-8
4.2.6	Perbandingan Hasil Simulasi Antena RLSA Tanpa Menggunakan Teknik Penghapusan <i>Slot</i> dan Menggunakan Teknik Penghapusan <i>Slot</i>	IV-9
4.3	Hasil Pabrikasi Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-9
4.3.1	<i>Radiating Element</i> Antena RLSA 1 lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-9
4.3.2	<i>Cavity</i> Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-10
4.3.3	<i>Background</i> Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-11
4.3.4	<i>Feeder</i> Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-12
4.4	Pengukuran Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-13
4.4.1	Pengukuran S11 Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-13
4.4.2	Pengukuran Pola Radiasi Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh <i>Single Beam</i>	IV-16
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

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.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Antenna <i>Radial Line Slot Array</i>	II-3
2. <i>Radiating Elemen, Cavity, Background, Feeder</i>	II-4
3. Prinsip Kerja Antena RLSA	II-4
4. Penempatan Posisi Pasangan <i>Slot</i>	II-5
5. Parameter <i>Slot</i> Antena RLSA.....	II-6
6. Pengaturan Geometri Unit Radiator.....	II-7
7. Pembentukan Polarisasi Antena RLSA.....	II-8
2.8. <i>Beamwidth</i> antena	II-9
2.9. Pola Radiasi <i>Unidirectional, Isotropic</i> dan <i>Omnidirectional</i>	II-11
2.10. <i>Refleksi signal</i> disebabkan daya yang terpisah	II-15
2.11. <i>Refleksi signal</i> disebabkan <i>slot</i> antena RLSA	II-15
3.1. Alur Tahapan Penelitian.....	III-2
4.1. Bagian depan antena (<i>radiating element</i>) (a), bagian belakang antena (<i>background</i>) (b), <i>cavity</i> antena (c), <i>feeder</i> (d).....	IV-3
4.2. <i>Bandwidth</i> hasil simulasi <i>Prototype</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> tanpa penghapusan <i>slot</i>	IV-4
4.3. <i>Bandwidth</i> hasil simulasi <i>Prototype</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> dengan teknik penghapusan <i>slot</i>	IV-5
4.4. Grafik S11 hasil simulasi <i>prototype</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> tanpa penghapusan <i>slot</i>	IV-5
4.5. Grafik S11 hasil simulasi <i>prototype</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> dengan teknik penghapusan <i>slot</i>	IV-6
4.6. Pola radiasi 3D (a) dan polar (b) dari <i>prototype</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single</i> <i>beam</i> tanpa penghapusan <i>slot</i>	IV-7
4.7. Pola radiasi 3D (a) dan polar (b) dari <i>prototype</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single</i> <i>beam</i> dengan teknik penghapusan <i>slot</i>	IV-7
4.8. Nilai <i>gain</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> dengan teknik penghapusan <i>slot</i>	IV-8
4.9. Nilai <i>beamwidth</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> dengan teknik penghapusan <i>slot</i>	IV-9
4.10. <i>Radiating element</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> dengan teknik	

	penghapusan <i>slot</i> hasil pabrikasi.....	IV-10
11.	<i>Cavity</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> dengan teknik penghapusan <i>slot</i> Hasil pabrikasi.....	IV-11
12.	<i>Background</i> antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> dengan teknik penghapusan <i>slot</i> hasil pabrikasi.....	IV-12
13.	<i>Feeder</i> yang digunakan pada Antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i>	IV-13
14.	Proses pengukuran koefisien refleksi/S11 antena RLSA dengan <i>Network Analyzer</i> E5071C.....	IV-14
4.15.	Grafik hasil pengukuran S11 dengan <i>Network Analyzer</i> E5071C.....	IV-15
4.16.	Grafik koefisien refleksi atau S11 simulasi dan pengukuran.....	IV-15
4.17.	Tahapan pengukuran di <i>Anechoic Chamber Room</i> Universiti Teknikal Melaka (UTeM) Malaysia.....	IV-16
4.18.	Plot pola radiasi pengukuran dengan <i>Anechoic Chamber</i>	IV-17
4.19.	Perbandingan pola radiasi pengukuran dan pola radiasi simulasi dari antena RLSA 1 lingkaran penuh <i>single beam</i> dengan teknik penghapusan <i>slot</i>	IV-17

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

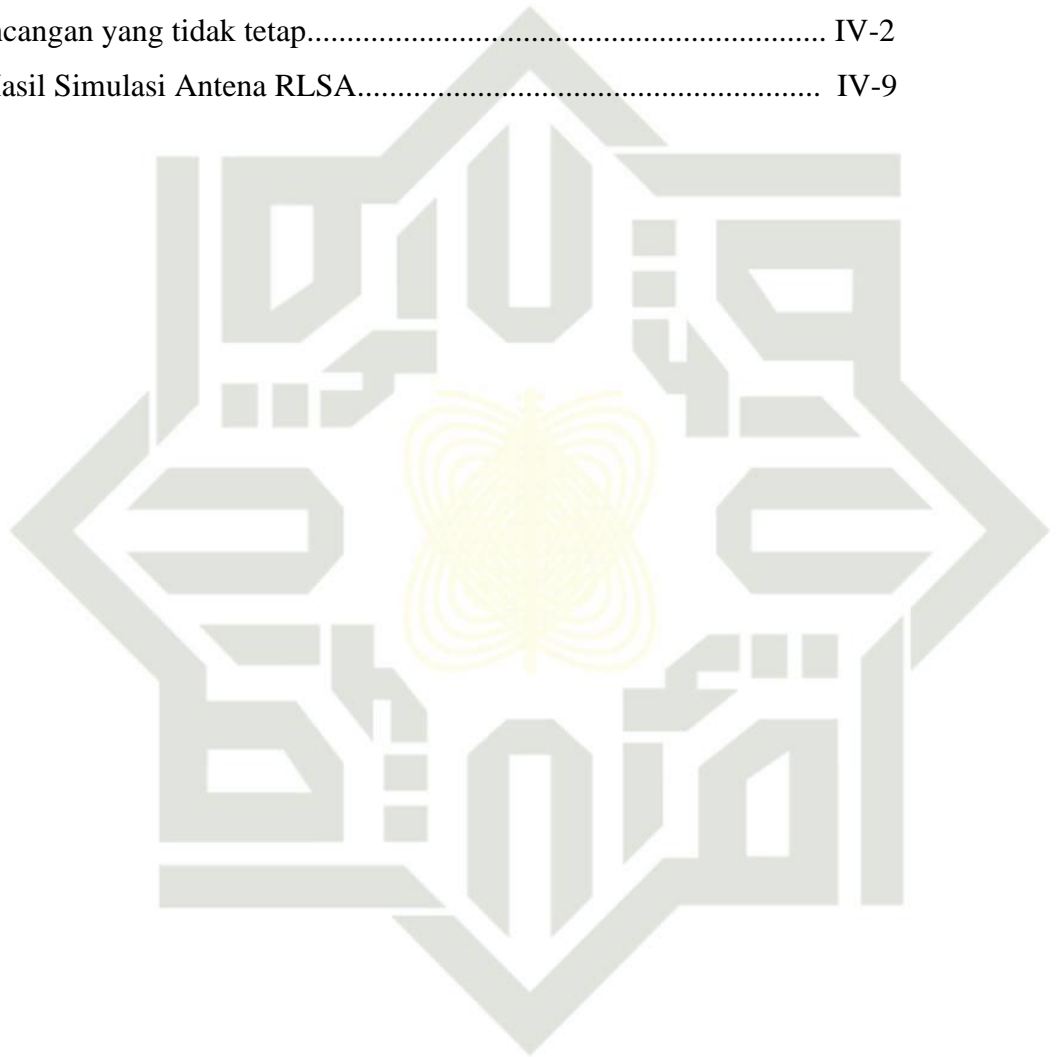
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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.

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Spesifikasi rancangan antena RLSA.....	III-5
2. Spesifikasi feeder antena RLSA.....	III-5
1. Parameter perancangan yang tetap.....	IV-1
2. Parameter perancangan yang tidak tetap.....	IV-2
3. Perbandingan Hasil Simulasi Antena RLSA.....	IV-9



UIN SUSKA RIAU

© 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.

DAFTAR RUMUS

1. Rumus Pengaturan Pasangan *Slot*
2. Rumus Jarak Dalam Arah Radial
3. Rumus Panjang *Slot* Antena RLSA
4. Rumus *Gain* Antena
5. Rumus *Bandwidth*
6. Rumus Efisiensi Antena
7. Rumus Efisiensi Total
8. Rumus Koefisien Refleksi
9. Rumus *Voltage Wave Standing Ratio* (VSWR)
10. Rumus *Return Loss*
11. Rumus Pembagian Lingkaran

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi 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 SINGKATAN

- = *Radial Line Slot Array*
- = *Very Small Aperture Radial Line Slot Array*
- = *Virtual Basic Application*
- = *Flam Retardant 4*
- = *Transmission Electron Microscope*
- = Gelombang Elektromagnetik
- = *Voltage Wave Standing Ratio*
- = *Computer Simulation Technology*

© Hak cipta dan milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta dan 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.

UIN SUSKA RIAU

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Shalawat beserta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Semoga kita termasuk ke dalam golongan orang-orang yang mendapatkan syafa'at beliau di hari akhirat kelak.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata 1 (S1) jurusan Teknik Elektro dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan judul **“Pengaruh Penghapusan Slot dalam Memperbaiki Bandwith Antena RLSA.”** Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, baik berupa bantuan moril, spiritual, materi, serta pikiran dan yang terutama kepada:

1. Ibu Yusma Yerni, Abang Chori Nugraha S. Pd, Viona Rismawati SE dan Seluruh Keluarga tercinta yang selalu memberikan bimbingan, do'a, motivasi, serta dukungan secara moril maupun materil demi keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta staf dan jajarannya.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. 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.
5. 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.
6. Bapak Sutoyo, S.T., M.T. selaku Dosen Penasehat Akademis (PA) yang telah membimbing penulis selama menjalani kuliah.

Bapak Prof. Teddy Purnamirza, ST, M.Eng, Ph.D selaku dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dalam menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir.

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

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

10. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

11. Teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Elektro khususnya angkatan 2020, dan seluruh angkatan pada umumnya.

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

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan agar laporan ini tersusun sesuai dengan yang diharapkan. Dan semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. *Aamiin. Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.*

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 I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, kemajuan pesat terjadi dalam bidang teknologi telekomunikasi, terutama dalam teknologi informasi dan komunikasi *nirkabel* yang melibatkan penggunaan antena. Antena, adalah perangkat yang mampu mengirim dan menerima data melalui gelombang elektromagnetik, dan telah mengalami perkembangan signifikan [1]. Salah satu jenis antena yang sedang mengalami perkembangan adalah Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA). Antena ini berbentuk piringan dan berfungsi sebagai pandu gelombang. Keunggulan utama dari Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) adalah bentuknya yang lebih datar, membuatnya lebih menarik dibandingkan dengan antena lainnya. Selain itu, antena ini juga memiliki tingkat efisiensi dan *gain* yang tinggi [2]. Karena berbagai keunggulan tersebut, penelitian saat ini difokuskan pada desain Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang lebih kecil untuk implementasi dalam perangkat WLAN [3][4].

Kelly pertama kali memperkenalkan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) pada tahun 1950 [5], dan kemudian konsep ini diimplementasikan pada dasawarsa 1960-an [6]. Pada tahun 1985, peneliti Jepang bernama Ando berhasil mengembangkan versi Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang dapat menerima siaran televisi satelit pada frekuensi 12 GHz [7]. Pada tahun 2005, peneliti Malaysia M. I. Imran berhasil mengembangkan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) untuk aplikasi jaringan WLAN dengan frekuensi 5,8 GHz, meskipun penelitian ini menunjukkan kinerja, *gain*, dan *bandwidth* Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang rendah pada frekuensi tersebut [8][9][10].

Pada tahun 2013, seorang peneliti Indonesia bernama T. Purnamirza berhasil menciptakan program CST yang menggunakan *Visual Basic Application* (VBA) untuk memfasilitasi desain antena RLSA pada frekuensi 5,8 GHz dengan lebih simpel. Purnamirza menerapkan teknik gangguan *flame 4* (FM 4) dan teknik *extream beam squint* melalui program ini untuk meningkatkan efektivitas daya pancaran slot antena serta mengurangi pantulan daya [11][12][13]. Penelitian ini menghasilkan slot Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) tanpa bentuk spiral lengkap, mendorong pengembangan teknik tersebut dalam pengurangan dimensi antena. Metode ini memungkinkan pengurangan ukuran Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) tanpa mengurangi kinerjanya, menciptakan

dimensi antenna yang lebih kecil namun dengan kinerja yang lebih baik dari pada antenna berbentuk lingkaran penuh [14][15].

Pada tahun 2015, mahasiswa UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Prayoga Budikesuma, berhasil menciptakan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan karakteristik serupa dengan antenna *Backfire Wireles* LAN 17 dBi pada frekuensi 5,8 GHz. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) memiliki kelebihan terutama dalam hal lebar pita (*bandwidth*) di *spektrum* 5,8 GHz dibandingkan dengan antenna *Backfire Wireles*[16].

Pada tahun 2016, mahasiswi UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Anita Purnama, melakukan pengembangan dan perancangan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan menerapkan teknik *multibeam*. Anita menggunakan bagian belakang antenna untuk menempatkan *slot* dan hasil eksperimennya menunjukkan kinerja yang memuaskan, dengan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) mengirimkan sinyal dengan dua sudut pancaran sinyal [17].

Pada tahun 2017, mahasiswa UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Rafiq Abdillah, berhasil mengubah Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) 1/3 lingkaran dengan satu balok menjadi antenna RLSA 1/3 lingkaran dengan dua balok yang dapat bergerak ke arah yang berlawanan. Perubahan ini dilakukan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kinerja Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan menghilangkan slot antenna pada jari-jari 85, ρ 16 dan tau 75 *Radial Line Slot Array* (RLSA) berdasarkan hasil simulasi[18].

Dari penelitian sebelumnya, belum ada studi yang mengembangkan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) pada frekuensi 5,8 GHz dengan metode penghapusan slot berdasarkan *training error* untuk meningkatkan *bandwidth*. Dengan melakukan parameterisasi pada Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) ini, diharapkan dapat memperlebar *bandwidth* sambil menganalisis *beamwidth*, *gain*, dan pola radiasi.

Penelitian ini juga bertujuan untuk membuktikan kesesuaian metode yang digunakan dengan tujuan yang di inginkan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Penghapusan *Slot* dalam Memperbaiki *Bandwidth* Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA)".

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi undang-undang UIN Suska Riau 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.

1.2 Rumusan Masalah

Penulis merumuskan permasalahan dalam penelitiannya sebagai berikut :

- a. Apakah penghapusan *slot* pada Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perbaikan *bandwidth* antena?
- b. Apakah parameterisasi Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dapat memperlebar *bandwidth*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana penghapusan *slot* dapat memperbaiki *bandwidth* Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dan mengevaluasi pengaruhnya terhadap parameter-parameter lain seperti *beamwidth*, *gain* dan pola radiasi.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan, penulis memutuskan untuk membatasi masalah dengan cara berikut:

1. Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) *single beam* direncanakan untuk beroperasi pada frekuensi 5.8 GHz.
2. Penulis hanya fokus membuktikan bahwa perancangan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan teknik penghapusan *slot* yang konstan memberikan kinerja yang optimal dalam hal parameter-parameter seperti *bandwidth*, polarisasi, *gain*, dan lebar sudut pancarannya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini membawa beberapa keuntungan, seperti :

- a. Penelitian ini memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang cara penghapusan *slot* dan parameterisasi yang dapat meningkatkan kinerja Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dalam hal *bandwidth*. Hal ini penting untuk membantu pengembangan antena yang lebih efisien dan efektif.
- b. Penelitian ini juga berkontribusi pada peningkatan pengetahuan terkait Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang dapat menjadi referensi bagi para peneliti dan praktisi di bidang ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait Antena RLSA

G.C Southworth memperkenalkan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) pada tahun 1946 sebagai sarana untuk berkomunikasi secara *nirkabel* dalam jarak yang jauh melalui radio [19]. Beberapa tahun kemudian, pada tahun 1957, K. C. Kelly berhasil menciptakan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang menggunakan slot cincin dengan pola radiasi seperti pensil. Melalui serangkaian pengembangan dan penyempurnaan, konsep ini kemudian diterapkan dalam komunikasi satelit pada tahun 1960 [20][21]. Pada tahun 1980, peneliti Jepang Goto dan Yamato mengembangkan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang terdiri dari dua lapisan dengan *feeder* di bagian tengah antena serta menerapkan teknik *slot* melingkar. Meskipun demikian, kekurangan dari antena ini terletak pada biaya produksi komponennya yang tinggi [19]. Lima tahun kemudian, pada tahun 1985, peneliti Jepang bernama M. Ando berhasil meningkatkan efisiensi Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang akan dipakai dalam *Dirac Broadcast Satellite* di frekuensi *Ku-Band*. Ia menerapkan sejumlah teknik inovatif seperti penggunaan *slot*, *beamsquint*, penyesuaian panjang dan jarak *slot*, penyesuaian spiral *slot*, dan teknik *slot* lainnya untuk menghapus sinyal pantulan yang tidak diinginkan [22][23][24].

Pada tahun 2005, seorang ilmuwan Malaysia bernama M.I. Imran berhasil menciptakan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang spesifik untuk jaringan *nirkabel*. Walaupun antena tersebut menunjukkan kinerja yang memuaskan, ukurannya terlalu besar untuk praktis digunakan dalam konteks jaringan *nirkabel* [25]. Kemudian, pada tahun 2013, Teddy Purnamirza, seorang pengajar di bidang teknik elektro di UIN Sultan Syarif Kasim Riau, sukses mengembangkan antena *Very Small Aperture Radial Line Slot Array* (VSA-RLSA). Antena ini dirancang untuk diterapkan dalam jaringan *nirkabel* LAN dengan memanfaatkan teknologi *Flame Retardant 4* (FR 4) dan *Extream Beamsquint*. Selain itu, Teddy juga menciptakan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *Virtual Basic Application* (VBA) khusus untuk Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) pada frekuensi 5.8 GHz. Inovasi ini secara signifikan membantu menyederhanakan proses perancangan Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) [11][12][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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Prayoga Budikesuma, seorang mahasiswa dari UIN Sultan Syarif Kasim Riau, berhasil mengembangkan antena RLSA (*Radial Line Slot Antenna*) pada tahun 2015 dengan spesifikasi 17 dBi untuk jaringan LAN nirkabel pada frekuensi 5,8 GHz. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe antena ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan antena *Backfire Wireless LAN* 17 dBi, terutama karena memiliki lebar pita yang lebih besar. Baik antena RLSA maupun antena *Backfire Wireless LAN* 17 dBi dapat digunakan pada rentang spektrum 5,8 GHz.[16].

Anita Purnama, mahasiswi di UIN Sultan Syarif Kasim Riau, melakukan peningkatan serta rancangan antena RLSA pada tahun 2016. Pendekatannya menggunakan teknologi *multibeam*, di mana antena memiliki beberapa beam, dan memanfaatkan bagian belakang antena untuk *slotting*. Hasilnya menunjukkan kinerja yang memuaskan, menegaskan bahwa antena RLSA mampu memancarkan sinyal dari dua sudut pancaran yang berbeda [17].

Pada tahun 2017, Insanul Akbar.S.K, seorang mahasiswa dari UIN Sultan Syarif Kasim Riau, berhasil memodifikasi antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) 1/3 lingkaran dengan satu balok menjadi antena *Radial Line Slot Array* 1/3 lingkaran dengan dua balok yang dapat bergerak ke arah yang berlawanan. Perubahan ini dilakukan dengan menggunakan metode eliminasi slot antena pada jari-jari 85, P_o 16, dan τ 75 RLSA berdasarkan hasil simulasi [18].

Studi terbaru terkait dengan pengembangan antena RLSA pada frekuensi 5,8 GHz menggabungkan teknik penghapusan slot untuk meningkatkan lebar pita antena RLSA dan memperbaiki parameterisasi *bandwidth*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kinerja dalam hal *gain*, lebar pita, dan pola radiasi. Peneliti bertujuan untuk meningkatkan performa antena RLSA dari penelitian sebelumnya sehingga dapat mencapai ukuran yang setara dengan satu lingkaran penuh. [18][26][27].

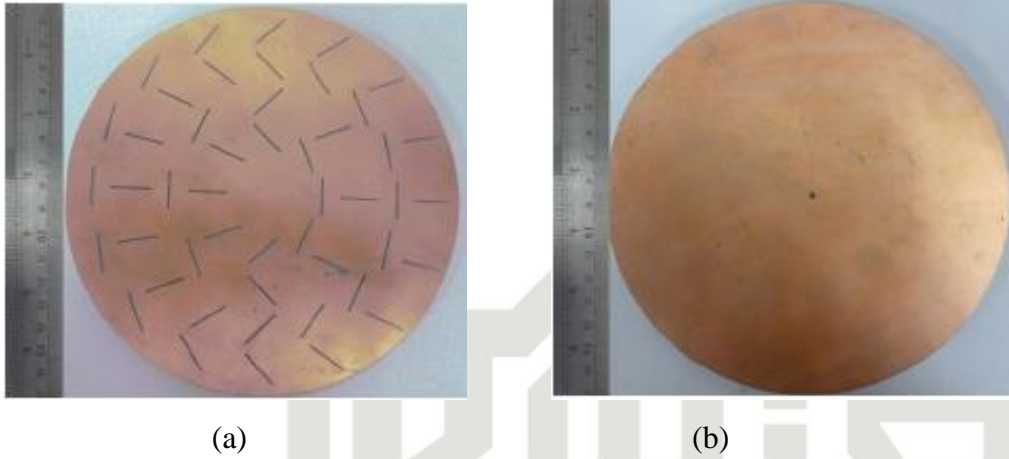
2.2 Karakteristik Untuk Antena RLSA

Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) merupakan varian antena dengan struktur piringan datar yang mencakup sejumlah pasang *slot* pada permukaan dielektrik antena sebagai elemen radiasi. Sebuah pengumpan ditempatkan di bagian belakang piringan antena. Material yang digunakan untuk lapisan radiasi dan substrat antena adalah tembaga, sementara bagian tengah antena dan pengumpan menggunakan bahan *polypropylene*.

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.

Keuntungan bentuk antena RLSA membedakannya dari jenis antena lainnya. Rincian lebih lanjut mengenai desain ini dapat dilihat pada gambar terlampir. [11].



Gambar 2.1. Antenna Radial Line Slot Array (a) tampak depan, (b) tampak belakang
 (Sumber : T. Purnamirza, 2013) [11]

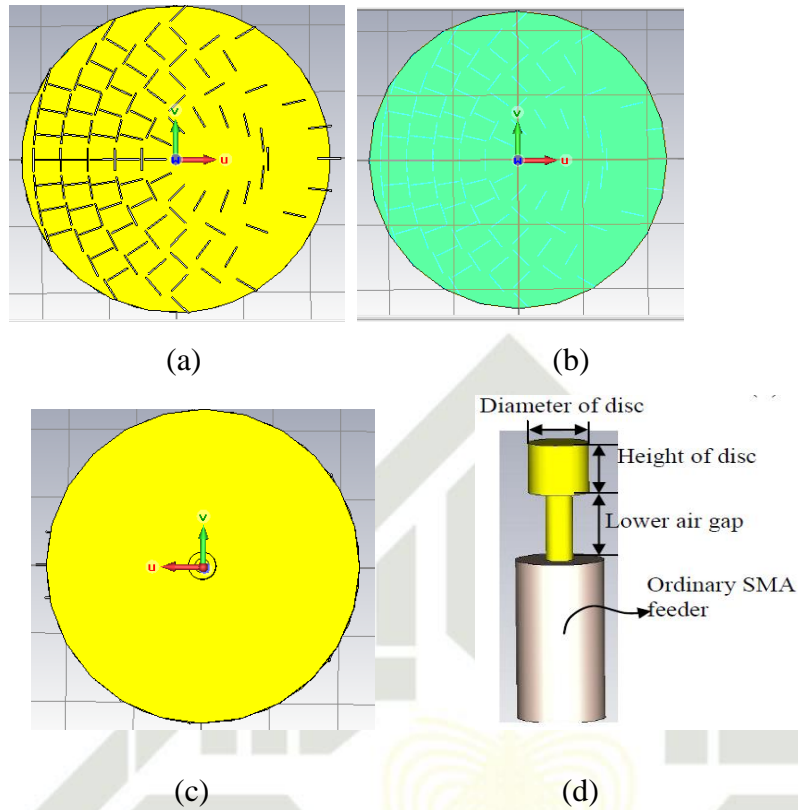
2.2.1. Komponen pada Antena RLSA

Struktur komponen dalam antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) mencakup unsur pemancar (*radiating element*), ruang hampa udara (*cavity*), latar belakang (*ground plane*), dan pengumpan (*feeder*). Biasanya, bagian pemancar terbuat dari bahan logam seperti tembaga atau kuningan dalam bentuk piringan datar bulat, dengan beberapa rangkaian slot yang tersusun dalam pola *array*. Komponen *cavity* terbuat dari bahan dielektrik bulat dengan dimensi yang mirip dengan pemancar, berfungsi sebagai saluran sinyal (*waveguide*) untuk membawa sinyal dari feeder dan mendistribusikannya secara radial ke seluruh permukaan pemancar.

Bagian inti dari antena RLSA adalah feeder yang terletak di pusatnya, bertugas membawa sinyal dari medium transmisi ke antena. Bagian belakang antena terbuat dari material logam dengan dimensi yang sesuai dengan elemen pemancar [12]. Berikut adalah ilustrasi komponen dasar antena RLSA dan *Feeder*.

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.



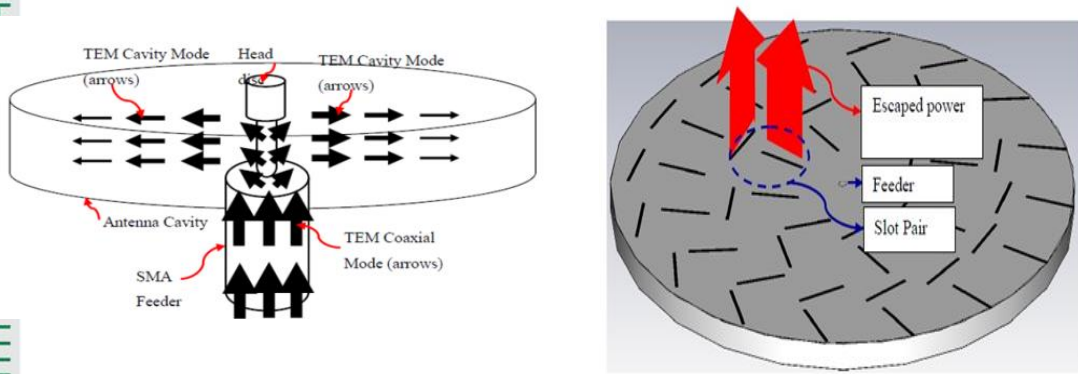
Gambar 2.2. (a) *radiating element* (b) *cavity* (c) *background* (d) *feeder*

(Sumber : T. Purnamirza, 2013) [11]

2.2.2. Prinsip Kerja Antena RLSA

Secara umum, semua antena bertujuan untuk mengirim (*transmit*) dan menerima (*receive*) sinyal gelombang *elektromagnetik*, meskipun prinsip kerja masing-masing antena bervariasi sesuai dengan desain yang diterapkan pada antena tersebut. Antena RLSA memanfaatkan ruang pada elemen pemancar untuk mengirimkan serta menerima sinyal gelombang *elektromagnetik* dalam lingkungan tanpa hambatan. Ilustrasi pada Gambar 2.3 menggambarkan dua fase dalam penyebaran sistem sinyal, yaitu mode transmisi elektron mikroskop (TEM) koaksial dan mode cakupan TEM. [12].

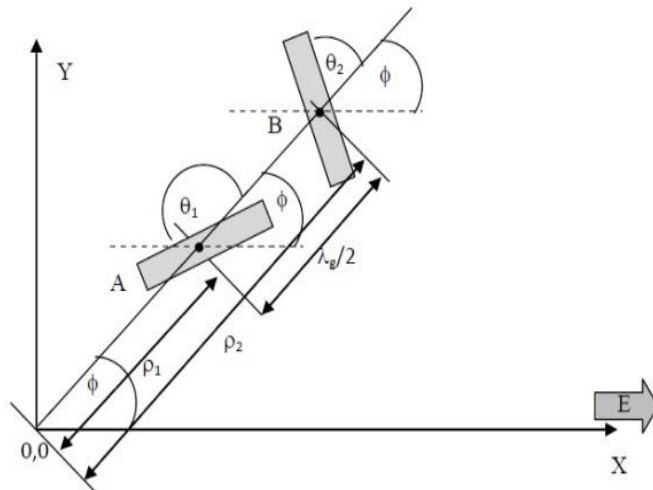
Informasi dalam bentuk sinyal, yang direpresentasikan dengan arah panah, dikirim ke *feeder* antena melalui media transmisi. Di bagian kepala *feeder*, sinyal tersebut tersebar secara merata di seluruh area cakupannya. Kemudian, sinyal ini dikonversi menjadi gelombang elektromagnetik (GEM) saat dipancarkan melalui pasangan *slot* pada elemen radiasi. [13].



Gambar 2.3. Prinsip Kerja Antena RLSA
(Sumber : T . Purnamirza, 2013) [11]

2.2.3. Penempatan Slot Antena RLSA

Beberapa pasangan slot diletakkan dalam susunan array di bagian elemen radiasi antenna RLSA. Penataan slot pada elemen radiasi harus disusun sedemikian rupa agar antenna dapat beroperasi secara optimal tanpa adanya tumpang tindih atau gangguan pada sinyal informasi yang dikirim dan diterima. Dalam konteks ini, diperlukan persamaan-persamaan tertentu untuk mengatur penempatan slot tersebut.



Gambar 2.4. Penempatan Posisi Pasangan Slot
(Sumber : T. Purnamirza, 2013) [11]

Pada Gambar 2.4 menunjukkan susunan posisi slot pasangan (slot A dan B) dan penyesuaian sudut kemiringan slot (sudut θ_1 dan θ_2) menggunakan metode *beamsquint* untuk mencapai polarisasi linear.

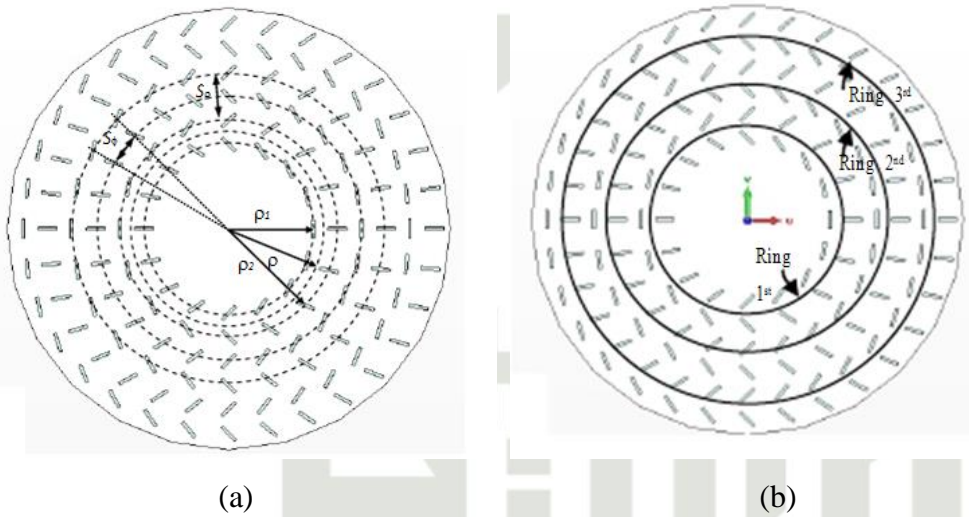
2.2.4. Pengaturan Pasangan Slot Antena RLSA

Pada RLSA, terdapat elemen pemancar yang terdiri dari slot-slot yang dipasangkan untuk menghasilkan polarisasi linear. Kesalahan kecil dalam penempatan ini dapat mengurangi kinerja antenna. Oleh karena itu, posisi elemen pemancar pada elemen pemancar ini harus dihitung dan diilustrasikan secara cermat agar menghasilkan hasil perhitungan yang akurat. Untuk tujuan akurasi tersebut, digunakanlah persamaan berikut ini :

$$\rho_p = \frac{n\lambda_g}{1 - \xi \sin\theta_T(\phi - \phi_T)} \tag{2.1}$$

dimana : $\xi = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}}$

Sedangkan untuk parameter slot antenna dapat dilihat pada gambar berikut ini.

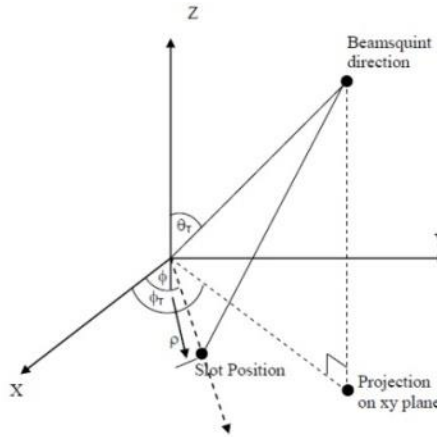


Gambar 2.5. Parameter slot antenna RLSA
 (Sumber : T. Purnamirza, 2013) [11]

Rumus ini berguna untuk mengukur jarak antara dua unit radiator yang berdekatan dan terletak pada jarak radial [11].

$$S_p = \frac{\lambda_g}{1 - \xi \sin\theta_T(\phi - \phi_T)} \tag{2.2}$$

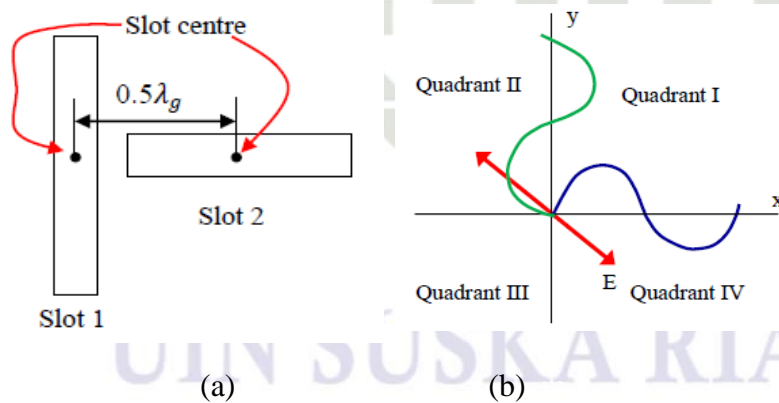
Menurut perhitungan yang menggunakan rumus yang disebutkan sebelumnya, posisi unit radiator dari pusat dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.6. Pengaturan Geometri Unit Radiator
 (Sumber : T. Purnamirza, 2013) [11]

2.2.5. Polarisasi Antena RLSA

Polarisasi dalam antena RLSA menandakan arah orientasi perambatan medan listrik gelombang *elektromagnetik* yang dihasilkan oleh antena. Sinyal yang dilepaskan oleh dua slot dikirim ke elemen penyebaran antena RLSA, menghasilkan polarisasi dengan cara mengombinasikan sinyal dari kedua slot, sebagaimana tergambar pada ilustrasi di bawah [11].



Gambar 2.7 Pembentukan Polarisasi antena RLSA
 (Sumber : T . Purnamirza, 2013) [11]

Pasangan slot ditunjukkan pada gambar 2.7(b), di mana posisi slot 1 dan slot 2 tegak lurus satu sama lain, dan sinyal dari slot 1 dan slot 2 memiliki perbedaan fase

sebesar 180° dan jarak setengah panjang gelombang ($0,5 \lambda_g$) dari satu sama lain. Pada gambar 2.7(a), sinyal dari slot 1 dan slot 2 juga tegak lurus satu sama lain.

Gambar 2.7(a) menunjukkan bahwa sinyal yang dihasilkan berupa garis lurus di kuadran II ketika sinyal dari slot 1 meningkat dalam nilai positif dan sinyal dari slot 2 menurun dalam nilai negatif. Selanjutnya, ketika sinyal dari slot 1 turun menuju nol dan sinyal dari slot 2 meningkat menuju nol, sinyal yang dihasilkan menjadi garis lurus di kuadran II, tetapi dengan panjang yang lebih pendek dari pada garis lurus sebelumnya.

Kemudian, sinyal dari slot 1 meningkat menuju nol dan sinyal dari slot 2 menurun menuju nol. Akibatnya, sinyal yang dihasilkan dari slot 1 dan slot 2 menjadi garis lurus di kuadran IV, tetapi dengan panjang yang lebih pendek dari pada garis lurus sebelumnya. Ini disebut polarisasi linear, karena perubahan panjangnya sebagai fungsi waktu. [11].

2.2.6. Panjang Slot Antena RLSA

Antena RLSA terdiri dari array slot-slot. Untuk mendapatkan antena RLSA yang efisien, slot-slot harus ditempatkan pada elemen pemancar melalui proses perhitungan yang akurat. Perhitungan harus dilakukan dengan sangat akurat dan presisi karena jumlah slot yang ada pada antena RLSA. Ini dilakukan untuk menghindari antena terlalu rapat atau bertumpuk, yang dapat menyebabkan interferensi. Oleh karena itu, perhitungan tentang bentuk slot juga perlu dilakukan, serta panjang slot.

Panjang slot antena RLSA adalah jarak antara slot dari pusat antena. Antena RLSA memiliki panjang slot yang berbeda pada bagian elemen pemancar agar setiap slot dapat menghasilkan pola pancaran yang sama dengan slot lainnya. Persamaan berikut dapat digunakan untuk menunjukkan panjang slot dengan variabel yang sesuai. [12].

$$L_{rad} = (4.9876 \times 10^{-3} \rho) \frac{12.5 \times 10^9}{f_0} \quad (2.3)$$

2.3. Parameter pada Antena RLSA

Antena adalah perangkat yang digunakan dalam sistem komunikasi nirkabel untuk mengirim dan menerima sinyal di ruang bebas. Dalam merancang dan mengevaluasi antena RLSA, perhatian harus diberikan pada beberapa parameter yang umumnya digunakan, seperti bandwidth, beamwidth, direktivitas, efisiensi, gain, impedansi, pola radiasi, polarisasi, Rasio Daya Gelombang Tetap (VSWR), dan koefisien refleksi.

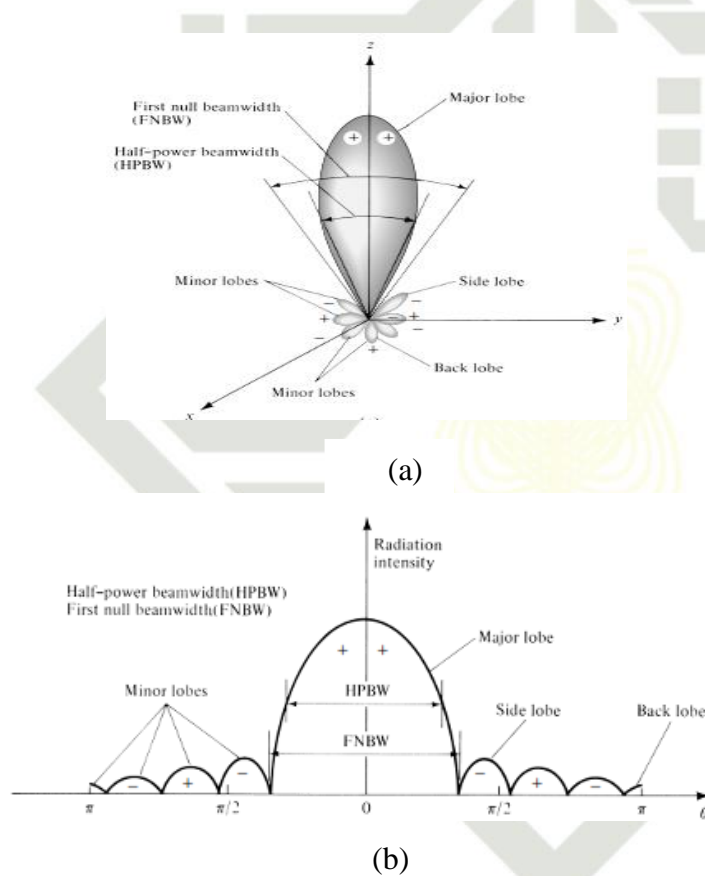
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penilaian kualitas antenna bergantung pada seberapa baik antenna dirancang atau dievaluasi dengan mempertimbangkan parameter-parameter tersebut [12].

2.3.1 Beamwidth Antena

Beamwidth sebuah antenna adalah ukuran sudut pancaran yang menunjukkan seberapa besar pancaran antenna itu sendiri. Luas pancaran antenna mengacu pada bidang sudut yang menunjukkan arah pancaran daya dari antenna. Pola radiasi dalam gambar menunjukkan bagian-bagian dari lobe antenna. [12].



Gambar 2.8. (a) Pola radiasi plot 3D (b) Pola radiasi plot linear dengan bagian-bagiannya (Sumber : Balanis, 2005) [12]

keterangan :

- a. *Main lobe* adalah wilayah di sekitar arah radiasi terbesar antenna yang terletak antara puncak radiasi dan -3 dB, yang merupakan daerah pancaran utama

- b. *Side lobe* adalah area di sekitar sinyal utama yang memiliki intensitas pancaran yang lebih rendah dan memainkan peran dalam menetapkan pola radiasi yang spesifik
- c. *Back lobe* (pancaran belakang) adalah daerah pancaran ke arah belakang.
- d. *Half Power Beamwidth* (HPBW) adalah sudut di mana pola radiasi mengurangi kekuatannya hingga 50% (-3dB) dari puncak utama, yang merupakan setengah dari lebar pancaran pada setengah daya.
- e. *Final Null Beamwidth* (FNBW) nilai sudut di mana pola radiasi mencapai nol, yaitu sudut di mana lebar pancaran menjadi nol.
- f. *Front to back ratio* adalah perbandingan antara *main lobe* dengan *back lobe*.

2.3.2. *Gain Antena*

Gain adalah faktor yang memungkinkan antena untuk mengarahkan atau menerima sinyal radio dari suatu arah tertentu. Pengukuran *gain* dilakukan dengan menggunakan satuan perbandingan, bukan satuan fisik seperti watt atau ohm. Oleh karena itu, unit yang umum digunakan untuk mengukur *gain* adalah *decibels* (dB). Nilai *gain* pada antena tetap konstan; jika terjadi penurunan pada EIRP (Daya Isotropik Terpancar Efektif) atau daya yang dipancarkan ke udara, hal tersebut hanya akan mengubah nilai *gain* antena serta pola radiasinya.

Pola radiasi antena berubah tergantung pada seberapa besar gainnya. Antena dengan *gain* rendah memiliki pola radiasi yang lebih meluas, sehingga energi yang dipancarkan tersebar di berbagai sektor. Di sisi lain, antena dengan *gain* besar memiliki pola radiasi yang lebih terfokus dan sempit, memungkinkan energi yang dipancarkan menjangkau lokasi atau arah tertentu dengan intensitas yang tinggi.

Kemampuan suatu antena untuk mengarahkan energi yang dipancarkannya bergantung pada seberapa besar *gain* yang dimilikinya. Sebagai contoh, antena dengan *gain* yang lebih tinggi lebih memfokuskan dibandingkan dengan antena dengan *gain* sebesar 10 dB.

2.3.3. *Bandwidth Antena*

Lebar pita atau rentang frekuensi kerja dari sebuah antena adalah kunci utama yang memastikan antena tersebut beroperasi secara optimal sesuai dengan standar yang

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.

ditetapkan. Standar ini mencakup beberapa faktor seperti impedansi masukan, efisiensi, VSWR, polarisasi, *beamwidth*, *gain*, dan polarisasi. Sebagai hasilnya, sebuah antenna yang memiliki spesifikasi tertentu hanya akan mencapai performa sesuai dengan standar tersebut pada rentang frekuensi kerja yang telah ditentukan.[12].

Bandwidth suatu antenna memiliki beberapa jenis yaitu sebagai berikut :

- a. *Impedansi bandwidth* adalah rentang frekuensi di mana antenna sesuai dengan saluran transmisi karena variasi impedansi elemen antenna sesuai dengan frekuensi. Untuk menunjukkan kesesuaian ini, dapat diamati koefisien refleksi dan VSWR, di mana nilai koefisien refleksi yang diinginkan biasanya kurang dari -10 dB.
- b. *Pattern bandwidth* merupakan rentang frekuensi di mana terjadi variasi pada *bandwidth*, *sidelobe*, atau *gain* sesuai dengan frekuensi dan mematuhi nilai spesifik. Penetapan nilai ini diperlukan pada tahap awal perancangan antenna untuk menentukan nilai bandwidth yang diinginkan.
- c. *Polarisasi* atau lebar pita rasio aksial merujuk pada rentang frekuensi di mana polarisasi masih dapat terdeteksi atau terjadi.

Kapasitas pengiriman data dari sebuah antenna yang memiliki spektrum frekuensi yang luas dapat dihitung menggunakan persamaan ini :

$$BW = f_{max} - f_{min} \tag{2.5}$$

keterangan :

BW = *bandwidth*

(*fmin*) = frekuensi terendah

(*fmax*) = frekuensi tertinggi

2.3.4 Pola Radiasi Antena

Grafik pola radiasi antenna menggambarkan bagaimana radiasi antenna berubah berdasarkan posisi dalam sistem koordinat bola, yang juga dikenal sebagai koordinat sferis. Terdapat dua jenis pola radiasi antenna yang umum: pola daya, yang mencerminkan daya yang dinormalisasi terhadap posisi dalam koordinat bola, dan pola medan, yang menunjukkan normalisasi medan terhadap posisi dalam koordinat bola [12]. Berdasarkan corak radiasinya, antenna dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tipe, termasuk antenna unidirectional, isotropis, dan omnidirectional seperti yang ditunjukkan dalam ilustrasi pola radiasi di bawah ini.

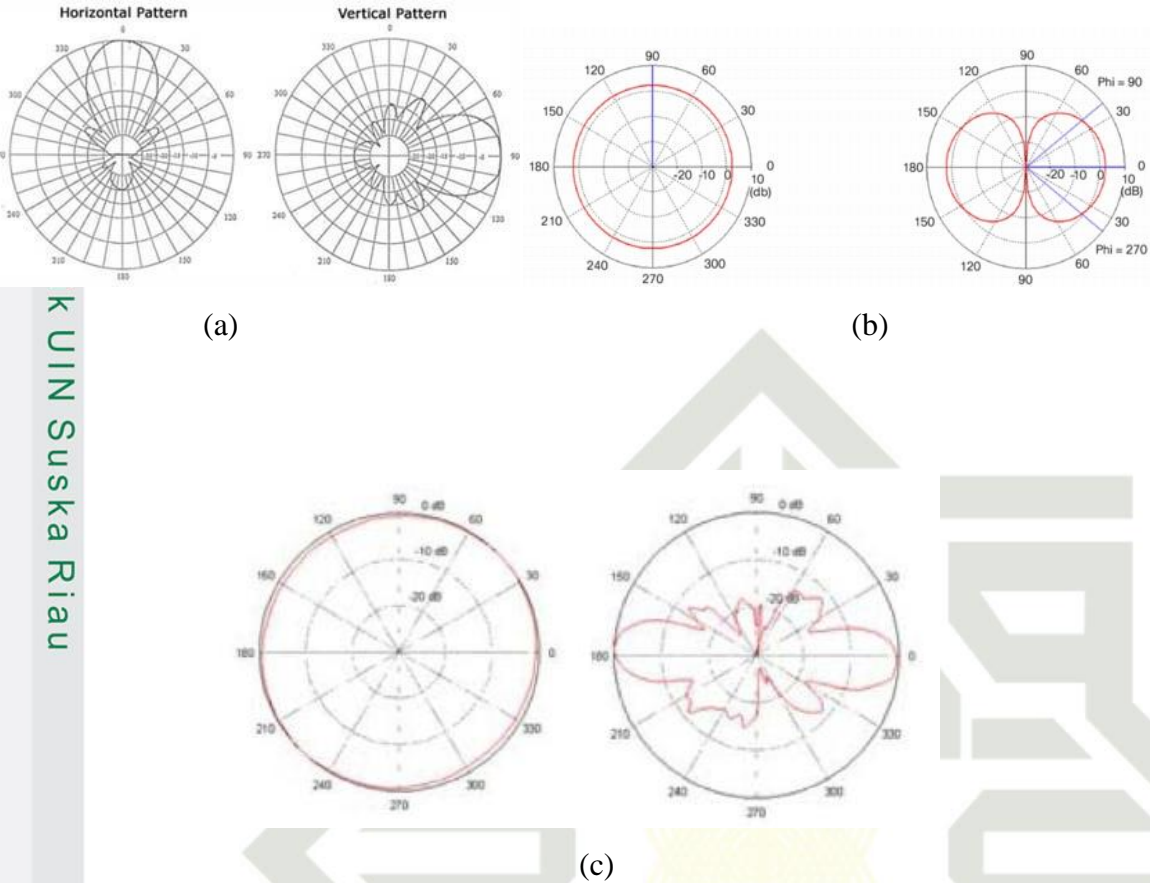
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan 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 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.

K UIN Suska Riau



Gambar 2.9. Pola Radiasi (a) *Unidirectional*, (b) *Isotropic* dan (c) *Omnidirectional*
(Sumber : Balanis, 2005) [12]

2.3.5. Direktivitas (Pengarahan) Antena

Direktivitas antena, juga dikenal sebagai efek, adalah perbandingan antara kekuatan pancaran pada suatu arah tertentu dengan kekuatan pancaran rata-rata. Direktivitas mengacu pada arah optimal dan terfokus dari radiasi saat antena digunakan, serupa dengan sorotan lampu senter yang terfokus ketika dinyalakan ke udara. Keefektifan antena tergantung pada bagaimana pola radiasinya dibentuk. Jika pola radiasi itu merata ke segala arah, maka tingkat keefektifan antena disebut nol desibel (0 dB).

2.3.6 Efisiensi Antena

Efisiensi antena adalah rasio antara daya yang dipancarkan oleh antena dengan daya yang diumpankan ke antena. Ketika efisiensi antena meningkat, jumlah daya yang dipancarkan oleh antena juga meningkat, sedangkan jika efisiensi antena menurun, lebih banyak daya yang diserap oleh antena yang mengakibatkan kehilangan daya karena ketidakcocokan impedansi[12].

2.3.7 Impedansi Antena

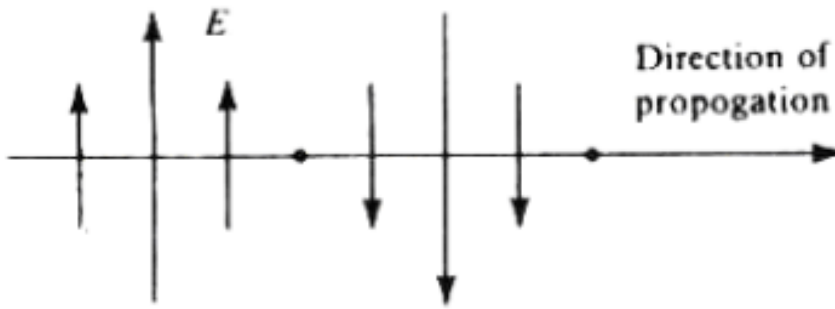
Impedansi antena adalah ukuran dari respons antena terhadap saluran transmisi yang mengarah kepadanya. Ini menunjukkan hubungan antara tegangan dan arus, atau medan listrik dan medan magnet yang sesuai dengan orientasi antena tersebut. Pentingnya impedansi input terletak pada kemampuannya untuk mencapai penyesuaian yang tepat dengan rangkaian luar atau saluran transmisi menuju antena guna memastikan kinerja yang optimal. Koefisien refleksi (Γ), yang dapat dihitung dengan persamaan berikut, didasarkan pada hubungan antara impedansi saluran transmisi (Z_0) dan impedansi input (Z_{in}).

$$\Gamma = \frac{(Z_{in} - Z_0)}{(Z_{in} + Z_0)} \quad (2.8)$$

2.3.8. Polarisasi Antena

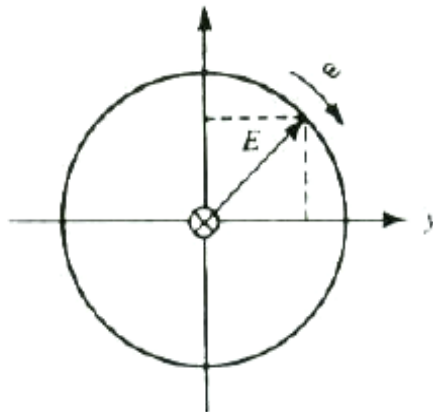
Polarisasi sebuah antena adalah deskripsi dari arah di mana medan listrik gelombang elektromagnetik yang dipancarkannya berorientasi. Ada beberapa jenis polarisasi antena yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- a. Polaritas linier terjadi ketika medan listrik tetap dalam arahnya seiring waktu, hanya mengalami perubahan orientasi antara positif dan negatif.
- b. Polarisasi vertikal merujuk pada arah medan listrik yang terarah secara vertikal terhadap antena.
- c. Polarisasi horizontal terjadi ketika elemen antena berada secara horizontal terhadap permukaan tanah.
- d. Polarisasi eliptis merupakan fenomena di mana gelombang medan listrik dari gelombang tersebut mengalami rotasi orientasi secara eliptis karena perubahan waktu dan perambatan gelombang. Orientasi medan listrik gelombang elektromagnetik bisa berupa linier, melingkar, atau elips [13].



Gambar 2.10. Polarisasi linear
(Sumber : Md Rafi Ul Islam, 2007) [13]

Gambar 2.10 menunjukkan arah vektor medan listrik yang tetap selama penyebarannya. Medan listrik yang terkirim ke atas disebut sebagai polarisasi vertikal, sementara yang terkirim ke samping disebut sebagai polarisasi horizontal.



Gambar 2.11. Polarisasi Melingkar
(Sumber : Md Rafi Ul Islam, 2007) [13]

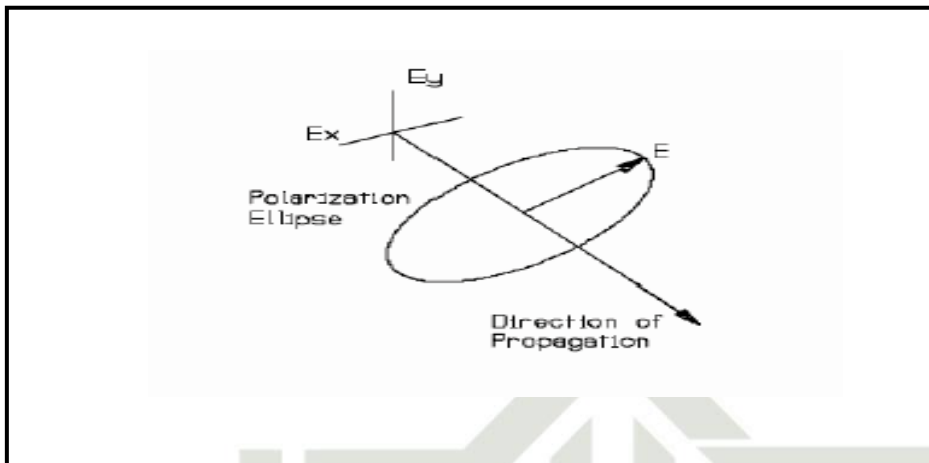
Gambar 2.11 menampilkan polarisasi yang berbentuk lingkaran dengan garis gaya listrik yang berputar secara penuh 360° , yang merupakan ciri dari polarisasi melingkar. Ilustrasi pada Gambar 2.12 menggambarkan polarisasi elips, yang merupakan kombinasi antara polarisasi lingkaran dan linier.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.



Gambar 2.12. Polarisasi Elips
(Sumber : Md Rafi Ul Islam, 2007) [13]

2.3.9. Voltage Wave Standing Ratio (VSWR)

VSWR atau Verhouding van Staandbare Golf (standing wave ratio) adalah perbedaan antara tegangan maksimum dan minimum dalam gelombang berdiri, yang terjadi akibat pantulan gelombang antara impedansi input antena dan saluran pengumpan [9].

Impedansi antena harus sepadan konjugat, yang mengindikasikan bahwa resistansi dan reaktansi harus seimbang dan tetap berlawanan, sehingga daya yang dikirim dari antena ke penerima dapat dimaksimalkan. Ketidakcocokan ini dapat menyebabkan energi yang dipancarkan atau diterima terpantulkan.

VSWR adalah rasio antara amplitudo tertinggi dan terendah dari gelombang berdiri. Pada saluran transmisi, gelombang tegangan terbagi menjadi dua: tegangan yang dipancarkan (V_0^+) dan tegangan yang dipantulkan (V_0^-). Koefisien refleksi tegangan (Γ) mengukur perbandingan antara tegangan yang dipantulkan dan yang dipancarkan, dengan nilai sebagai berikut:

$$\Gamma = \frac{V_0^-}{V_0^+} = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} \quad (2.9)$$

di mana Z_L adalah impedansi beban (*load*) dan Z_0 adalah impedansi saluran *lossless*.



Nilai kompleks dari koefisien refleksi tegangan (Γ) mencerminkan sekaligus besar dan sudut fase dari refleksi. Pada situasi yang lebih sederhana, jika bagian imajiner dari Γ adalah nol, maka:

- a) $\Gamma = -1$: refleksi negatif maksimum, ketika saluran terhubung singkat
- b) $\Gamma = 0$: tidak ada refleksi, ketika saluran dalam keadaan *matched* sempurna.
- c) $\Gamma = +1$: refleksi positif maksimum, ketika saluran dalam rangkaian terbuka.

Rumus untuk mencari nilai VSWR adalah :

$$S = \frac{|\tilde{V}|_{max}}{|\tilde{V}|_{min}} = \frac{1+|\Gamma|}{1-|\Gamma|} \quad (2.10)$$

Keadaan optimal pada saluran terjadi ketika VSWR mencapai angka 1 ($S = 1$), menandakan tidak ada pantulan yang terjadi saat saluran berada dalam kondisi pencocokan yang sempurna. Namun, mencapai kondisi ini sebenarnya cukup menantang. Oleh karena itu, dalam produksi antena, nilai standar yang diperbolehkan untuk VSWR adalah VSWR

√

2.3.10. Koefisien Refleksi Antena

Koefisien refleksi adalah rasio antara besar gelombang yang dipantulkan dengan yang dikirimkan. Perubahan tiba-tiba dalam saluran transmisi dan perbedaan impedansi antena dapat menyebabkan terjadinya koefisien refleksi. Pada rangkaian gelombang mikro yang mengalami perubahan tiba-tiba ini, koefisien refleksi akan berubah sesuai dengan frekuensi, seperti yang diperlihatkan oleh :

$$\text{Koefisien Refleksi (dB)} = -20 \log|\Gamma| \quad (2.11)$$

Γ = koefisien refleksi

Koefisien refleksi yang optimal berada di bawah -9,54 desibel jika $VSWR < 2$, yang menunjukkan bahwa perbedaan antara gelombang yang dipancarkan dan dipantulkan minimal. Hal ini menandakan bahwa saluran transmisi telah sesuai. Penilaian parameter ini bermanfaat dalam menentukan kesiapan untuk beroperasi pada frekuensi yang diinginkan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan fokus pada analisis data. Informasi dari penelitian sebelumnya digunakan sebagai dasar untuk mengarahkan dan menyelaraskan penelitian dengan fakta yang telah terungkap di lapangan, memperkuat latar belakang penelitian ini.

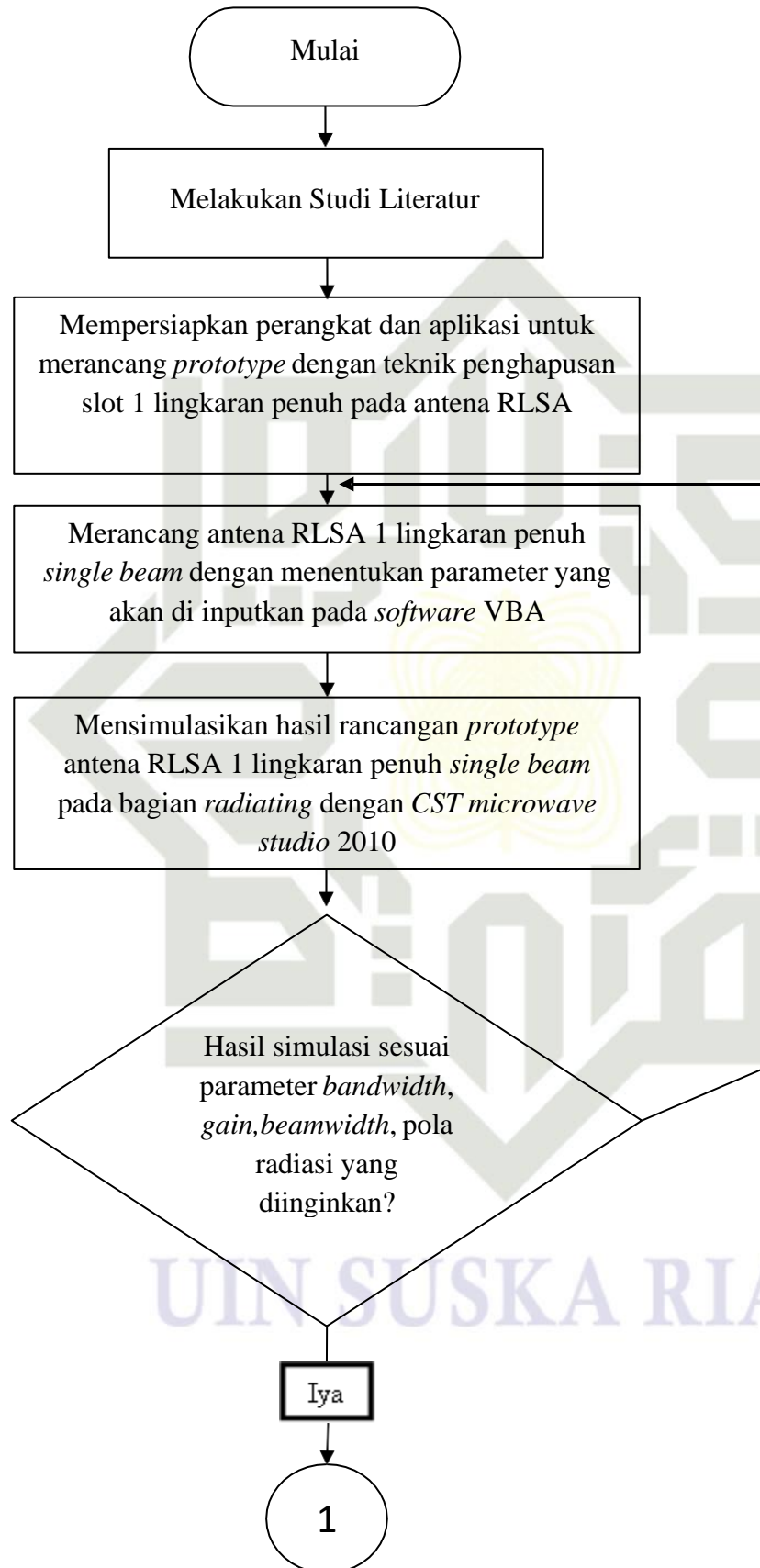
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode training error untuk menghapus slot yang ada pada bagian radiating element antenna. Proses ini melibatkan pelatihan model untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi slot yang tidak diperlukan, sehingga meningkatkan efisiensi antenna. Pengembangan antenna ini terdiri dari dua tahap utama: perancangan awal dan simulasi. Perancangan awal menggunakan *Virtual Basic Application* (VBA), sedangkan simulasi menggunakan *Computer Simulation Technology* (CST) *Microwave Studio* 2010. Diharapkan bahwa kombinasi VBA dan CST *Microwave Studio* 2010 akan memungkinkan proses perancangan dan simulasi antenna dilakukan dengan efisien dan akurat, menghasilkan desain antenna yang memenuhi kriteria yang diinginkan.

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.

3.2 Alur Tahapan Penelitian

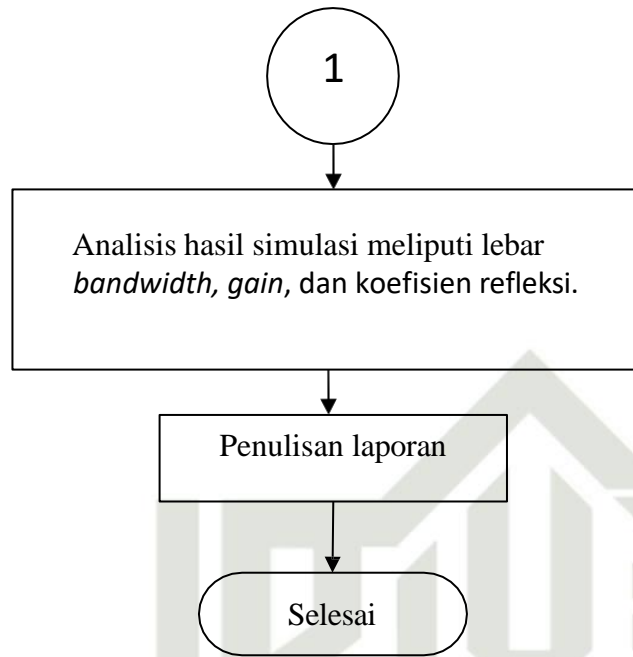
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 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.



Gambar 3.1. Alur tahapan penelitian

3.3 Studi Pustaka

Penelitian ini berjudul "Dampak Penghilangan Slot pada Peningkatan Kinerja Bandwidth Antena RLSA dengan Pola Pancaran Satu Arah pada Frekuensi 5,8 GHz." Rekomendasi dari pembimbing yang menyoroti kurangnya penelitian sebelumnya mengenai teknik penghapusan slot ini memicu minat penulis untuk melakukan penelitian.

Penulis melakukan studi literatur lebih lanjut untuk mengumpulkan data dan informasi sebagai landasan berpikir ilmiah guna menyelesaikan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini. Langkah ini ditempuh untuk memudahkan proses penyusunan rumusan masalah, teori, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan metode penelitian yang akan digunakan.

3.4 Perangkat dan Aplikasi Untuk Merancang Antena RLSA

Beberapa perangkat keras dan lunak diperlukan untuk merancang prototipe antena Radiating Line Slot Array (RLSA). Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan meliputi:

1. Hardware

Alat yang dipakai untuk membuat desain awal antena RLSA adalah:

a. Desktop Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Prosesor intel(R) core (TM) i5-2467M CPU @ 1.60GHz, ~ 1,60GHz

- RAM 4 Gb
- *System type 32-bit Operating System*

2. Software

Aplikasi yang dipakai untuk merencanakan cetakan awal antenna RLSA adalah:

a. *Microsoft Windows 7 Ultimate*

Windows 7 Ultimate dipilih karena kesesuaian dengan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi perancangan prototipe antenna RLSA.

b. *Software VBA (RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs)*

Aplikasi ini memanfaatkan parameter yang dimasukkan melalui aplikasi VBA untuk menggambar serta merancang struktur antenna RLSA pada *CST Microwave Studio 2010*.

c. *CST Microwave Studio 2010*

Program ini digunakan untuk membuat kerangka dasar prototipe antenna RLSA, mengubahnya, dan mensimulasikan desain tersebut untuk memperoleh karakteristik antenna seperti (*bandwidth, beamwidth, gain, pola radiasi*).

d. *AutoCad 2010*

Program ini dipergunakan untuk menampilkan gambar dari desain awal antenna RLSA yang akan diproduksi. Proses ini melibatkan penyimpanan hasil yang telah diperoleh sesuai dengan *CST Microwave Studio 2010* dalam format DXF. Setelah itu, data tersebut diubah menjadi format AutoCad agar dapat diolah secara otomatis oleh mesin dengan tingkat akurasi yang tinggi.

3.5 Menentukan Spesifikasi Rancangan Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh

Spesifikasi desain antenna RLSA 1, yang memiliki bentuk lingkaran lengkap, didasarkan pada studi sebelumnya yang bertujuan untuk menemukan lebar pita frekuensi yang optimal serta metode yang efektif untuk menghilangkan slot dengan jumlah yang lebih sedikit.

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.

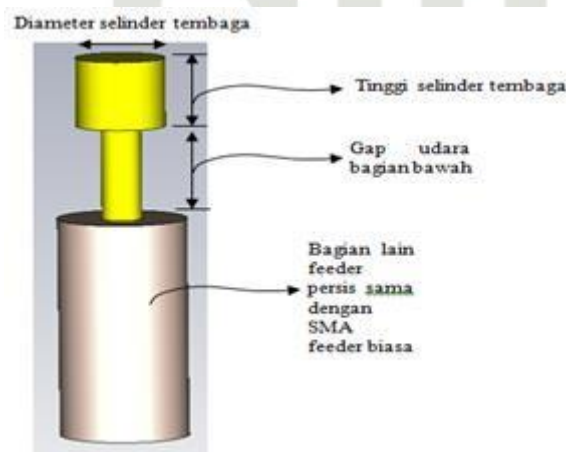
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 3.1 Spesifikasi rancangan antena RLSA

Spesifikasi	Simbol	Nilai
Frekuensi Tengah	F	5,8 GHz
Lebar Slot	W	1 mm
Jari-jari cavity	R	90 mm
Beamsquint Elevasi	-	60^0-73^0
Permittivity Cavity	ϵ_r	2.33
Ketebalan Radiating dan Ground	D	0.1 mm
Ketebalan Cavity	dl	8 mm
Bahan cavity	-	polypropylene

Tabel 3.2 Spesifikasi feeder antena RLSA

spesifikasi	Simbol	Nilai
Tinggi Selinder Tembaga	H	8 mm
Radius Selinder Tembaga	Ra	1,4 mm
Gap Udara bagian Atas	bl	4 mm



Gambar 3.2 perancangan untuk bentuk feeder antena RLSA.

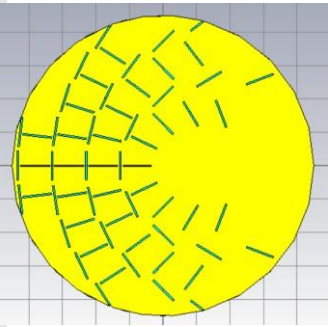
3.6 Merancang Model Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh Single Beam

Gambarnya di bawah menampilkan pemodelan antena RLSA dengan 1 lingkaran penuh single beam setelah parameter inputnya ditentukan menggunakan VBA Macros.

1. Diarangi 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 Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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.



```

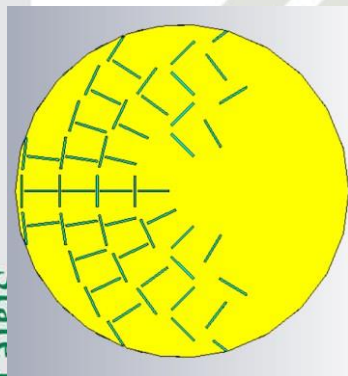
'=====
'masukkan nilai parameter inputan
'=====
jari_kaviti=90: po=14 : lebar_slot=1: tau = 73:
fo=5.8: er=2.33 : ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
h=8: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4:

'Hitung paramater-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 3.3 Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh *Single Beam* Tanpa Penghapusan Slot

3.7 Merancang Model Antena RLSA Menggunakan Teknik Penghapusan Slot

Gambar di bawah ini menunjukkan hasil dari penerapan teknik pemodelan antena RLSA 1 lingkaran penuh *single beam*, serta implementasi teknik penghapusan slot setelah proses penentuan parameter input menggunakan VBA Macros.



```

'=====
'masukkan nilai parameter inputan
'=====
jari_kaviti=90: po=14 : lebar_slot=1: tau = 73:
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 paramater-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 3.4 Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh *Single Beam* Menggunakan Teknik Penghapusan Slot

3.8 Analisa Hasil

Pada bagian akhir dari penelitian ini, dilakukan evaluasi terhadap hasil simulasi menggunakan pengukuran lebar *bandwidth*, *gain*, serta koefisien refleksi. Data kemudian disusun dalam sebuah laporan akhir penelitian.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, simulasi Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) 1 lingkaran penuh *single beam* dengan teknik penghapusan *slot* pada jari-jari 90, Po 14 dan tau 73 menunjukkan *bandwidth* sebesar 651 MHz dengan rentang frekuensi 5.5797 MHz sampai 6.2544 MHz dan nilai koefisien refleksi sebesar -16,184 dB. Setelah fabrikasi dan pengukuran, didapatkan *bandwidth* sebesar 500 MHz dengan rentang frekuensi 5,3 MHz sampai 5,8 MHz dan nilai koefisien refleksi pengukuran sebesar -10,81 dB.

Perbedaan antara hasil simulasi dan pengukuran disebabkan oleh rugi rugi yang terjadi selama proses fabrikasi dan pengukuran, serta kualitas bahan yang digunakan. Namun, perbedaan ini memiliki pengaruh yang signifikan maka dapat disimpulkan bahwa Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan teknik penghapusan *slot* dapat memperlebar *bandwidth* dan dapat digunakan dengan baik sesuai spesifikasi yang diharapkan.

5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya, Disarankan menggunakan teknik pemotongan 1/2 lingkaran, 1/3 lingkaran, 1/4 lingkaran, dengan menggunakan teknik penghapusan *slot* untuk memperlebar *bandwidth* dengan metode *training error*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. I. Imran and A. R. Tharek, "Radial line slot antenna development for outdoor point to point application at 5.8GHz band," in *2004 RF and Microwave Conference, RFM 2004 - Proceedings*, 2004, pp. 103-105.
- [2] M. I. Imran, "Pembangunan Antena Lubang Alur Untuk Aplikasi Capaian Wayarles Berjalur Lebar Tetap Pada Frekuensi 5725-5875 MHz," M.Eng. thesis, Universiti Teknologi Malaysia, 2005.
- [3] M. Ando, et al., "Radial Line Slot Antenna for 12 GHz Satellite TV Reception," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, vol. AP-33, pp. 1347-1353, 1985.
- [4] M. Ando, et al., "Linearly-polarized radial line slot antenna," in *IEEE Antennas and Propagation Society, AP-S International Symposium (Digest)*, 1988, pp. 836-839.
- [5] K. Endo, et al., "Waveguide design of a radial line slot antenna," *Electronics and Communications in Japan, Part I: Communications (English translation of Denshi Tsushin Gakkai Ronbunshi)*, vol. 73, pp. 109-115, 1990.
- [6] M. Takahashi, et al., "High efficiency flat array antennas for DBS reception," in *Conference Proceedings - European Microwave Conference*, 1991, pp. 629-634.
- [7] M. Takahashi, et al., "Characteristics of small-aperture, single-layered, radial-line slot antennas," *IEE Proceedings H: Microwaves, Antennas and Propagation*, vol. 139, pp. 79-83, 1992.
- [8] M. R. U. Islam and T. A. Rahman, "Novel and simple design of multi layer Radial Line Slot Array (RLSA) antenna using FR-4 Substrate," in *2008 AsiaPacific Symposium on Electromagnetic Compatibility and 19th International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility, APEMC 2008*, 2008, pp. 843-846.
- [9] T. Purnamirza, "Very Small Beamsteering Radial Line Slot Array Antenna," Ph.D. dissertation, Universiti Teknologi Malaysia, 2013.
- [10] Anas.A, "Rancang Bangun Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Dengan Teknik Pemotongan 1/3 Untuk Frekuensi 5.8 GHz," LPPM, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2016.
- [11] M. Bagoes.P, "Rancang Bangun Prototype Antena Radila Line Slot Array (RLSA) Dengan Teknik Pembagian Dual Beam Pada Frekuensi 5.8 GHz," LPPM, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2017.

Hak Cipta Diindungi 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 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.

- [12] Anita.P, “Perancangan Prototype Antena Radila Line Slot Array (RLSA) 5.8 GHz Dual Beam Berlawanan Arah,” LPPM, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2017.
- [13] Jamil Awaludin. “Pembuatan Prototype Antena RLSA Untuk Verifikasi Perbandingan Hasil Simulasi Antena RLSA Pada Frekuensi 5.8 GHz”. Laporan Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro, UIN SUSKA RIAU, 2015.
- [14] MD. Rafi UL Islam. “Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna Design For Point To Point Communication at 5.8 GHz”. Faculty Of Electrical Engineering Universiti Technology Malaysia, May 2007.
- [15] C. A. Balanis. “Antenna Theory Analysis and Design”. 3 rd ed, New Jersey : John Wiley & Sons, 2005.
- [16] Alaydrus Mudrik. “Antena Prinsip & Aplikasi”. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2011.
- [17] Y. Rudy, “Mahkota (Crown Antenna) Perencanaan Dan Pembuatan Antena UWB (Ultra Wide Band)”, Jurnal Tugas Akhir, EECIS Vol. IV, No.1, Juni 2010.

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.

LAMPIRAN A

MERANCANG *PROTOTYPE* ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* (RLSA) SATU LINGKARAN PENUH *SINGLE BEAM*

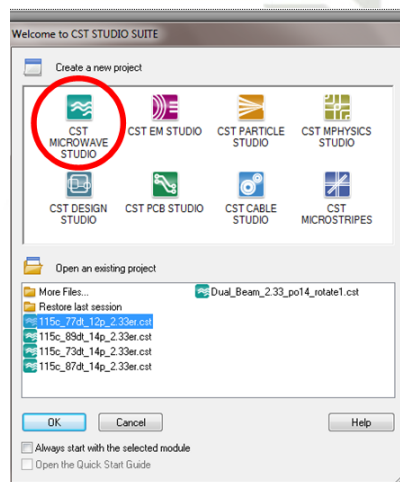
Pada lampiran A ini akan dijelaskan tahapan dan hasil merancang *prototype* antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) pada frekuensi 5,8 GHz menggunakan *software* RLSA untuk 5.8 GHz berbasis VBA yang dikembangkan oleh bapak Teddy Purnamirza dan diinputkan ke *software* CST *Studio Suite* 2010 sehingga dapat dioperasikan dalam merancang *prototype* antena RLSA dengan cepat dan akurat. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Instal *software* CST *Studio Suite* 2010 pada PC/laptop. Kemudian jalankan aplikasinya.



Gambar A.1. Ikon CST Studio Suite 2010

2. Buka *software* CST *Studio Suite* 2010 dengan mengklik *icon*nya sehingga muncul tampilan seperti gambar A.2. di bawah ini, lalu *double klik icon* yang dilingkarkan merah tersebut.

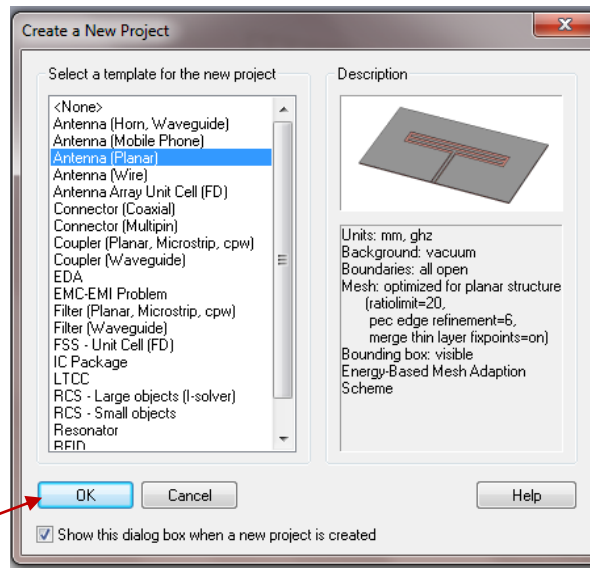


Gambar A.2. Tampilan *software* CST *Studio Suite* 2010

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

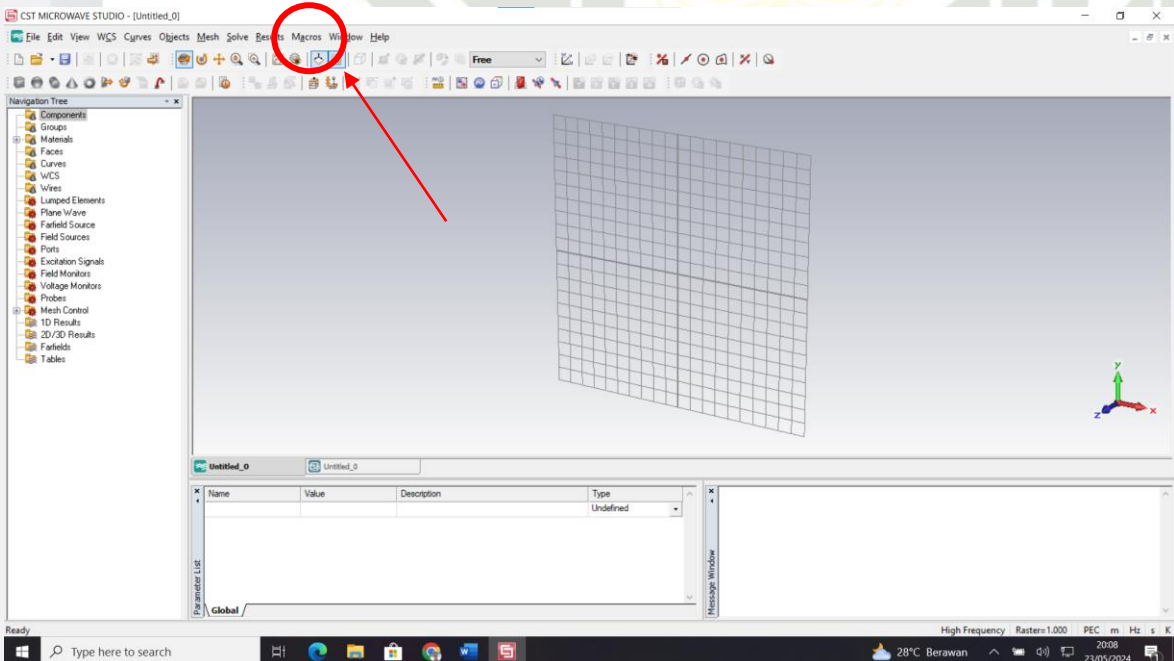
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

3. Selanjutnya akan muncul tampilan *creat a new project* seperti pada gambar A.3. di bawah ini, kemudian pilih **Antena (Planar)** lalu klik **OK**.



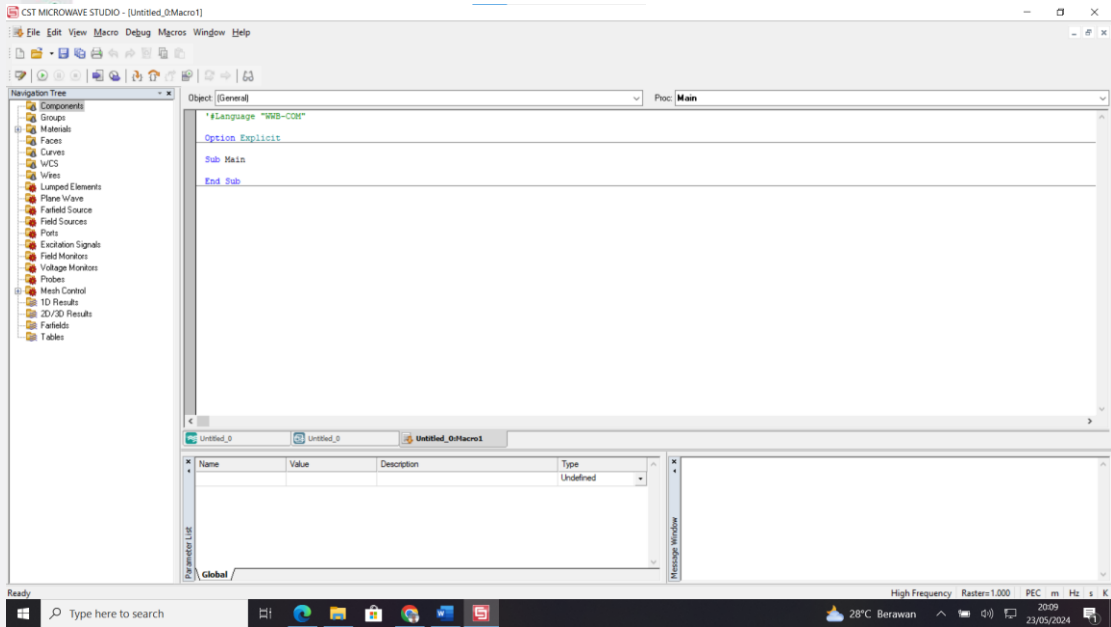
Gambar A.3. Tampilan *Create a New Project* pada *software CST Microwave Studio 2010*

4. Selanjutnya pada tampilan *software CST Microwave Studio 2010* pilih dan klik **icon Macros** pada menu utama seperti yang ditunjuk arah panah pada gambar A.4. di bawah ini.



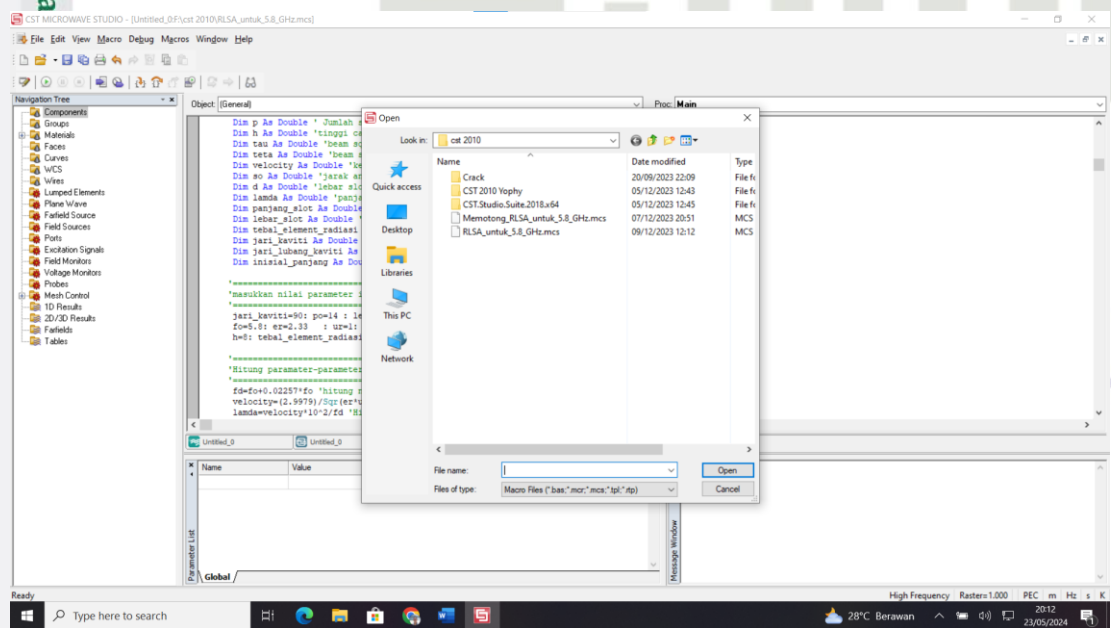
Gambar A.4. Lembar kerja *CST MicrowaveStudio 2010*

5. Kemudian pada menu utama **Macros > Open VBA Macro Editor**, sehingga muncul lembar kerja seperti gambar A.5. berikut ini.



Gambar A.5. Lembar kerja *macro editor*

6. Langkah selanjutnya adalah pilih **File > Open > Directory (Local Disk C) > Program Files > CST Studio Suite 2010 > Library > Macros > pilih software VBA (RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs)** untuk memasukan program VBA, sehingga muncul tampilan seperti gambar A.6. berikut ini.



Gambar A.6. *Software VBA (RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs)*

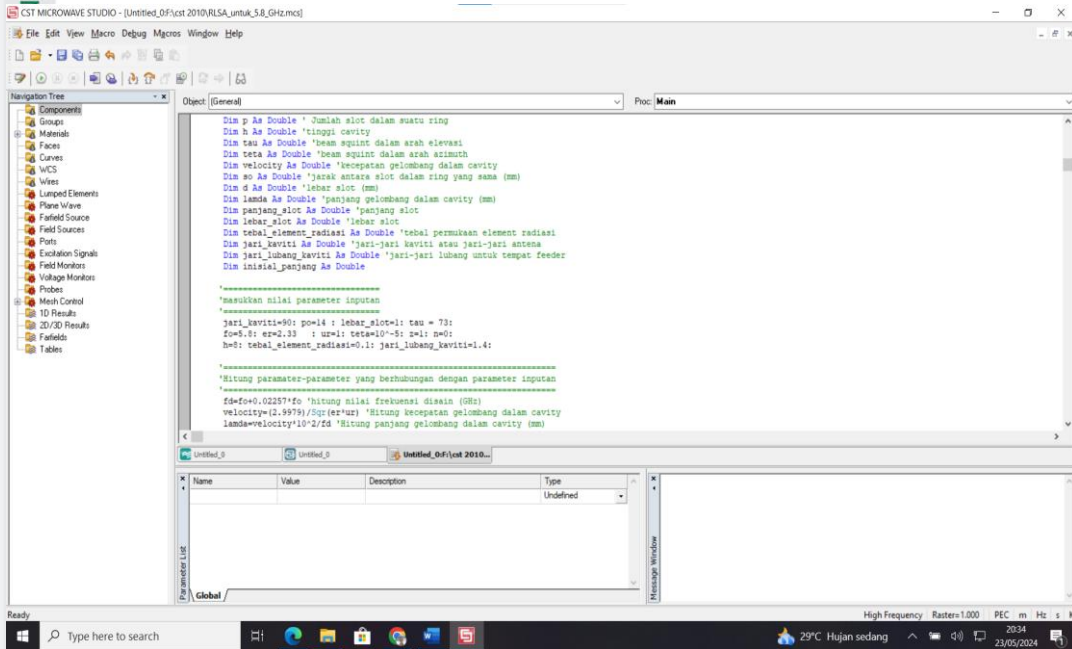
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, 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.

7. Selanjutnya, masukan nilai parameter *input* yang telah ditentukan untuk merancang struktur dasar antenna RLSA 1 lingkaran penuh *single beam* seperti pada gambar A.7. berikut ini.



Gambar A.7. Parameter *input* pada *software* VBA(RLSA untuk 5.8 GHz.mcs)

8. Parameter inputan yang nilainya ditentukan untuk mencari spesifikasi atau parameter antenna yang diinginkan adalah sebagai berikut :
 - a. Jari kaviti, nilainya ditentukan sesuai dengan spesifikasi jari-jari dimensi antenna yang digunakan untuk membuat *prototype* antenna RLSA 1 lingkaran penuh *single beam*, dimana pada gambar A.7. jari_kaviti = 90 mm.
 - b. 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 14 *slot* dengan percobaan masing-masing 27 percobaan.
 - c. 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° .

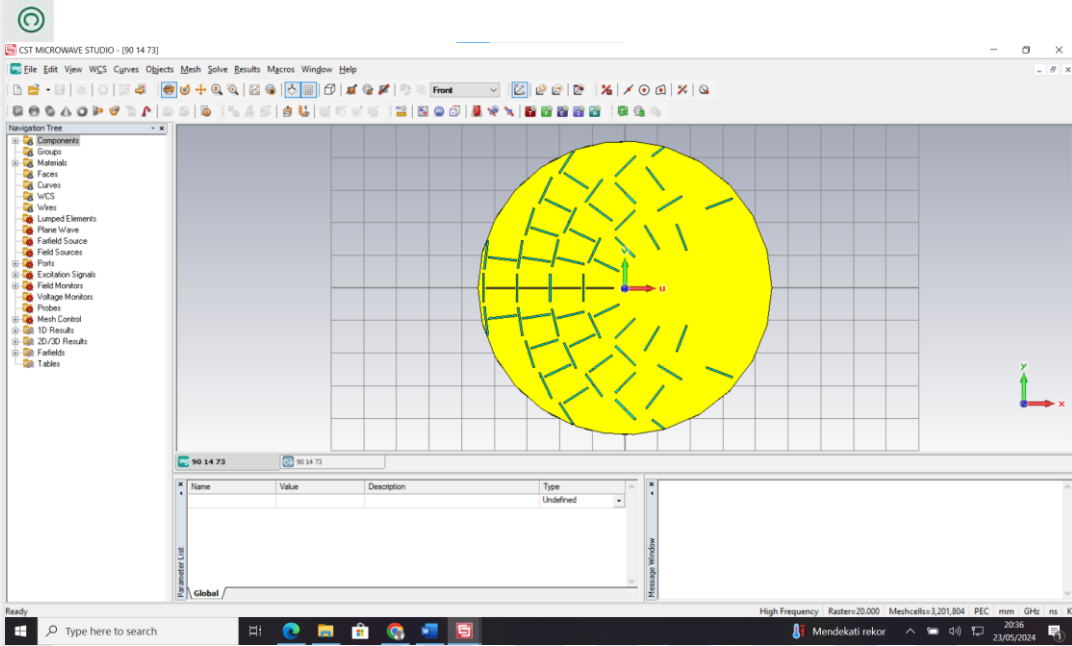
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

- d. f_0 , nilainya ditentukan untuk mendapatkan frekuensi untuk *prototype* antena RLSA dapat dioperasikan, dimana pada gambar A.6. $f_0=5.8$ menunjukkan *prototype* antena RLSA dioperasikan pada frekuensi 5,8 GHz.
9. Keterangan nilai parameter *input* yang perlu ditentukan adalah sebagai berikut :
- a) jari_kaviti, yaitu nilai jari-jari *cavity* atau jari-jari antena
 - b) p_0 , yaitu jumlah *slot* pada *ring* pertama
 - c) lebar_slot, yaitu lebar *slot*
 - d) m, yaitu nomor urutan *slot* pada sebuah *ring*
 - e) p, yaitu jumlah *slot* dalam suatu *ring*
 - f) h, yaitu tinggi *cavity*
 - g) *velocity*, yaitu kecepatan gelombang dalam *cavity*
 - h) s_0 , yaitu jarak antara slot dalam *ring* yang sama (mm)
 - i) d, yaitu variabel lebar *slot* (mm)
 - j) λ , 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_0 , yaitu frekuensi operasi (GHz)
 - o) f_d , yaitu frekuensi desain (GHz)
 - p) ϵ_r , yaitu permitivitas relatif *cavity*
 - q) μ_r , 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*
10. Setelah menentukan nilai parameter seperti gambar A.6. diatas, maka data tersebut dapat disimpan dengan memlih **File > Save**. Kemudian pilih **Macros > RLSA_untuk_5.8_GHz >** tekan **Enter**, sehingga dihasilkan gambar rancangan sesuai nilai parameter yang ditentukan sebelumnya seperti gambar A.8. berikut ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

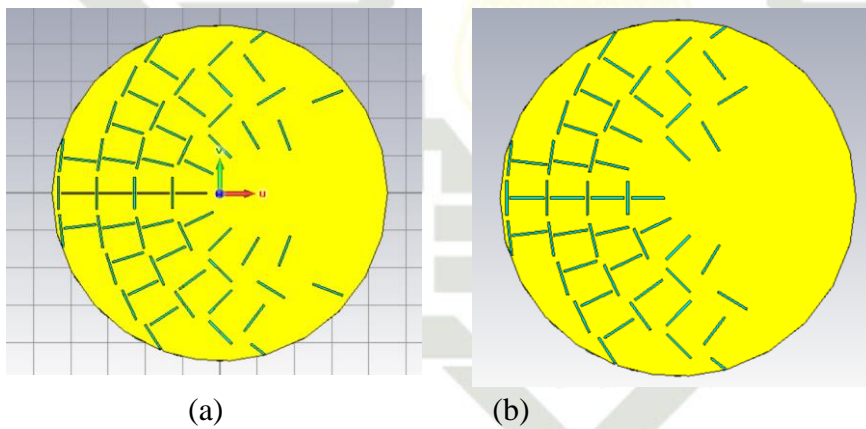
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar A.8. Hasil rancangan *prototype* antenna RLSA

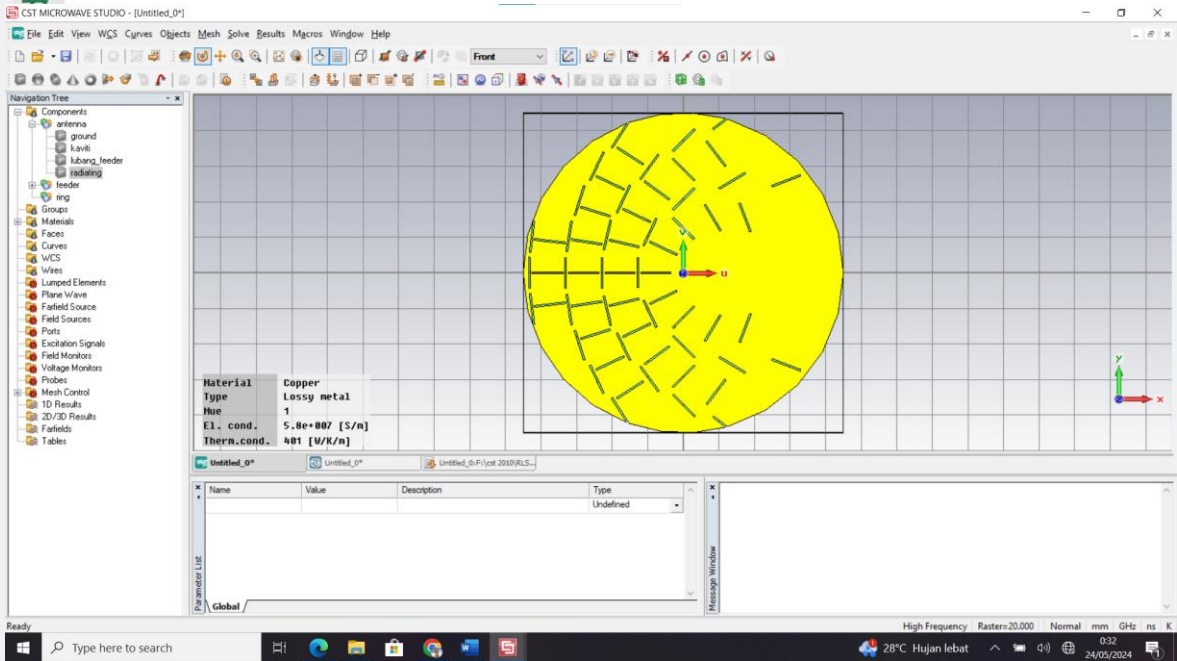
11. Kemudian menghapus beberapa slot pada antenna, Component > Ring >

Hapus slot.



Gambar A.9. (a).Hasil rancangan antenna tanpa penghapusan *slot*, (b).Hasil rancangan menggunakan teknik penghapusan *slot*

12. Lubangi radiating, Components > Antenna > Radiating > Slot 0.22 > Boolean Insert (/) > Enter.



Gambar A.10. Antena RLSA 1 lingkaran penuh single beam setelah dilakukan pelubangan *slot*

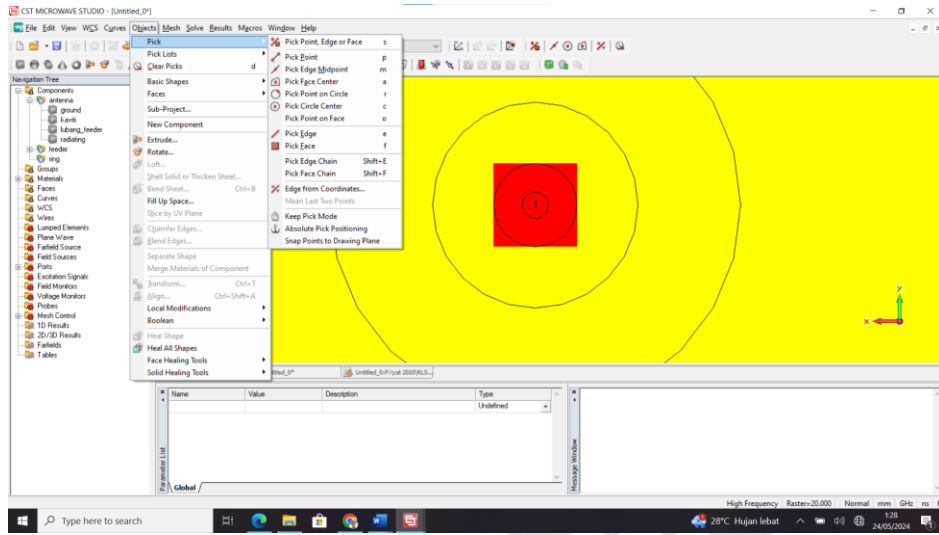
13. Lubangi Feeder, putar antena RLSA dengan Active Rotation Mode sebesar 180° dan Active Dynamic Zoom Mode untuk melihat letak kepala disc feeder. Kemudian klik Objects > Pick > Pick Point, Edge Face > double klik jari-jari feeder > Waveguide Ports > OK

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.

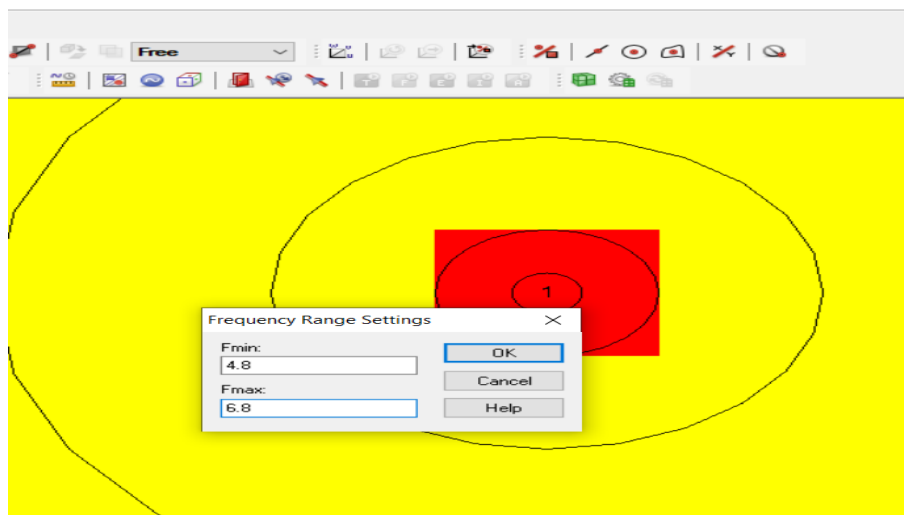
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.



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

14. Masukkan frekuensi *range* dengan $F_{min} = 4.8$ GHz dan $F_{max} = 6.8$ GHz.

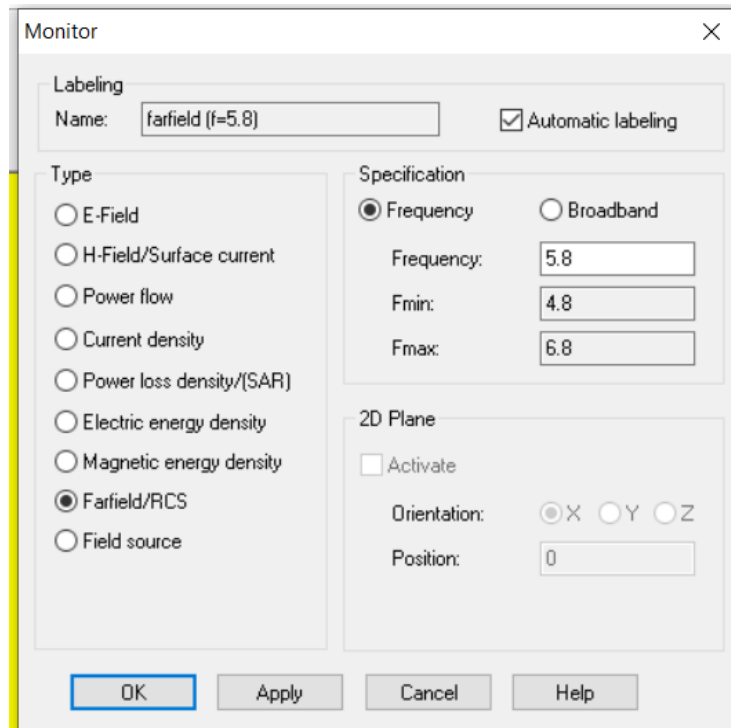


Gambar A.12. *Frequency Range Settings*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

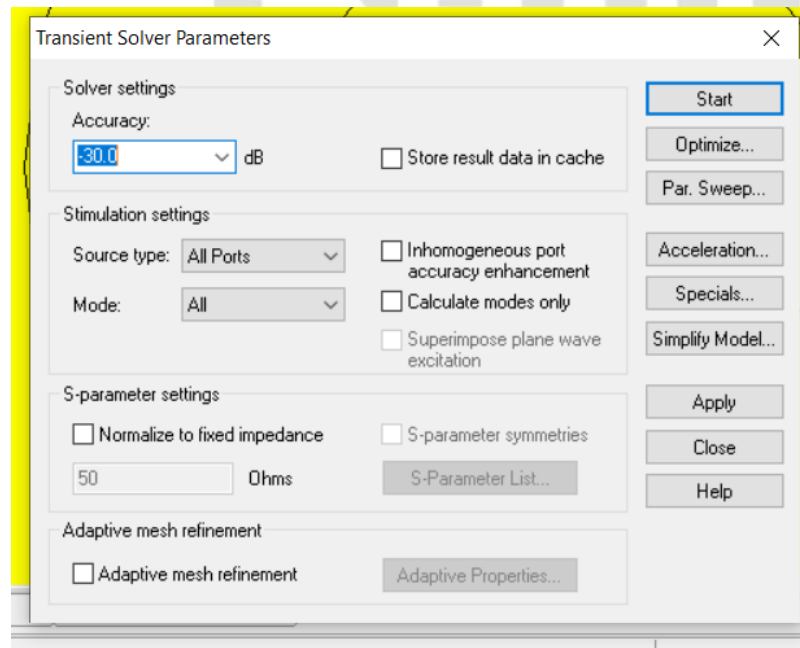
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

15. Kemudian klik Solve > Field Monitors > Farfield / RCS > Frequency 5.8 GHz > OK.



Gambar A.13. Tampilan *Field Monitor*

16. Kemudian jalankan simulasi dengan klik Transient Solver Parameters > Start.

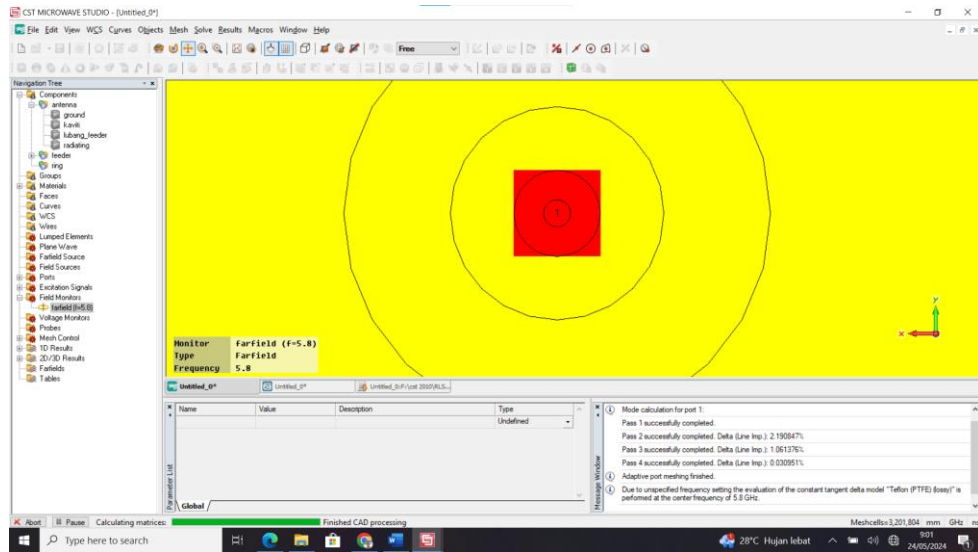


Gambar A.14. Tampilan *Transient Solver Parameters*

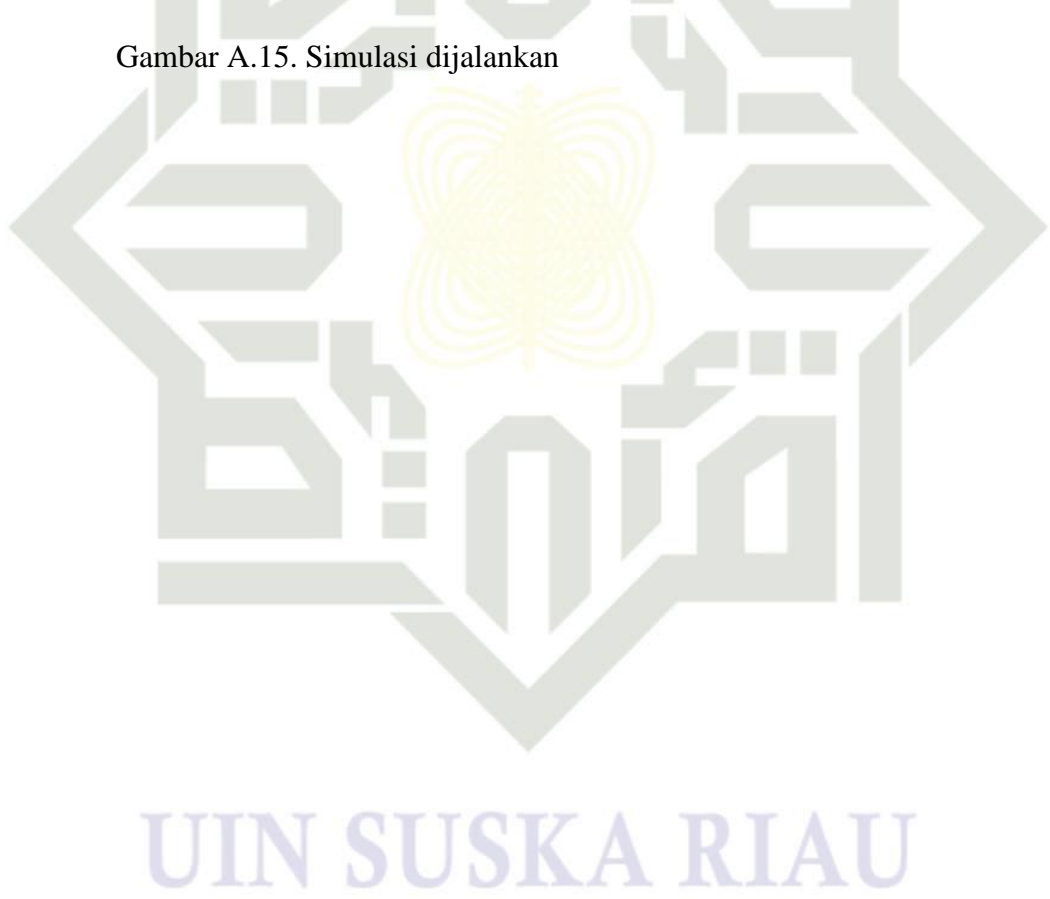
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

17. Simulasi dijalankan



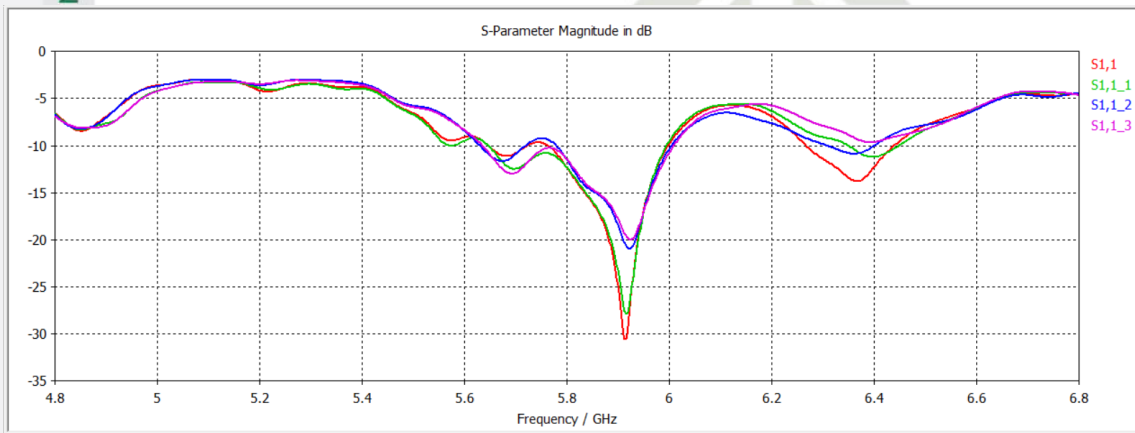
Gambar A.15. Simulasi dijalankan



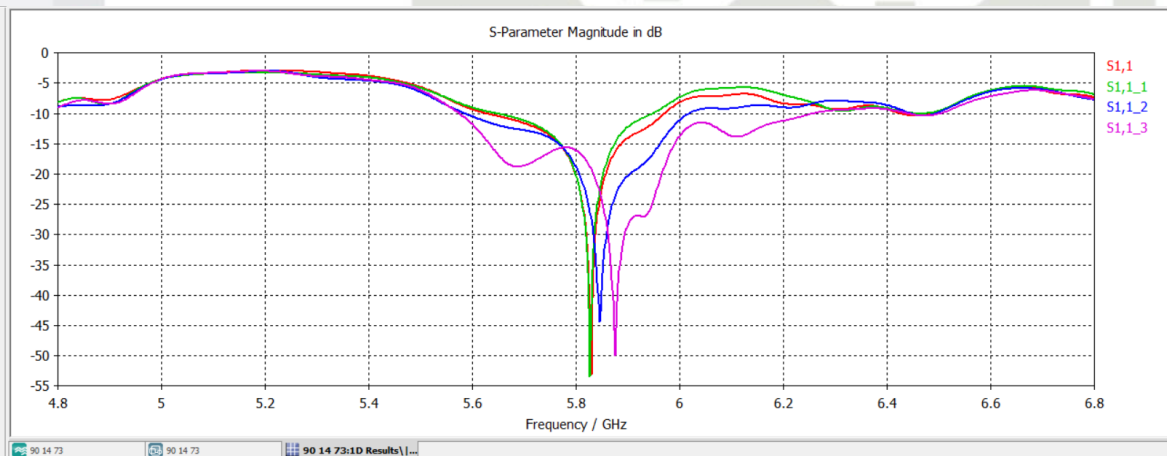
LAMPIRAN B

HASIL SIMULASI KOEFISIEN REFLEKSI MODEL ANTENA RLSA MENGGUNAKAN TEKNIK PENGHAPUSAN *SLOT*

Adapun hasil simulasi parameter koefisien refleksi model antenna RLSA yang menggunakan teknik perancangan tanpa penghapusan slot dan dengan teknik penghapusan slot menggunakan CST Microwave Studio Suite 2010 adalah sebagai berikut :

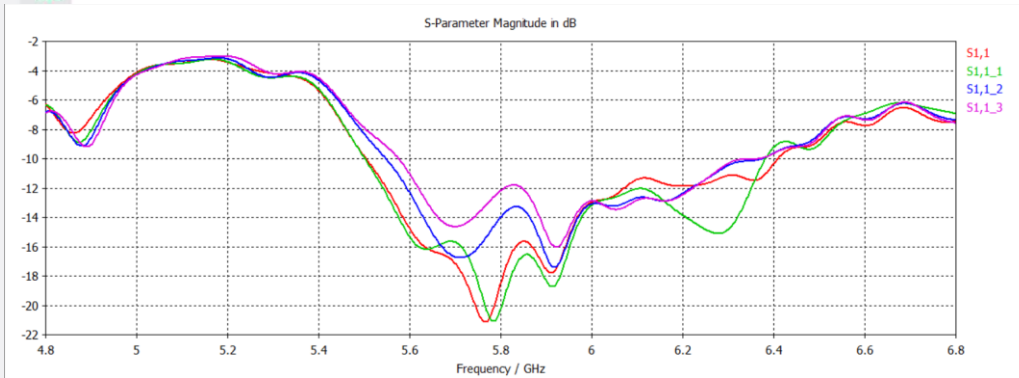


Gambar B.1. Koefisien Refleksi dengan Input Jumlah Pasangan Slot Ring Pertama 12



Gambar B.2. Koefisien Refleksi dengan Input Jumlah Pasangan Slot Ring Pertama 14

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.



Gambar B.3. Koefisien Refleksi dengan Input Jumlah Pasangan Slot Ring Pertama 16

Tabel B.1 Nilai Gain dan Bandwidth dengan Input Jumlah Pasangan Slot Ring Pertama 12

No	Tau 75	Gain (dB)	Bandwidth (GHz)
1	Tanpa penghapusan	9.623	220
2	Satu pasang slot dihapus	9.616	340
3	Dua pasang slot dihapus	9.221	220
4	Tiga pasang slot dihapus	8.868	360

Tabel B.2 Nilai Gain dan Bandwidth dengan Input Jumlah Pasangan Slot Ring Pertama 14

No	Tau 73	Gain (dB)	Bandwidth (GHz)
1	Tanpa penghapusan	12.58	290
2	Satu pasang slot dihapus	12.40	240
3	Dua pasang slot dihapus	12.52	390
4	Tiga pasang slot dihapus	12.16	651

Tabel B.3 Nilai Gain dan Bandwidth dengan Input Jumlah Pasangan Slot Ring Pertama 16

No	Tau 75	Gain (dB)	Bandwidth (GHz)
1	Tanpa penghapusan	13.92	870
2	Satu pasang slot dihapus	13.31	860
3	Dua pasang slot dihapus	13.77	760
4	Tiga pasang slot dihapus	13.66	700

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.

LAMPIRAN C

HASIL SIMULASI POLA RADIASI MODEL ANTENA RLSA DENGAN TEKNIK PENGHAPUSAN SLOT

Tabel C.1 Hasil simulasi parameter pola radiasi model antenna RLSA yang menggunakan perancangan teknik penghapusan slot menggunakan CST *Microwave Studio Suite 2010* adalah sebagai berikut :

Sudut (Derajat)	Pola Radiasi (dB)
0	6,86
1	7,22
2	7,35
3	7,26
4	6,95
5	6,41
6	5,63
7	4,57
8	3,19
9	1,44
10	-0,729
11	-3,14
12	-4,81
13	-4,23
14	-2,19
15	-0,138
16	1,53
17	2,81
18	3,76
19	4,44
20	4,89
21	5,13
22	5,18
23	5,05
24	4,76
25	4,3
26	3,68
27	2,9
28	2
29	1,03
30	0,161
31	-0,365
32	-0,287
33	0,427

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

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.

© 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.

34	1,55
35	2,82
36	4,08
37	5,24
38	6,29
39	7,22
40	8,04
41	8,75
42	9,38
43	9,93
44	10,4
45	10,8
46	11,1
47	11,4
48	11,7
49	11,9
50	12
51	12,1
52	12,2
53	12,2
54	12,2
55	12,2
56	12,1
57	12
58	11,9
59	11,8
60	11,7
61	11,5
62	11,3
63	11,2
64	11
65	10,8
66	10,5
67	10,3
68	10,1
69	9,85
70	9,6
71	9,35
72	9,09
73	8,83
74	8,56
75	8,28
76	7,99
77	7,7
78	7,4
79	7,09

80	6,77
81	6,45
82	6,12
83	5,77
84	5,43
85	5,07
86	4,71
87	4,34
88	3,96
89	3,59
90	3,22
91	2,86
92	2,52
93	2,2
94	1,92
95	1,68
96	1,5
97	1,38
98	1,34
99	1,38
100	1,49
101	1,68
102	1,92
103	2,22
104	2,55
105	2,9
106	3,26
107	3,62
108	3,97
109	4,3
110	4,61
111	4,89
112	5,13
113	5,33
114	5,49
115	5,59
116	5,65
117	5,64
118	5,57
119	5,43
120	5,21
121	4,9
122	4,49
123	3,97
124	3,32
125	2,53

© 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.

© 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.

126	1,56
127	0,411
128	-0,925
129	-2,38
130	-3,72
131	-4,41
132	-4
133	-2,74
134	-1,19
135	0,277
136	1,55
137	2,61
138	3,45
139	4,09
140	4,54
141	4,81
142	4,89
143	4,79
144	4,47
145	3,93
146	3,13
147	2
148	0,471
149	-1,61
150	-4,42
151	-7,77
152	-8,72
153	-5,68
154	-2,49
155	-0,0847
156	1,68
157	2,96
158	3,86
159	4,43
160	4,69
161	4,67
162	4,34
163	3,67
164	2,61
165	1,01
166	-1,38
167	-5,17
168	-12,4
169	-14,3
170	-5,88
171	-1,52

172	1,23
173	3,12
174	4,43
175	5,33
176	5,87
177	6,09
178	6,01
179	5,62
180	4,88
181	3,73
182	2,03
183	-0,477
184	-4,45
185	-11,8
186	-11,9
187	-4,38
188	-0,304
189	2,31
190	4,11
191	5,38
192	6,25
193	6,8
194	7,07
195	7,08
196	6,84
197	6,34
198	5,55
199	4,45
200	2,96
201	0,964
202	-1,71
203	-5,19
204	-8,08
205	-6,44
206	-3,13
207	-0,521
208	1,36
209	2,7
210	3,64
211	4,26
212	4,61
213	4,72
214	4,61
215	4,29
216	3,75
217	2,97

© 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.

© 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.

218	1,94
219	0,589
220	-1,15
221	-3,44
222	-6,55
223	-10,9
224	-14,9
225	-11,8
226	-7,72
227	-4,9
228	-2,92
229	-1,5
230	-0,45
231	0,307
232	0,835
233	1,17
234	1,35
235	1,38
236	1,28
237	1,06
238	0,712
239	0,249
240	-0,333
241	-1,04
242	-1,88
243	-2,86
244	-3,99
245	-5,31
246	-6,84
247	-8,59
248	-10,6
249	-12,6
250	-14,1
251	-14,3
252	-13,2
253	-11,7
254	-10,2
255	-8,87
256	-7,78
257	-6,88
258	-6,13
259	-5,52
260	-5,01
261	-4,59
262	-4,26
263	-3,98

© 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.

264	-3,77
265	-3,6
266	-3,47
267	-3,38
268	-3,32
269	-3,28
270	-3,26
271	-3,24
272	-3,23
273	-3,22
274	-3,21
275	-3,18
276	-3,13
277	-3,06
278	-2,96
279	-2,83
280	-2,67
281	-2,47
282	-2,25
283	-2
284	-1,73
285	-1,45
286	-1,15
287	-0,85
288	-0,551
289	-0,259
290	0,0191
291	0,278
292	0,511
293	0,715
294	0,882
295	1,01
296	1,09
297	1,11
298	1,07
299	0,967
300	0,781
301	0,505
302	0,123
303	-0,383
304	-1,04
305	-1,88
306	-2,94
307	-4,3
308	-6,05
309	-8,29

© 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.

310	-10,9
311	-12,5
312	-11
313	-8,02
314	-5,35
315	-3,19
316	-1,45
317	-0,048
318	1,09
319	2
320	2,71
321	3,25
322	3,62
323	3,83
324	3,88
325	3,76
326	3,48
327	3,03
328	2,41
329	1,64
330	0,766
331	-0,0585
332	-0,583
333	-0,527
334	0,167
335	1,27
336	2,49
337	3,64
338	4,65
339	5,47
340	6,11
341	6,55
342	6,8
343	6,85
344	6,7
345	6,33
346	5,7
347	4,78
348	3,49
349	1,7
350	-0,82
351	-4,5
352	-9,27
353	-8,27
354	-3,47
355	-0,0268

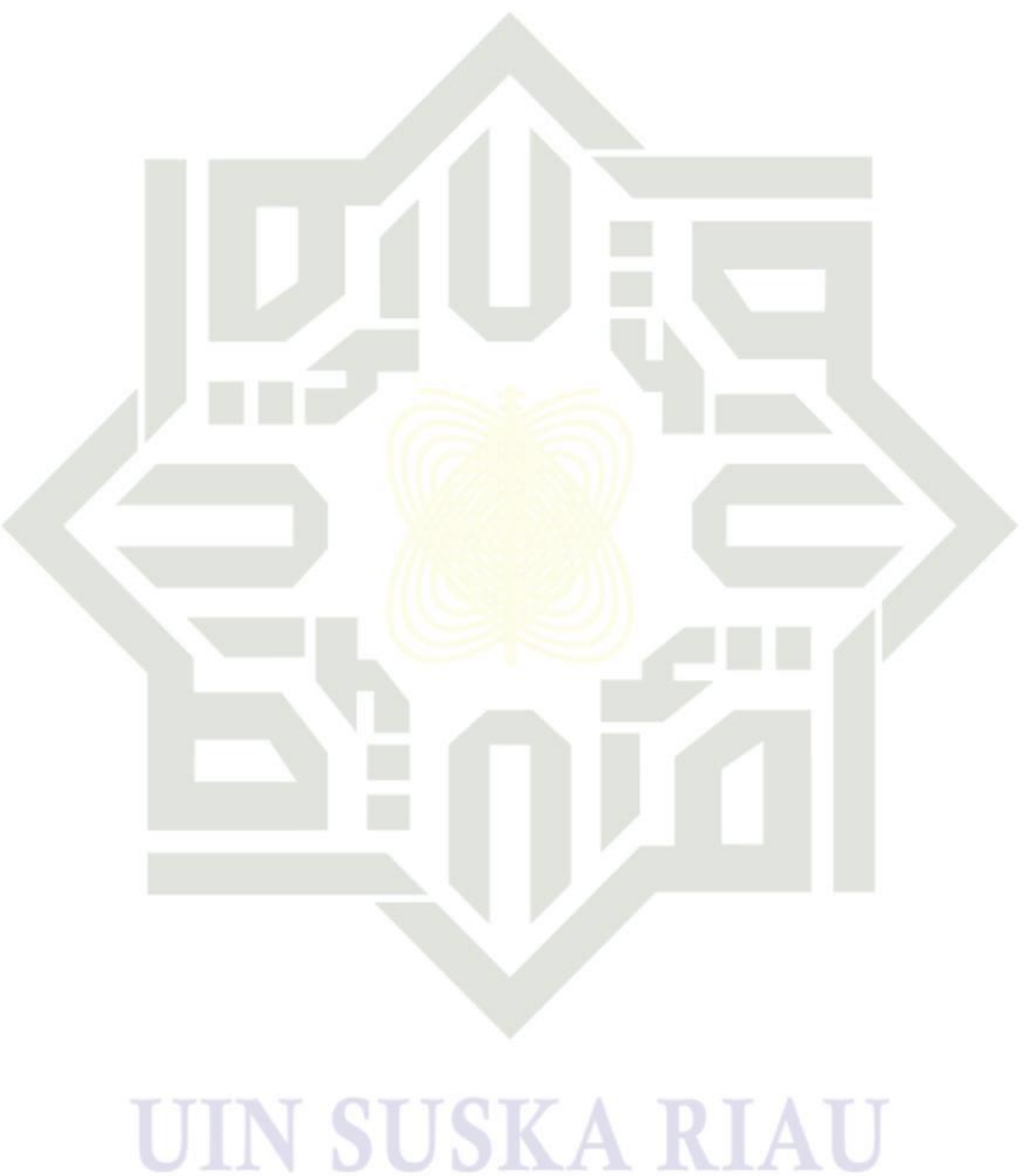
356	2,37
357	4,09
358	5,35
359	6,25

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi 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.



LAMPIRAN D

PENGUKURAN KOEFISIEN REFLEKSI PROTOTYPE ANTENA RLSA DENGAN TEKNIK PENGHAPUSAN SLOT

Tabel D.1 Hasil pengukuran parameter koefisien refleksi *prototype* antena RLSA yang menggunakan teknik penghapusan *slot* menggunakan perangkat *Network Analyzer E5071C* adalah sebagai berikut :

Frekuensi (GHz)	Koefisien Refleksi (dB)
4,80	-5,2697
4,81	-4,7860
4,82	-4,4235
4,83	-4,1875
4,84	-4,0961
4,85	-4,1117
4,86	-4,1716
4,87	-4,1627
4,88	-4,0137
4,89	-3,7463
4,90	-3,4657
4,91	-3,2643
4,92	-3,1097
4,93	-2,9922
4,94	-2,8649
4,95	-2,6994
4,96	-2,5319
4,97	-2,4137
4,98	-2,3576
4,99	-2,3152
5,00	-2,2828
5,01	-2,2471
5,02	-2,2251
5,03	-2,2567

- 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.

5,04	-2,3182
5,05	-2,3840
5,06	-2,4540
5,07	-2,5269
5,08	-2,6218
5,09	-2,7507
5,10	-2,8777
5,11	-3,0088
5,12	-3,1286
5,13	-3,2482
5,14	-3,3988
5,15	-3,5951
5,16	-3,8062
5,17	-4,0266
5,18	-4,2656
5,19	-4,5769
5,20	-4,9224
5,21	-5,3324
5,22	-5,8193
5,23	-6,3550
5,24	-6,9677
5,25	-7,6430
5,26	-8,4500
5,27	-9,2842
5,28	-10,1866
5,29	-11,0922
5,30	-12,0291
5,31	-12,9105
5,32	-13,6917
5,33	-14,4317
5,34	-14,9573
5,35	-15,3311
5,36	-15,5144

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

5,37	-15,4526
5,38	-15,0793
5,39	-14,5158
5,40	-14,1126
5,41	-13,7777
5,42	-13,3305
5,43	-12,8227
5,44	-12,3373
5,45	-11,7281
5,46	-11,1597
5,47	-10,6358
5,48	-10,2108
5,49	-9,9357
5,50	-9,8015
5,51	-9,7709
5,52	-9,7772
5,53	-9,9200
5,54	-10,1084
5,55	-10,3234
5,56	-10,4776
5,57	-10,5924
5,58	-10,8090
5,59	-11,1089
5,60	-11,5262
5,61	-11,9507
5,62	-12,2881
5,63	-12,7191
5,64	-13,1869
5,65	-13,6948
5,66	-14,2313
5,67	-14,7419
5,68	-15,2170
5,69	-15,4669

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

5,70	-15,5972
5,71	-15,5197
5,72	-15,0953
5,73	-14,4903
5,74	-13,8181
5,75	-13,2789
5,76	-12,6655
5,77	-11,9246
5,78	-11,3983
5,79	-11,0222
5,80	-10,7067
5,81	-10,4628
5,82	-10,2432
5,83	-10,1475
5,84	-10,1418
5,85	-10,1112
5,86	-10,1082
5,87	-10,1180
5,88	-10,1578
5,89	-10,2127
5,90	-10,2083
5,91	-10,2174
5,92	-10,2361
5,93	-10,1911
5,94	-10,0976
5,95	-10,0273
5,96	-9,9109
5,97	-9,8266
5,98	-9,6649

© 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.

LAMPIRAN E

PENGUKURAN POLA RADIASI PROTYPE ANTENA RLSA DENGAN TEKNIK PENGHAPUSAN SLOT

Tabel E.1 Hasil Pengukuran Parameter Pola Radiasi Model Antena RLSA 1 Lingkaran Penuh dengan Teknik Penghapusan *Slot* menggunakan perangkat *Anechoic Chamber* adalah sebagai berikut :

Sudut (Derajat)	Pola Radiasi (dB)
0	-10,841
1	-13,569
2	-13,105
3	-13,325
4	-14,319
5	-15,609
6	-15,688
7	-14,948
8	-17,978
9	-19,718
10	-22,297
11	-21,801
12	-41,412
13	-30,141
14	-26,053
15	-28,553
16	-21,321
17	-19,608
18	-19,292
19	-15,592
20	-14,916
21	-14,464
22	-13,856
23	-15,741
24	-16,304
25	-14,827
26	-13,944
27	-14,947
28	-16,532
29	-17,714
30	-23,42

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

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.

31	-25,418
32	-28,597
33	-30,66
34	-27,243
35	-26,984
36	-26,342
37	-23,693
38	-24,713
39	-21,271
40	-18,958
41	-19,661
42	-24,071
43	-17,283
44	-16,563
45	-15,415
46	-14,126
47	-12,674
48	-11,982
49	-12,255
50	-12,522
51	-12,704
52	-13,473
53	-13,27
54	-12,411
55	-12,937
56	-13,257
57	-13,589
58	-15,168
59	-16,92
60	-16,648
61	-19,594
62	-19,384
63	-21,381
64	-17,647
65	-19,11
66	-18,633
67	-18,033
68	-16,096
69	-15,782
70	-16,689
71	-16,029
72	-16,004

© 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.

73	-15,656
74	-16,239
75	-15,382
76	-14,528
77	-15,235
78	-18,544
79	-16,773
80	-15,995
81	-17,768
82	-22,591
83	-22,475
84	-26,122
85	-34,357
86	-18,931
87	-21,591
88	-18,449
89	-18,265
90	-17,125
91	-18,499
92	-18,973
93	-17,677
94	-18,714
95	-26,124
96	-24,603
97	-42,012
98	-26,383
99	-25,326
100	-19,334
101	-17,418
102	-17,515
103	-18,278
104	-19,59
105	-17,181
106	-16,821
107	-18,513
108	-17,029
109	-17,881
110	-15,983
111	-20,78
112	-26,224
113	-34,652
114	-19,847

© 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.

115	-19,517
116	-18,081
117	-17,422
118	-16,548
119	-17,101
120	-15,711
121	-16,948
122	-17,795
123	-16,895
124	-20,8
125	-19,995
126	-17,962
127	-20,649
128	-22,205
129	-24,646
130	-22,116
131	-31,757
132	-25,628
133	-26,11
134	-25,578
135	-20,254
136	-20,526
137	-18,067
138	-15,373
139	-16,025
140	-14,88
141	-10,938
142	-11,474
143	-10,337
144	-9,892
145	-9,234
146	-9,691
147	-7,804
148	-7,476
149	-8,301
150	-8,73
151	-7,746
152	-8,74
153	-9,807
154	-12,304
155	-13,119
156	-13,975

© 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.

157	-14,531
158	-16,692
159	-15,022
160	-12,946
161	-9,812
162	-8,651
163	-7,368
164	-6,206
165	-4,61
166	-4,1
167	-3,524
168	-2,969
169	-1,805
170	-1,429
171	-1,057
172	-0,39
173	-0,235
174	-0,083
175	-0,276
176	-0,18
177	-0,272
178	-0,17
179	-0,115
180	-0,448
181	-0,135
182	-0,173
183	-0,453
184	-0,795
185	-0,885
186	-0,709
187	-1,273
188	-1,49
189	-1,103
190	-2,033
191	-2,842
192	-3,73
193	-3,67
194	-4,492
195	-5,531
196	-7,11
197	-8,134
198	-10,103

© 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.

199	-10,13
200	-12,789
201	-11,77
202	-14,51
203	-12,926
204	-11,376
205	-11,006
206	-9,663
207	-8,785
208	-8,274
209	-8,942
210	-8,308
211	-8,798
212	-8,627
213	-8,051
214	-9,68
215	-8,549
216	-8,54
217	-7,774
218	-8,278
219	-8,252
220	-8,508
221	-9,59
222	-10,048
223	-11,115
224	-13,216
225	-14,576
226	-11,857
227	-12,314
228	-13,237
229	-13,614
230	-14,547
231	-15,888
232	-18,732
233	-16,718
234	-18,801
235	-16,618
236	-13,69
237	-13,562
238	-11,294
239	-12,236
240	-11,598

© 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.

241	-10,668
242	-12,279
243	-11,247
244	-12,518
245	-11,285
246	-12,118
247	-12,204
248	-13,006
249	-15,307
250	-15,976
251	-17,699
252	-19,915
253	-19,1
254	-21,164
255	-22,035
256	-19,229
257	-21,658
258	-23,416
259	-21,116
260	-20,835
261	-17,807
262	-16,079
263	-12,513
264	-14,069
265	-13,358
266	-14,344
267	-18,616
268	-17,311
269	-20,856
270	-21,451
271	-25,699
272	-20,34
273	-23,056
274	-25,112
275	-19,969
276	-18,748
277	-18,029
278	-12,922
279	-14,662
280	-13,961
281	-13,457
282	-14,821

© 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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

283	-15,302
284	-14,023
285	-13,116
286	-14,844
287	-19,222
288	-22,944
289	-27,647
290	-32,073
291	-20,891
292	-16,75
293	-21,41
294	-19,305
295	-23,214
296	-22,091
297	-20,273
298	-19,685
299	-17,453
300	-18,169
301	-14,996
302	-14,262
303	-13,869
304	-13,778
305	-12,936
306	-13,75
307	-14,355
308	-15,491
309	-16,551
310	-15,531
311	-15,814
312	-13,171
313	-15,118
314	-17,106
315	-20,57
316	-27,772
317	-33,625
318	-21,818
319	-25,767
320	-24,58
321	-26,032
322	-22,165
323	-21,019
324	-26,655

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.

325	-21,482
326	-22,778
327	-23,553
328	-21,336
329	-25,013
330	-22,195
331	-19,612
332	-19,14
333	-14,032
334	-14,219
335	-13,019
336	-12,818
337	-10,954
338	-10,65
339	-11,152
340	-10,475
341	-12,812
342	-13,359
343	-13,877
344	-15,641
345	-16,241
346	-17,45
347	-19,811
348	-17,22
349	-13,614
350	-14,955
351	-12,356
352	-13,647
353	-10,944
354	-11,242
355	-12,017
356	-13,275
357	-10,106
358	-11,524
359	-10,505
360	-12,478

© 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.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Dwi Yoga Jumanda yang akrab dipanggil yoga, lahir di Perawang, 26 Juni 2002. Penulis merupakan anak dua dari dua bersaudara dari bpk Bustami dan ibu Yusma Yerni yang beralamat di Jl. Batin Galang, Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak. Penulis dapat dihubungi melalui :

Email : 12050516901@students.uin-suska.ac.id

HP : +6282283337239

Pengalaman pendidikan yang pernah ditempuh penulis dimulai dari SD Negeri 02 Tualang pada tahun 2008-2014 dan dilanjutkan di SMP Negeri 5 Tualang pada tahun 2014-2017. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA N 2 Tualang pada tahun 2017-2020. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan dengan kuliah di Perguruan Tinggi UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru di jurusan Teknik Elektro konsentrasi Telekomunikasi dan lulus tahun 2024 dengan penelitian tugas akhir berjudul “PENGARUH PENGHAPUSAN SLOT DALAM MEMPERBAIKI BANDWIDTH ANTENA RLSA”.