

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.

**PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY*
(RLSA) *POINT TO POINT* DENGAN SPESIFIKASI
ANTENA DI PASARAN PADA WIFI 7**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Kelulusan Tingkat Sarjana Strata 1 Pada

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains Dan Teknologi



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

RIDWAN MAULANA

12150510256

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* (RLSA) *POINT TO POINT* DENGAN SPESIFIKASI ANTENA DI PASARAN PADA WIFI 7

TUGAS AKHIR

Oleh :

RIDWAN MAULANA
12150510256

telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 31 Desember 2025

Ketua Prodi Teknik Elektro

Pembimbing

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

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

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* (*RLSA*) *POINT TO POINT* DENGAN SPESIFIKASI ANTENA DI PASARAN PADA WIFI 7

TUGAS AKHIR

Oleh :

RIDWAN MAULANA
12150510256

Telah dipertahankan di depan Dewan 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 31 Desember 2025

Pekanbaru, 31 Desember 2025

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

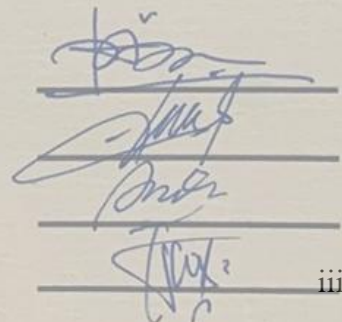
Ketua Prodi Teknik Elektro

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 : Dr. Dian Mursyitah, ST, MT
Sekretaris : Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng.
Anggota 1 : Dr. Fitri Amillia, S.T., M.T.
Anggota 2 : Mulyono, S.T., M.T.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau serta terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi keputusan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

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.

UIN SUSKA RIAU

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridwan Maulana
NIM : 12150510256
Tempat/Tgl. Lahir : Pelalawan, 09 November 2001
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Elektro
Judul Artikel :

PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA) POINT TO POINT* DENGAN SPESIFIKASI ANTENA DI PASARAN PADA WIFI 7

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, 31 Desember 2025

Yang membuat pernyataan,



Ridwan Maulana
NIM. 12150510256

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil 'alamin

Bersyukur hamba hanya kepada-Mu Ya Allah

Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Mu kepada hamba

Sujud syukur hanya kepada-Mu yang melimpahkan karunia ini

Semoga ini akan menjadi karunia yang penuh Ridho-Mu dalam hidup hamba dan keluarga yang hamba cintai...

Catatan ini kupersembahkan teruntuk Ayahanda dan Ibunda tercinta

Ayah... Ibu...

Luar biasa kesabaran dan cintamu padaku

Luar biasa pengorbanan padaku... Luar biasa semua yang telah kau lakukan untukku

Betapa beruntungnya aku lahir darimu

Dibesarkan dan dijaga olehmu.. Jika bukan karenamu

tak akan bisa aku seperti ini Berdiri tegar sampai hari ini

Ayah.. Ibu..

Ketika badan terasa penat, jalan terasa buntu, hanya kasih sayang dan pengorbananmu yang membuat ananda bangkit lagi

Ananda tak ingin lagi melihat kekecawaan dan kesedihan di wajahmu

Semua ini untukmu, Ananda tidak akan bisa mencapainya tanpa sokonganmu

Sekalipun kukumpulkan banyak uang, tak akan terbayar jasamu

Sekalipun kukorbankan seluruh kehidupanku, tak tertandingi dengan jasamu

Sekalipun seluruh dunia kuserahkan dibawah kakimu, tak tersaingi cintamu

tak akan sebanding apa yang bisa kuberikan dengan apa yang telah kau berikan

Ayahanda tercinta..

Jika suatu saat nanti engkau lelah, bersandarlah dibahuku

Jika suatu saat nanti langkah mu semakin lemah, Melangkahlah disampingku

dan pegang erat tanganku.. Jika suatu saat nanti engkau ingin menangis

peluklah erat tubuhku.. Jika suatu saat engkau bosan berceritalah bersamaku

Ibunda tercinta..

Tiada hal terindah dalam hidupku Ketika aku mempersembahkan

Sebuah kado kecil untukmu kado terindah yang engkau rajut sendiri dengan benang emas

sewaktu aku masih dalam kandunganmu

sampai aku mengerti arti hidupku selama ini indah jika kujalani bersamamu

Dan insya Allah engkau pasti bahagia jika melihat kesuksesan anak bungsumu ini

Ya Allah..

Terima kasih untuk ayah dan ibu yang telah Kau beri

Terimakasih juga ku ucapkan untuk orang-orang yang selalu membantu dalam suka dukaku

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.

PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT* ARRAY (RLSA) *POINT TO POINT* DENGAN SPESIFIKASI ANTENA DI PASARAN PADA WIFI 7

RIDWAN MAULANA

1215051025

Tanggal Sidang : 31 Desember 2025

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

JL. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

DESIGN OF RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA) ANTENNA POINT TO POINT WITH ANTENNA SPECIFICATIONS AVAILABLE IN THE MARKET FOR WIFI 7

RIDWAN MAULANA

1215051025

Date Of Final Exam: 31 Desember 2025

Dapertement Of Electrical Engineering

Faculty Of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Khasim 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.

Soebrantas Street Km 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

The rapid advancement of wireless communication technology, particularly following the adoption of the WiFi 7 standard (IEEE 802.11be), requires point-to-point antennas with high performance, wide bandwidth, and more compact dimensions. Commercial WiFi 7 antennas currently available on the market predominantly utilize parabolic antennas, which are characterized by large physical dimensions and relatively high costs. Therefore, this study aims to design a point-to-point Radial Line Slot Array (RLSA) antenna operating at a frequency of 6.1375 GHz with performance equal to or better than that of commercially available WiFi 7 antennas. The research method employed is quantitative experimental research through antenna design and simulation using CST Studio Suite 2018 with the assistance of VBA Macros. The design technique involves shifting the feeder toward the edge of the antenna and adding a signal reflector near the feeder to enhance antenna performance. Simulation results indicate that the designed RLSA antenna achieves a gain of 24.57 dBi, a bandwidth of 1.975 GHz, and a reflection coefficient of -14 dB, with a directional radiation pattern using a radius of 240 mm, $p_0 = 7$, and $\text{Tau} = 45$. These results meet and even exceed the main performance specifications of commercially available WiFi 7 point-to-point antennas. Based on these findings, the proposed RLSA antenna is suitable as an alternative WiFi 7 point-to-point antenna, offering high performance, more compact dimensions, and potential cost efficiency.

Keywords: RLSA antenna, WiFi 7, point-to-point, edge feeder, reflector.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam juga penulis haturkan kepada baginda Rasulullah SAW, sebagai seorang sosok pemimpin dan suri tauladan bagi seluruh umat di dunia yang patut di contoh dan di teladani bagi kita semua. Atas ridho Allah SWT penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perancangan Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Point to Point Dengan Spesifikasi Antena Di Pasaran Pada Wifi 7”**.

Dengan melewati proses bimbingan dan pengarahan dari orang-orang yang berpengalaman, dorongan, motivasi, dan juga do'a orang-orang yang ada disekeliling penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan penuh kesederhanaan.

Dan sudah menjadi kewajiban bagi setiap Mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada perguruan tinggi UIN SUSKA Riau harus membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir guna mencapai gelar sarjana.

Oleh sebab itu sudah sewajarnya penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Diri sendiri yang sudah berjuang dan tidak menyerah.
2. Alm Bapak, Mamak, Kakak, Abang dan adik tercinta yang telah memberikan semangat, dukungan moril maupun materil dan doa kepada penulis serta keluarga besar penulis yang selalu mendoakan penulis.
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, SE, Ak, CA selaku Rektor UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh staf dan jajarannya.
4. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh Pembantu Dekan, Staf dan jajarannya.
5. Ibu Dr. Hj. Liliana, S.T.,M,Eng, selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau sekaligus dosen penguji satu tugas akhir ini.
6. Bapak Aulia Ulah, S.T.,M,Eng, selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
7. Bapak Dr. Kunaifi ,ST., PgDipEnSt, M.Sc. selaku dosen Pembimbing Akademik selama perkuliahan penulis.
8. Bapak Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.
9. Ibu Dr. Fitri Amillia, ST., M.T dan Bapak Mulyono, ST., MT selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.
10. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan curahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Rasa syukur yang mendalam saya tujukan kepada adinda Viranda Sheptya Panjaitan sosok yang telah hadir untuk terus menyemangati penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dan telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Teman teman Teknik Elektro 21 yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir 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.

Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil mendapat balasan pahala dari Allah SWT, dan sebuah harapan dari penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya.

Semua kekurangan hanya datang dari penulis dan kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Hal ini membuat penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, 31 Desember 2025

Penulis,

RIDWAN MAULANA
12150510256

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
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 Susunan Antena RLSA	II-3
2.3 Cara Kerja Antena RLSA	II-4
2.4 Parameter Antena RLSA	II-5
2.5 Wifi 7	II-6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Alur Metode Penelitian.....	III-1
3.2 Melakukan Studi Literatur	III-3
3.3 Menentukan Spesifikasi Target Kinerja Antena Rlsa.....	III-3
3.4 Menentukan Spesifikasi Antena dari Pasaran	III-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 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.

3.5	Menentukan Parameter Inputan Antena RLSA	III-4
3.6	Perangkat Dan Aplikasi	III-5
3.7	Simulasi Antena RLSA	III-5
3.7.1	Strategi 1	III-6
3.7.2	Strategi 2	III-6
3.7.3	Strategi 3	III-8
3.8	Pemilihan Hasil simulasi Antena RLSA	III-10
BAB IV HASIL DAN ANALISA		IV-1
4.	Hasil Rancangan Simulasi Antena RLSA	IV-1
4.1.1	<i>Element Radiating</i>	IV-1
4.1.2	<i>Cavity</i>	IV-2
4.1.3	<i>Background</i>	IV-2
4.1.4	Reflektor Antena	IV-3
4.1.5	<i>Feeder</i>	IV-3
4.2	Hasil Simulasi Perancangan Antena	IV-4
4.2.1	Pola Radiasi	IV-4
4.2.2	<i>Koefisien Refleksi (S11)</i> Antena RLSA	IV-4
4.2.3	<i>Bandwidth</i>	IV-5
4.2.4	<i>Gain</i> Antena RLSA	IV-5
4.2.5	<i>Beamwidth</i> Antena RLSA	IV-6
4.3	Perbandingan Hasil Simulasi 3 Strategi Perancangan Antena RLSA	IV-6
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Susunan Komponen Antena RLSA [2]	II-3
2.2 <i>Feeder</i> antena RLSA [2]	II-3
2.3 Reflektor Antena RLSA [2].....	II-4
2.4 Cara kerja antena RLSA [2]	II-4
2.5 Pancaran <i>Beamwidth</i> -3 dBi	II-6
3.1 <i>Flowchart</i> Metode Penelitian	III-2
3.2 VBA <i>Macros</i>	III-4
3.3 Antena Satu Lingkaran Penuh	III-6
3.4 Antena Satu Lingkaran Penuh	III-7
3.5 Penambahan Solid Untuk Menggeser <i>Feeder</i>	III-7
3.6 Penghapusan Slot Antena	III-7
3.7 Antena RLSA Dengan <i>Feeder</i> Ditepi.....	III-8
3.8 Antena Satu Lingkaran Penuh	III-8
3.9 Penambahan Solid Untuk Menggeser <i>Feeder</i>	III-9
3.10 Penghapusan Slot Antena	III-9
3.11 Antena RLSA Dengan <i>Feeder</i> Ditepi.....	III-9
3. 12 (a) Reflektor 12,295 mm, (b) Reflektor 49.18 mm, (c) Reflektor 98,36 mm.....	III-10
3. 13 Antena RLSA Dengan Penambahan Reflektor 49.18 mm	III-10
4. 1 <i>Elemen Radiating</i>	IV-1
4. 2 <i>Cavity</i>	IV-2
4. 3 <i>Background</i>	IV-2
4. 4 Reflektor Sinyal.....	IV-3
4. 5 <i>Feeder</i> Antena	IV-3
4. 6 (a) <i>Farfield</i> 3D Antena RLSA (b) Polar Plot Antena RLSA.....	IV-4
4. 7 Parameter S _{1,1} Antena RLSA	IV-4
4. 8 <i>Bandwidth</i> antena RLSA	IV-5
4. 9 Pola Radiasi yang menampilkan nilai <i>gain</i> sebesar 24,57 dBi.....	IV-5
4. 10 <i>Beamwidth</i> Antena RLSA	IV-6

Hak Cipta Ditangguhkan

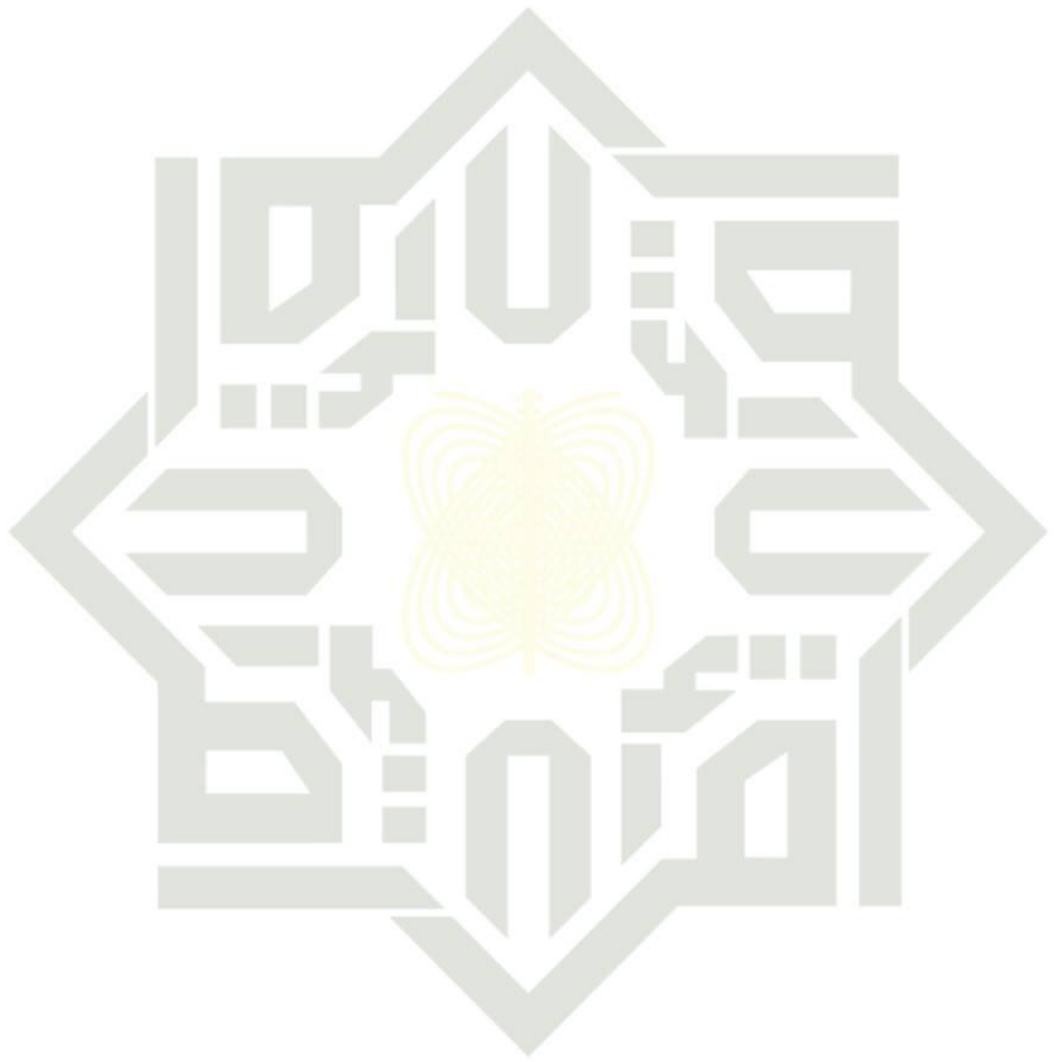
1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 <i>Bandwidth</i> Antena.....	II-5
2.3 <i>Koefisien Refleksi</i>	II-6
3.1 <i>Jarak Feeder</i>	III-6



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Literatur Review Penelitian Terkait	II-1
2.2 Perbandingan antena RLSA dengan antena di pasaran	II-2
2.3 Standart Wifi yang di Resmikan <i>IEEE</i>	II-7
2.4 Perbandingan Karakteristik Berbagai Jenis Antena Point-To-Point	II-9
3.1 Spesifikasi antena wifi 7 point to point di pasaran (24 dBi)	III-3
3.2 Spesifikasi Antena RLSA	III-4
4.1 Perbandingan Hasil Simulasi Menggunakan 3 Strategi	IV-7
4.2 Perbandingan Antena RLSA dengan Antena Wifi 7 Komersial	IV-7
4.3 Komparasi Performa Antena RLSA Rancangan dengan antena pasaran.....	IV-8

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan

RLSA	= <i>Radial Line Slot Array</i>
IEEE	= <i>Institute Of Electrical And Electronics Engineers</i>
TEM	= <i>Transmission Coaxial Mode</i>
SMA	= <i>Sub Miniature Vesion 4</i>
VBA	= <i>Virtual Basic Application</i>
FR	= <i>Flame Reterdant</i>
EB	= <i>Extream Beamsquint</i>
dBi	= <i>Decibel</i>
dBii	= <i>Decibel Isotropic</i>
VSWR	= <i>Voltage Standing Wave Ratio</i>
CST	= <i>Computer Simulation Technology</i>
GHz	= <i>Giga Hertz</i>
MHz	= <i>Mega Hertz</i>

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.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi terus berkembang dengan signifikan, didorong oleh kebutuhan masyarakat akan sistem komunikasi yang lebih efisien dan fleksibel, teknologi nirkabel telah menjadi solusi utama karena mampu mengeliminasi keterbatasan fisik yang dimiliki oleh sistem kabel konvensional. Sebagai komponen vital dalam sistem nirkabel, antenna berperan sebagai antarmuka yang mengubah sinyal elektrik menjadi gelombang elektromagnetik dengan kinerja optimal [1][17][18].

Salah satu terobosan terkini dalam bidang antenna adalah pengembangan *radial line slot array* (RLSA), sebuah antenna yang berwujud planar terbuat dari material tembaga dan *polypropylene*. Antenna ini menawarkan sejumlah keunggulan, diantaranya desain yang kecil, efisiensi radiasi yang tinggi, serta kemampuan operasi jarak jauh. Kelebihan ini menjadikan antenna RLSA lebih unggul secara performa dibandingkan antenna lain seperti parabola atau antenna wifi biasa. Selain itu, sifatnya yang estetis dan *portable* semakin memperkuat nilai aplikasinya dalam berbagai skenario komunikasi modern [2][3][4].

Meskipun memiliki banyak keunggulan, antenna RLSA masih termasuk dalam kategori yang sedang tahap pengembangan. Hal ini menyebabkan ketersediaannya masih terbatas. Namun, potensi pengembangannya sangat menjanjikan, terutama untuk aplikasi frekuensi tinggi seperti jaringan *wireless local area network* (WLAN) [6][17].

Di Indonesia, penelitian pionir mengenai antenna RLSA dilakukan oleh penulis [3] dari UIN Suska Riau. Studi tersebut berfokus pada optimalisasi performa antenna RLSA pada frekuensi 5,8 GHz dengan menggunakan teknik *extreme beamsquint* (EB) dan memanfaatkan material *flame retardant 4* (FR-4). Kontribusi penting lainnya adalah pengembangan perangkat lunak berbasis *visual basic application* (VBA) untuk mempermudah proses desain antenna RLSA yang optimal [6].

Peneliti [4] berhasil meningkatkan *gain* dan memperlebar *bandwidth* antenna *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang beroperasi pada frekuensi 5,8 GHz dengan menciptakan metode baru yaitu penempatan *feeder* ke tepi antenna dan penambahan pemantul sinyal di tepi antenna. Dari penelitian ini mendapatkan sebuah hasil perancangan antenna RLSA yang memiliki kualitas kinerja yang baik dengan *koefisien refleksi* -15,76 dBi, *Bandwidth* 1.070 Mhz dan *gain* 18,1 dBi dengan jari-jari 90 mm, P_0 12 dan tau 31.

Hak Cipta Ditangguhkan 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.

Selanjutnya penulis [7], merancang antenna dengan menggunakan metode penempatan *feeder* ke tepi antenna dan penambahan pemantul sinyal di tepi antenna, antenna RLSA yang di rancang untuk kebutuhan *bridge* pada wifi 6E ini berhasil mendapatkan *gain* 17,36 dBi, *bandwidth* 2,3 Ghz, *koefisien refleksi* -15,17 dBi dengan jari – jari 106 mm, P_0 7 dan τ 41.

Peneliti [8] merancang antenna RLSA wifi 6E untuk kebutuhan *bridge* dengan spesifikasi antenna di pasaran. Dengan metode penempatan *feeder* ke tepi antenna dan penambahan pemantul sinyal di tepi antenna. Didapatkan hasil antenna yang baik dengan pola radiasi 11,4 dengan *bandwidth* 1,61 Ghz dan *gain* sebesar 20,38 dBi dengan jari-jari 140 mm, P_0 7 dan τ 39.

Sejak ditetapkan standar Wifi 7 oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* melalui 802.11be pada tahun 2024 [9], perkembangan teknologi perangkat pendukung termasuk antenna Wifi 7 mengalami kemajuan yang sangat signifikan. Pada masa sekarang, berbagai perusahaan besar di bidang komunikasi dan teknologi telah mulai mengintegrasikan Wifi 7 ke dalam perangkat mereka, seperti *smartphone*, laptop, *router*, perangkat *Internet of Things (IoT)*, serta sistem komunikasi *nirkabel* berperforma tinggi. Tren global pada masa kini juga menunjukkan bahwa implementasi Wifi 7 semakin meluas, didorong oleh kebutuhan terhadap konektivitas berkecepatan tinggi, latensi rendah, serta kemampuan menangani kepadatan jaringan yang lebih besar. Penerapan ini tidak hanya terbatas pada perangkat konsumen, tetapi juga mulai merambah sektor industri, hingga infrastruktur kota, sehingga memacu permintaan terhadap antenna Wifi 7 yang lebih efisien, berukuran kompak, dan ekonomis [11][12][16].

Kini Antena wifi 7 *point to point* mulai banyak tersedia di pasaran, salah satunya jenis antenna parabola yang memiliki *gain* 24 dBi. Namun, antenna-antenna tersebut masih memiliki kelemahan dari segi dimensi fisik yang besar serta biaya yang relatif tinggi [20].

Antena RLSA yang telah dirancang oleh peneliti sebelumnya hanya mampu menghasilkan *gain* sebesar 20,38 dBi [8]. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti berinisiatif untuk merancang antenna *Radial Line Slot Array (RLSA) point-to-point* dengan *gain* 24 dBi. Antena ini dirancang agar memiliki kinerja yang setara atau lebih unggul dibandingkan antenna yang tersedia di pasaran, terutama dalam aspek *gain* dan *bandwidth*. Selain itu, rancangan ini diharapkan mampu mengurangi dimensi fisik serta menekan biaya yang tinggi.

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

Bagaimana merancang antenna *radial line slot array* (RLSA) dengan spesifikasi antenna di pasaran pada wifi 7 dengan metode penempatan *feeder* ke tepi antenna dan penambahan pemantul sinyal di tepi antenna?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Dapat mengetahui hasil simulasi rancangan antenna *radial line slot array* (RLSA) dengan spesifikasi antenna di pasaran pada wifi 7 dengan metode penempatan *feeder* ke tepi antenna dan penambahan pemantul sinyal di tepi antenna.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempersempit fokus pembahasan dan lebih terarah, oleh karna itu penulis menentukan beberapa batasan masalah yaitu :

1. Simulasi menggunakan aplikasi cst 2018.
2. Spesifikasi antenna RLSA menggunakan antenna wifi 7 *point to point* sebagai antenna pembanding.
3. Frekuensi yang digunakan 5,150 – 7,125 Ghz.
4. Parameter yang digunakan *Gain, Bandwidth, Koefisien refleksi, Pola Radiasi, Beamwidth*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan antenna RLSA yang memiliki performa yang baik dari segi *gain* yang tinggi dan *bandwidth* yang lebar sehingga berpotensi menjadi alternatif yang efisien.
2. Memberikan referensi dan wawasan inovatif yang berguna untuk perkembangan antenna RLSA dengan metode penempatan *feeder* ke tepi antenna dan penambahan pemantul sinyal di tepi antenna.

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 II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Literatur Review Penelitian Terkait

Referensi	Tahun	Peneliti	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
[9]	1946	G.C. Southworth	Mengembangkan konsep awal antena RLSA untuk transmisi gelombang radio	Antena RLSA diperkenalkan dalam bentuk melingkar dengan susunan slot cincin dan menghasilkan pola radiasi menyerupai pensil.
[11]	1980	Goto	Mengembangkan antena RLSA dengan konfigurasi <i>feeder</i> di tepi	Berhasil meningkatkan arah radiasi, namun desain masih kompleks dan biaya fabrikasi tinggi.
[12]	1985	M. Ando	Merancang antena RLSA untuk aplikasi satelit frekuensi 12 GHz	Antena RLSA berhasil diterapkan pada sistem <i>Direct Broadcast Satellite</i> (DBS) dengan <i>gain</i> tinggi dan efisiensi radiasi yang baik.
[2]	2013	Teddy purnamirza	Meningkatkan performa antena RLSA frekuensi 5,8 GHz menggunakan teknik <i>Extreme Beamsquint</i> (EB) dan material FR-4	Diperoleh peningkatan <i>gain</i> dan efisiensi antena serta dikembangkan perangkat lunak berbasis VBA <i>Macros</i> untuk mempermudah perancangan RLSA.
[4]	2023	M. Kurnia Septiadi	Memperlebar <i>bandwidth</i> dan meningkatkan <i>gain</i> antena	Diperoleh <i>gain</i> 18,01 dBi, <i>bandwidth</i> 1,070 GHz, dan <i>koefisien</i>

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.

			RLSA dengan metode <i>feeder</i> ke tepi dan reflektor	<i>refleksi</i> −15,76 dB pada frekuensi 8,5 GHz.
[7]	2023	Miftahul jannah	Merancang antena RLSA untuk aplikasi WiFi 6E <i>bridge</i> menggunakan metode <i>feeder</i> ke tepi	Antena menghasilkan <i>gain</i> 17,36 dBi, <i>bandwidth</i> 2,3 GHz, dan <i>koefisien refleksi</i> −15,17 dB.
[8]	2024	Abu Azzid Bustomi	Merancang antena RLSA WiFi 6E dengan spesifikasi mendekati antena pasaran	Diperoleh <i>gain</i> 20,38 dBi, <i>bandwidth</i> 1,61 GHz, dan pola radiasi direksional.

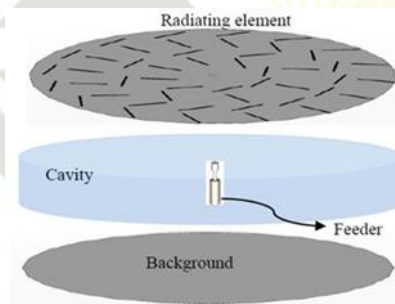
Tabel 2.2 Perbandingan antena RLSA dengan antena di pasaran

Jenis Antena	<i>Gain</i>	Dimensi (jari – jari)	Perusahaan /peneliti
Parabola	17 dBi	279 mm	KP Performance
RLSA	17,36 dBi	106 mm	Miftahul Jannah
RLSA	18.01dBi	90 mm	M. Kurnia Septiadi
RLSA	20,38 dBi	140 mm	Abu Azzid Bustomi

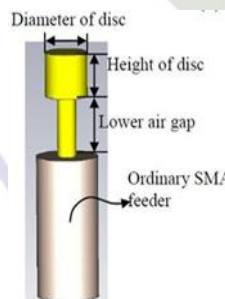
2.2 Susunan Antena RLSA

Antena *radial line slot array* (RLSA) memiliki susunan dasar yaitu :

1. Elemen pemancar (*radiating element*) terbuat dari material tembaga atau kuningan berbentuk piringan datar yang terdapat susunan slot-slot yang berpasangan, slot-slot inilah yang nantinya akan memancarkan gelombang radio.
2. Rongga (*cavity*) berbentuk bulat dan terbuat dari material dielektrik, berfungsi sebagai *waveguide* yang membawa sinyal dari *feeder* dan didistribusikan ke permukaan *radiating elemen*.
3. *background* bagian ini berfungsi sebagai reflektor terbuat dari logam dan terletak di belakang *radiating elemen*.
4. *Feeder* berfungsi membawa sinyal dari sistem transmisi ke antena
5. Reflektor sinyal berfungsi untuk memantulkan gelombang elektromagnetik sehingga sinyal dapat memancar dengan baik dan *gain* dapat meningkat.



Gambar 2.1 Susunan Komponen Antena RLSA [2]



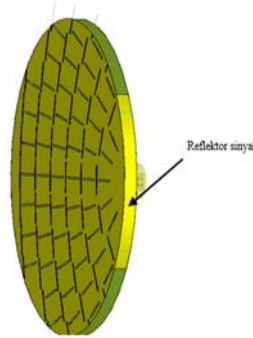
Gambar 2.2 feeder antena RLSA [2]

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.

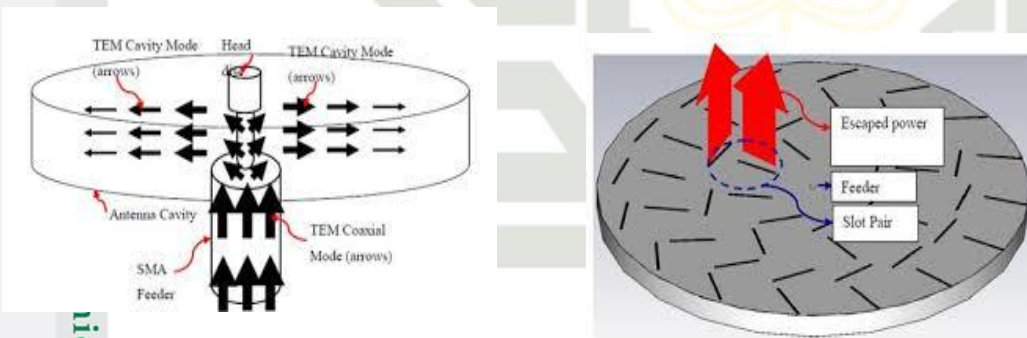
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 Reflektor Antena RLSA [2]

2.3 Cara Kerja Antena RLSA

Antena *radial line slot array* (RLSA) dirancang untuk mengirim dan menerima sinyal. Mekanisme operasional tiap antenna bervariasi. Antena RLSA melaksanakan tugasnya di ruang bebas melalui slot – slot yang ada pada elemen pemancarnya. Proses propagasi sinyal pada antenna RLSA terbagi menjadi dua tahapan, yaitu TEM *coaxial mode* dan TEM *cavity Mode* [13][21]. Untuk melihat detail mengenai sistem kerja antenna dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.4 Cara kerja antenna RLSA [2]

Antena *radial line slot array* (RLSA) berfungsi sebagai perangkat yang mentransmisikan dan menerima gelombang *elektromagnetik* melalui celah-celah (slot) yang terdapat pada elemen pemancarnya. Proses kerja antenna ini dimulai ketika sinyal *elektromagnetik* dimasukkan melalui saluran masukan berupa konektor jenis *Sub Miniature Version A* (SMA) yang telah dimodifikasi dengan komponen tambahan berupa *head disc*.

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.

Modifikasi tersebut berperan penting dalam mengubah mode transmisi sinyal dari *Transverse Electromagnetic (TEM) Coaxial Mode* menjadi *TEM Cavity Mode*, yang sesuai untuk disalurkan ke dalam struktur *cavity* antenna. Setelah sinyal berada dalam *cavity*, gelombang elektromagnetik merambat dan tersebar melalui jalur yang telah didesain secara presisi [21][22].

Sinyal kemudian dipancarkan melalui serangkaian slot yang tersebar secara radial pada permukaan pemancar antenna. Pola slot tersebut dirancang untuk menghasilkan arah pancaran sinyal dengan sudut tertentu (*beamsquint*), sesuai dengan karakteristik antenna RLSA yang bersifat direksional. Hal ini memungkinkan antenna untuk mengarahkan daya pancar secara efisien menuju arah tujuan yang diinginkan.

2.4 Parameter Antena RLSA

Parameter – parameter pada antenna *radial line slot array* (RLSA) digunakan untuk mengevaluasi performa dan kualitas dari antenna tersebut. Evaluasi ini penting dalam proses perancangan dan pengujian antenna agar sesuai dengan kebutuhan sistem komunikasi yang diinginkan [12][23].

Beberapa parameter utama yang umum digunakan dalam menganalisis kinerja antenna meliputi :

1. Bandwidth

Menggambarkan rentang frekuensi kerja antenna dimana performanya masih berada dalam batas yang dapat di terima, semakin lebar *bandwidth* maka semakin fleksibel antenna menerima dan memancarkan sinyal.

Untuk mengetahui nilai *bandwidth* dapat dihitung dengan rumus :

$$BW = F_{\max} - F_{\min} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$F_{\max}$ = frekuensi maksimal

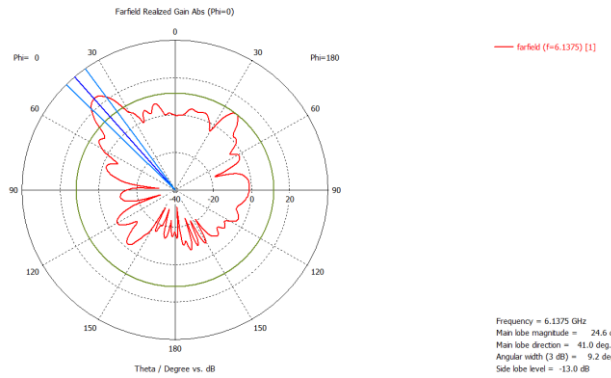
$F_{\min}$ = frekuensi minimal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2. Beamwidth

Menunjukkan sudut pancaran utama dari *antena*, di ukur di -3 dBi



Gambar 2.5 Pancaran *Beamwidth* -3 dBi

3. Gain

Menyatakan kemampuan antenna dalam memfokuskan daya ke arah tertentu, *gain* yang tinggi menunjukkan terarahnya sinyal ke titik tertentu.

4. Koefisien refleksi (s11)

Mengukur seberapa besar daya yang di pantulkan Kembali akibat ketidakesuaian hambatan.

$$\Gamma = \frac{Z_{in} - Z_0}{Z_{in} + Z_0} \quad (2.2)$$

Keterangan :

Z_{in} = hambatan beban

Z_0 = hambatan saluran transmisi

2.5 Wifi 7

WiFi 7 (standar IEEE 802.11be) merupakan generasi terbaru teknologi komunikasi nirkabel yang dirancang untuk mencapai *Extreme High Throughput* (EHT), dengan kecepatan teoritis puncak hingga sekitar 46 Gbps, jauh melampaui kecepatan maksimum WiFi 6E sebesar 9,6 Gbps. Peningkatan kinerja tersebut dicapai melalui tiga inovasi teknis utama, yaitu penggunaan modulasi tingkat tinggi 4096-QAM yang mampu meningkatkan efisiensi spektral hingga sekitar 20% dibandingkan 1024-QAM, peningkatan lebar kanal hingga 320 MHz (dua kali lipat dari 160 MHz), serta fitur paling krusial berupa *Multi-Link Operation* (MLO). MLO memungkinkan perangkat beroperasi secara simultan pada

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.

beberapa pita frekuensi, yakni 2,4 GHz, 5 GHz, dan 6 GHz, baik untuk agregasi *bandwidth* maupun redundansi tautan, sehingga menghasilkan latensi yang sangat rendah dan tingkat keandalan yang tinggi. Selain itu, WiFi 7 juga didukung oleh peningkatan kapasitas jaringan melalui konfigurasi hingga 16×16 MU-MIMO serta pengelolaan interferensi yang lebih efektif menggunakan *Multi-RU Puncturing*. Untuk mendukung performa WiFi 7 *point-to-point* berjarak menengah hingga jauh. Antena WiFi 7 komersial yang beredar di pasaran pada kelas *gain* 24 dBi, *bandwidth* 1,5 Ghz yang mendukung kanal hingga 320 MHz pada pita 6 GHz, serta pola radiasi yang sangat terarah guna memaksimalkan jangkauan dan kualitas sinyal, antena yang banyak digunakan untuk mencapai *gain* tinggi tersebut adalah antena jenis parabola, karena mampu menghasilkan *gain* besar dan *beamwidth* yang sempit. Namun, antena parabola memiliki kelemahan berupa dimensi fisik yang besar, bobot yang relatif berat, serta biaya instalasi dan perawatan yang tinggi, sehingga kurang efisien untuk implementasi yang membutuhkan desain ringkas dan ekonomis [16][19][23].

Tabel 2.3 Standart Wifi yang di Resmikan *IEEE*

Nama Standar (IEEE)	Nama Pemasaran (Generasi)	Tahun Finalisasi (Estimasi)	Pita Frekuensi	Kecepatan Data Maksimal Teoritis	Fitur Utama dan Keterangan
802.11	Legacy	1997	2.4 GHz	2 Mbps	Standar Wifi pertama; menggunakan <i>Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)</i> atau <i>Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)</i> .
802.11a	-	1999	5 GHz	54 Mbps	Menggunakan <i>Orthogonal Frequency-Division Multiplexing (OFDM)</i> .
802.11b	-	1999	2.4 GHz	11 Mbps	Standar yang paling awal diadopsi secara luas; menggunakan DSSS.
802.11g	-	2003	2.4 GHz	54 Mbps	Menggabungkan kecepatan 802.11a

					dengan pita frekuensi 802.11b; menggunakan OFDM.
802.11n	Wi-Fi 4	2009	2.4 GHz dan 5 GHz	600 Mbps	Pengenalan <i>Multiple-Input Multiple-Output (MIMO)</i> dan <i>channel bandwidth</i> 40 MHz.
802.11ac	Wi-Fi 5	2013	5 GHz	6.93 Gbps	Pengenalan MU-MIMO (Downlink) dan <i>channel bandwidth</i> 80/160 MHz.
802.11ax	Wi-Fi 6	2019	2.4 GHz, 5 GHz	9.6 Gbps	Pengenalan <i>Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA)</i> , <i>Target Wake Time (TWT)</i> , dan 1024-QAM.
802.11ax	Wi-Fi 6E	2020	2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz	9.6 Gbps	Perluasan standar 802.11ax untuk mencakup pita frekuensi 6 GHz.
802.11be	Wi-Fi 7	2024 (Diprojektasikan Final)	2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz	46 Gbps	Pengenalan <i>Multi-Link Operation (MLO)</i> , <i>Modulasi 4096-QAM</i> , dan <i>channel bandwidth</i> 320 MHz.

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 2.4 Perbandingan Karakteristik Berbagai Jenis Antena *Point-To-Point*

Jenis antena	Gain (dBi)	Beamwidth	Jangkauan efektif	Ukuran	Pita frekuensi terbaik
Yagi	10–15	30–60°	1–5 km	Ringkas	433 MHz, 868 MHz, 2.4 GHz
Grid Parabolic	18–24	6–15°	5–30 km	besar	2.4 GHz, 5.8 GHz
Flat Panel	12–20	10–30°	1–10 km	Ramping	2.4 GHz, 5.8 GHz
Dish Antenna	22–30	3–10°	10–50+ km	Besar dan Berat	5.8 GHz, 6 GHz

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



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 III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menerangkan tahapan dalam memproses antenna RLSA menggunakan CST *Studio Suite* 2018 dan bantuan bahasa pemrograman VBA. Penggunaan VBA bertujuan untuk mempercepat proses desain, meminimalkan kesalahan manual, dan meningkatkan akurasi konfigurasi antenna. Proses yang dibahas meliputi pembuatan model, pengaturan parameter, simulasi, dan analisis hasil berdasarkan parameter kinerja utama seperti *gain*, *bandwidth*, dan pola radiasi.

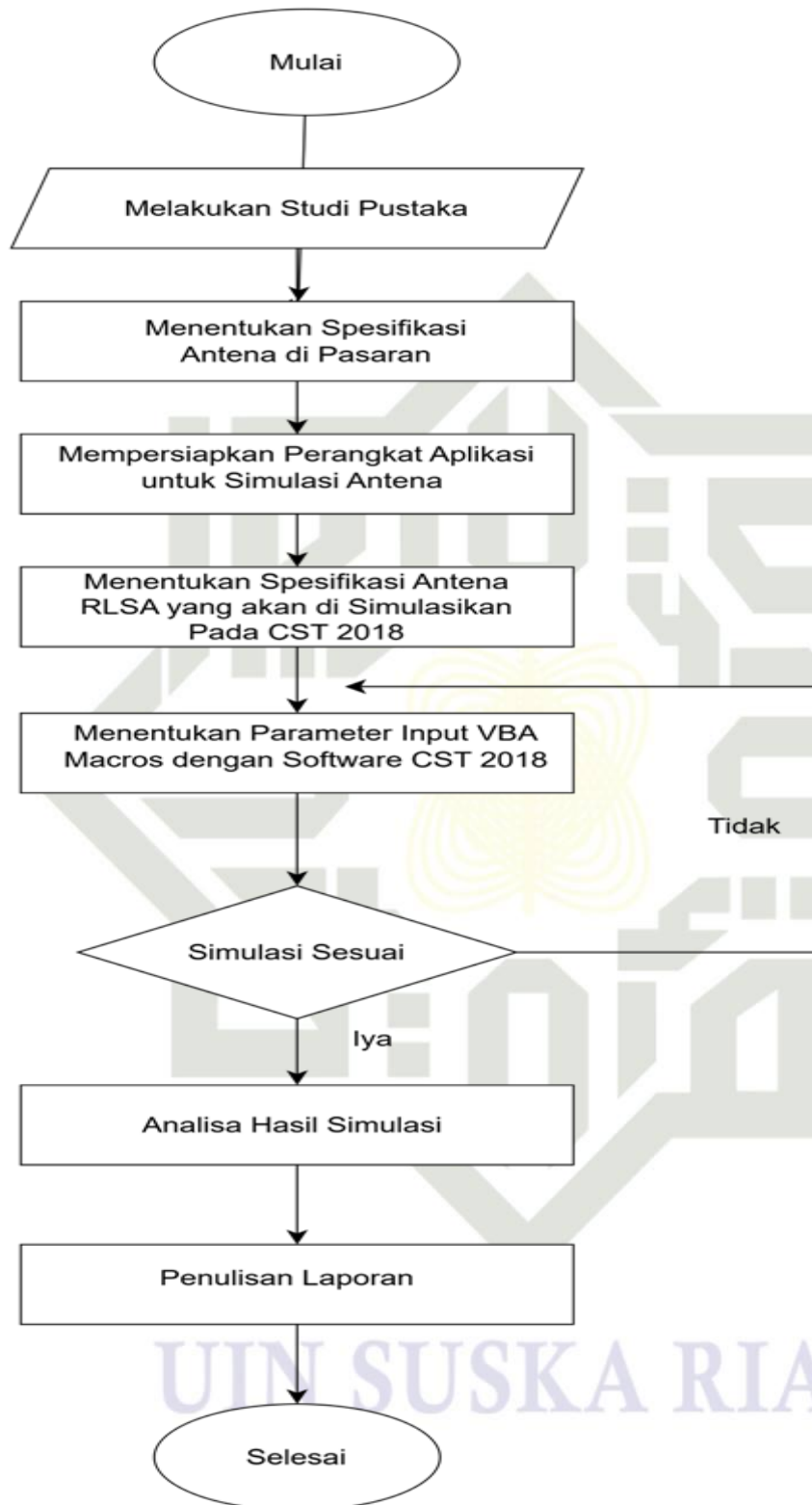
3.1 Alur Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini termasuk dalam kategori riset eksperimental kuantitatif. Pendekatan ini sangat bergantung pada analisis data dan diharapkan dapat menjadi fondasi untuk penelitian-penelitian berikutnya. Secara khusus, penelitian ini berambisi untuk mendapatkan hasil simulasi yang memiliki kesamaan atau melebihi spesifikasi antenna yang ada di pasaran .

Secara keseluruhan, penelitian ini diawali dengan pemaparan tahapan-tahapan, mencakup proses simulasi hingga analisis data. Dalam rangka penelitian ini, penulis menciptakan desain antenna RLSA. Proses desain melibatkan penggunaan metode penempatan *feeder* ke tepi antenna dan penambahan pemantul sinyal di tepi antenna, semuanya dilakukan dengan bantuan perangkat lunak VBA. Desain tersebut kemudian diproses menggunakan CST *Studio Suite*. Untuk detail tahapan yang lebih lengkap, dapat merujuk pada *flowchart* 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.



Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian

Melakukan Studi Literatur

Fokus utama penelitian ini adalah mensimulasikan antenna RLSA yang menerapkan metode *feeder* ke tepi antenna. Guna menghadapi tantangan ini, langkah permulaan yang esensial adalah melakukan tinjauan literatur. Proses ini mencakup pencarian dan pemahaman terhadap riset-riset terdahulu yang relevan dengan topik yang sedang dikaji. Tujuan dari tinjauan ini adalah membantu peneliti dalam merumuskan masalah, tujuan, manfaat, batasan, kerangka teori, serta metode yang akan diimplementasikan dalam penelitian. Umumnya, tinjauan literatur bersumber dari beragam referensi seperti jurnal ilmiah, buku, tutorial, dan sumber relevan lainnya.

Menentukan Spesifikasi Target Kinerja Antena Rlsa

Target perancangan dalam penelitian ini adalah menghasilkan antenna *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang memenuhi beberapa parameter utama yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem komunikasi Wifi 7 (*IEEE 802.11be*) *point-to-point*. Parameter tersebut meliputi *gain* antenna dengan target minimal sebesar 24 dBi, *bandwidth* lebih besar dari 1,5 GHz, serta nilai *koefisien refleksi* (S_{11}) ≤ -10 dBi sebagai indikator pencocokan impedansi yang baik antara antenna dan saluran transmisi. Selain itu, pola radiasi yang bersifat *direksional* dengan *beamwidth* sempit juga menjadi kriteria penting guna menjamin kestabilan dan efisiensi transmisi pada komunikasi jarak jauh. Antenna dikatakan memenuhi kriteria perancangan apabila seluruh parameter tersebut tercapai atau melampaui spesifikasi antenna Wifi 7 *point-to-point* yang tersedia di pasaran.

Menentukan Spesifikasi Antena dari Pasaran

Berdasarkan tinjauan terhadap produk antenna Wifi 7 *point-to-point* yang tersedia di pasaran, tabel 3.1 merangkum spesifikasi teknis dari salah satu antenna yang relevan untuk implementasi sistem komunikasi ini.

Tabel 3.1 Spesifikasi antenna wifi 7 *point to point* di pasaran (24 dBi)

Jenis antenna	Parabola
<i>Gain</i>	24 dBi
<i>Return Loss</i>	9,5 dB
<i>Bandwidth</i>	1,5 GHz
<i>Beamwidth</i>	7° – 10°
Ukuran	60 cm
Berat	3,3 kg
Perusahaan yang Menyediakan Antena	Asian Creation

Menentukan Parameter Inputan Antena RLSA

Sebelum memulai desain antena RLSA, penetapan parameter input adalah langkah yang penting. Sebagian dari parameter ini telah disetujui berdasarkan arahan dari dosen pembimbing. Perlu ditekankan bahwa sebelum proses perancangan antena RLSA dimulai, parameter input tersebut akan diimplementasikan melalui bahasa pemrograman VBA *Macros*.

Gambar 3.2 Spesifikasi Antena RLSA yang akan dirancang

Spesifikasi parameter	simbol	nilai
Frekuensi tengah	F	6,1375 Ghz
Lebar slot	W	1 mm
Jari <i>cavity</i>	R	240 mm
Jumlah slot pertama	P0	6-9
<i>Beamsquint</i> dalam elevasi	Tau	30-47
<i>Cavity permittivity</i>	Er	2,33
Tebal <i>radiating</i> dan <i>ground</i>	D	0,1 mm
Tebal <i>cavity</i>	DI	8 mm
Bahan <i>Radiating</i> dan <i>Ground</i>	-	Tembaga
Bahan <i>cavity</i>	-	<i>polypropylene</i>
Panjang <i>cooper</i>	-	49,18 mm
Bahan <i>cooper</i>	-	Tembaga

Perancangan antena RLSA dimulai dengan penentuan parameter input menggunakan VBA *Macros*, yang berfungsi mengotomatisasi konfigurasi awal antena. Selanjutnya, desain disimulasikan menggunakan CST *Studio Suite* 2018 untuk menganalisis karakteristik antena. Tampilan skrip VBA ditunjukkan pada Gambar 3.2 sebagai bagian dari proses otomatisasi desain.

```

=====
'masukkan nilai parameter inputan
=====
jari_kaviti=480: po=9 : lebar_slot=1: tau =45 :
fo=6.1375: 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 =0.4*lamda*fd/12.5

```

Gambar 3.2 VBA *Macros*

Perangkat Dan Aplikasi

1. Perangkat Keras (*Hardware*) Sebuah *desktop* laptop dengan spesifikasi berikut digunakan untuk perancangan prototipe antenna RLSA:
 - a) Prosesor: Ryzen 5 5500
 - b) RAM: 16 Gb
 - c) Sistem Operasi: 64-bit
2. Perangkat lunak (*software*)
 - a) CST *Suite Studio* 2018
Digunakan untuk melakukan pemodelan dan simulasi struktur antenna RLSA. Hasil simulasi ini akan menghasilkan parameter-parameter antenna seperti *gain*, *bandwidth*, dan pola radiasi.
 - b) *Microsoft Windows* 11: Sistem operasi ini berfungsi sebagai platform untuk menjalankan aplikasi perancangan antenna RLSA.
 - c) VBA (File RLSA_untuk_5,8_Ghz.mcs): Perangkat lunak ini berfungsi untuk membuat desain atau gambar struktur antenna di CST dengan memasukkan parameter yang telah ditentukan.

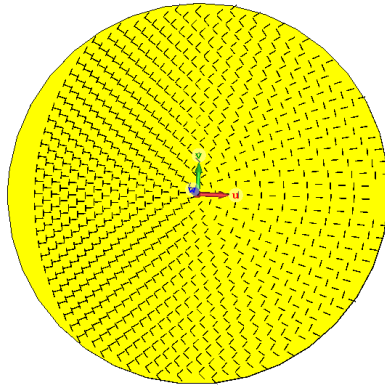
7 Simulasi Antena RLSA

Dengan perangkat dan aplikasi yang telah terpilih, fokus beralih ke penentuan parameter. Kecocokan nilai parameter *input* antenna sangat esensial dalam memastikan keberhasilan desain dan akurasi simulasi. Parameter antenna RLSA yang dipakai oleh penulis berasal dari kombinasi temuan riset sebelumnya, referensi jurnal ilmiah, dan masukan berharga dari pembimbing.

Penulis menerapkan metode penempatan *feeder* di tepi antenna dan penambahan pemantul sinyal sebagai upaya untuk mendapatkan nilai *Gain*, *Bandwidth*, dan *Koefisien Refleksi*. Berikut akan diuraikan langkah-langkah untuk mendesain struktur antenna serta cara simulasinya.

Strategi 1

Untuk strategi pertama, proses perancangan antenna satu lingkaran penuh dilakukan dengan memasukkan parameter yang sudah ditentukan ke dalam VBA *Macros*. Perancangan ini spesifik pada jari-jari 240 mm, p0 dengan nilai 5, 6, 7, 8, 9, serta *beamsquint* 30°, 31°, 33°, 36°, 39°, 41°, 43°, 45°, 47°, menggunakan frekuensi 6,1375 GHz



Gambar 3.3 Antena Satu Lingkaran Penuh

Setelah dilakukan beberapa percobaan perancangan dengan strategi 1 didapatkan nilai *gain* tertinggi sebesar 19,05 dBi dan *bandwidth* selebar 0,20 Ghz, karna hasil yang di dapatkan kurang baik, maka di lakukan strategi 2.

3.7.2 Strategi 2

Strategi kedua diawali dengan implementasi metode penempatan *feeder* dari posisi *feeder* di tengah digeser ke arah tepi antenna. Jarak pergeseran ini adalah $\frac{\lambda}{4}$

$$\text{dimana } \lambda = \frac{c}{f}.$$

$$\lambda (\text{lambda}) = \frac{c}{f}.$$

(3.1)

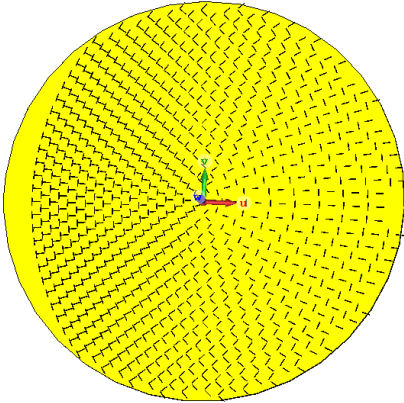
$$\lambda (\text{lambda}) = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{6,135.000.000 \text{ Hz}} = \frac{3}{6,1} = 49.18 \text{ mm}$$

$$\text{Maka } \frac{\lambda}{4} = 12,295 \text{ mm}$$

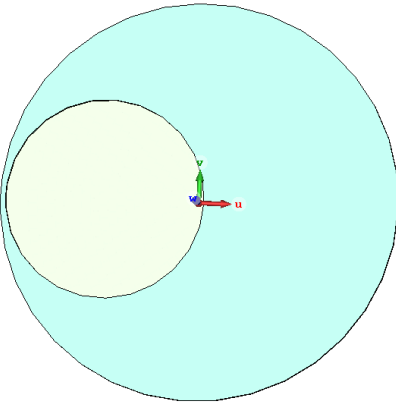
Pada simulasi ini dilakukan metode penempatan *feeder* dari posisi tengah ke tepi antenna berjarak 12,295 mm. Dengan jari-jari 240 mm, p0 6, 7, 8, 9, dan *beamsquint* 30°, 31°, 33°, 36°, 39°, 41°, 43°, 45°, 47°. Pada strategi ini juga menggunakan frekuensi 6,1375 GHz. Dapat dilihat pada gambar berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

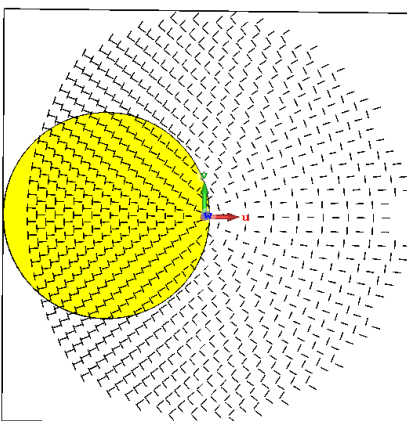
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 3.4 Antena Satu Lingkaran Penuh



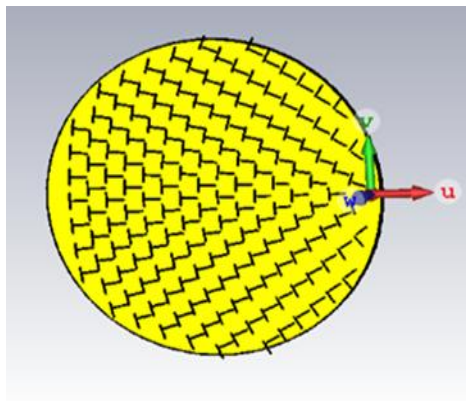
Gambar 3.5 Penambahan Solid Untuk Menggeser Feeder



Gambar 3.6 Penghapusan Slot Antena

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

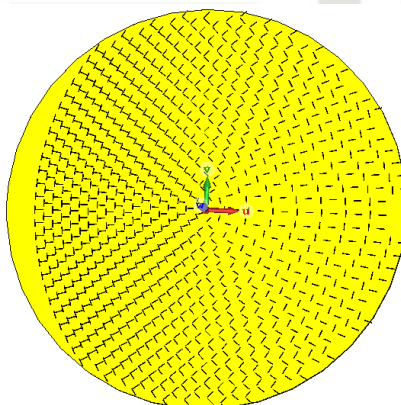


Gambar 3.7 Antena RLSA Dengan *Feeder* Ditepi

Setelah dilakukan beberapa percobaan perancangan dengan strategi 2 didapatkan nilai *gain* tertinggi sebesar 20,06 dBi dan *bandwidth* selebar 0,43 Ghz, karna hasil yang di dapatkan kurang baik, maka di lakukan strategi 3.

3.7.3 Strategi 3

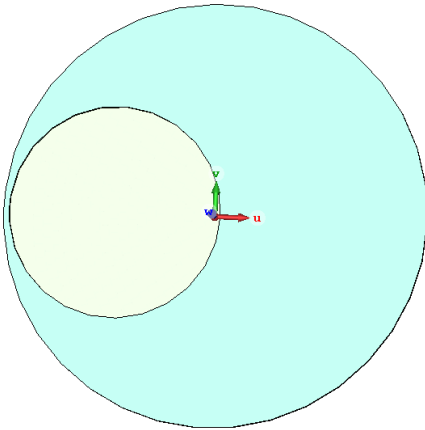
Strategi ketiga melibatkan metode penempatan *feeder* ke tepi antenna sejauh 12,295 mm, dengan nilai p_0 6, 7, 8, 9, dan *beamsquint* pada sudut 30°, 31°, 33°, 36°, 39°, 41°, 43°, 45°, 47°. Selanjutnya, dalam strategi ini, dilakukan penambahan pemantul sinyal (reflektor) pada tepi antenna dekat *feeder* dengan panjang 24,59 mm, 49,18 mm dan 98,36 mm. Hasil terbaik yang di dapatkan pada strategi ini yaitu *gain* 24,57 dBi dan *bandwidth* 1,975 GHz pada jari – jari 240 p_0 7 dan tau 45 dengan menggunakan panjang reflektor 49,18 mm. Gambar dari strategi ini dapat dilihat pada gambar di bawah.



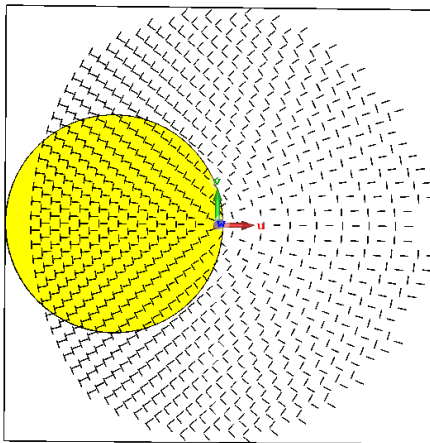
Gambar 3.8 Antena Satu Lingkaran Penuh

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

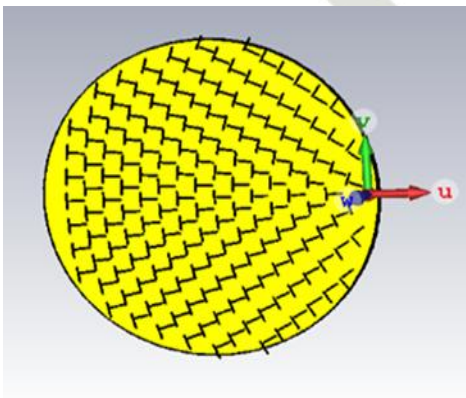
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 3.9 Penambahan Solid Untuk Menggeser Feeder



Gambar 3.10 Penghapusan Slot Antena



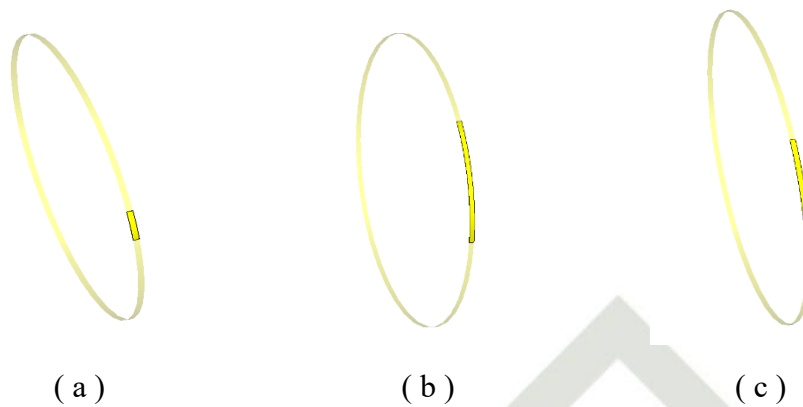
Gambar 3.9 Antena RLSA Dengan Feeder Ditepi

Pemilihan Hasil simulasi Antena RLSA

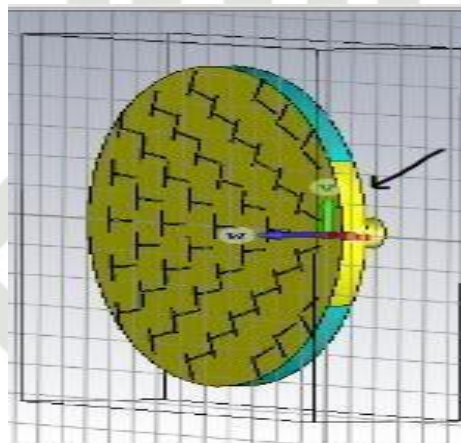
Setelah dilakukan proses simulasi menggunakan beberapa strategi perancangan antena RLSA, tahap selanjutnya adalah pemilihan hasil simulasi terbaik yang akan dijadikan sebagai acuan utama dalam mengevaluasi kesesuaian rancangan antena terhadap standar sistem Wifi 7 *point-to-point*. Setiap strategi perancangan dianalisis berdasarkan parameter kinerja utama, meliputi *gain*, *bandwidth*, *koefisien refleksi (S11)*, *pola radiasi*, dan *beamwidth*. dengan mengacu pada target spesifikasi antena Wifi 7 *point-to-point*. Strategi perancangan yang mampu menghasilkan kombinasi kinerja paling optimal dipilih sebagai desain akhir dan dijadikan acuan untuk menentukan apakah antena RLSA yang dirancang telah memenuhi standar kinerja antena Wifi 7 *point-to-point*.

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



Gambar 3. 10 (a) Reflektor 12,295 mm, (b) Reflektor 49.18 mm, (c) Reflektor 98,36 mm



Gambar 3. 11 Antena RLSA Dengan Penambahan Reflektor 49.18 mm

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan simulasi antenna *Radial Line Slot Array* (RLSA) *point-to-point* untuk aplikasi Wifi 7 (*IEEE 802.11be*) yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Antena RLSA berhasil dirancang menggunakan metode penempatan *feeder* ke tepi antenna dan penambahan reflektor sinyal di tepi antenna, yang terbukti mampu meningkatkan kinerja antenna secara signifikan dibandingkan konfigurasi *feeder* di tengah.
2. Hasil simulasi menunjukkan bahwa antenna RLSA yang dirancang mampu mencapai *gain* sebesar 24,57 dBi, *bandwidth* 1,975 GHz, serta *koefisien refleksi* (S11) sebesar -14 dB, yang telah memenuhi bahkan melampaui spesifikasi minimum antenna Wifi 7 *point-to-point* yang tersedia di pasaran.
3. Pola radiasi antenna bersifat direksional dengan *beamwidth* (9.2°) yang relatif sempit, sehingga sesuai untuk aplikasi komunikasi *point-to-point* jarak jauh.
4. Dibandingkan dengan antenna parabola komersial Wifi 7 dengan *gain* serupa, antenna RLSA hasil rancangan memiliki dimensi fisik yang lebih ringkas, struktur yang lebih sederhana, serta berpotensi memiliki biaya fabrikasi yang lebih rendah, sehingga layak dijadikan alternatif antenna Wifi 7 *point-to-point*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat melakukan realisasi dan pengujian antenna secara langsung melalui proses fabrikasi dan pengukuran eksperimental guna memvalidasi hasil simulasi yang diperoleh, khususnya pada parameter *gain*, *bandwidth*, dan pola radiasi antenna RLSA.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Yuwono, "Unjuk Kerja Antena UWB Egg Berdasarkan Dimensinya," *Eeccis*, vol. IV, no. 2, pp. 1–8, 2010.
- [2] Purnamirza, *Radial Line Slot Array (RLSA) Antenas*, vol. 11, no. tourism. 2016.
- [3] M. Dayan aldhani, "Rancang Bangun *Prototype Antena Radial Line Slot*," 2022.
- [4] M. Kurnia Septiadi, "Analisa teknik pergeseran feeder dan penambahan reflektor sinyal untuk peningkatan gain antena rlsa pada frekuensi 5,8 ghz," 2023.
- [5] W. C. Jhang and J. S. Sun, "Small Antena Design of Triple Band for WIFI 6E and WLAN Applications in the Narrow Border Laptop Computer," *Int. J. Antenas Propag.*, vol. 2021, no. c, pp. 4–11, 2021, doi: 10.1155/2021/7334206.
- [6] Purnamirza, I. M. Ibrahim, P. Prowadi, and F. Amillia, "Small radial line slot array (RLSA) antenas for Wi-Fi 5.8 GHz devices," *Int. J. Commun. Antena Propag.*, vol. 7, no. 5, pp. 397–402, 2017, doi: 10.15866/irecap.v7i5.10431.
- [7] M. Jannah, "Perancangan Antena RLSA Untuk Kebutuhan *Bridge* WiFi 6E Dengan Teknik Pergeseran *Feeder* dan Penambahan Reflektor," Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2023.
- [8] A. A. Bustomi, "Perancangan Antena RLSA Dengan Spesifikasi Antena Di Pasaran Untuk Kebutuhan *Bridge* Pada Wi-Fi 6E," Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2024.
- [9] K. Kelly, "Recent annular slot array experiments," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 144–152, 2021.
- [10] S. Su, P. Juan, and F. Chang, "Artikel Penelitian Pasangan Antena Dua-Monopole Siam dengan Induktor Decoupling untuk Aplikasi Notebook Wi-Fi 6E," vol. 2022, 2022.
- [11] M. N. Y. Koli, M. U. Afzal, K. P. Esselle, and R. M. Hashmi, "An All-Metal High- Gain Radial-Line Slot-Array Antena for Low-Cost Satellite Communication Systems," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 139422–139432, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3012787.
- [12] M. Badri, "Rancang Bangun Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Dual Band Dual Beam Menggunakan Teknik Pemotongan $\frac{1}{2}$ Lingkaran pada Frekuensi 5,4 GHz DAN 5,8 GHz," *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret 201*, vol. 2, no. 1, p. 86, 2019.



[13]

S. Su, P. Juan, and F. Chang, "Artikel Penelitian Pasangan Antena Dua-Monopole Siam dengan Induktor Decoupling untuk Aplikasi Notebook Wi-Fi 6E," vol. 2022, 2022.

[14]

M. N. Y. Koli, M. U. Afzal, K. P. Esselle, and R. M. Hashmi, "An All-Metal High-Gain Radial-Line Slot-Array Antenna for Low-Cost Satellite Communication Systems," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 139422–139432, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3012787.

[15]

Z. Feng, L. W. Li, E. P. Li, and T. S. Yeo, "An efficient technique for optimization of the Concentric Array Radial Line Slot Antenna (CA-RLSA)," *IEEE Antennas Propag. Soc. AP-S Int. Symp.*, vol. 1 B, no. August, pp. 811–814, 2005, doi: 10.1109/APS.2005.1551688.

[16]

IEEE Standard for Information Technology—Telecommunications and Information Exchange Between Systems, *IEEE Std 802.11be™*, 2024.

[17]

E. Dahlman, S. Parkvall, and J. Skold, *5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology*, 2nd ed. London, UK: Academic Press, 2020.

[18]

T. S. Rappaport et al., "Wireless communications and applications above 100 GHz," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 78729–78757, 2019.

[19]

J. Li and K. Wu, "Wideband antenna design challenges for Wi-Fi 7," *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, vol. 22, no. 7, pp. 1567–1571, 2023.

[20]

M. Alibakhshikenari et al., "Compact high-gain antennas for next-generation wireless networks," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 110234–110248, 2022.

[21]

R. W. Heath et al., "Extremely high throughput wireless networks," *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 39, no. 5, pp. 16–28, 2022.

[22]

S. Mumtaz et al., "Wireless backhaul technologies for future networks," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 24, no. 3, pp. 1456–1488, 2022.

[23]

A. A. Al-Hadi et al., "High-gain antenna solutions for wireless point-to-point systems," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 90231–90244, 2023.

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.

UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim I

UIN SUSKA RIAU

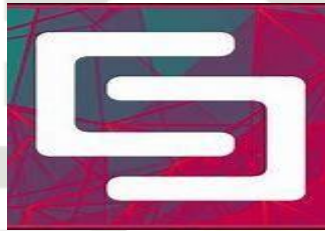


LAMPIRAN A

PERANCANG DAN SIMULASI ANTENA RLSA 1 LINGKARAN DENGAN TEKNIK PERGESESERAN FEEDER DENGAN FREKUENSI 6.1375 GHZ

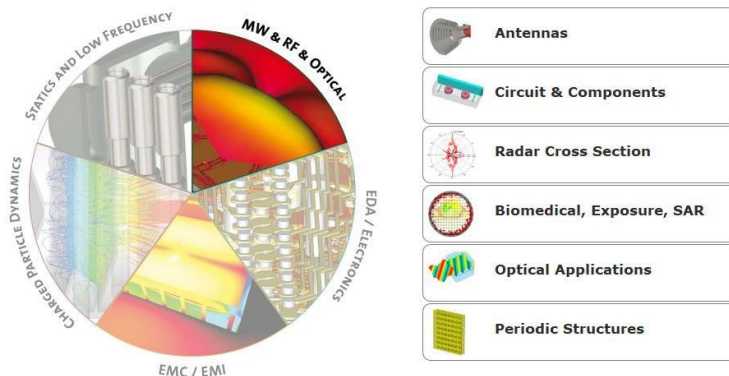
Pada lampiran A menjelaskan tahapan-tahapan dalam melakukan perancangan dan simulasi pada antenna RLSA 1 lingkaran dengan teknik pergeseran *feeder* dan penambahan reflektor pada frekuensi 6.1375 Ghz. Perancangan antenna ini menggunakan *software* CST *Studio Suite* 2018 dan bahasa pemrograman *VBA Macros*. Berikut ini adalah tahapan-tahapan dalam perancangan dan proses simulasi antenna RLSA.

1. *Install* terlebih dahulu *software* CST 2018 pada PC/laptop. Kemudian jalankan aplikasinya.



Gambar A.1 Tampilan CST *Studio Suite* 2018

2. Setelah terbuka, akan ada banyak *template* yang disediakan pilih MW & RF & *Optical Antenas* lalu klik antenna kemudian Ok.

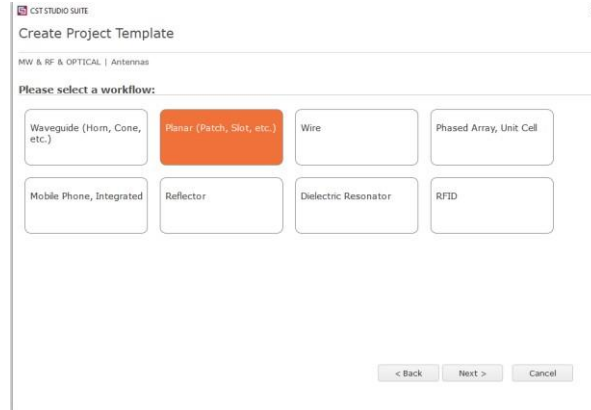


Gambar A.2 Tampilan *Project* MW & RF & *Optical*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

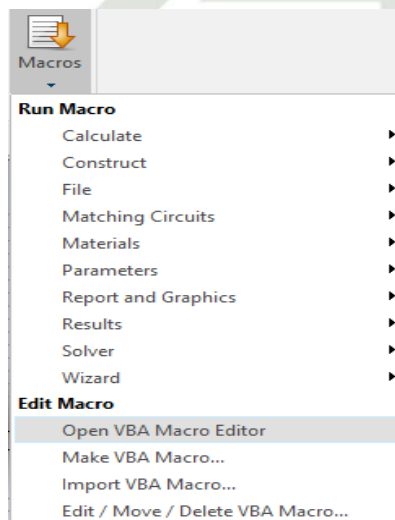
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

3. Selanjutnya tetukan antenna yang akan di buat, pilih *plannar*. Pemilihan antenna plannar ini dikarenakan antenna RLSA bentuknya hampir mirip dengan antenna plannar, sehingga plannar menjadi pilihan yang cocok.

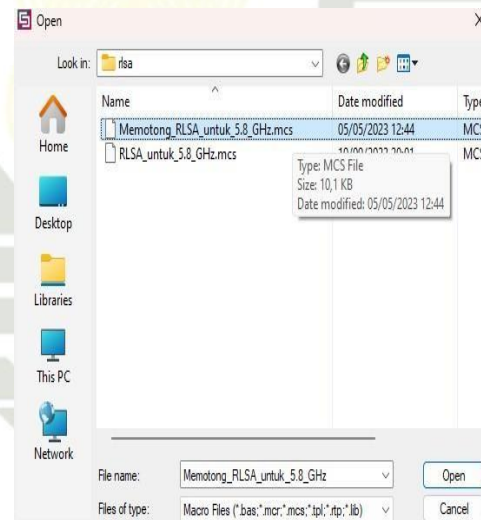


Gambar A.3 Tampilan pilihan antenna pada CST 2018

4. Selanjutnya menentukan parameter input pada *VBA Macros*. Klik **Macros> Open VBA Macros Editor>Open>pilih Software VBA RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs**



(a)



(b)

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.

```

=====
'masukkan nilai parameter inputan
=====
jari_kaviti=480: po=9 : lebar_slot=1: tau =45 :
fo=6.1375: 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 =0.4*lamda*fd/12.5
=====

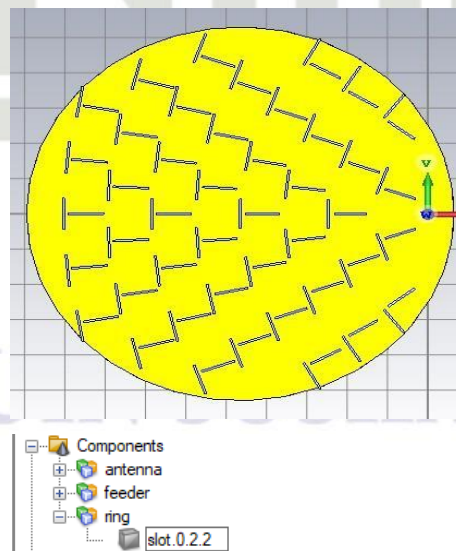
```

(c)

Gambar A.4 langkah awal (a)(b), paramater input *VBA Macros* (c)

Disini kita akan menentukan jenis bahan yang akan digunakan dalam perancangan, menentukan frekuensi kerja antenna (GHz), menentukan ukuran jari- jari cavity (mm), menentukan jumlah slot (p0) dan lebar slot antenna, menentukan *beamsquint* pada arah *azimuth* (θ) dan pada arah *elevasi* (ϕ), menentukan diameter lubang jari cavity antenna (mm), menentukan tebal *radiating element* dan menentukan direktivitas (er) dan permeabilitas (ur) relative cavity.

5. Setelah di *run* maka akan otomatis membentuk antenna dan selanjutnya dilakukan penggabungan *slot/ring* antenna.

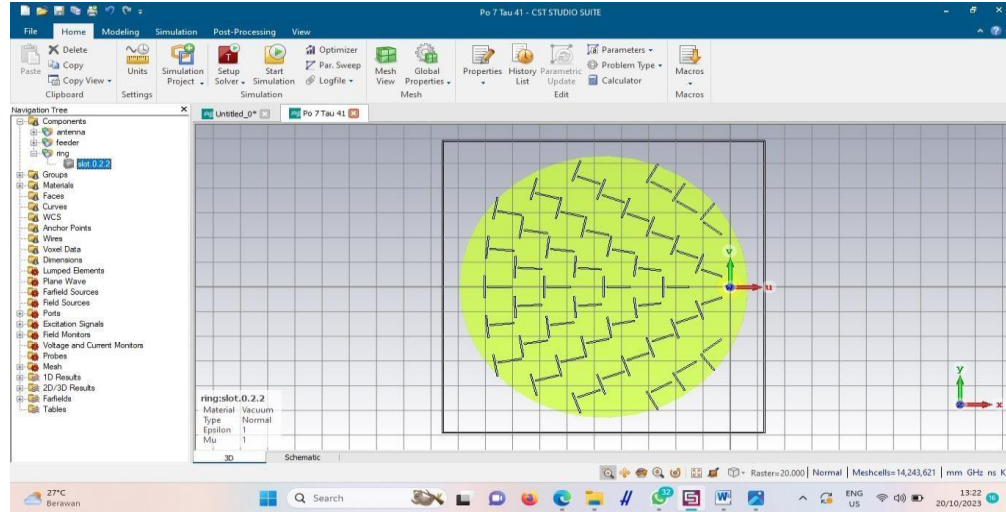


Gambar A.5 Penggabungan *slot/ring* antenna RLSA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

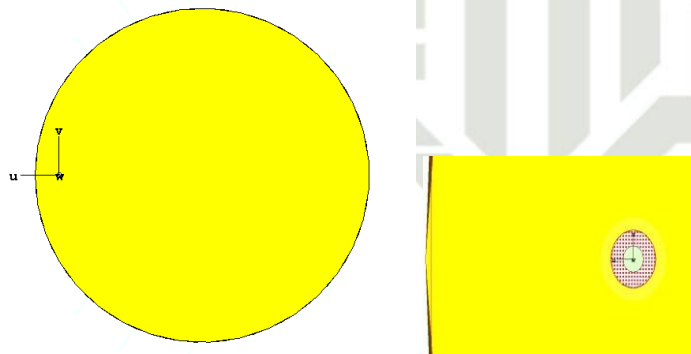
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

6. Setelah digabungkan, kemudian antenna akan dilubangi. Klik **antenna>radiating>boolean>Insert>Slot 0.2.2>Ok.**



Gambar A.6 Memberi lubang pada *radiating element*.

7. Menentukan dimensi *feeder* dan ketebalan *cavity*
 - a. Memilih lubang *feeder* caranya ubah tampilan antenna ke tampilan belakang. **Back>Modeling>Pick>Pick face>** lalu klik 2 kali pada bagian putih dekat *feeder*.

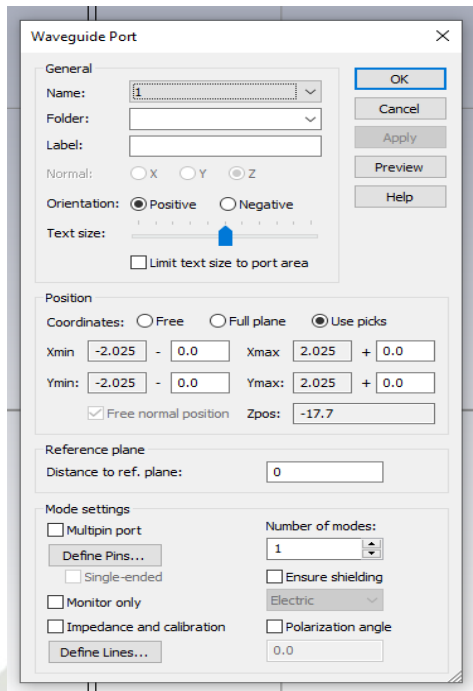


Gambar A.7 Tampilan belakang dan *feeder* antenna RLSA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

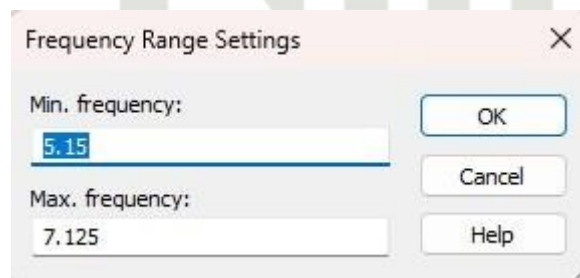
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

- b. Selanjutnya pilih **WaveguidePort**>**Ok**



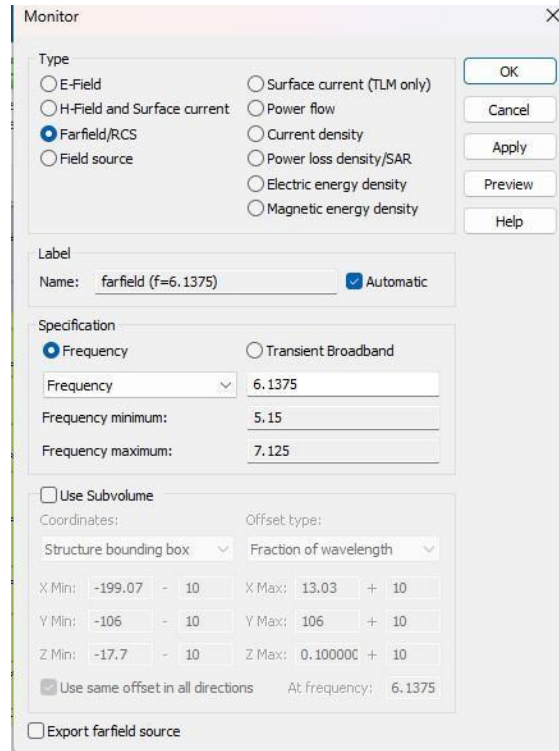
Gambar A.8 Tampilan *Waveguideport*

8. Menentukan rentang frekuensi. Frekuensi yang digunakan pada perancangan ini adalah 6.1375 GHz, sehingga rentang frekuensi minimum 5.15 GHz dan maximal 7.125 GHz.



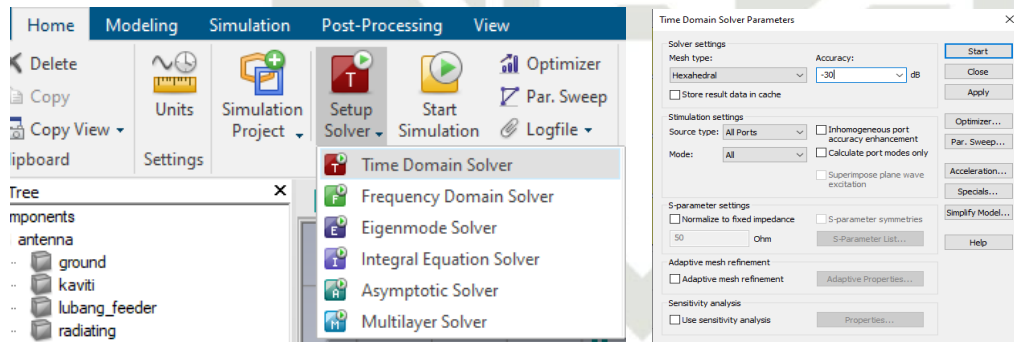
Gambar A.9 Rentang frekuensi

9. Selanjutnya pilih **Field monitor>farfield/RSC>**kemudian **Ok**.



Gambar A.10 *Field monitor*

10. Langkah terakhir pilih **Setup Solver>Start**. Proses simulasi akan berlangsung.



Gambar A.11 *Setup Solver*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

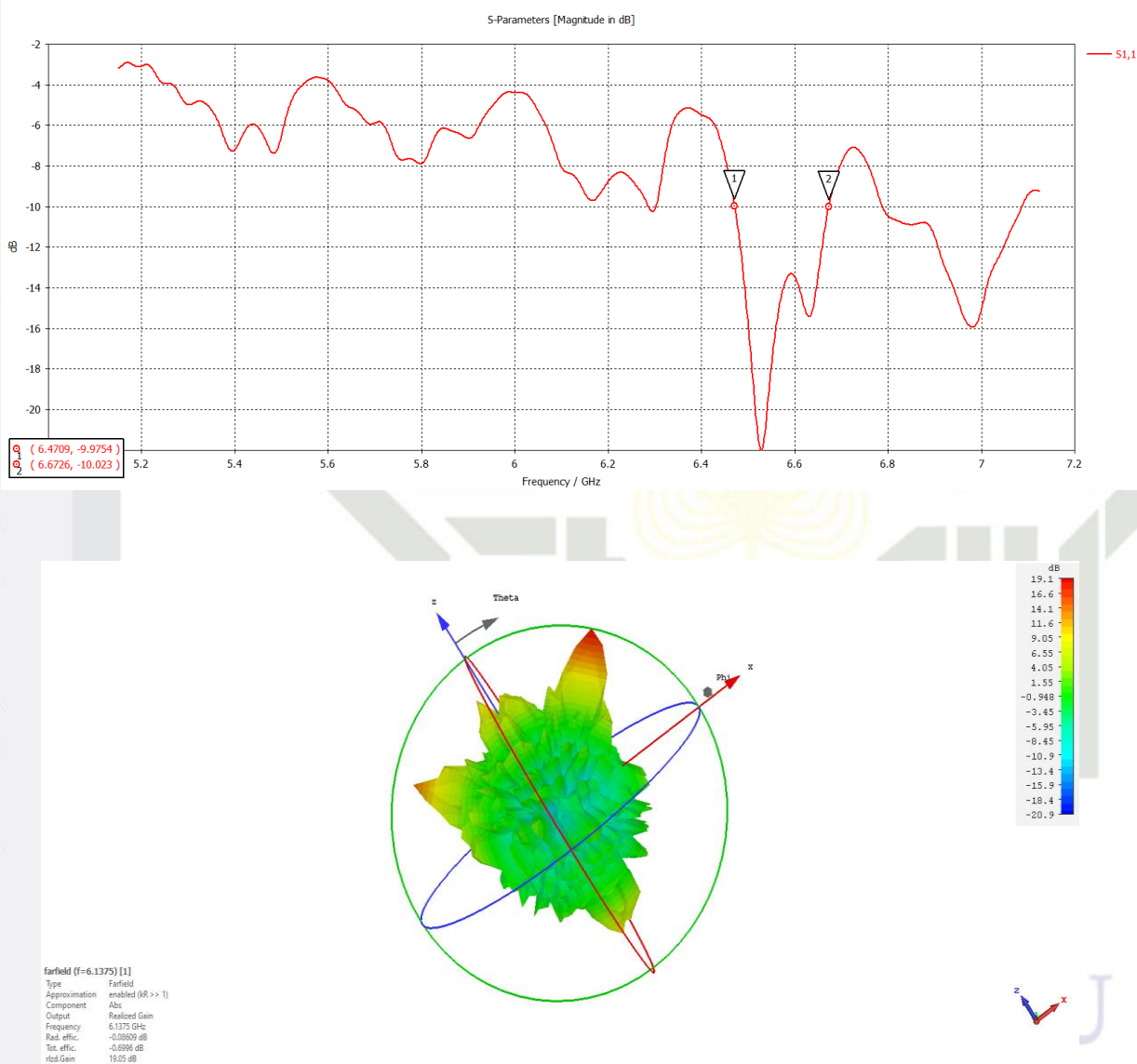
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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

LAMPIRAN B

HASIL SIMULASI KOEFESIEN REFLEKSI DAN POLA RADIASI ANTENA RLSA DARI 3 STRATEGI

Lampiran B berisi data hasil nilai koefisien dan *pola radiasi* antenna RLSA dari 3 strategi yang digunakan. Hasil ini diperoleh dari simulasi pada *software* CST *Studio Suite* 2018 menggunakan jari-jari 240 mm, p_0 7 dan *beamsquint* 45° .

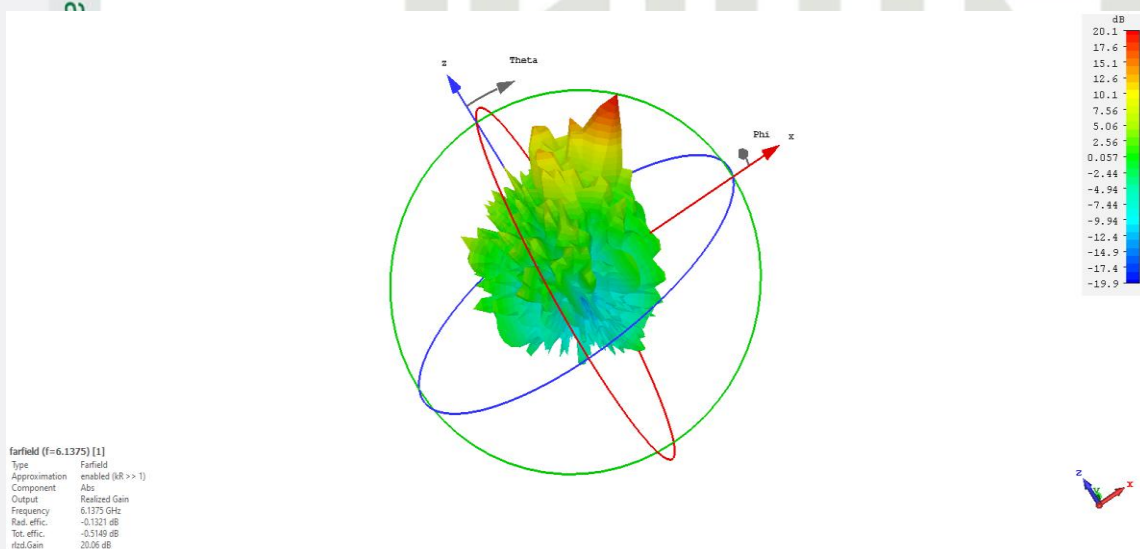
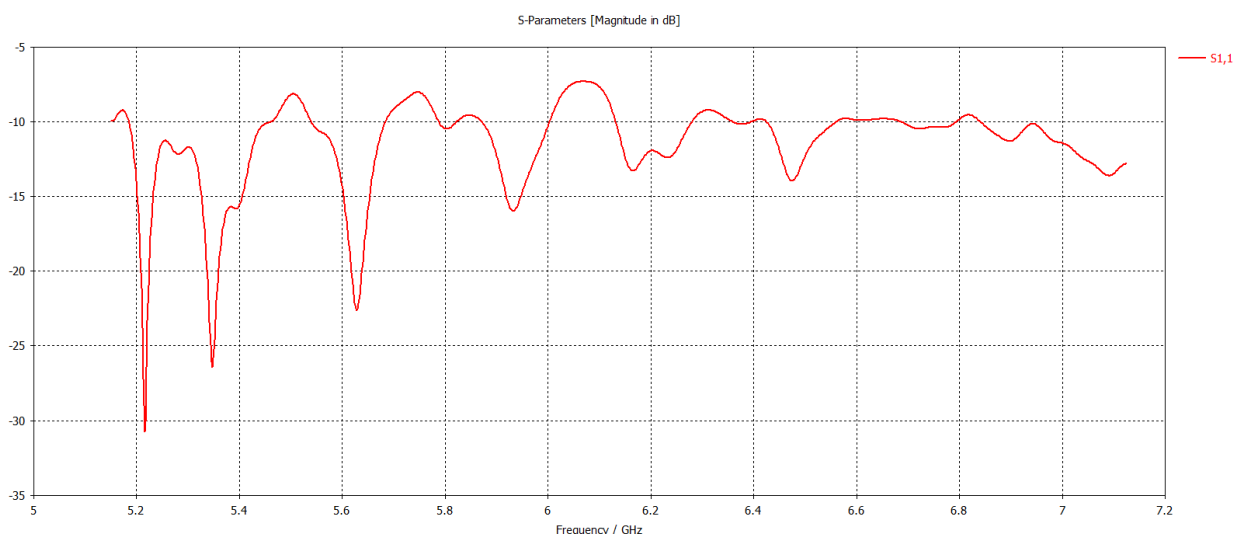


Gambar S11 dan Pola Radiasi Antena RLSA Satu Lingkaran Penuh Menggunakan Strategi 1 dengan Jari – Jari 240, p_0 7 dan Tau 45

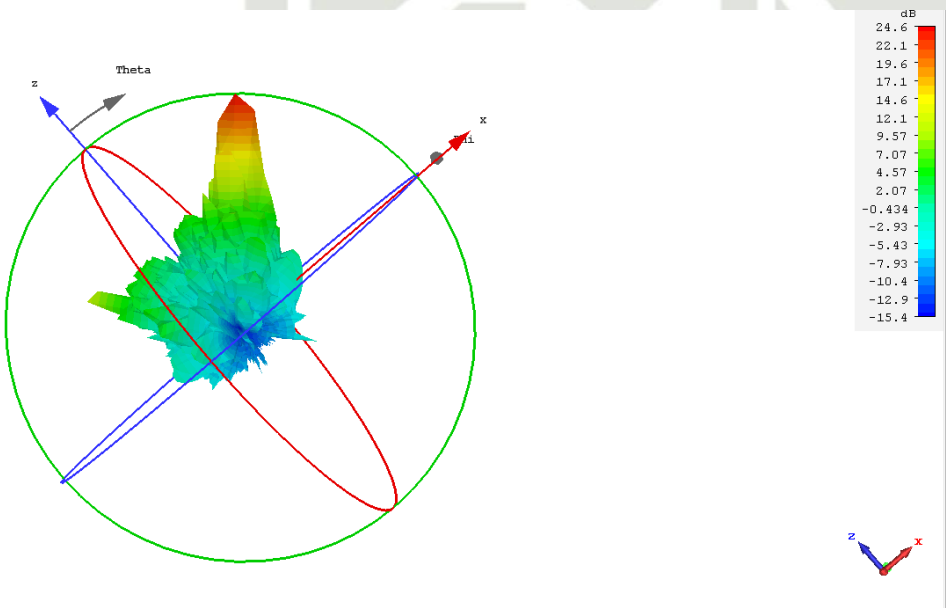
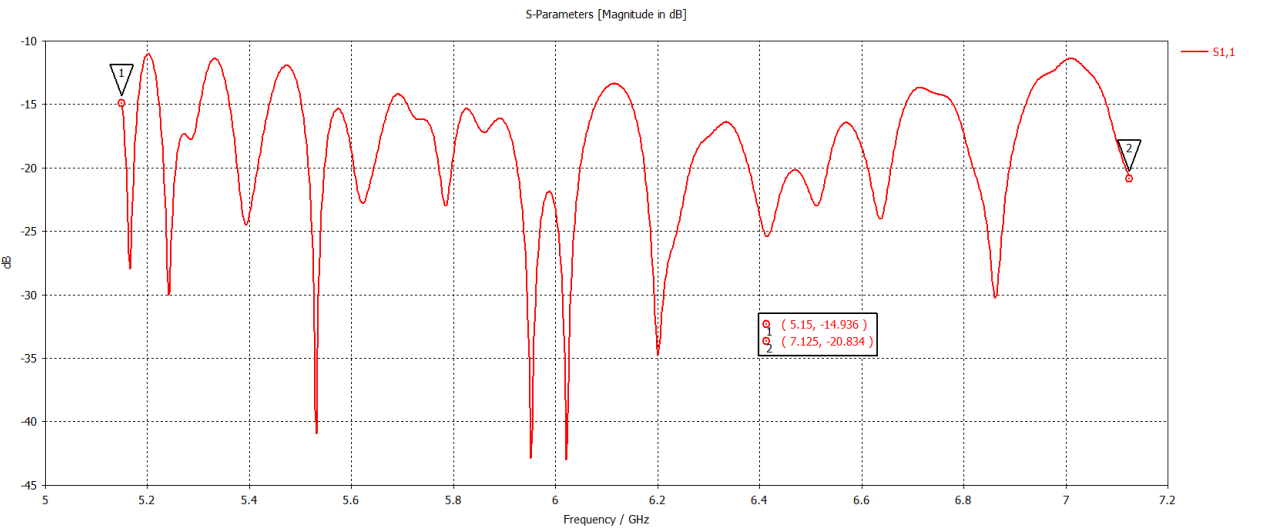
1. Lengkapi dengan sumber karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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



Gambar s11 dan Pola Radiasi Antena RLSA dari Jari – Jari 240, p0 7 dan Tau 45,
Menggunakan Strategi 2 yaitu Tanpa Menggunakan Reflektor



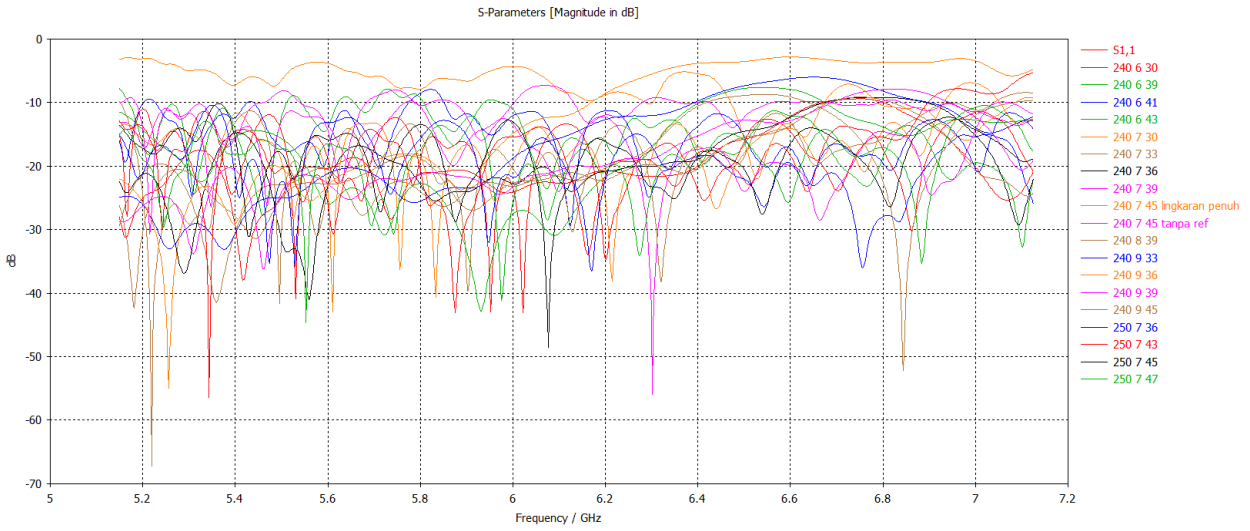
Gambar 11 Dan Pola Radiasi Antena RLSA Menggunakan Strategi 3 Dengan Jari – Jari 240, P0 7 Dan Tau 45 Dengan Reflektor = 49,18 Mm

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

LAMPIRAN C

HASIL SIMULASI KOEFESIEN REFLEKSI ANTENA RLSA MENGUNAKAN TEKNIK PERGESERAN FEEDER DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR SINYAL

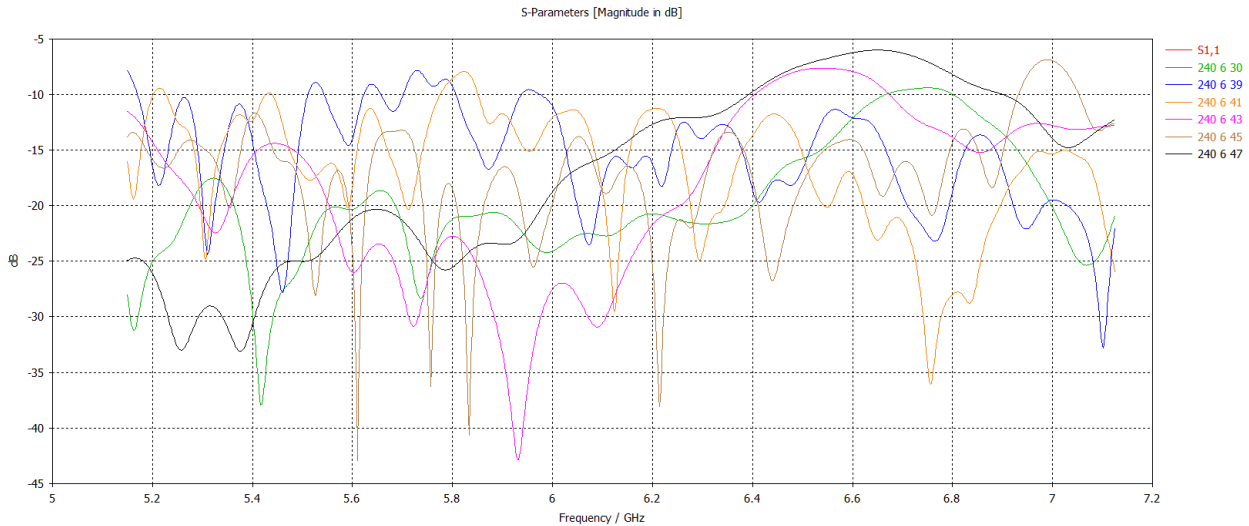


Gambar s11 Antena RLSA Menggunakan Teknik Pergeseran *feeder* dan penambahan reflektor

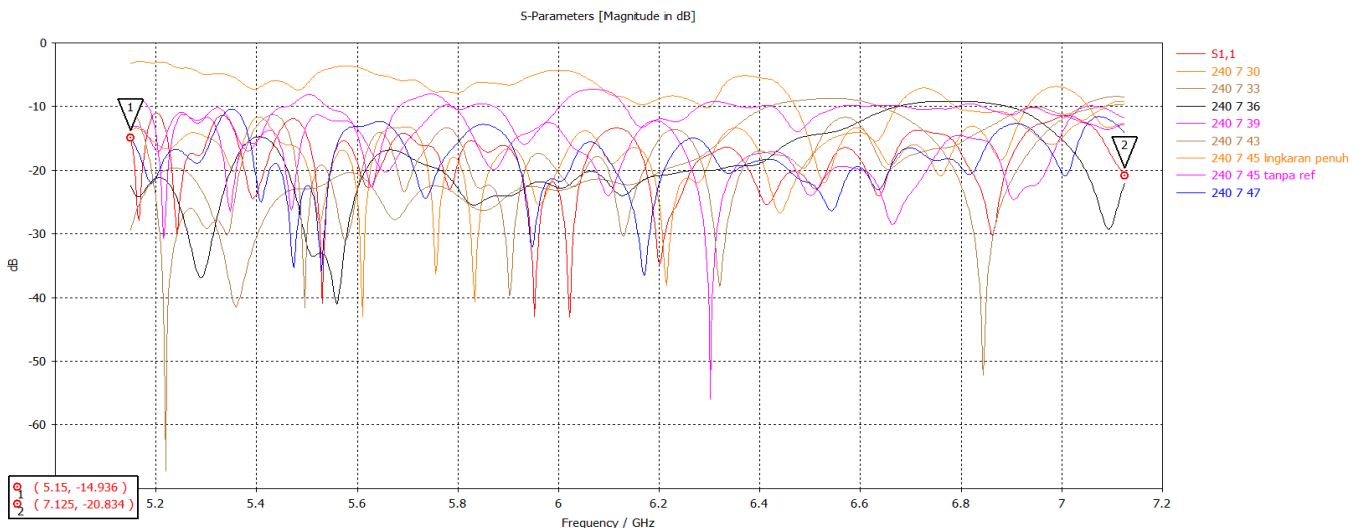
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan dan menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan dan menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D

HASIL SIMULASI KOEFESIEN REFLEKSI ANTENA RLSA MENGUNAKAN TEKNIK PERGESERAN *FEEDER* DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR SINYAL DENGAN JARI – JARI 240, P0 6, 7, 8, 9 DAN TAU 30°, 31°, 33°, 36°, 39°, 41°, 43°, 45°, 47°



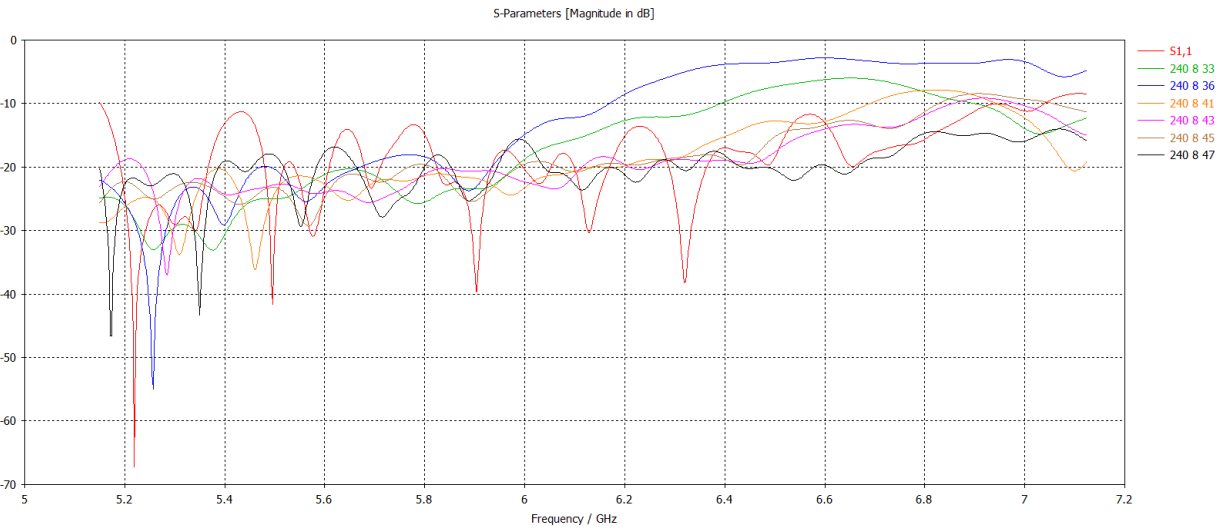
Gambar s11 Jari – jari 240 p0 6 dan Tau 30°, 31°, 33°, 36°, 39°, 41°, 43°, 45°, 47°



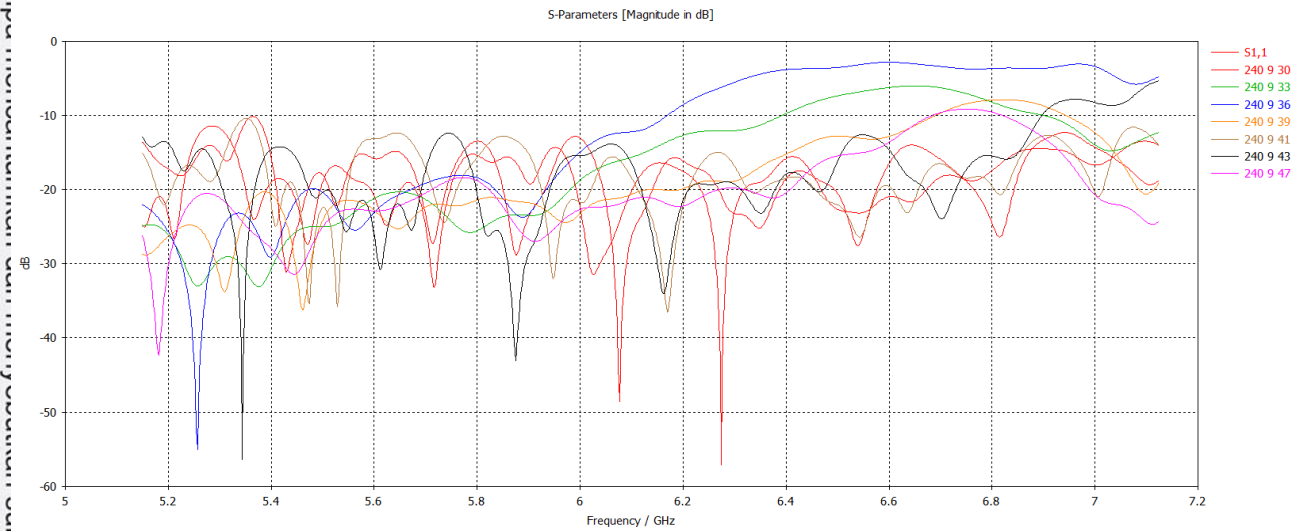
Gambar s11 Jari – jari 240 p0 7 dan Tau 30°, 31°, 33°, 36°, 39°, 41°, 43°, 45°, 47°

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

- 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.



Gambar s11 Jari – jari 240 p0 8 dan Tau 30°, 31°, 33°, 36°, 39°, 41°, 43°, 45°, 47°



Gambar s11 Jari – jari 240 p0 9 dan Tau 30°, 31°, 33°, 36°, 39°, 41°, 43°, 45°



LAMPIRAN E

TABEL HASIL SIMULASI ANTENA RLSA DENGAN FEEDER DI TEPI DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR

NO	JARI - JARI	P0	TAU	GAIN	BANDWIDTH	JUMLAH RING
1	140	7	39	20,36 dBi	-	11 RING
2	150	7	39	20,14 dBi	-	12 RING
3	160	7	39	18,86 dBi	-	13 RING
4	170	7	39	20,03 dBi	-	14 RING
5	180	7	39	20,97 dBi	-	15 RING
6	190	7	39	21,41 dBi	-	16 RING
7	200	7	39	21,10 dBi	-	17 RING
8	220	7	39	21,15 dBi	-	18 RING
9	240	6	30	20,10 dBi	1,550 Ghz	19 RING
10	240	6	33	20,45 dBi	1,520 Ghz	19 RING
11	240	6	36	20,80 dBi	1,380 Ghz	19 RING
12	240	6	39	21,25 dBi	1,235 Ghz	19 RING
13	240	6	41	22,50 dBi	1,450 Ghz	19 RING
14	240	6	43	21,80 dBi	1,339 Ghz	19 RING
15	240	6	45	22,30 dBi	1,350 Ghz	19 RING
16	240	6	47	22,95 dBi	1,405 Ghz	19 RING
17	240	7	30	20,85 dBi	1,781 Ghz	19 RING
18	240	7	33	24,04 dBi	1,334 Ghz	19 RING
19	240	7	36	21,98 dBi	1,423 Ghz	19 RING
20	240	7	39	24,36 dBi	1,255 Ghz	19 RING
21	240	7	41	24,05 dBi	1,455 Ghz	19 RING
22	240	7	43	23,81 dBi	1,425 Ghz	19 RING

Hak Cipta Dilindungi

1. Dilarang meng-

Undang-Undang

sebagian atau seluruh

4

karya tulis ini

5

tanpa mencantumkan

6

dan menyebutkan

7

sumbu-

8

nya.

9

2. Dilarang meng-

10

umpulkan dan memper-

11

banyak sebagian atau

12

seluruh karya tulis ini

13

dalam bentuk apapun

14

tanpa izin UIN Suska

15

Riau.

16

17

18

19

20

21

22



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

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

23	240	7	45	24,57 dBi	1,975 Ghz	19 RING
24	240	7	47	24,44 dBi	1,825 Ghz	19 RING
25	240	8	30	23,05 dBi	1,650 Ghz	19 RING
26	240	8	33	23,34 dBi	1,556 Ghz	19 RING
27	240	8	36	23,02 dBi	1,520 Ghz	19 RING
28	240	8	39	23,42 dBi	1,377 Ghz	19 RING
29	240	8	41	17,86 dBi	1,680 Ghz	19 RING
30	240	8	43	23,50 dBi	1,715 Ghz	19 RING
31	240	8	45	22,50 dBi	1,780 Ghz	19 RING
32	240	8	47	22,84 dBi	1,645 Ghz	19 RING
33	240	9	30	23,79 dBi	1,255 Ghz	19 RING
34	240	9	33	23,92 dBi	1,544 Ghz	19 RING
35	240	9	36	24,50 dBi	1,470 Ghz	19 RING
36	240	9	39	24,34 dBi	1,560 Ghz	19 RING
37	240	9	41	23,88 dBi	1,631 Ghz	19 RING
38	240	9	43	24,11 dBi	1,422 Ghz	19 RING
39	240	9	45	24,20 dBi	1,678 Ghz	19 RING
40	240	9	47	24,06 dBi	1,532 Ghz	19 RING
41	250	7	33	24,11 dBi	1,432 Ghz	20 RING
42	250	7	36	23,88 dBi	1,975 Ghz	20 RING
43	250	7	39	24,92 dBi	1,975 Ghz	20 RING
44	250	7	45	25,25 dBi	1,975 Ghz	20 RING
45	250	7	47	24,33 dBi	1,975 Ghz	20 RING



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Ridwan Maulana yang akrab dipanggil iwan, lahir di Pelalawan, 09 November 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari bpk alm Wendi dan ibu Zenabiah yang beralamat di Sp 5 Indosawit, Kecamatan Ukui, Kabupaten Pelalawan. Penulis dapat dihubungi melalui :

Email : 12150510256@students.uinsuska.ac.id

HP. : +6285896205980

Pengalaman pendidikan yang pernah ditempuh penulis dimulai dari SD Negeri 013 Ukui pada tahun 2008-2015 dan dilanjutkan di SMP Negeri 03 Ukui pada tahun 2015-2018. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMKN 1 Pangkalan Lesung pada tahun 2018- 2021. Pada tahun 2021 penulis melanjutkan pendidikan dengan kuliah di Perguruan Tinggi UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru di jurusan Teknik Elektro konsentrasi Telekomunikasi dan lulus tahun 2025 dengan penelitian tugas akhir berjudul “PERANCANGAN ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* (RLSA) *POINT TO POINT* DENGAN SPESIFIKASI ANTENA DI PASARAN PADA WIFI 7 ”.

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.