

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 PELEBARAN *SLOT* TERHADAP PERFORMANSI ANTENA RLSA

TUGAS AKHIR

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



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

Muhammad Fauzan Hanafi
12150514275

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

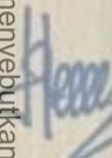
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Kepala Program Studi Teknik Elektro

Pembimbing


Dr. Hana, S.T., M.Eng
NIP. 19781012 200312 2 004


Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng.
NIP. 19741030 200701 1011

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PELEBARAN SLOTT TERHADAP PERFORMANSI ANTENA RLSA

TUGAS AKHIR

Oleh :

MUHAMMAD FAUZAN HANAFI
121510514275

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 6 Januari 2026

Pekanbaru, 6 Januari 2026

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Dr. Yulienita Muda, S.Si M.Sc.
NIP. 19770103 200710 2 001

Dr. Liliana, S.T., M.Eng
NIP. 19781012 200312 2 004

DEWAN PENGUJI :

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

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

Anggota 1 : Dr. Fitri Amillia, S.T., M.T

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

LEMBAR 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 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.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fauzan Hanafi
NIM : 12150514275
Tempat/Tgl. Lahir : Duri, 22 Februari 2003
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Elektro
Judul Artikel :

"PENGARUH PELEBARAN SLOT TERHADAP PERFORMANSI ANTENA RLSEA"

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulis Artikel dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada Karya Tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Artikel saya ini sah, saya nyatakan bebas dari plagiasi.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam Artikel saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 6 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Fauzan Hanafi
12150514275

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.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta ampunan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai suri teladan bagi seluruh umat manusia sepanjang zaman.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Sesuai dengan ketentuan akademik, setiap mahasiswa program sarjana diwajibkan untuk menyusun karya ilmiah dalam bentuk tugas akhir. Dengan izin dan pertolongan Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan judul **“Pengaruh Pelebaran Slot Terhadap Performansi Antena RISA.”**

Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang memiliki kompetensi, pengalaman, dan dedikasi tinggi dalam bidang keilmuannya. Penulis juga memperoleh banyak dukungan, baik dalam bentuk motivasi, masukan, maupun bantuan teknis dari berbagai pihak selama proses penulisan ini berlangsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan proposal ini. Penulis menyampaikan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, petunjuk, serta kemudahan-Nya dalam menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Tanpa izin dan pertolongan-Nya, proses ini tidak akan berjalan dengan lancar. Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, ayah dan ibu, atas doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moril dan materil yang tiada henti, yang menjadi sumber kekuatan penulis dalam menyelesaikan studi ini.
2. Saudara kandung penulis, Muhammad Abdul Azis, S.T., Sofia Nabila dan Sofi Nabila yang selalu memberikan semangat dan menjadi inspirasi dalam menjalani proses akademik.

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. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti, M.S., S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
 4. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau beserta seluruh staf dan jajarannya atas bimbingan dan arahnya.
 5. Ibu Dr. Liliana, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, atas perannya dalam mengelola dan mendukung kegiatan akademik mahasiswa.
 6. Bapak Aulia Ulah, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, atas bantuannya dalam kelancaran administrasi dan kegiatan akademik penulis.
 7. Bapak Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berharga selama penyusunan proposal ini.
 8. Bapak Dr.H. Kunaifi, ST .,PgDipEnSt., M. Sc selaku dosen pembimbing akademik, yang telah mendampingi penulis selama masa studi dari awal hingga akhir.
 9. Seluruh dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah membagikan ilmu dan pengetahuan dengan tulus, yang menjadi bekal penting bagi penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
 10. Teman-teman mahasiswa Konsentrasi Telekomunikasi angkatan 2021 dan seluruh mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2021 atas semangat, bantuan, dan motivasi yang diberikan sepanjang proses penyusunan proposal ini.
 11. Seluruh pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
- Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak lepas dari kekurangan, mengingat keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca secara umum.

Pekanbaru, 6 Januari 2026

Penulis,

Muhammad Fauzan Hanafi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

PENGARUH PELEBARAN SLOT TERHADAP PERFORMANSI ANTENA RLSA

MUHAMMAD FAUZAN HANAFI
12150514275

Tanggal Sidang : 6 Januari 2026

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Antena Radial Line Slot Array (RLSA) merupakan antena planar yang banyak digunakan pada aplikasi Wireless Local Area Network (WLAN) karena memiliki gain tinggi dan efisiensi radiasi yang baik, namun pengembangan desain masih diperlukan untuk meningkatkan bandwidth. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pelebaran slot terhadap performansi antena RLSA pada frekuensi kerja 5,8 GHz. Metode penelitian dilakukan melalui simulasi menggunakan CST Studio Suite 2010 dengan bantuan VBA Macros, dengan variasi pelebaran slot 0,5 mm hingga 2 mm pada tiga konfigurasi jari-jari cavity, yaitu 75 mm, 90 mm, dan 115 mm. Parameter performansi yang dianalisis meliputi gain dan bandwidth antena. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pelebaran slot mampu meningkatkan bandwidth dan gain antena secara signifikan, di mana pada jari-jari 75 mm bandwidth meningkat dari 189,88 MHz menjadi 350,96 MHz dan gain dari 9,94 dB menjadi 11,49 dB, pada jari-jari 90 mm bandwidth meningkat dari 455,19 MHz menjadi 511,32 MHz dengan gain dari 13,34 dB menjadi 14,55 dB, serta pada jari-jari 115 mm bandwidth meningkat dari 624,55 MHz menjadi 1.051,8 MHz dengan gain dari 16,81 dB menjadi 16,90 dB. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknik pelebaran slot efektif untuk meningkatkan performansi antena RLSA, khususnya dalam memperluas bandwidth, sehingga berpotensi diterapkan pada pengembangan antena WLAN frekuensi 5,8 GHz.

Kata Kunci : Antena RLSA, Pelebaran slot, Bandwidth, Gain antenna, WLAN 5,8 GHz

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 WIDENING ON RLSA ANTENNA PERFORMANCE

MUHAMMAD FAUZAN HANAFI
12150514275

Defense Date: 6 January 2026

*Department of Electrical Engineering
Faculty of Science and Technology
UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

Radial Line Slot Array (RLSA) antennas are planar antennas widely used in Wireless Local Area Network (WLAN) applications due to their high gain and good radiation efficiency; however, further design development is required to improve bandwidth performance. This study aims to analyze the effect of slot widening on the performance of an RLSA antenna operating at 5.8 GHz. The research method was conducted through simulations using CST Studio Suite 2010 with the assistance of VBA Macros, where slot width variations of 0.5 mm to 2 mm were applied to three cavity radius configurations, namely 75 mm, 90 mm, and 115 mm. The performance parameters analyzed include antenna gain and bandwidth. Simulation results indicate that slot widening significantly enhances both bandwidth and gain. For a cavity radius of 75 mm, bandwidth increased from 189.88 MHz to 350.96 MHz and gain improved from 9.94 dB to 11.49 dB. For a cavity radius of 90 mm, bandwidth increased from 455.19 MHz to 511.32 MHz with gain rising from 13.34 dB to 14.55 dB, while for a cavity radius of 115 mm, bandwidth increased from 624.55 MHz to 1051.8 MHz and gain improved from 16.81 dB to 16.90 dB. These results demonstrate that slot widening is an effective technique to enhance RLSA antenna performance, particularly in bandwidth improvement, making it suitable for 5.8 GHz WLAN applications.

Keyword: *RLSA antenna, Slot widening, Bandwidth, Antenna gain, 5.8 GHz WLA*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
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
2.1 Penelitian Terkait	II-1
2.2 Antena RLSA	II-4
2.3 Karakteristik Antena RLSA	II-5
2.4 Komponen Penyusun Antena RLSA	II-6
2.4.1 Pelat Dasar	II-7
2.4.2 Pelat Pemancar	II-7
2.4.3 Sistem Umpan (<i>Feeding System</i>)	II-8
2.4.4 <i>Background</i>	II-9
2.5 Prinsip Kerja Antena RLSA	II-9
2.5.1 Penempatan <i>Slot</i>	II-10
2.5.2 Lebar <i>Slot</i> Antena RLSA	II-11
2.6 Parameter Antena RLSA	II-12
2.6.1 <i>Gain</i>	II-12
2.6.2 <i>Bandwidth</i>	II-12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.6.3	<i>Bendwidth</i>	II-12
2.6.4	Polarisasi.....	II-13
2.6.5	Koefisiensi Refleksi.....	II-13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Metodologi Penelitian	III-1
3.3	Studi Pustaka	III-2
3.4	Perangkat dan Aplikasi Merancang antenna RLSA	III-3
3.4.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Perangkat keras yang digunakan untuk merancang antenna RLSA:.....	III-3
3.5	Tahap Perencanaan	III-3
3.6	Menentukan Spesifikasi Rancangan Antena RLSA	III-4
3.7	Simulasi Model Antena RLSA dengan Teknik Pelebaran Slot.....	III-5
3.8	Hasil Simulasi.....	III-6
3.9	Analisa Hasil	III-6
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Hasil Perancangan Antena RLSA Untuk Pelebaran Slot.....	IV-1
4.2	Hasil Simulasi Perancangan	IV-1
4.3	Pengaruh Pelebaran Slot.....	IV-5
4.3.1	Pengaruh Pelebaran Slot Antena RLSA dengan jari jari 75, P0 14, Tau 75	IV-5
4.3.2	Pengaruh Pelebaran Slot Antena RLSA dengan jari jari 90, P0 13, Tau 73	IV-6
4.3.3	Pengaruh Pelebaran Slot Antena RLSA dengan jari jari 115, P0 14, Tau 65	IV-8
4.4	Perbandingan Performa Antena RLSA dengan Slot Awal dan Slot Dilebarkan	IV-9
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	II-4
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	III-3
Tabel 3.2 Spesifikasi Target Antena	III-4
Tabel 3.3 Spesifikasi Rancangan Antena RLSA	III-4
Tabel 3.4 Spesifikasi Nilai Parameter Input Antena RLSA Percobaan 1	III-4
Tabel 3.5 Spesifikasi Nilai Parameter Input Antena RLSA Percobaan 2	III-5
Tabel 3.6 Spesifikasi Nilai Parameter Input Antena RLSA Percobaan 3	III-5
Tabel 3.7 hasil percobaan tanpa teknik pelebaran <i>slot</i>	III-8
Tabel 3.8 hasil percobaan dengan teknik pelebaran <i>slot</i>	III-8
Tabel 4.1 Pengaruh Pelebaran Slot pada jari jari 75, P0 14, Tau 75.....	IV-6
Tabel 4.2 Pengaruh Pelebaran Slot pada jari jari 90, P0 13, Tau 73.....	IV-7
Tabel 4.3 Pengaruh Pelebaran Slot pada jari jari 115, P0 14, Tau 65.....	IV-8

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pelat Pemancar.....	II-5
Gambar 2.2 Pelat Dasar	II-6
Gambar 2.3 <i>Feeder</i>	II-7
Gambar 2.4 <i>Background</i>	II-8
Gambar 2.5 Cara Kerja Antena RLSA	II-8
Gambar 2.6 Posisi Pasangan <i>Slot</i>	II-9
Gambar 2.7 <i>Lobe</i> Antena.....	II-11
Gambar 3.1 Diagram Alur	III-2
Gambar 3.2 Antena RLSA Tanpa Pelebaran <i>Slot</i>	III-5
Gambar 3.3 Hasil <i>Gain</i> Sementara Tanpa Pelebaran <i>Slot</i>	III-6
Gambar 3.4 Hasil S.11 Sementara Tanpa Pelebaran <i>Slot</i>	III-6
Gambar 3.5 Hasil <i>Gain</i> Dengan Teknik Pelebaran <i>Slot</i>	III-7
Gambar 3.6 Hasil S.11 Dengan Teknik Pelebaran <i>slot</i>	III-7
Gambar 4.1 Hasil Perancangan.....	IV-1
Gambar 4.2 (a) Nilai <i>Bandwith</i> (b) Nilai <i>Gain</i> Jari Jari 75, P0 14, dan Tau 75.....	IV-2
Gambar 4.3 (a) Nilai <i>Bandwith</i> (b) Nilai <i>Gain</i> Jari Jari 90, P0 13, dan Tau 73.....	IV-3
Gambar 4.4 (a) Nilai <i>Bandwith</i> (b) Nilai <i>Gain</i> Jari Jari 115, P0 14, dan Tau 65.....	IV-3
Gambar 4.5 (a) Nilai <i>Bandwith</i> (b) Nilai <i>Gain</i> dengan Pelebaran Slot pada Jari Jari 75, P0 14, dan Tau 75.....	IV-4
Gambar 4.6 (a) Nilai <i>Bandwith</i> (b) Nilai <i>Gain</i> dengan Pelebaran Slot pada Jari Jari 90, P0 13, dan Tau 73.....	IV-4
Gambar 4.7 (a) Nilai <i>Bandwith</i> (b) Nilai <i>Gain</i> dengan Pelebaran Slot pada Jari Jari 115, P0 14, dan Tau 65.....	IV-5

DAFTAR RUMUS

- 2.1 Koefisien Refleksi
- 2.2 Lebar *Slot*
- 2.3 *Gain*
- 2.4 *Bandwidth*

© 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.

DAFTAR SINGKATAN

Al	: Aluminium
BW	: <i>Bandwidth</i>
CST	: <i>Computer Simulation Technology</i>
Cu	: <i>Copper (Tembaga)</i>
dB	: <i>Decibel</i>
dBi	: <i>Decibel Isotropic</i>
GHz	: <i>Gigahertz</i>
HFSS	: <i>High Frequency Structure Simulator</i>
K	: <i>Faktor Empiris (Empirical Factor)</i>
Mm	: <i>Millimeter</i>
Mcs	: <i>Macro Script</i>
MHz	: <i>Megahertz</i>
RLSA	: <i>Radial Line Slot Array</i>
RF	: <i>Radio Frequency</i>
VBA	: <i>Visual Basic for Applications</i>
VSWR	: <i>Voltage Standing Wave Ratio</i>
WLAN	: <i>Wireless Local Area Network</i>
Zo	: <i>Impedansi Karakteristik Saluran Transmisi</i>
Zin	: <i>Impedansi Masukan</i>

UIN SUSKA RIAU

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel ini telah mendorong kebutuhan akan antenna dengan performansi tinggi yang mampu mendukung transmisi sinyal secara cepat, stabil, dan efisien. Antena dengan karakteristik *gain* tinggi, efisiensi radiasi optimal, pola pancaran terarah, serta *return loss* yang rendah menjadi syarat utama untuk memastikan kualitas komunikasi yang andal pada berbagai kondisi lingkungan. Dalam sistem komunikasi modern, antenna berfungsi sebagai penghubung antara perangkat elektronik dan ruang bebas sebagai media perambatan gelombang elektromagnetik, sehingga peranannya menjadi sangat vital dalam keseluruhan sistem transmisi nirkabel [1].

Salah satu jenis antena yang banyak dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah RLSA. Jenis antena ini tersusun atas *slot-slot* berbentuk celah yang diatur secara radial pada permukaan konduktor datar. Susunan tersebut memungkinkan antena menghasilkan radiasi yang terarah dengan bentuk fisik yang relatif tipis dan ringan. Karena keunggulan inilah, antena RLSA banyak diterapkan pada sistem komunikasi satelit, WLAN, serta transmisi data jarak menengah yang membutuhkan efisiensi tinggi dan desain yang sederhana [2].

Sejalan dengan itu, berbagai penelitian terbaru terus berupaya mengoptimalkan desain RLSA agar performansinya semakin baik. Beberapa studi berfokus pada pengaturan arah pancaran (*broadside* maupun *end-fire*) dengan menerapkan teknik *beamsquint* untuk mengontrol arah radiasi utama. Hasil-hasil tersebut membuktikan bahwa modifikasi geometri *slot* dan struktur background antena dapat secara signifikan mengubah efisiensi serta arah pancaran gelombang elektromagnetik [3]. Temuan ini membuka peluang untuk mengembangkan berbagai variasi desain RLSA yang lebih adaptif terhadap kebutuhan aplikasi komunikasi modern.

Selain pengaturan arah pancaran, penelitian lain menyoroti pentingnya variasi dimensi dan bentuk *slot* dalam meningkatkan performa antena. Studi-studi terkait menunjukkan bahwa perubahan lebar, panjang, serta distribusi *slot* mampu memperbaiki karakteristik seperti *gain*, *bandwidth*, dan *side-lobe level* [4]. Beberapa pengembangan bahkan menggabungkan metode optimasi numerik dengan pendekatan fabrikasi eksperimental untuk menghasilkan desain RLSA yang lebih kompak tanpa mengorbankan performa, terutama pada pita frekuensi 5,8 GHz yang banyak digunakan dalam sistem WLAN.

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.

Meskipun banyak penelitian telah membahas optimasi geometri *slot*, sebagian besar masih berfokus pada panjang *slot*, jumlah *slot*, atau teknik pemotongan (*cutting method*) guna memperkecil dimensi antenna. Penelitian yang secara spesifik meninjau pengaruh pelebaran *slot* terhadap kinerja antenna RLSA masih sangat terbatas, khususnya pada frekuensi kerja 5,8 GHz dan variasi jari-jari *cavity* yang berbeda[5]. Padahal, berdasarkan teori medan elektromagnetik, perubahan lebar *slot* dapat memengaruhi distribusi arus di sekitar *slot*, meningkatkan kopling medan listrik, serta mengubah pencocokan impedansi antara *slot* dan *cavity*. Kondisi tersebut secara langsung berdampak pada parameter *gain*, *bandwidth*, dan *S11 (return loss)* antenna [6].

Penelitian mengenai RLSA telah dilakukan dalam berbagai bentuk pengembangan. Penelitian [2] merancang antenna RLSA berukuran kecil (*small RLSA*) untuk perangkat Wi-Fi pada frekuensi 5,8 GHz menggunakan teknik *extreme beamsquint*. Antenna hasil rancangan tersebut menunjukkan nilai *gain* sekitar 17,28 dBi dengan *bandwidth* mencapai 1 GHz. Penelitian [7] memperkenalkan metode pemotongan antenna RLSA konvensional menjadi versi kecil (*half* dan *quarter RLSA*) menggunakan teknik *cutting method*. Hasilnya menunjukkan bahwa meskipun ukuran antenna dikurangi, performa refleksi dan *bandwidth* masih tergolong baik, dengan penurunan *gain* yang relatif kecil dibandingkan model penuh.

Penelitian [8] mengembangkan konfigurasi antenna yang mampu menghasilkan lebih dari satu arah pancaran sinyal (*multibeam pattern*). Inovasi ini dicapai dengan menambahkan *slot-slot* tambahan pada bagian belakang antenna untuk memperluas cakupan area radiasi. Penelitian [3] membahas *End-fire Multibeam RLSA*, di mana pelebaran *slot* dan konfigurasi *beamsquint* digunakan untuk mengarahkan pancaran sinyal ke sisi *end-fire*. Hasil eksperimen menunjukkan peningkatan *gain* hingga 1,2 dBi dibandingkan model konvensional.

Dari berbagai hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan performa antenna RLSA sangat dipengaruhi oleh parameter geometris *slot*, seperti panjang, jarak antar *slot*, dan pola distribusinya. Namun demikian, masih sedikit penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh pelebaran *slot* terhadap karakteristik antenna RLSA pada frekuensi 5,8 GHz. Padahal, secara teoritis, pelebaran *slot* dapat meningkatkan aliran arus di sekitar tepi *slot*, memperbaiki efisiensi radiasi, serta memengaruhi nilai *gain* dan *return loss* secara signifikan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Berdasarkan celah penelitian tersebut, studi ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pelebaran *slot* terhadap performansi antenna RLSA pada frekuensi 5,8 GHz. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana variasi lebar *slot* memengaruhi *gain*, *return loss*, dan pola radiasi antenna. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan desain antenna RLSA yang lebih efisien dan berperforma tinggi untuk aplikasi komunikasi nirkabel modern, khususnya pada jaringan WLAN.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang antenna RLSA dan pengaruh pelebaran *slot* terhadap performansi antenna RLSA pada parameter *gain* dan *bandwidth* dengan frekuensi kerja 5,8 GHz .

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan menganalisis pengaruh pelebaran *slot* terhadap performansi antenna RLSA terutama dalam hal *gain* dan *bandwidth* pada frekuensi kerja 5,8 GHz.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dapat terarah dan terfokus, maka penulis membuat beberapa batasan masalah yaitu:

1. Melakukan simulasi pada antenna RLSA menggunakan aplikasi CST *Studio Suite* 2010.
2. Antenna RLSA diteliti dengan jari jari *cavity* sebesar 75, 90 dan 115 mm.
3. Antenna RLSA menggunakan frekuensi kerja 5,8 GHz.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh performansi antenna dengan menggunakan teknik pelebaran *slot*, selain itu untuk mengetahui peningkatan *gain* dan *bandwidth*. Penelitian ini dapat dijadikan pedoman dalam mengembangkan antenna dengan metode pengubah lebar *slot*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Untuk membantu dalam melakukan penelitian ini maka perlu dilakukan studi literatur guna untuk membantu peneliti dalam mencari landasan teori dan referensi yang berkaitan dengan penelitian. Teori serta referensi didapat dari jurnal, buku, paper dan sumber lainnya yang berhubungan dengan performansi antena Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA).

Penelitian yang dilakukan oleh [9] bertujuan untuk merancang *Radial Line Slot Array* (RLSA) untuk memperkecil ukuran antena tanpa menurunkan kinerja sehingga memiliki performansi yang optimal. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental dengan menggunakan CST *Studio Suite* dan bahasa pemrograman VBA *Macros Editor* dengan pengujian di laboratorium UteM Malaysia. Hasil penelitian menunjukkan antena yang dirancang memiliki kinerja yang baik dengan nilai gain sebesar 10,20 dB, *bandwith* 1510 MHz, dan koefisien refleksi -17,98 dB, sehingga teknik pemotongan 1/5 lingkaran terbukti efektif dan memperkecil dimensi antena RLSA.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

Ref.	Judul & Penelitian	Judul Penelitian	Metode	Hasil	Keterkaitan
[9]	Muhammad Dayan Aldhani (2022)	Rancang Bangun <i>Prototype</i> Antena RLSA dengan Teknik Pemotongan 1/5 Lingkaran pada Frekuensi 5,8 GHz	Eksperimen, simulasi CST, VBA, pengujian di UTeM	<i>Gain</i> 10,20 dB; BW 1510 MHz; S11 -17,98 dB	Membuktikan bahwa modifikasi geometri antena (pemotongan) berpengaruh besar terhadap performansi RLSA.
[10]	Ivan Pratama Khairan (2025)	Pengaruh Pemanjangan <i>Slot</i> terhadap Performansi Antena RLSA	Simulasi CST, variasi panjang <i>slot</i>	<i>Gain</i> meningkat 16,99 dBi; BW 133 → 994 MHz; S11 membaik	Membuktikan dimensi <i>slot</i> (panjang) memengaruhi performansi. Menjadi dasar kuat bahwa dimensi <i>slot</i> lain juga berdampak signifikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

[11]	M. Ardi Syahputra (2020)	Perancangan dan Realisasi Antena RLSA 5,8 GHz untuk <i>Wi-Fi</i>	Simulasi CST 2019, fabrikasi, pengujian	VSWR 1,06; S11 – 30,48 dB; BW 242 MHz; <i>Gain</i> 10,20 dBi	Relevan pada frekuensi dan parameter pengujian yang sama (<i>gain</i> , S11, BW), sehingga menjadi acuan standar performansi antena RLSA 5,8 GHz.
[2]	Imran Mohd Ibrahim, Tharek Abd Rahman, Mohsen K. A. Rahim, Abdul Rani Othman (2017)	<i>A Design of RLSA Antennas Using Panel Antenna Specification</i>	VBA, simulasi, fabrikasi model, <i>chamber test</i>	<i>Gain</i> 16,25 dBi; BW 720 MHz	Menunjukkan bahwa modifikasi struktur <i>slot</i> dan <i>beamsquint</i> sangat mempengaruhi performansi.
[7]	Ahmad Fikri Ramadhan (2021)	Perancangan RLSA Berukuran Kecil dengan <i>Extreme Beamsquint</i>	Simulasi + eksperimen	<i>Gain</i> 17,28 dBi; BW 1 GHz; <i>Beamwidth</i> 30°	Menegaskan bahwa antena kecil butuh optimasi <i>slot</i> . Relevan dengan penelitian ini yang juga fokus pada peningkatan performansi melalui modifikasi <i>slot</i> .

Penelitian yang dilakukan oleh [10] dengan judul “Pengaruh Pemanjangan *Slot* terhadap Performansi Antena *Radial Line Slot Array (RLSA)*” bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi panjang *slot* terhadap peningkatan performansi antena pada frekuensi kerja 5,8 GHz. Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pemanjangan *slot* terhadap parameter antena seperti gain, bandwidth, dan koefisien refleksi (S11) agar diperoleh performansi yang optimal. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental melalui simulasi dengan perangkat lunak CST *Studio Suite* 2010 pada beberapa variasi panjang *slot* untuk menentukan konfigurasi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik pemanjangan *slot* mampu meningkatkan performansi antena secara signifikan, dengan gain maksimum sebesar 16,99 dBi, *bandwidth* meningkat dari 133 MHz menjadi 994 MHz, serta koefisien refleksi

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.

membaik dari $-13,75$ dB menjadi $-14,83$ dB, sehingga membuktikan bahwa metode pemanjangan *slot* efektif dalam memperbaiki efisiensi radiasi dan kinerja antenna RLSA.

Penelitian yang dilakukan oleh [11] dengan judul “*Perancangan dan Realisasi Antena Radial Line Slot Array (RLSA) untuk Aplikasi Wireless Fidelity (Wi-Fi) pada Frekuensi 5,8 GHz*” bertujuan untuk merancang dan merealisasikan antenna RLSA yang dapat digunakan untuk aplikasi jaringan nirkabel Wi-Fi 5,8 GHz dengan performansi radiasi yang baik. Permasalahan utama yang dikaji adalah bagaimana merancang antenna RLSA yang memiliki nilai gain tinggi, VSWR rendah, serta bandwidth yang sesuai untuk komunikasi nirkabel jarak menengah. Metode yang digunakan berupa pendekatan eksperimental dengan perancangan menggunakan perangkat lunak CST Studio Suite 2019, kemudian dilakukan fabrikasi antenna dan pengujian parameter di laboratorium untuk membandingkan hasil simulasi dan realisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antenna RLSA yang dirancang bekerja dengan baik pada frekuensi 5,8 GHz, memiliki nilai VSWR sebesar 1,06, koefisien refleksi $-30,48$ dB, bandwidth 242 MHz, serta gain sebesar 10,20 dBi, sehingga dinyatakan layak digunakan untuk aplikasi komunikasi Wi-Fi karena efisien dan memiliki karakteristik radiasi yang stabil.

Penelitian yang dilakukan oleh [2] dengan judul “*A Design of Radial Line Slot Array Antennas Using the Specification of Panel Antennas*” bertujuan untuk merancang, memfabrikasi, dan menguji antenna RLSA yang memiliki ukuran sama dengan antenna panel komersial 16 dBi guna mengetahui kelayakannya sebagai alternatif antenna Wi-Fi 5,8 GHz. Permasalahan utama penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan kinerja antenna RLSA berukuran kecil yang umumnya memiliki koefisien refleksi tinggi, melalui penerapan teknik extreme beamsquint untuk meminimalkan refleksi tanpa mengorbankan daya radiasi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan simulasi dengan perancangan menggunakan VBA program pada perangkat lunak microwave simulation, pembuatan 150 model antenna dengan variasi parameter beamsquint (Φ) dan jumlah *slot*, serta pemilihan model terbaik untuk difabrikasi dan diuji menggunakan anechoic chamber dan network analyzer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antenna RLSA yang dirancang memiliki performa lebih baik dibanding antenna panel 16 dBi, dengan gain sebesar 16,25 dBi dan bandwidth 720 MHz, serta mampu bekerja secara stabil sebagai antenna Wi-Fi pada berbagai kondisi lingkungan, sehingga membuktikan efektivitas teknik extreme beamsquint dalam meningkatkan efisiensi dan performansi antenna RLSA berukuran kompak.

Hak Cipta Dituliskan oleh 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.

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

Penelitian yang dilakukan oleh [7] bertujuan untuk merancang dan merealisasikan antenna Radial Line Slot Array (RLSA) berukuran kecil yang dapat digunakan pada perangkat Wi-Fi 5,8 GHz, dengan fokus utama mengatasi masalah tingginya koefisien refleksi akibat keterbatasan jumlah *slot* pada antenna berdiameter kecil. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan simulasi dengan menerapkan teknik extreme beam-squint untuk meningkatkan efisiensi radiasi tanpa mengorbankan performansi antenna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antenna yang dikembangkan memiliki performansi sangat baik dengan gain sebesar 17,28 dBi, bandwidth 1 GHz, dan beamwidth 30°, serta mampu berfungsi secara optimal pada aplikasi komunikasi nirkabel jarak menengah.

2.2 Antena RLSA

Antena RLSA merupakan salah satu jenis antenna planar yang bekerja dengan prinsip radiasi melalui *slot-slot* yang tersusun secara radial pada permukaan konduktor. Energi elektromagnetik yang diberikan melalui saluran umpan di pusat antenna akan merambat ke segala arah melalui media dielektrik di antara dua pelat konduktor sejajar. Sebagian energi tersebut kemudian dipancarkan ke udara melalui *slot-slot* yang terdapat pada pelat atas, sementara sisanya terus merambat ke *slot* berikutnya hingga seluruh energi terdistribusi secara merata di seluruh permukaan antenna [2].

RLSA termasuk dalam kategori antenna aperture planar yang memiliki efisiensi radiasi tinggi dan bentuk fisik yang ringkas. Antena ini pertama kali diperkenalkan oleh K. C. Kelly dan James pada awal tahun 1960-an sebagai hasil pengembangan dari antenna *slot* berbasis *waveguide*. Dibandingkan dengan antenna mikrostrip, RLSA memiliki rugi-rugi radiasi yang lebih rendah karena medan elektromagnetik di dalam saluran radial terdistribusi lebih merata, sehingga meningkatkan efisiensi dan kestabilan pola radiasi [7].

Secara teoritis, kinerja antenna RLSA didasarkan pada prinsip perambatan gelombang elektromagnetik dalam pandu gelombang radial (*radial waveguide*). Energi dari sumber umpan menyebar secara radial melalui medium dielektrik yang terletak di antara dua pelat konduktor sejajar. Dalam proses ini, medan listrik (*E-field*) dan medan magnet (*H-field*), yang kemudian berinteraksi dengan *slot-slot* pada pelat pemancar untuk menghasilkan radiasi ke ruang bebas. Setiap *slot* bertindak sebagai radiator sekunder yang memancarkan gelombang dengan amplitudo dan fase tertentu. Pola radiasi keseluruhan antenna ditentukan oleh distribusi fasa, posisi, serta jarak antar-*slot* pada permukaan antenna, yang secara langsung memengaruhi arah dan bentuk pancaran utama [12].

2.3 Karakteristik Antena RLSA

Antena RLSA merupakan jenis antena planar yang memiliki karakteristik radiasi sangat baik, terutama dalam hal *gain* tinggi, *beamwidth* sempit, serta efisiensi radiasi yang optimal. Nilai *gain* antena RLSA umumnya berada pada kisaran 18–25 dBi, bergantung pada jumlah *slot*, ukuran aperture, serta frekuensi operasi yang digunakan. Selain itu, antena ini juga memiliki nilai *return loss* yang rendah dan rasio *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR) yang mendekati 1, menunjukkan kesesuaian impedansi yang baik antara antena dan saluran transmisi. Karakteristik tersebut menjadikan antena RLSA sangat sesuai digunakan pada aplikasi komunikasi nirkabel seperti WLAN dan Wi-Fi pada pita frekuensi 2,4 GHz maupun 5,8 GHz [2].

Keunggulan utama antena RLSA terletak pada desain fisiknya yang datar, ringan, dan kompak, sehingga memudahkan proses instalasi pada berbagai media seperti dinding, tiang, maupun badan kendaraan tanpa memerlukan struktur penyangga besar. Selain itu, bentuk planar memungkinkan antena ini diproduksi menggunakan teknik fabrikasi sederhana dengan biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan antena reflektor parabola yang memiliki *gain* setara [7].

Dari sisi desain elektromagnetik, antena RLSA memiliki fleksibilitas tinggi dalam proses modifikasi pola radiasi. Struktur *slot* radial pada pelat atas dapat diatur sedemikian rupa untuk menghasilkan berbagai konfigurasi pola pancaran, seperti pola *multibeam* atau *end-fire*, yang dapat memperluas cakupan area radiasi dan meningkatkan arah pancaran utama (*main lobe*). Modifikasi tersebut juga berkontribusi dalam memperbaiki performansi *gain* tanpa menambah ukuran fisik antena [8].

Selain itu, antena RLSA memiliki stabilitas performa yang tinggi terhadap kondisi lingkungan eksternal, seperti variasi suhu dan kelembapan. Hal ini disebabkan oleh struktur konduktor dan *slot* logam yang kuat, serta penggunaan material dielektrik yang memiliki koefisien ekspansi termal rendah. Faktor tersebut menjadikan antena RLSA ideal untuk aplikasi luar ruangan (*outdoor applications*) dan sistem komunikasi jarak jauh [13].

Seiring perkembangan teknologi komunikasi modern, antena RLSA memiliki potensi besar untuk diadaptasikan pada frekuensi tinggi, seperti pita 28 GHz, yang digunakan dalam implementasi jaringan 5G dan sistem komunikasi berbasis *millimeter wave* (mmWave). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dengan melakukan optimasi dimensi *slot* dan pemilihan material dielektrik yang tepat, antena RLSA dapat mempertahankan

efisiensi radiasi tinggi serta *gain* yang stabil meskipun bekerja pada frekuensi yang jauh lebih tinggi [6].

Secara keseluruhan, antena RLSA dapat dikategorikan sebagai antena planar berperforma tinggi yang memiliki kombinasi ideal antara efisiensi radiasi, stabilitas struktural, kemudahan fabrikasi, dan fleksibilitas desain. Dengan karakteristik tersebut, RLSA menjadi alternatif unggul untuk berbagai sistem komunikasi modern yang memerlukan antena ber-*gain* tinggi namun tetap ringan dan ekonomis [1].

Hubungan antara parameter fisis antena dengan karakteristik radiasi dapat dijelaskan secara matematis. Lebar *slot* (W) dan jarak antar-*slot* (d) secara langsung memengaruhi impedansi masukan antena (Z_{in}) dan matching terhadap saluran transmisi.

Nilai refleksi minimum tercapai ketika impedansi masukan mendekati impedansi karakteristik saluran ($Z_0 = 50 \Omega$), sebagaimana dinyatakan dalam persamaan:

$$\Gamma = \frac{(Z_{in} - Z_0)}{(Z_{in} + Z_0)} \quad (2.1)$$

Ketika nilai refleksi $|\Gamma|$ bernilai kecil, antena menghasilkan return loss yang rendah dan efisiensi tinggi. Oleh karena itu, pengaturan dimensi *slot* menjadi kunci utama dalam optimasi gain dan bandwidth antena [14].

2.4 Komponen Penyusun Antena RLSA

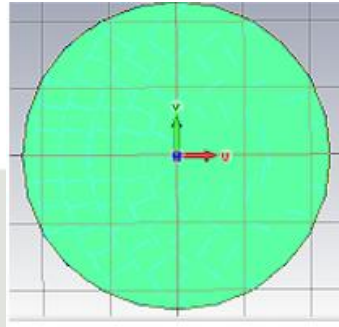
Secara umum, antena RLSA tersusun atas empat komponen utama, yaitu pelat pemancar (*radiating plate*), pelat dasar (*ground plate*), media dielektrik, dan sistem umpan (*feed system*). Selain itu, beberapa rancangan juga dilengkapi dengan struktur pelindung dan penyangga mekanik untuk menjaga kestabilan fisik dan performa antena dalam berbagai kondisi lingkungan [13].

Dari sisi elektromagnetik, sistem umpan berfungsi sebagai transformator daya, mengonversi energi gelombang transversal pada koaksial menjadi mode propagasi radial di antara dua pelat konduktor. Efisiensi sistem umpan sangat dipengaruhi oleh posisi probe dan panjang saluran transisi, yang menentukan keseragaman distribusi amplitudo di seluruh *slot* [13]. Jika posisi *lobe* tidak optimal, akan terjadi *mismatch impedance* yang meningkatkan nilai i dan menurunkan daya yang diradiasikan. Karena itu, desain sistem umpan harus mempertimbangkan posisi injeksi daya dan dimensi saluran transisi agar pencocokan impedansi dapat tercapai [15].

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

2.4.1 Pelat Dasar

Pelat dasar berfungsi sebagai reflektor yang memantulkan gelombang elektromagnetik yang tidak diradiasikan oleh *slot*, sehingga memperkuat arah pancaran utama ke depan (*forward radiation*). Keberadaan pelat dasar sangat penting untuk meningkatkan efisiensi antena dan menekan radiasi ke arah belakang (*back radiation*).

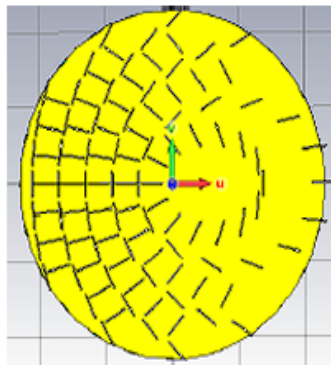


Gambar 2.2 Pelat Dasar[10]

Bahan pelat dasar biasanya menggunakan logam konduktor seperti aluminium atau kuningan (brass). Ukuran pelat dasar umumnya sama dengan atau sedikit lebih besar dari pelat pemancar untuk memastikan refleksi optimal dan mengurangi kebocoran daya [7].

2.4.2 Pelat Pemancar

Pelat pemancar merupakan elemen utama yang berfungsi untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik ke ruang bebas. Pada bagian ini terdapat sejumlah *slot* yang berperan sebagai sumber radiasi. *Slot-slot* tersebut umumnya berbentuk celah sempit dan disusun secara melingkar dari pusat antena menuju tepi luar. Penempatan *slot* dirancang agar menghasilkan distribusi fasa dan amplitudo yang seragam, sehingga gelombang dari setiap *slot* dapat berinterferensi secara konstruktif dan menghasilkan pancaran utama (*main lobe*) yang sempit dengan *gain* tinggi [7]



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

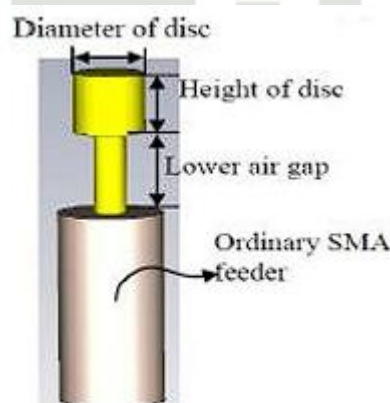
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Gambar 2.1 Pelat Pemancar[10]

Material yang digunakan untuk pelat pemancar umumnya adalah tembaga (Cu) atau aluminium (Al) karena memiliki konduktivitas tinggi serta mudah difabrikasi menggunakan teknik *etching* atau *CNC cutting*. Bentuk dan orientasi *slot* sangat berpengaruh terhadap jenis polarisasi antenna. Pada antenna dengan polarisasi melingkar (*circular polarization*), *slot* disusun dengan sudut tertentu terhadap sumbu radial untuk menghasilkan medan listrik yang berputar searah atau berlawanan arah jarum jam. Rancang bangun pelat pemancar juga dapat dioptimasi untuk menurunkan *side lobe level* dan meningkatkan efisiensi radiasi dengan melakukan variasi panjang, lebar, dan jarak antar *slot* [13].

2.4.3 Sistem Umpan (*Feeding System*)

Sistem umpan merupakan bagian yang berfungsi menyalurkan daya dari sumber sinyal RF menuju struktur antenna. Pada umumnya, antenna RLSA menggunakan sistem umpan terpusat (*center-feed*), di mana daya dimasukkan melalui probe atau konektor koaksial yang ditempatkan di pusat antenna. Gelombang elektromagnetik yang masuk melalui sistem umpan akan merambat secara radial di antara dua pelat konduktor hingga mencapai *slot-slot* radiasi di permukaan antenna. Distribusi amplitudo dan fasa dari energi yang disalurkan melalui sistem umpan akan sangat menentukan arah dan bentuk pola radiasi antenna [2].



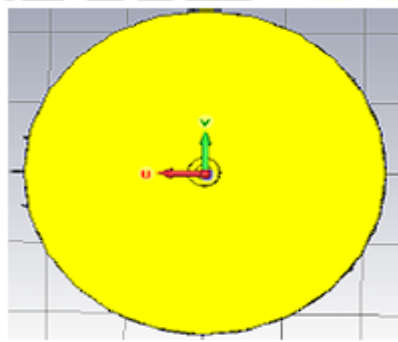
Gambar 2.3 Feeder[7]

Jenis sistem umpan yang digunakan pada antenna RLSA dapat dibedakan menjadi beberapa tipe, antara lain *coaxial probe feed*, *waveguide feed*, dan *microstrip feed*. Sistem *coaxial probe* banyak digunakan karena konstruksinya sederhana dan mudah difabrikasi,

sedangkan *waveguide feed* memiliki efisiensi tinggi untuk frekuensi di atas 10 GHz. Sementara itu, *microstrip feed* menawarkan kemudahan integrasi dengan rangkaian planar namun memiliki rugi-rugi konduksi yang relatif besar [7]. Pada perkembangan terbaru, sistem umpan *hybrid* yang menggabungkan metode *waveguide feed* dan *microstrip feed* mulai banyak dikembangkan untuk memperoleh efisiensi lebih tinggi serta keseragaman distribusi daya yang lebih baik [13].

2.4.4 Background

Background merupakan komponen berbentuk piringan bulat yang terletak di bagian belakang antenna, terbuat dari logam. Komponen ini tidak memiliki *slot* dan berfungsi mendukung struktur antenna, memberikan kestabilan mekanis, dan membantu mengarahkan gelombang radiasi dengan cara memantulkan sinyal yang tidak dipancarkan oleh elemen radiasi.



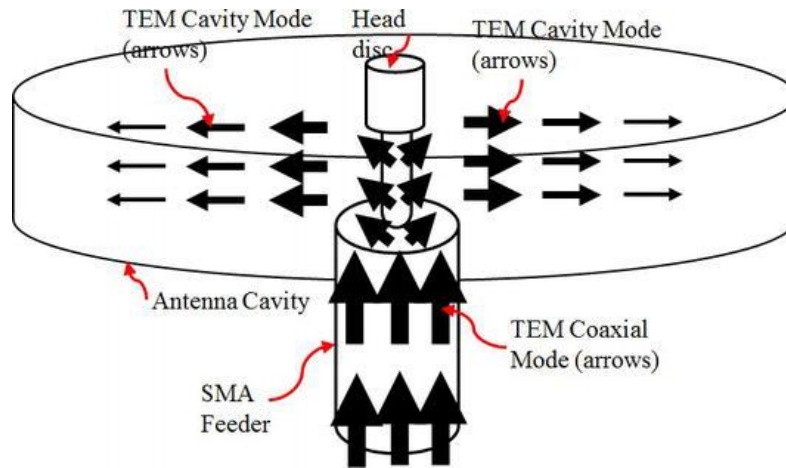
Gambar 2.4 Background [10]

2.5 Prinsip Kerja Antena RLSA

Prinsip kerja antena RLSA didasarkan pada perambatan gelombang elektromagnetik dalam saluran radial (*radial waveguide*). Sumber sinyal yang terletak di pusat antena memancarkan gelombang yang menjalar secara radial melalui medium dielektrik di antara dua pelat konduktor sejajar. Saat gelombang mencapai *slot-slot* pada pelat atas, sebagian daya elektromagnetik dipancarkan ke udara dalam bentuk radiasi. Besarnya daya yang dipancarkan tergantung pada dimensi dan orientasi *slot* terhadap arah perambatan gelombang [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

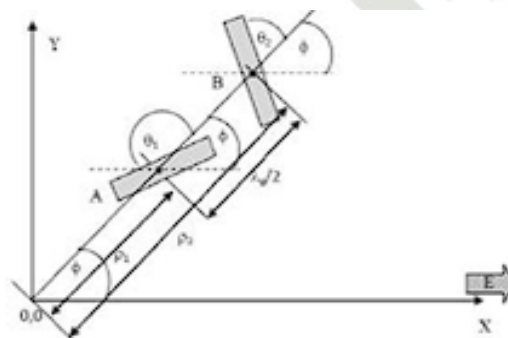


Gambar 2.5 Cara kerja antena RLSA [10]

Pola radiasi yang terarah (*directive radiation pattern*), *slot-slot* pada permukaan antena harus diatur agar memiliki perbedaan fasa yang konstan di arah pancaran utama (*main lobe*). Kesalahan dalam penentuan posisi atau distribusi fasa antar-*slot* akan menimbulkan *side lobe* yang kuat dan menurunkan efisiensi radiasi. Orientasi *slot* juga menentukan jenis polarisasi antena apakah linear, eliptis, atau melingkar (*circular polarization*). Polarisasi melingkar umumnya dipilih untuk meningkatkan stabilitas transmisi terhadap efek multipath [13].

2.5.1 Penempatan Slot

Antena RLSA terdiri dari beberapa pasang *slot* tersusun secara array dengan posisi yang berbeda-beda. Posisi *slot* pada antena harus tepat agar tidak terjadi gangguan sistem informasi, dan dapat bekerja secara baik tanpa tumpang tindih dalam mengirim dan menerima sinyal informasi. Oleh sebab itu sangat perlu diperhatikan dalam penempatan *slot* antena.



Gambar 2.6 Posisi pasangan slot [10]

Pada gambar 2.6 dapat dilihat posisi susunan pasangan *slot* A dan B dengan sudut kemiringan θ_1 dan θ_2 yang telah ditentukan menggunakan teknik beamsquit, sehingga menghasilkan polarisasi linier.

2.5.2 Lebar *Slot* Antena RLSA

Lebar *slot* pada antena Radial Line *Slot* Array (RLSA) merupakan salah satu parameter krusial dalam menentukan karakteristik impedansi, efisiensi radiasi, serta pola pancaran (radiation pattern) antena. *Slot* berfungsi sebagai celah peradiasi tempat keluarnya gelombang elektromagnetik dari pandu gelombang planar menuju ruang bebas. Oleh sebab itu, dimensi lebar *slot* harus dirancang dengan tingkat presisi yang tinggi agar antena dapat beroperasi secara efisien dan menghasilkan pola radiasi yang seragam di seluruh permukaan antena [2].

Lebar *slot* yang dirancang secara tidak tepat akan memengaruhi distribusi medan listrik dan magnet di sekitar celah peradiasi. *Slot* yang terlalu sempit menyebabkan medan elektromagnetik terfokus dan mengakibatkan peningkatan impedansi, sedangkan *slot* yang terlalu lebar menyebabkan arus permukaan menyebar terlalu luas sehingga efisiensi radiasi menurun. Oleh karena itu, penentuan lebar *slot* tidak dapat dilakukan secara sembarangan, tetapi harus berdasarkan analisis medan elektromagnetik dan hasil simulasi numerik menggunakan perangkat lunak elektromagnetik seperti CST Studio Suite atau HFSS [13].

Secara matematis, lebar *slot* dapat dirumuskan sebagai:

$$W = k \cdot \frac{\lambda_g}{n} \quad (2.2)$$

W = lebar *slot* (mm)

K = faktor empiris, digunakan untuk menyesuaikan lebar *slot* dengan performansi yang diinginkan.

λ_g = panjang gelombang sinyal elektro maknetik

n = jumlah *slot* persektor

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

2.6 Parameter Antena RLSA

Antena RLSA memiliki beberapa parameter yang digunakan untuk merancang, mengukur dan menganalisa kinerja antena RLSA. Beberapa parameter antena tersebut yaitu gain, bandwidth, beamwidth, polarisasi, koefisien refleksi

2.6.1 Gain

Gain adalah kondisi di mana antena dapat diarahkan untuk menerima sinyal dari arah tertentu. Antena dengan gain tinggi memiliki pola radiasi yang lebih terfokus dan lebar, sementara antena dengan gain rendah memiliki pola radiasi yang lebih menyebar, sehingga arah pancarannya lebih luas. Gain antena menunjukkan kemampuan antena dalam mengarahkan energi yang dipancarkannya, yang bergantung pada seberapa besar atau kecil gain yang dimiliki antena tersebut. Rumus untuk menghitung gain adalah sebagai berikut.

$$G = D \times \epsilon_r \quad (2.3)$$

Keterangan

G = Gain antena

D = Direktivitas antena

ϵ_r = Efisiensi antena

2.6.2 Bandwidth

Bandwidth antena merujuk pada lebar pita atau rentang frekuensi yang berhubungan langsung dengan kinerja antena. Bandwidth mencakup berbagai aspek, seperti impedansi, efisiensi, VSWR, polarisasi, beamwidth, gain, dan polaritas. Bandwidth antena dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$BW = f_{max} - f_{min} \quad (2.4)$$

Keterangan :

B = Bandwidth

f_{max} = Frekuensi tertinggi

f_{min} = Frekuensi terendah

2.6.3 Beamwidth

Beamwidth antena adalah ukuran sudut pancaran atau distribusi sinyal dari antena ke arah tertentu. Ini menunjukkan seberapa lebar atau sempit arah pancaran antena. Semakin sempit beamwidth, semakin terfokus arah pancaran yang dihasilkan oleh antena.

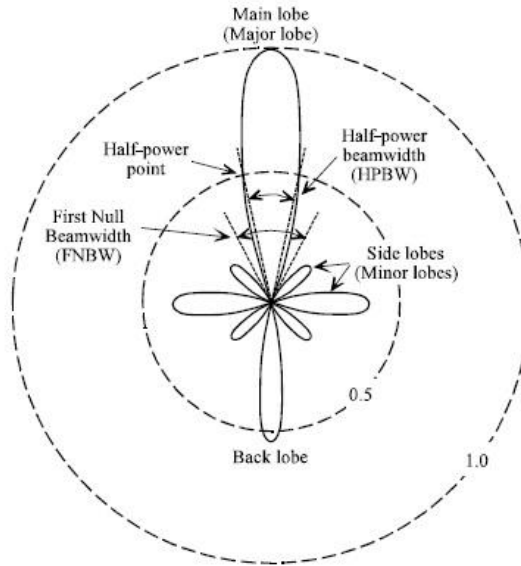
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Sebaliknya, semakin lebar beamwidth, semakin luas area yang dapat dijangkau oleh sinyal. Beamwidth pada antena terdiri dari beberapa bagian, yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.7 Lobe antena [10]

2.6.4 Polarisasi

Polarisasi antena adalah arah gelombang yang dipancarkan untuk mengirim dan menerima sinyal gelombang elektromagnetik. Polarisasi antena dapat berubah tergantung pada orientasi antena, sehingga menghasilkan variasi polarisasi.

2.6.5 Koefisiensi Refleksi

Koefisien refleksi adalah rasio antara besaran gelombang yang dipantulkan dan yang ditransmisikan. Koefisien refleksi muncul akibat adanya perbedaan impedansi antara antena dan saluran transmisi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang berfokus pada pengumpulan serta analisis data berbentuk numerik. Pendekatan ini berlandaskan pada metode ilmiah yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan antarvariabel secara objektif dan sistematis. Metode eksperimen digunakan sebagai rancangan penelitian yang tersusun secara terencana untuk mengatur serta melaksanakan proses pengujian, sehingga peneliti dapat memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Dalam penelitian ini diterapkan teknik pelebaran *slot*, yaitu dengan memvariasikan lebar *slot* secara bertahap dalam rentang 0,5 hingga 2 mm . dengan menggunakan 3 parameter input yang berbeda untuk menentukan nilai *gain*, *bandwidth*, dan *S11* yang paling optimal pada frekuensi kerja 5,8 GHz. Prosedur penelitian dilakukan melalui simulasi, yang berfungsi untuk memodelkan dan menganalisis hasil rancangan secara spesifik dan akurat, sesuai dengan karakteristik metode kuantitatif dan eksperimen. Perancangan antenna RLSEA dilaksanakan menggunakan perangkat lunak CST *Studio Suite* 2010.

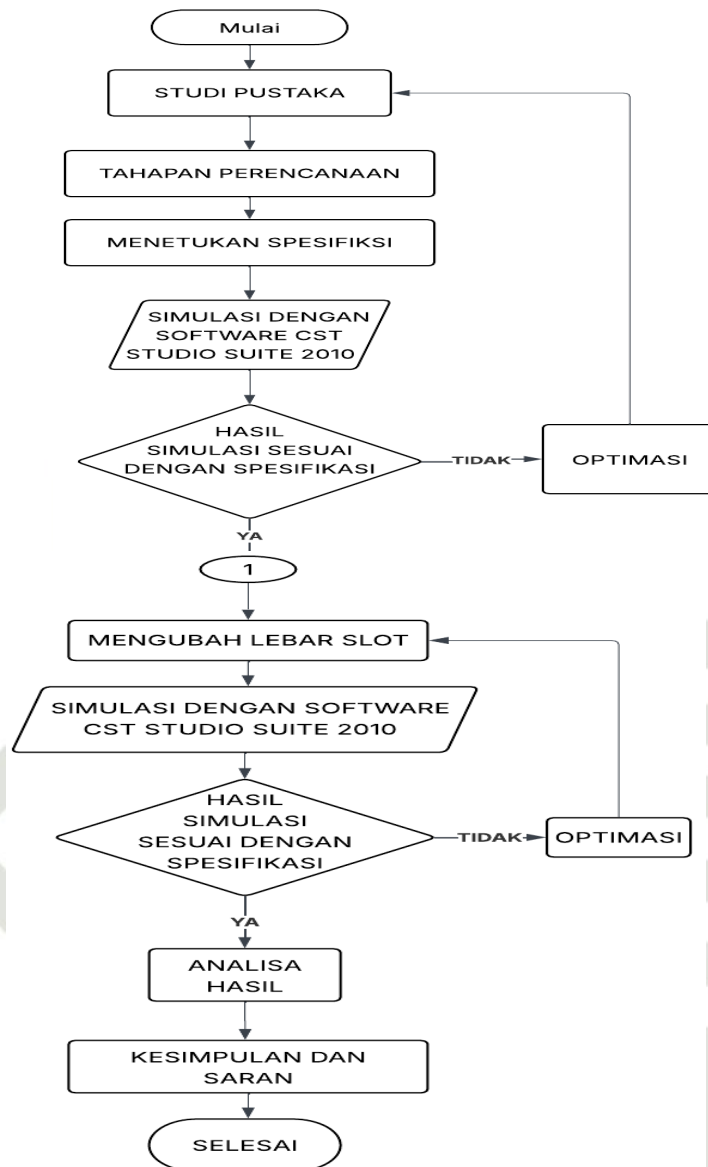
3.2 Flowchart Penelitian

Untuk melaksanakan suatu penelitian diperlukan serangkaian tahapan yang sistematis. Tahapan tersebut mencakup perencanaan, pengumpulan data, perancangan serta simulasi . Alur pelaksanaan tahapan penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.1.

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



Gambar 3.1 Diagram Alur

3.3 Studi Pustaka

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Pelebaran *Slot* terhadap Performansi Antena RLSA”. Judul tersebut merupakan hasil rekomendasi dari dosen pembimbing, mengingat hingga saat ini belum terdapat penelitian yang secara spesifik membahas pelebaran *slot* yang terfokus pada *gain*, *Bandwith*, S11 antena RLSA. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan kajian lebih lanjut terhadap topik tersebut.

Selanjutnya, peneliti melakukan studi literatur untuk mengumpulkan berbagai data dan informasi yang relevan sebagai dasar dalam penyusunan penelitian ini. Tahapan ini bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam merumuskan landasan teori, rumusan

masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta metode yang akan digunakan selama proses penelitian berlangsung.

3.4 Perangkat dan Aplikasi Merancang antenna RLSA

Perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam proses perancangan antenna RLSA adalah sebagai berikut:

3.4.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan untuk merancang antenna RLSA:

- Laptop ASUS Vivobook dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi *Hardware*

Prosesor	Intel(R) Pentium(R) Gold 7505 berkecepatan 2,00 GHz
Memori (RAM)	8 Gb
Sistem Operasi	64-bit <i>Operating System</i>

- Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan dan simulasi antenna RLSA meliputi :

- Windows 10 Home Single Language*

Sistem operasi ini digunakan karena kompatibel dengan perangkat lunak yang dipakai dalam proses perancangan antenna RLSA.

- Software VBA (RLSA untuk 5,8 GHz.mcs)*

Aplikasi ini memanfaatkan parameter yang diinput melalui VBA Macros untuk membantu menggambarkan serta merancang model antenna RLSA pada perangkat lunak CST *Microwave Studio 2010*.

- CST Microwave Studio 2010*

Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat model dasar (*prototype*) antenna RLSA, melakukan modifikasi desain, serta menjalankan simulasi guna memperoleh parameter hasil seperti *bandwidth*, *beamwidth*, *gain*, dan pola radiasi.

3.5 Tahap Perencanaan

Dalam suatu penelitian, perencanaan merupakan tahap penting yang menjadi dasar bagi peneliti dalam melakukan kajian untuk mencapai tujuan penelitian. Tahap ini berperan dalam membantu peneliti menentukan kelayakan serta arah pelaksanaan penelitian,

sehingga penelitian dapat berjalan secara terstruktur dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

3.6 Menentukan Spesifikasi Rancangan Antena RLSA

Spesifikasi rancangan antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) disusun berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya. Rancangan ini bertujuan untuk menganalisis nilai *bandwidth*, *gain*, dan *S11* antena melalui penerapan metode pelebaran *slot* pada struktur antena RLSA.

Tabel 3.2 Spesifikasi Target Antena

Spesifikasi	Simbol	Nilai
Frekuensi	F	5,8 GHz
Gain	G	10-16 dBi

Tabel 3.3 Spesifikasi rancangan antena RLSA

Spesifikasi	Simbol	Nilai
Frekuensi Tengah	F	5,8 GHz
Panjang <i>Slot</i>	L	0,5 mm
Jari Lubang <i>cavity</i>	R1	1,4 mm
<i>Cavity permittivity</i>	ϵ_r	2,33
Tebal elemen radiasi	D	0,1 mm
Tebal <i>cavity</i>	D1	8 mm
Bahan <i>Radiating</i> dan <i>Ground</i>	-	Tembaga
Bahan <i>cavity</i>	-	Polypropelene

Tabel 3.4 Spesifikasi nilai parameter input antena RLSA percobaan 1

Spesifikasi	Simbol	Nilai
Jari <i>cavity</i>	R	75
Jumlah <i>slot</i>	P0	14
<i>Beamsquit</i> dalam elevasi	Tau	75
Lebar <i>slot</i>	Wrad	0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

Tabel 3.5 Spesifikasi nilai parameter input antenna RLSA percobaan 2

Spesifikasi	Simbol	Nilai
Jari <i>cavity</i>	R	90
Jumlah <i>slot</i>	P0	13
<i>Beamsquit</i> dalam elevasi	Tau	73
Lebar <i>slot</i>	Wrad	0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.

Tabel 3.6 Spesifikasi nilai parameter input anten RLSA percobaan 3

Spesifikasi	Simbol	Nilai
Jari <i>cavity</i>	R	115
Jumlah <i>slot</i>	P0	14
<i>Beamsquit</i> dalam elevasi	Tau	65
Lebar <i>slot</i>	Wrad	0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.

Nilai-nilai yang tercantum pada Tabel 3.3 digunakan sebagai dasar untuk menganalisis parameter input antenna RLSA yang disajikan pada Tabel 3.4, Tabel 3.5, dan Tabel 3.6. Hasil analisis tersebut kemudian dibandingkan untuk menentukan nilai *gain*, *bandwith*, yang paling optimal pada rentang frekuensi kerja 5,8 GHz.

3.7 Simulasi Model Antena RLSA dengan Teknik Pelebaran Slot

Simulasi antenna RLSA dilakukan menggunakan software CST Studio Suite 2010 dengan dukungan program VBA Macros. Dalam proses ini, model antenna dirancang berdasarkan parameter input yang telah ditetapkan guna memperoleh hasil yang optimal. Apabila hasil simulasi belum optimal, maka akan dilakukan perubahan nilai masukan parameter input pada program VBA Macros hingga mendapatkan hasil yang terbaik.

3.8

Hasil Simulasi

Setelah simulasi selesai dilakukan, hasil simulasi berupa data dari model antena yang telah dirancang. Hasil simulasi berupa data yang diambil adalah nilai bandwidth dan gain. Pengambilan data dilakukan setiap simulasi yang dijalankan agar dapat menentukan model antena mana yang memenuhi target penelitian.

3.9

Analisa Hasil

Pada tahap akhir penelitian, dilakukan analisis terhadap hasil simulasi yang mencakup bandwidth, dan gain. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana desain antena yang telah dirancang mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

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.

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan simulasi antenna RLSA yang dilakukan pada frekuensi kerja 5,8 GHz, diperoleh beberapa temuan utama terkait pengaruh pelebaran slot terhadap performansi antenna.

1. Antena RLSA berhasil dirancang dan disimulasikan pada frekuensi kerja 5,8 GHz dengan variasi parameter jari-jari antenna sebesar 75 mm, 90 mm, dan 115 mm, serta nilai P0 dan sudut beam squint (τ) yang disesuaikan pada masing-masing konfigurasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa antenna mampu beroperasi pada frekuensi yang ditargetkan dengan karakteristik performansi yang dapat dianalisis melalui parameter gain dan bandwidth.
2. Pada konfigurasi antenna tanpa pelebaran slot, nilai bandwidth dan gain yang diperoleh menunjukkan perbedaan untuk setiap variasi jari-jari antenna. Antena dengan jari-jari 75 mm menghasilkan bandwidth sebesar 189,88 MHz dan gain sebesar 9,937 dB, jari-jari 90 mm menghasilkan bandwidth sebesar 455,19 MHz dan gain sebesar 13,34 dB, serta jari-jari 115 mm menghasilkan bandwidth sebesar 624,55 MHz dan gain sebesar 16,81 dB.
3. Penerapan teknik pelebaran slot pada antenna RLSA menghasilkan peningkatan nilai bandwidth dan gain pada seluruh konfigurasi yang diuji. Pada jari-jari 75 mm dengan pelebaran slot 2 mm, bandwidth meningkat menjadi 350,96 MHz dan gain menjadi 11,49 dB. Pada jari-jari 90 mm dengan pelebaran slot 1,8 mm, bandwidth meningkat menjadi 511,32 MHz dan gain menjadi 14,55 dB. Pada jari-jari 115 mm dengan pelebaran slot 1,7 mm, bandwidth meningkat menjadi 1051,8 MHz dan gain menjadi 16,90 dB.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

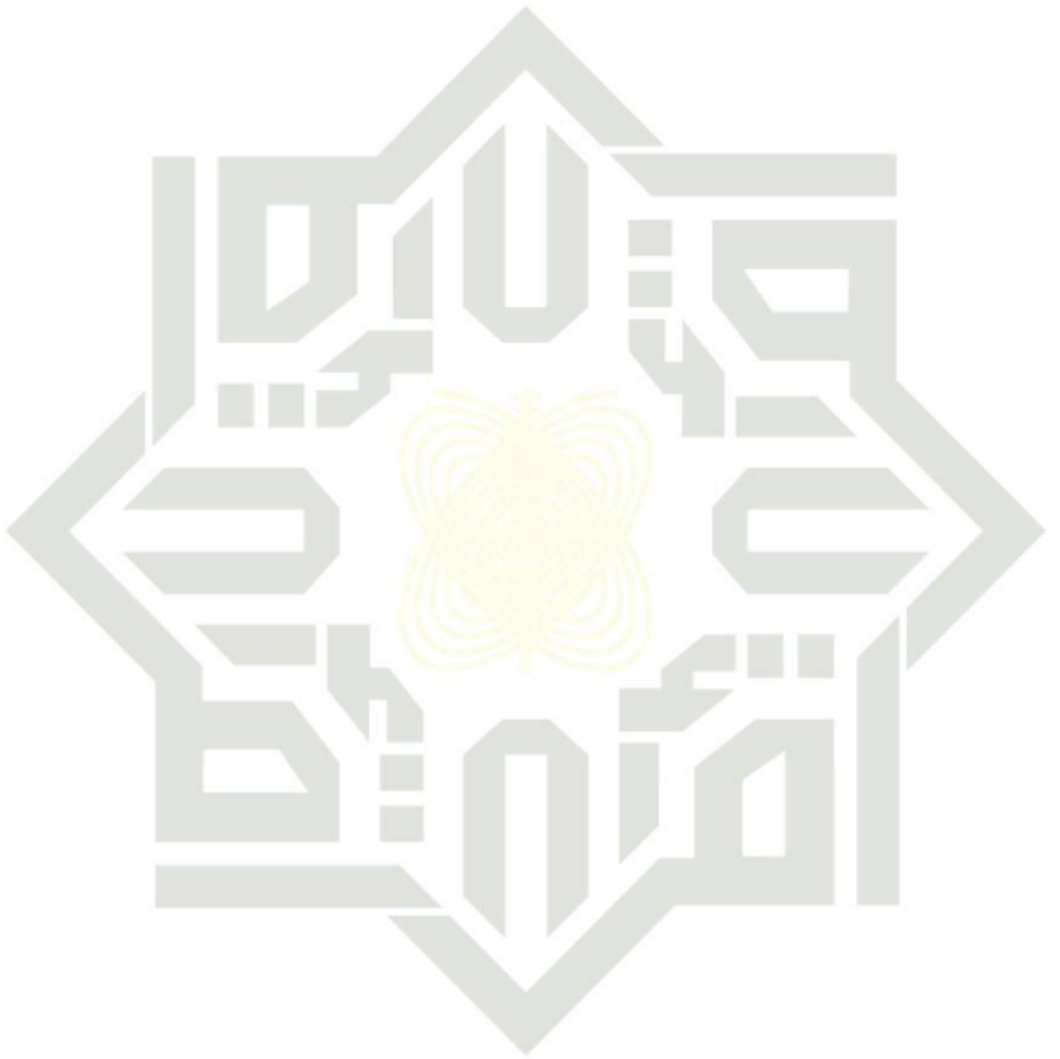
1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan kombinasi lebar slot dan panjang slot agar dapat memaksimal performansi berupa *gain* dan *bandwidth*.

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.

Analisis performansi antena dapat diperluas dengan menambahkan parameter lain, seperti pola radiasi, efisiensi antena, dan sidelobe level, untuk mendapatkan gambaran performansi antena yang lebih komprehensif.

Kajian selanjutnya dapat mengembangkan penerapan teknik pelebaran slot pada frekuensi kerja atau aplikasi komunikasi nirkabel yang berbeda.



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Gordo and C. De Faria, "User Terminal Planar Antennas for Wireless Broadband Access at K a Satellite Band," no. January, 2021.
- [2] T. Purnamirza, I. M. Ibrahim, P. Prowadi, and F. Amillia, "Small radial line *slot* array (RLSA) antennas for Wi-Fi 5.8 GHz devices," *Int. J. Commun. Antenna Propag.*, vol. 7, no. 5, pp. 397–402, 2017, doi: 10.15866/irecap.v7i5.10431.
- [3] T. Purnamirza, J. M. Shardarbekovich, R. A. Jaya, I. M. Ibrahim, K. A. Batyrbekovich, and D. Rahmi, "End-fire multibeam radial line *slot* array antennas," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 22, no. 4, pp. 1005–1014, 2024, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v22i4.25883.
- [4] L. S. Lobes, T. A. Field, S. Member, K. P. Esselle, and R. M. Hashmi, "A Radial Line *Slot*-Array Antenna with," vol. 4, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3038759.
- [5] T. Purnamirza, S. Hasbi, I. M. Bin Ibrahim, and F. Amillia, "A Radial Line *Slot* Array (RLSA) Antenna with the Specifications of 16 dBi Outdoor patch Antenna," vol. 16, no. 1, pp. 46–52, 2018, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i1.6727.
- [6] I. Maina, T. Abd Rahman, M. Khalily, and S. I. Zakwoi, "Beam broadened radial line *slot* array antenna for fifth generation (5G) mobile broadband communication," *J. Teknol.*, vol. 78, no. 6–2, pp. 51–56, 2016, doi: 10.11113/jt.v78.8892.
- [7] T. Purnamirza *et al.*, "Cutting Technique for Constructing Small Radial Line *Slot* Array Antennas," *J. Electromagn. Eng. Sci.*, vol. 21, no. 1, pp. 35–43, 2021, doi: 10.26866/jees.2021.21.1.35.
- [8] T. Purnamirza *et al.*, "Multibeam One-Third Radial Line *Slot* Array (RLSA) Antennas," *Prog. Electromagn. Res. M*, vol. 112, no. August, pp. 205–215, 2022, doi: 10.2528/PIERM22060212.
- [9] T. Akhir *et al.*, "Rancang Bangun Prototype Antenna Radial Line *Slot*," 2022.
- [10] I. P. Khairen, "Pengaruh Pemanjangan *Slot* Terhadap Performansi Antena Radial Line *Slot* Array (Rlsa) Pengaruh Pemanjangan *Slot* Terhadap Performansi Antena Radial Line *Slot* Array (Rlsa) Tugas Akhir Oleh : Ivan Pratama Khairen," 2025.
- [11] P. Penghapusan *et al.*, "Tugas akhir," 2024.
- [12] H. Zhang, Z. Wang, and H. Wu, "LETTER A wideband and low-cost square radial line *slot* array antenna for circularly polarized applications," vol. 17, no. 1, pp. 1–5, 2020, doi: 10.1587/elex.16.20190686.
- [13] G. A. Casula, G. Mazarella, G. Montisci, and G. Muntoni, "A review on improved

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.

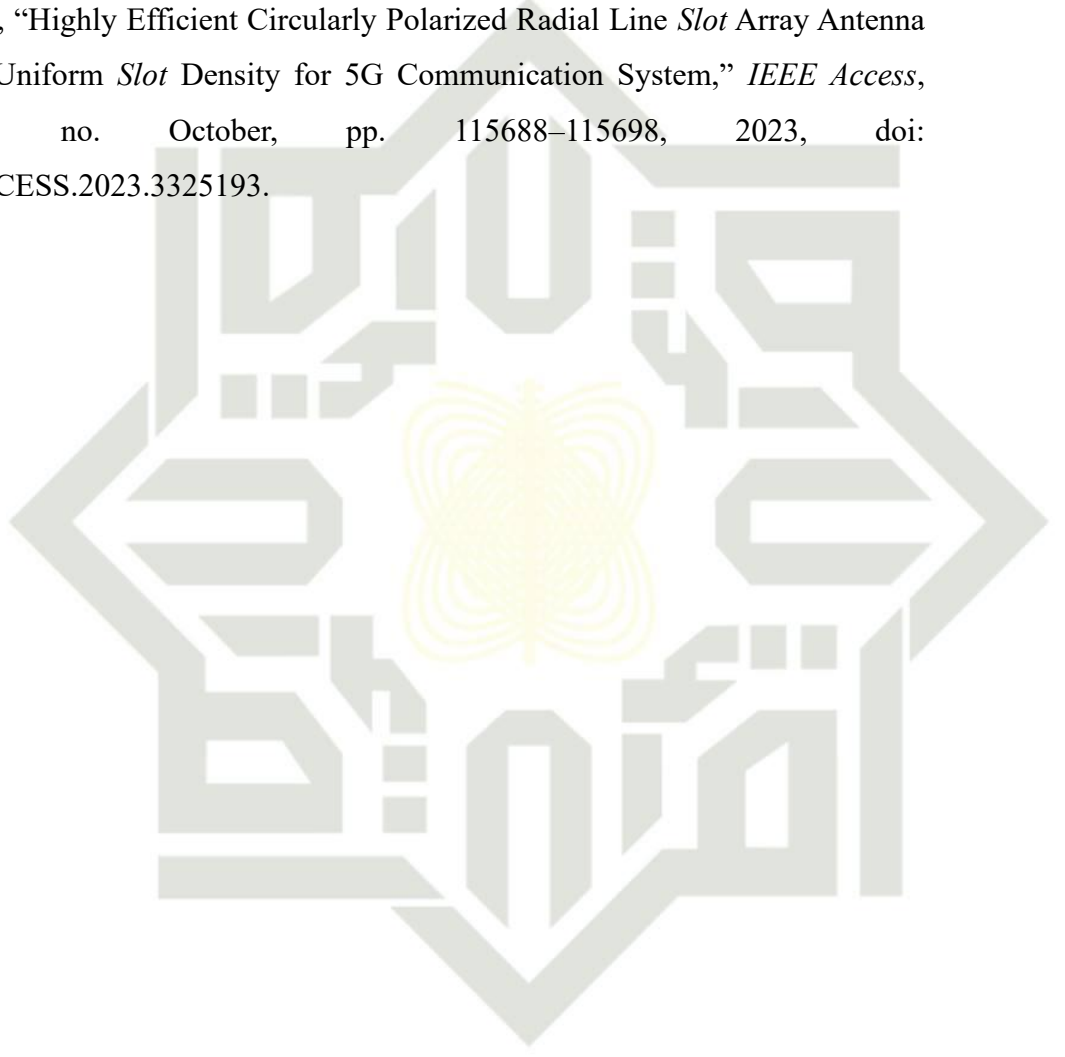
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

design techniques for high performance planar waveguide *slot* arrays,” *Electron.*, vol. 10, no. 11, 2021, doi: 10.3390/electronics10111311.

[14] I. Maina, T. A. Rahman, M. Khalily, and S. I. Zakwoi, “Multilayered Cavity Material Radial Line *Slot* Array Antenna with Improved Bandwidth for 5G Communication Application,” vol. 10, no. 8, pp. 134–141, 2016, doi: 10.5539/mas.v10n8p134.

[15] O. Cumurcu, “Highly Efficient Circularly Polarized Radial Line *Slot* Array Antenna Using Non-Uniform *Slot* Density for 5G Communication System,” *IEEE Access*, vol. 11, no. October, pp. 115688–115698, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3325193.



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.

LAMPIRAN A

PROSES PERANCANGAN ANTENA RLSA

DENGAN TEKNIK PELEBARAN *SLOT*

Pada lampiran A ini menjelaskan langkah-langkah dalam merancang model antenna RLSA dengan Teknik pelebaran slot menggunakan parameter jari-jari-jari 75 ,P0 14,Tau 75,jari-jari 90, P0 13,Tau73 dan Jari-jari 115,P0 14, Tau 65 dan lebar slot 0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,1,1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6,1.7,1.8,1.9,2 mm.frekuensi 5.8 GHz.

Perancangan antenna ini menggunakan *software* CST *Studio Suite* 2010 dan bahasa pemrograman VBA *Macros*.

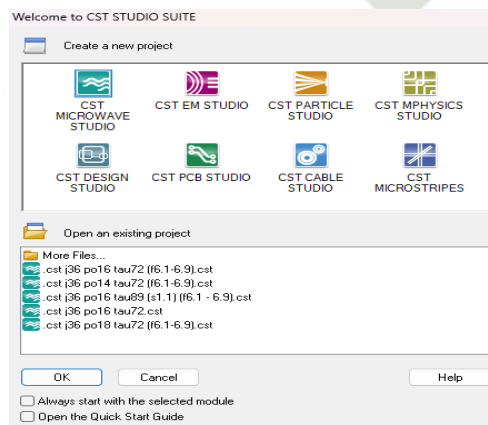
Berikut ini adalah tahapan- tahapan dalam perancangan dan proses simulasi antenna RLSA

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 *Microwave Studio Suite* 2010 sehingga muncul tampilan seperti gambar dibawah, lalu pilih CST *Microwave Studio*.

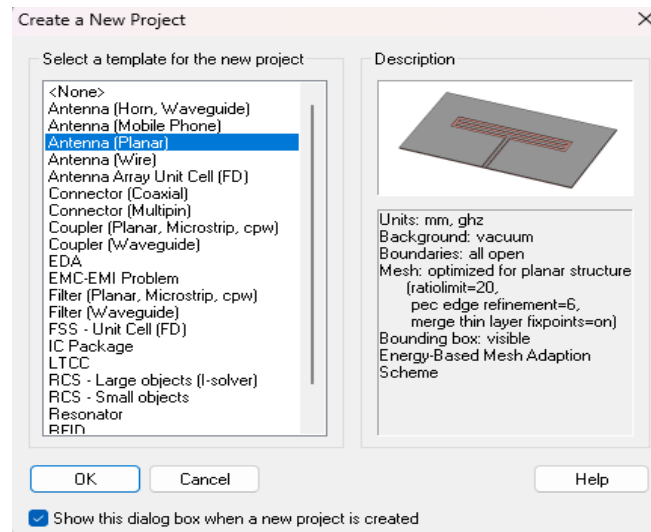


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

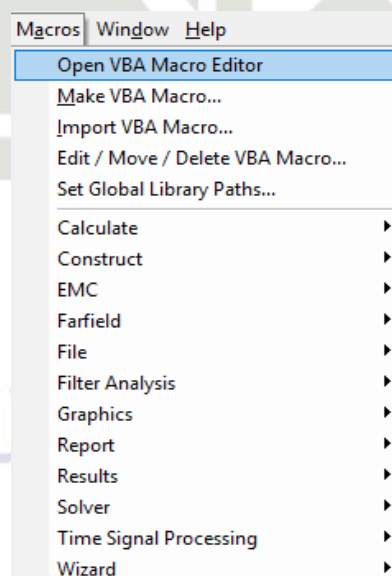
Gambar A.2. Menu *Create a new project*

3. Setelah itu akan muncul tampilan untuk pilihan project dan pilih antenna (*planar*).



Gambar A.3. Tampilan jenis antenna

4. Pada tampilan utama *software CST Microwave Studio Suite 2010*, klik **Macros** > **Open VBA Macro Editor**

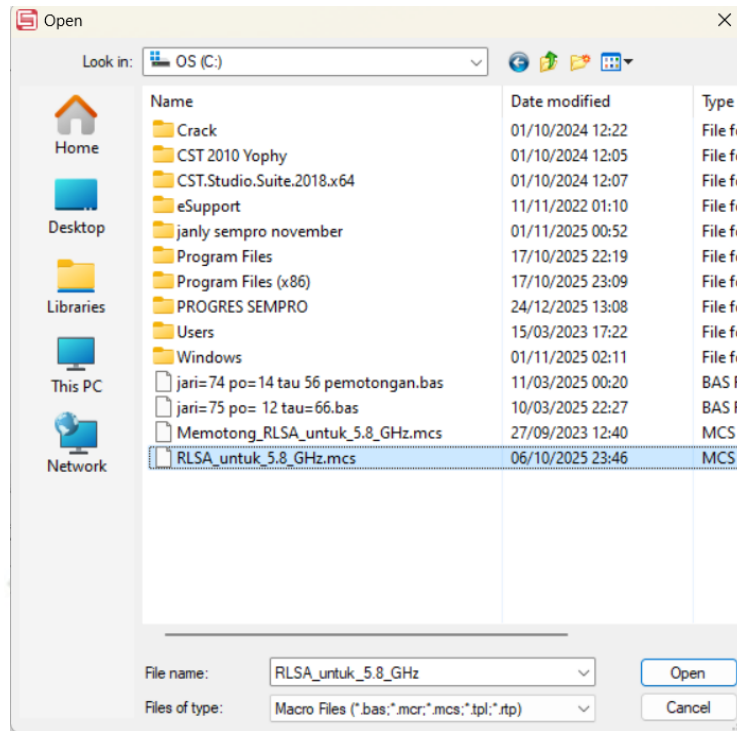


Gambar A.4. Tampilan Macros

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. Setelah ini masukkan file VBA *Macros* untuk memasukkan parameter input yang digunakan untuk merancang antenna RLSA



Gambar A.5. Tampilan file VBA yang di masukkan

6. Menentukan parameter input

```
'=====
'masukkan nilai parameter inputan
'=====
jari_kaviti=75: po=14 : lebar_slot=2: tau = 75:
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:
```

Gambar A.6. Tampilan program VBA Macros (parameter input)

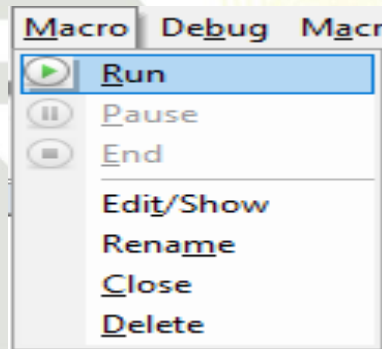
- a. Parameter jari_kaviti adalah jari-jari antenna dengan nilai 75,90,115 mm
- b. Parameter p0 adalah jumlah pasangan *slot ring* pertama dengan perubahan nilai 14 sampai 75.
- c. Parameter lebar_slot yang digunakan adalah 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9. 1, 1.1, 1.2

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.

1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2 mm

- d. Parameter f_0 adalah frekuensi operasi kerja antenna RLSA yang dirancang yaitu 5.8 GHz.
 - e. Parameter ϵ_r adalah nilai *cavity permittivity* dengan nilai 2.3
 - f. Parameter h adalah tebal *cavity* dengan nilai 8 mm
 - g. Parameter tebal_element_radiasi yang digunakan adalah 0.1 mm
 - h. Parameter jari_lubang_kaviti yang digunakan adalah 1.4 mm
7. Setelah memasukkan nilai parameter input antenna RLSA pada VBA *Macros* untuk setiap frekuensi kerja yang digunakan, selanjutnya klik **Macro > Run**.



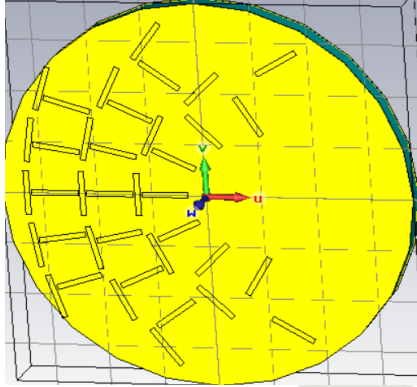
Gambar A.7 Tampilan *Macro*.

8. Setelah klik **Run**, program akan bekerja dan menghasilkan rancangan model antenna RLSA pada gambar berikut.

UIN SUSKA RIAU

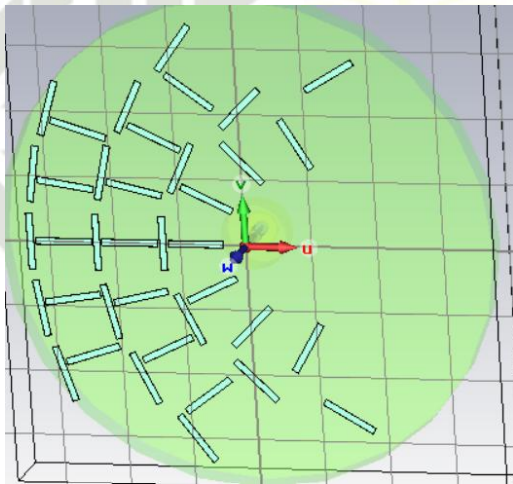
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.



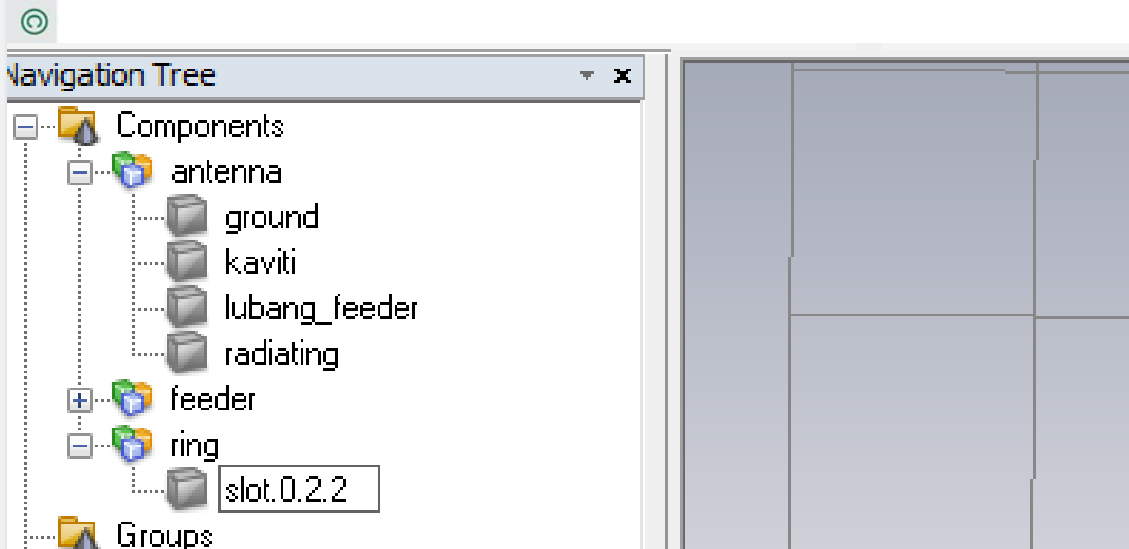
Gambar A.8. Hasil Rancangan Model antenna RLSA

9. Langkah selanjutnya yaitu melubangi *slot*, dengan klik **Component > Radiating >** lalu pilih **Boolean Insert > Ring > Enter** pada *keyboard*. Maka *slot* akan terlubangi seperti gambar berikut:



Gambar A.9. Tampilan antenna RLSA setelah *slot* dilubangi

10. Setelah itu, blok semua *slot* > **Boolean Add (+)** untuk menggabungkan semua *slot* menjadi satu *ring slot* dan ubah nama *slot* menjadi *slot 0.2.2*.



Gambar A.10. Tampilan penggabungan *slot*

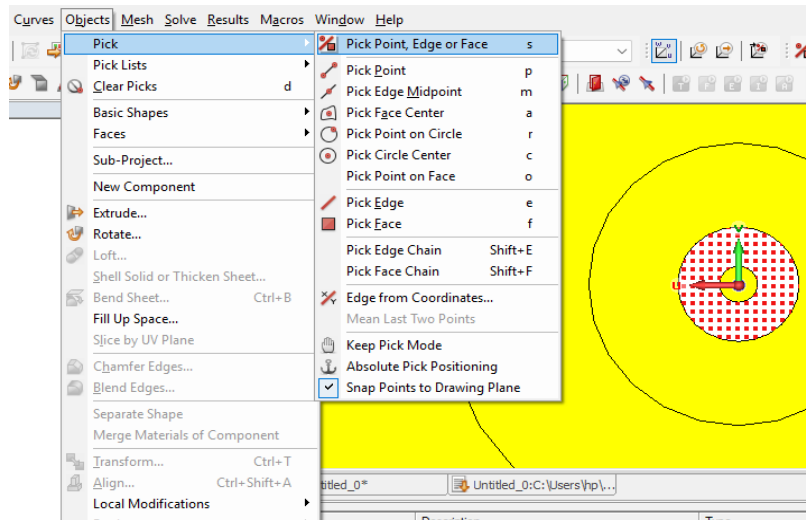
Lubangi *Feeder*, putar antena RLSA dengan *Active Rotation Mode* sebesar 180° dan *Active Dinamic Zoom Mode* untuk melihat letak kepala *disc feeder*. Kemudian klik **Objects > Pick > Pick Point, Edge Face > double klik jari-jari feeder > Waveguide Ports > OK**

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

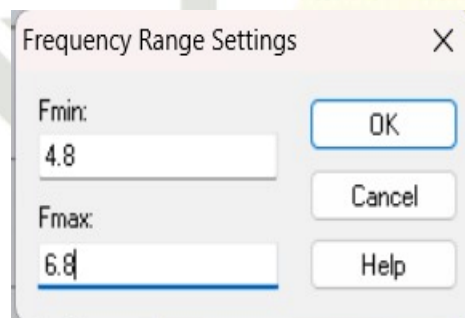
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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. Tampilan pelubangan *feeder*

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



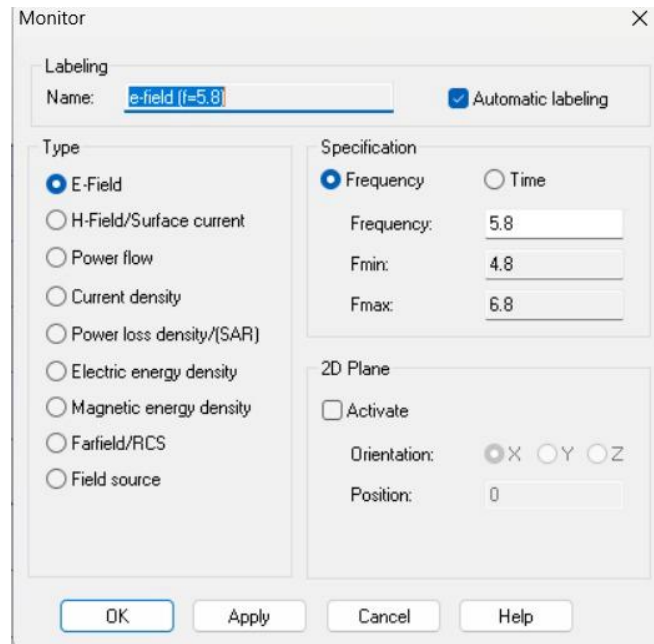
Gambar A.12. *Frequency Range Settings*

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

UIN SUSKA RIAU

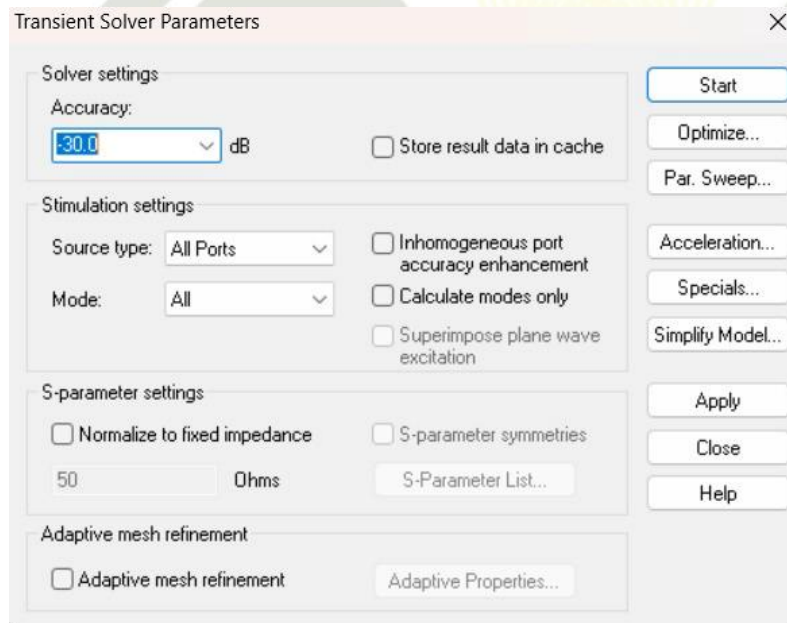
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.



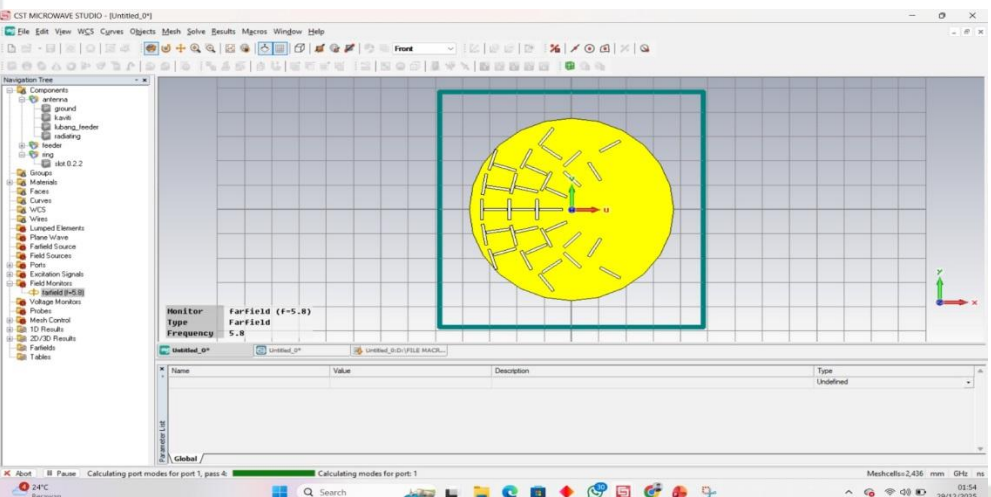
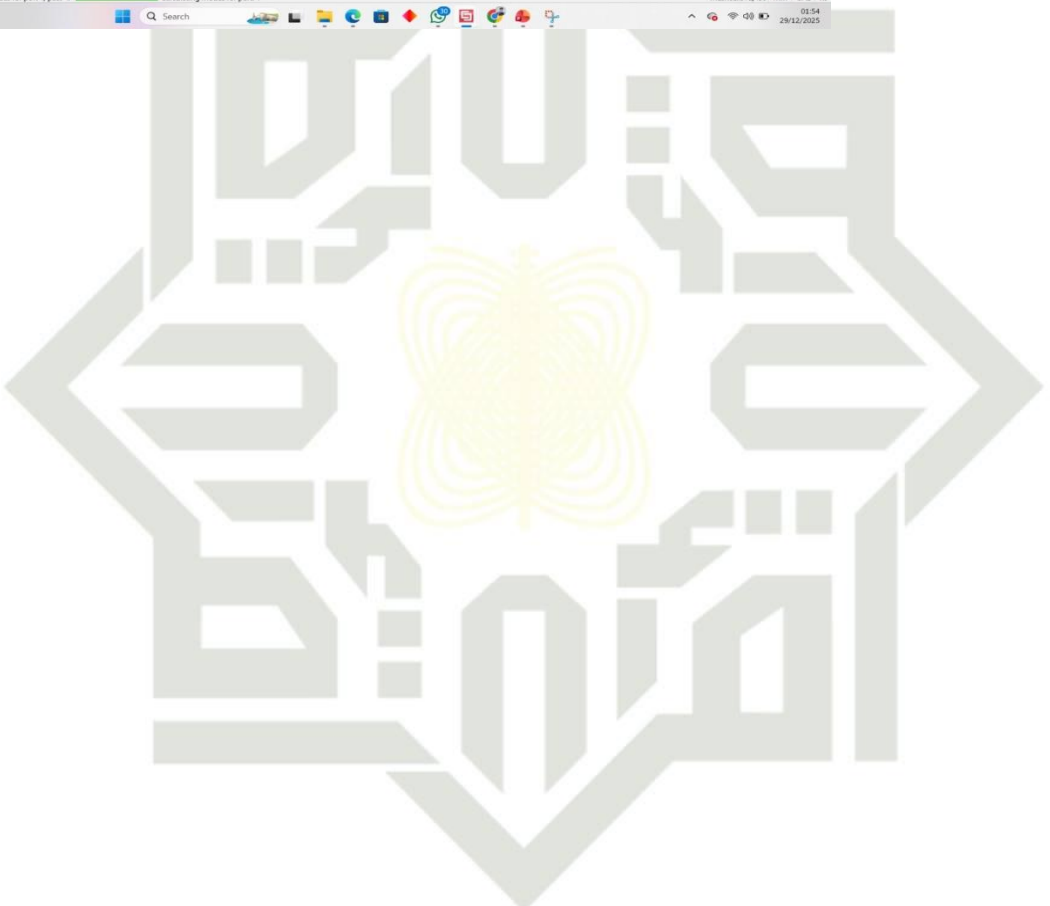
Gambar A.13. Tampilan *Field Monitor*

13. Kemudian jalankan simulasi dengan klik ***Transient Solver Parameters*** > ***Start***.



Gambar A.14. Tampilan *Transient Solver Parameters*

14. Simulasi dijalankan



© 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

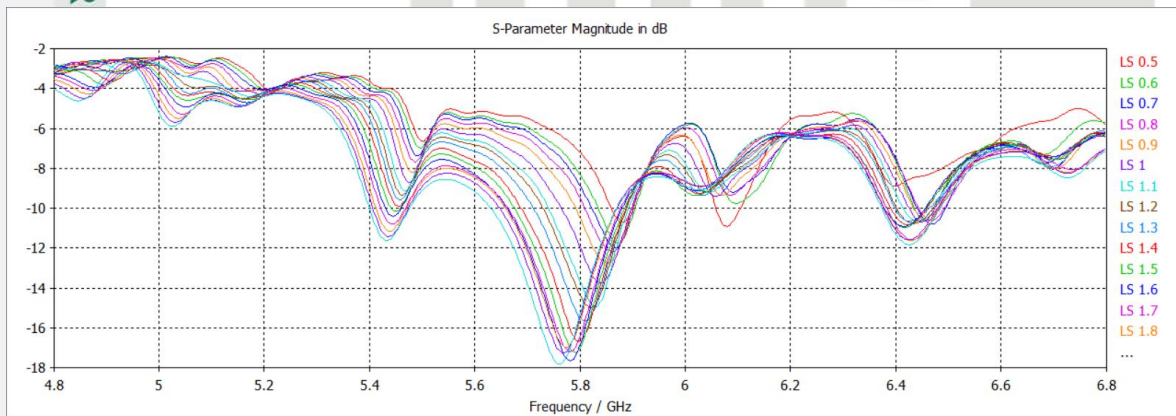
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN B

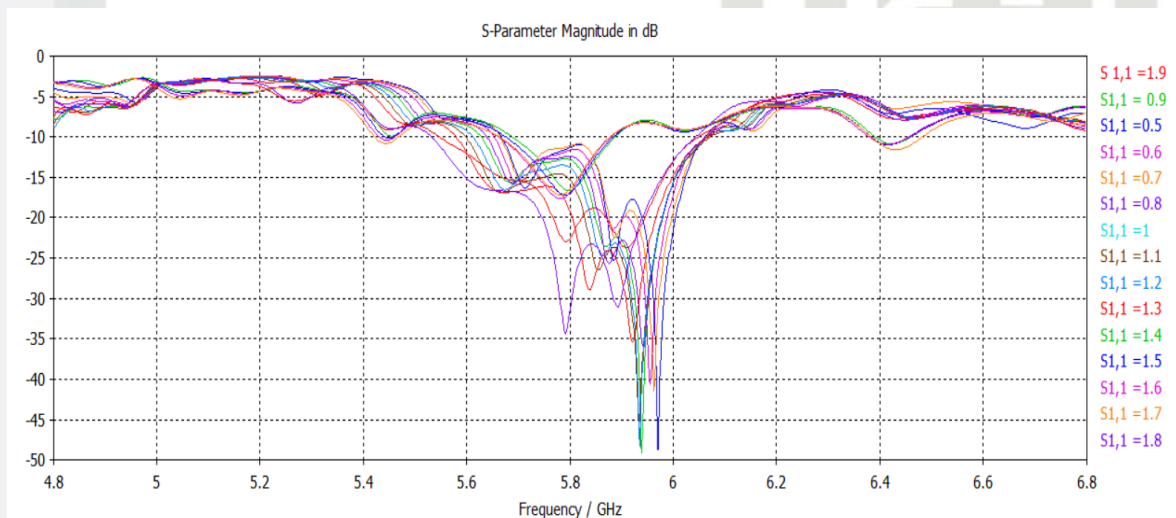
HASILSIMULASI NILAI S.11

DENGAN TEKNIK PELEBARAN *SLOT*

Lampiran B berisi data hasil simulasi nilai S1_1 antenna RLSA. Hasil ini diperoleh dari simulasi pada *software* CST Studio Suite 2010 dengan menggunakan parameter jari-jari-jari 75 ,P0 14,Tau 75,jari- jari 90, P0 13,Tau73 dan Jari-jari 115,P0 14, Tau 65 dan lebar slot 0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,1,1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6,1.7,1.8,1.9,2 mm.



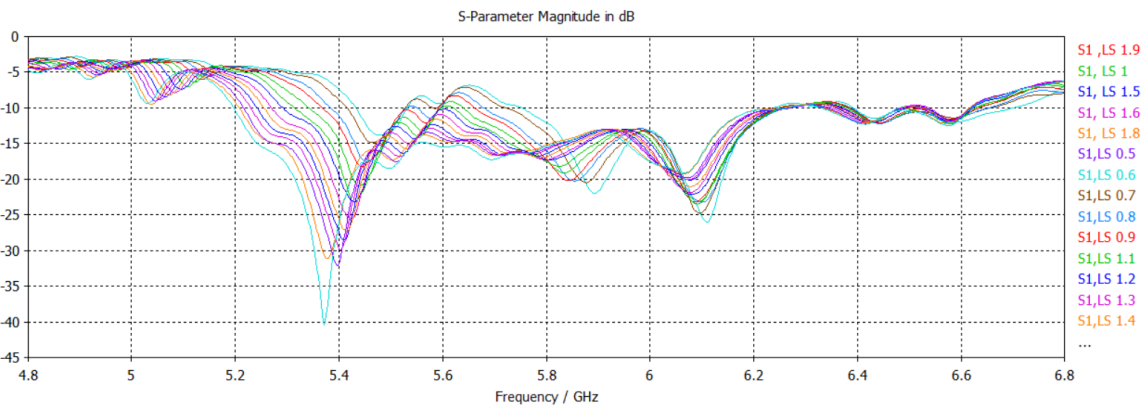
Gambar B.1. jari jari 75,P0 14 dan Tau 75



Gambar B.2 jari jari 90.P0 13 dan Tau 73

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 B.3 jari jari 115 ,P0 14 dan Tau 65

LAMPIRAN C

DATA HASIL *GAIN* DAN *BANDWIDTH* PADA FREKUENSI 5.8 GHz

DENGAN TEKNIK PELEBARAN *SLOT*

No	Jari jari	P0	Tau	Lebar Slot (mm)	<i>Gain</i> (dB)	<i>Bandwidth</i> (MHz)
1	75	14	75	0,5	8,358	87,66
				0,6	8,971	109,13
				0,7	9,237	133,27
				0,8	9,507	141,28
				0,9	9,793	154,35
				1	9,937	189,88
				1,1	10,07	208,56
				1,2	10,12	227,30
				1,3	10,16	240,84
				1,4	10,26	267,88
				1,5	10,61	283,42
				1,6	10,91	295,84
				1,7	11,01	313,48
				1,8	11,23	315,83
				1,9	11,34	323,89
				2	11,49	350,96

No	Jari-jari	P0	Tau	Lebar slot(mm)	<i>Gain</i> (dB)	<i>Bandwith</i> (MHz)
1	90	13	73	0,5	11,42	393,91
				0,6	11,94	392,98
				0,7	12,04	396,85
				0,8	12,55	426,33
				0,9	12,81	435,83
				1	13,34	455,19
				1,1	13,47	473,08
				1,2	13,16	462,43
				1,3	13,94	486,84
				1,4	14,10	497,48
				1,5	14,23	503,43
				1,6	14,32	507,76
				1,7	14,40	214,22
				1,8	14,55	511,32
				1,9	14,28	501,49
				2	14,45	500,66

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

No	Jari jari	P0	Tau	Lebar Slot (mm)	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)
1	115	14	65	0,5	15,96	526,39
				0,6	16,11	596,31
				0,7	16,42	641,15
				0,8	16,66	581,32
				0,9	16,74	593,82
				1	16,81	624,55
				1,1	16,93	644,02
				1,2	16,95	970,68
				1,3	16,97	975,,67
				1,4	16,99	987,99
				1,5	16,96	1000,1
				1,6	16,95	1039,9
				1,7	16,90	1051,8
				1,8	16,87	1015,9
				1,9	16,83	1064,2
				2	16,77	1060,8

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