

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 RLSA UNTUK KEBUTUHAN *BRIDGE* WIFI 6E DENGAN TEKNIK PERGESERAN *FEEDER* DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR

## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh :

**MIFTAHUL JANNAH**

**11950525146**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

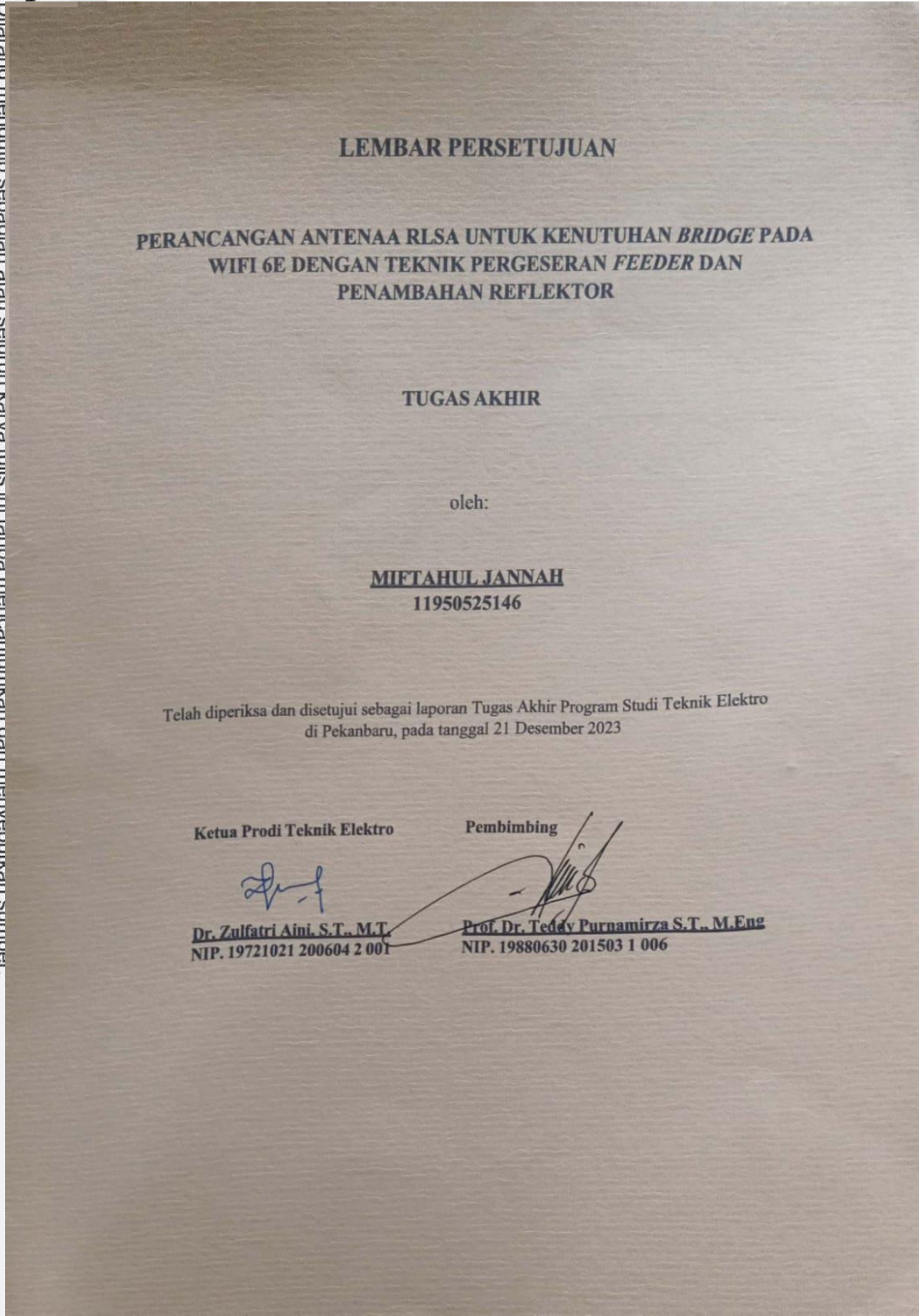
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**2023**

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





## LEMBAR PENGESAHAN

### PERANCANGAN ANTENA RLSA UNTUK KEBUTUHAN *BRIDGE* PADA WIFI 6E DENGAN TEKNIK PERGESERAN *FEEDER* DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR

#### TUGAS AKHIR

oleh :

**MIFTAHUL JANNAH**

**11950525146**

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 21 Desember 2023

Pekanbaru, 21 Desember 2023

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

**Dr. Hartono, M.Pd.**

**NIP. 19640301 199203 1 003**

Ketua Prodi Teknik Elektro

**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.**

**NIP. 19721021 200604 2 001**

#### DEWAN PENGUJI:

Ketua : Ahmad Faizal 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

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

## 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 kefasihan 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.

Ha

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

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 12 Januari 2024

g membuat pernyataan,



**MIFTAHUL JANNAH**

**11950525146**



# PERANCANGAN ANTENA RLSA UNTUK KEBUTUHAN *BRIDGE* WIFI DE DENGAN TEKNIK PERGESERAN *FEEDER* DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR

**MIFTAHUL JANNAH**

**11950525146**

Tanggal Sidang : 21 Desember 2023

Tanggal Wisuda :

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

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *prototype* antena RLSA 1 lingkaran dengan frekuensi kerja 6.1375 Ghz dengan menggunakan Teknik pergeseran *feeder* ke tepi antena. Perancangan antena dilakukan menggunakan *software CST Studio Suite 2018* dan menggunakan bahasa pemrograman *VBA Macros*. Perancangan antena RLSA dilakukan melalui beberapa tahapan, yang dimulai dengan penentuan parameter input *VBA* untuk dimasukkan ke proses simulasi. Kemudian perancangan antena RLSA 1 lingkaran penuh dengan titik *feeder* di tepi antena. Kemudian dilakukan penambahan *cooper* sepanjang 49.18 mm pada tepi antena dekat *feeder*. Setelah itu didapatkanlah sebuah hasil rancangan antena RLSA yang memiliki kualitas kerja baik dengan Koefisien refleksi -15,17 dB, *bandwidth* 2.3 Ghz dan *gain* sebesar 17.36 dBi dengan jari-jari 212 mm p0 7 dan Tau 41. Kemudian hasil rancangan dipabrikasi dan dilakukan pengukuran antena RLSA di laboratorium Teknik Elektro UTem dengan hasil *return loss (VSWR)* -14.93 dB, *bandwidth* 1.9 Ghz dan *gain* sebesar 17.17 dBi.

**Kata Kunci:** Antena RLSA, *feeder*, Pabrikasi Antena RLSA, Parameter Antena RLSA, *Software CST Studio Suite 2018*, *Cooper*

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

# **RLSA ANTENNA DESIGN FOR WIFI 6E BRIDGE NEEDS WITH FEEDER SHIFT TECHNIQUES AND ADDING REFLECTORS**

**MIFTAHUL JANNAH**

**11950525146**

*Date of Final Exam : December 21, 2023*  
*Graduation Date :*

*Electrical Engineering Study Program  
Faculty of Science and Technology  
Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University  
JL. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

## **ABSTRACT**

*This research aims to produce a prototype RLSA 1 circle antenna with a working frequency of 6.1375 Ghz using the technique of shifting the feeder to the edge of the antenna. The antenna design was carried out using CST Studio Suite 2018 software and using the VBA Macros programming language. The design of the RLSA antenna is carried out in several stages, starting with determining the VBA input parameters to be included in the simulation process. Then design a full circle RLSA 1 antenna with feeder points at the edge of the antenna. Then a 49.18 mm long cooper was added to the edge of the antenna near the feeder. After that, an RLSA antenna design result is obtained which has good working quality with a reflection coefficient of -15.17 dB, a bandwidth of 2.3 GHz and a gain of 17.36 dBi with a radius of 212 mm  $p_0 = 7$  and  $\tau = 41$ . Then the design results manufactured and RLSA antenna measurements were carried out in the UTem Electrical Engineering laboratory with return loss (VSWR) results of -14.93 dB, bandwidth of 1.9 Ghz and gain of 17.17 dBi.*

**Keywords:** *RLSA Antenna, feeders, RLSA Antenna Fabrication, RLSA Antenna Parameters , CST Studio Suite 2018 Software, Cooper*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum warahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah puji syukur yang dalam penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam juga penulis haturkan untuk baginda Rasulullah SAW karna beliau adalah seorang pemimpin dan suri tauladan bagi umat diseluruh dunia yang sangat patut dicontoh dan diteladani bagi kita semua. Atas ridho Allah penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perancangan Antena RLSA untuk Kebutuhan Bridge Wifi 6E dengan Teknik Pergeseran Feeder dan Penambahan Reflektor”**.

Dengan proses bimbingan dan arahan yang diberikan oleh orang-orang yang lebih berpengalaman, dorongan, motivasi dan juga do'a orang-orang yang ada disekitar penulis hingga penulisan Tugas Akhir ini bisa diselesaikan. Sudah menjadi kewajiban bagi setiap Mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada perguruan tinggi UIN Suska Riau harus membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir untuk mencapai gelar sarjana. Penulis berkeinginan Tugas Akhir ini nantinya bisa berguna bagi semua pihak yang memerlukan nantinya. Maka dari itu, dikesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang amat tulus kepada pihak-pihak yang terkait berikut ini :

1. Kepada Allah SWT yang dengan rahmat-Nya memberikan semua yang terbaik dan hidayah-Nya memberikan petunjuk sehingga penulisan laporan ini berjalan dengan lancar.
2. Kepada Ibunda tercinta Eva Risanty dan Ayah Syamsul Bahri serta abang kakak tercinta yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa yang tiada henti disetiap malamnya.
3. Kepada pak Prof. Dr. Teddy Purnamirza S.T, M.Eng, sebagai dosen pembimbing yang sudah banyak meluangkan waktu serta pemikirannya dalam memberikan masukan dan penjelasan serta dukungan yang sangat berguna sehingga penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.



4. Kepada bu Fitri Amillia S.T.,M.T, pak Sutoyo S.T.,M.T selaku penguji sidang dan Pak Ahmad Faizal S.T.,M.T selaku ketua sidang yang telah bersedia meluangkan waktu memberikan banyak kritik dan saran yang memotivasi penulis.

5. Kepada abang tingkat dan teman seangkatan Kurnia septiadi, Mady, Abu Azzid Bustomi, Muhamad haviz, Azrul muhayat, Azri Andrizan dan teman-teman pondokan annisa yang telah banyak membantu selama penyelesaian Tugas akhir ini.

6. Kepada teman-teman HO terimakasih telah memberi dukungan dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir.

7. Kepada Dendi Alfi Nur Ramadhan terimakasih untuk dukungan dan motivasi serta telah sabar mendengarkan keluh kesah penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Terakhir kepada diri sendiri yang tak pernah menyerah dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semua kekurangan datangnya dari penulis dan kesempurnaan hanya milik Allah SWT, sehingga membuat penulis menyadari masih banyak kekurangan seperti keterbatasan, pengalaman dan pengetahuan penulis dalam tugas akhir ini namun penulis tetap berharap semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya. Dan semoga bantuan-bantuan yang telah diberikan diberikan balasan oleh Allah SWT.

Pekanbaru, 21 Desember 2023

Penulis,



Miftahul Jannah

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.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman.</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-1
2.1 Penelitian Terkait RLSA.....	II-1
2.2 Teori Antena RLSA.....	II-3
2.2.1 Struktur Antena RLSA.....	II-4
2.2.2 Prinsip Kerja Antenna RLSA.....	II-4
2.2.3 Peletakan Posisi <i>Slot</i> pada Antena RLSA.....	II-5
2.2 Parameter Antena RLSA.....	II-6
2.2.1 <i>Bandwidth</i> Antena.....	II-6
2.2.2 <i>Beamwidth</i> Antena.....	II-6
2.2.3 <i>Gain</i> Antena.....	II-7
2.2.4 Pola Radiasi Antena.....	II-7
2.2.5 Koefesien Refleksi.....	II-8
2.3 Teknik <i>Hybrid</i> Antena RLSA.....	II-8
2.3.1 Teknik Pematangan Antena.....	II-8
2.3.2 Teknik Extreme Beamsquit.....	II-9
2.4 Wifi 6E.....	II-9
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>III-1</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	III-1
3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	III-1

© Hak ciptam milik Universitas Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

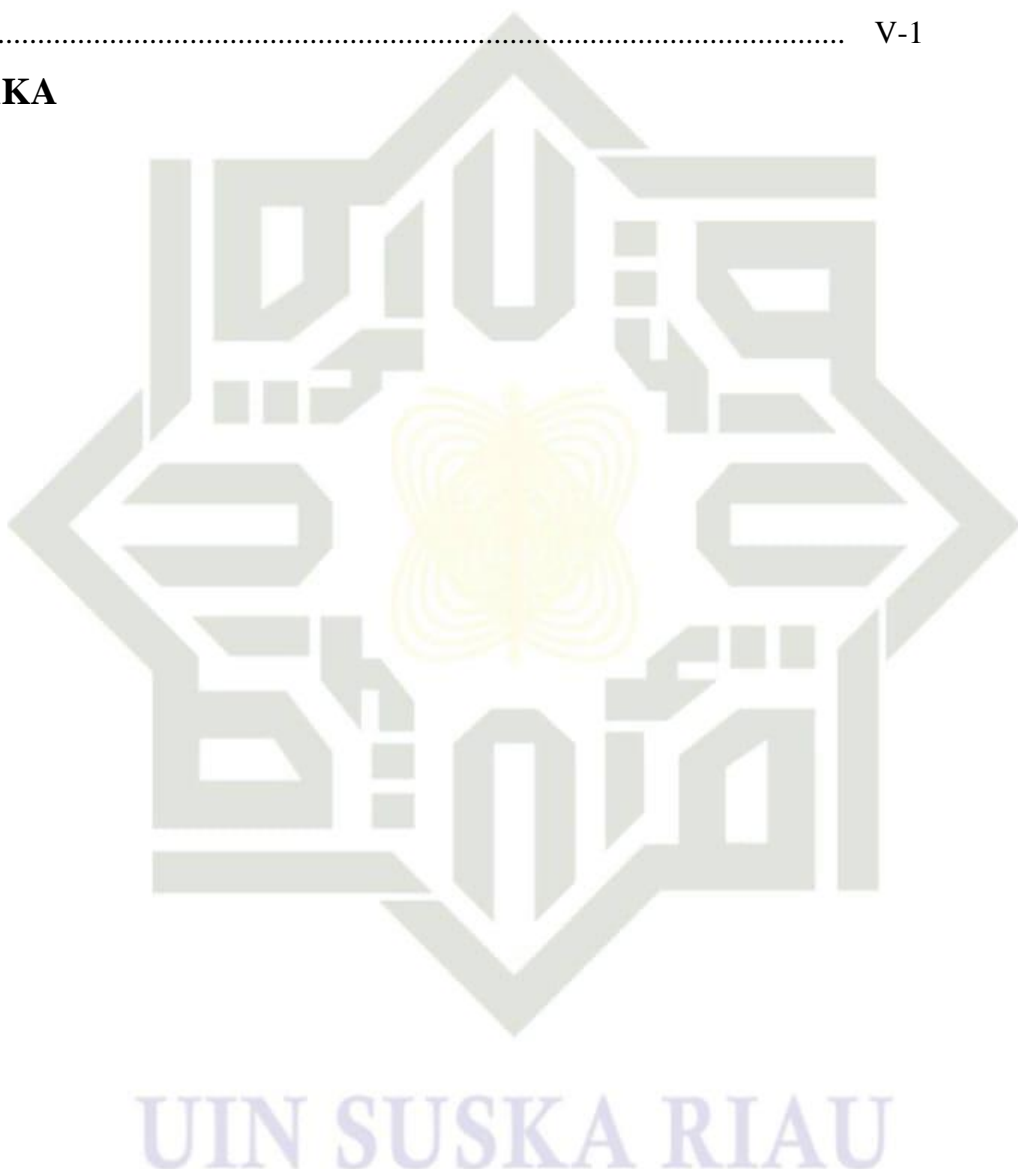
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   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

3.4	Menentukan Spesifikasi Antena .....	III-3
3.5	Perangkat dan Aplikasi dalam Penelitian .....	III-4
3.5.1	<i>Hardware</i> (Perangkat keras) .....	III-4
3.5.2	<i>Software</i> (Perangkat Lunak).....	III-4
3.6	Perancangan Antena RLSA .....	III-5
3.6.1	Skenario 1 .....	III-5
3.6.2	Skenario 2 .....	III-5
3.6.3	Skenario 3 .....	III-6
3.6.4	Skenario 4 .....	III-7
3.6.5	Perbandingan hasil skenario perancangan .....	III-7
3.7	Pemilihan Model Antena yang akan di Pabrikasi.....	III-8
3.8	Proses Pabrikasi <i>Prototype</i> Antena 1 Lingkaran dengan <i>Feeder</i> ditepi .....	III-8
3.9	Pengukuran Antena RLSA 1 Lingkaran dengan <i>feeder</i> ditepi .....	III-8
3.10	Analisa Hasil Simulasi dan Pengukuran.....	III-8
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Hasil Perancangan Antena .....	IV-1
4.1.1	<i>Element Radiating</i> .....	IV-1
4.1.2	<i>Cavity</i> .....	IV-1
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 dari Perancangan .....	IV-4
4.2.1	Pola Radiasi dan <i>Gain</i> .....	IV-4
4.2.2	Koefisien Refleksi (S11) .....	IV-4
4.3	Hasil Pabrikasi Antena .....	IV-5
4.3.1	<i>Radiating Element</i> .....	IV-5
4.3.2	<i>Cavity</i> Antena RLSA .....	IV-6
4.3.3	<i>Background</i> Antena RLSA .....	IV-7
4.3.4	Reflektor Sinyal .....	IV-7
4.3.5	Feeder Antena RLSA .....	IV-8
4.4	Hasil Pengukuran Prototype Antena RLSA .....	IV-8
4.4.1	<i>Koefisien Refleksi</i> (SII) dan <i>Bandwidth</i> Antena RLSA .....	IV- 9



4.4.2	Pola Radiasi dan Beamwidth Antena RLSA.....	IV-10
4.4.3	Gain Antena RLSA .....	IV-10
4.4.4	Perbandingan hasil Pengukuran Antena <i>Feeder</i> ditengah dan <i>Feeder</i> ditepi .....	IV-10
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-1

**DAFTAR PUSTAKA**

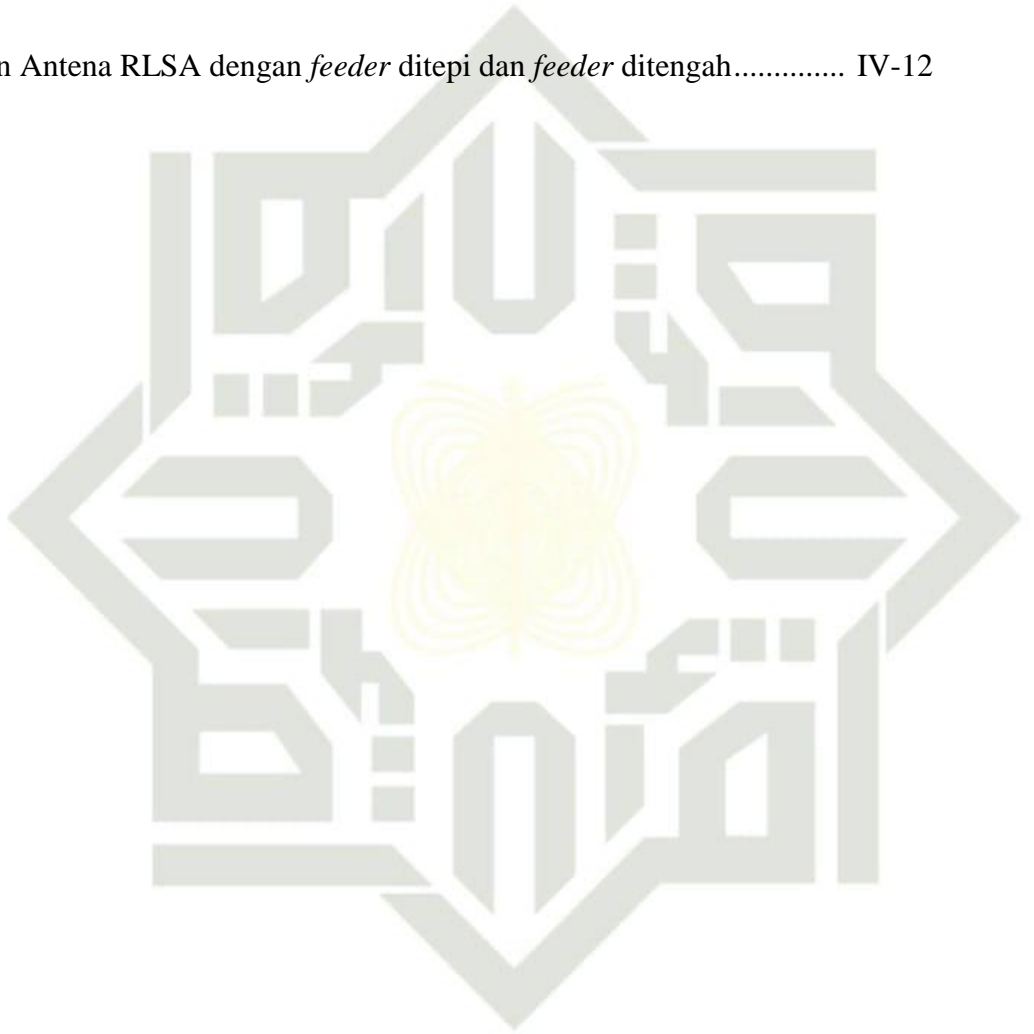


UIN SUSKA RIAU

- 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.

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman.
1. Tabel Perbandingan Kecepatan Beberapa Standar WiFi .....	II-9
2. Spesifikasi Parameter Antena.....	III-3
3. Parameter desain <i>Feeder</i> .....	IV-4
4. Hasil perbandingan Antena RLSA dengan <i>feeder</i> ditepi dan <i>feeder</i> ditengah.....	IV-12



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.

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

### Halaman.

2.1	Komponen Antena RLSA .....	II-4
2.2	Prinsip Kerja Antena RLSA .....	II-5
	Penempatan Posisi <i>Slot</i> .....	II-6
2.4	<i>Plot</i> Polar Antena .....	II-7
2.5	Simulasi Antena Utuh (a), Antena Potong $\frac{1}{2}$ (b), Antena $\frac{1}{4}$ (c) .....	II-8
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian .....	III-2
3.2	Tampilan Bahasa Pemrograman <i>VBA Macros</i> .....	III-4
3.3	<i>CST Studio Suite 2010</i> .....	III-4
3.4	Skenario I Perancangan Antena Frekuensi 5.8 GHz (a), Frekuensi 6.1375 GHz (b)....	III-5
3.5	Skenario II Pemotongan $\frac{1}{2}$ Lingkaran Frekuensi 5.8 (a), Frekuensi 6.1375 (b) .....	III-6
3.6	Hasil Skenario 3 .....	III-7
3.7	Hasil Skenario 4 .....	III-7
4.1	<i>Element Radiating</i> .....	IV-1
4.2	<i>Cavity</i> .....	IV-2
4.3	<i>Background</i> .....	IV-2
4.4	Reflektor.....	IV-3
4.5	<i>Feeder</i> .....	IV-3
4.6	Pola Radiasi .....	IV-4
4.7	Koefesien refleksi .....	IV-5
4.8	<i>Radiating element</i> pabrikasi .....	IV-6
4.9	<i>Cavity</i> hasil pabrikasi .....	IV-6
4.10	<i>Background</i> hasil pabrikasi .....	IV-7
4.11	Reflektor sinyal antena RLSA .....	IV-7
4.12	<i>Feeder</i> Antena RLSA .....	IV-8



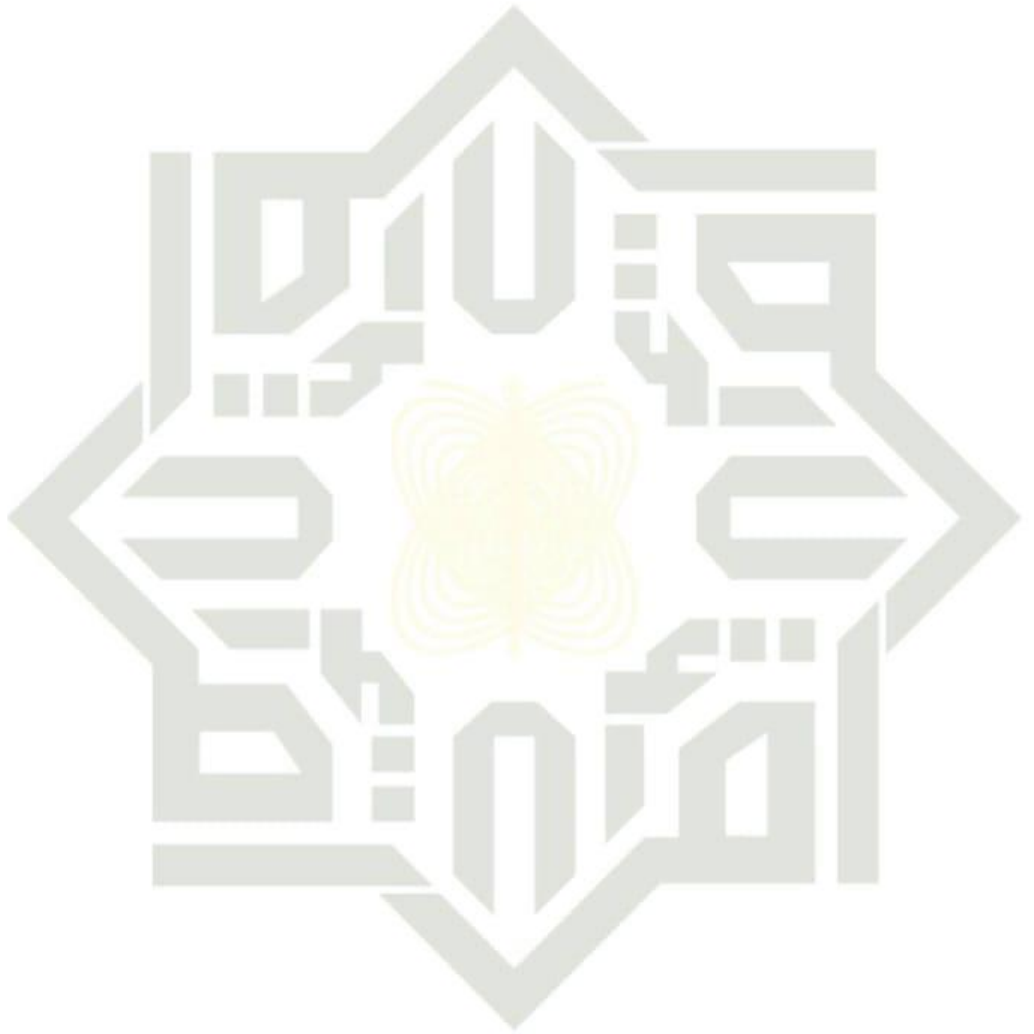
3	Pengukuran dilabor UTeM <i>Anechoic Chamber</i> .....	IV-8
4	4 Pengukuran menggunakan <i>Vector Network Analyzer</i> .....	IV-9
4	5 Hasil pengukuran Koefesien Refleksi .....	IV-9
4	6 Plot grafik S11 Pengukuran dan Simulasi .....	IV-10
4	7 Perbandingan Plot pola radiasi Pengukuran dan Simulasi .....	IV-11

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

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

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



## DAFTAR RUMUS

### Rumus

### Halaman.

1. Bandwidth Antenna.....	II-5
2. <i>Gain</i> dalam Direktivitas dan Efisiensi Antena .....	II-6
2. Koefisien Refleksi .....	II-7



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

## DAFTAR SINGKATAN

RLSA	=	Radial Line Slot Array
WLAN	=	Wireless Local Area Network
LAN	=	Local Area Network
FR-4	=	Flame Raterdant
VBA	=	Visual Basic Application
GHz	=	Giga Hertz
MHz	=	Mega Hertz
GEM	=	Gelombang Elektromagnetik
CST	=	Computer Simulation Techonology
TEM	=	Transmission Electron Microscop
HPBW	=	Half-Power Beamwidth
FNBW	=	Final Null Beamwidth
UTeM	=	Universiti Teknikal Malaysia
dB	=	decibel
dBi	=	decibel isotropic
mm	=	mili meter

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

UIN SUSKA RIAU

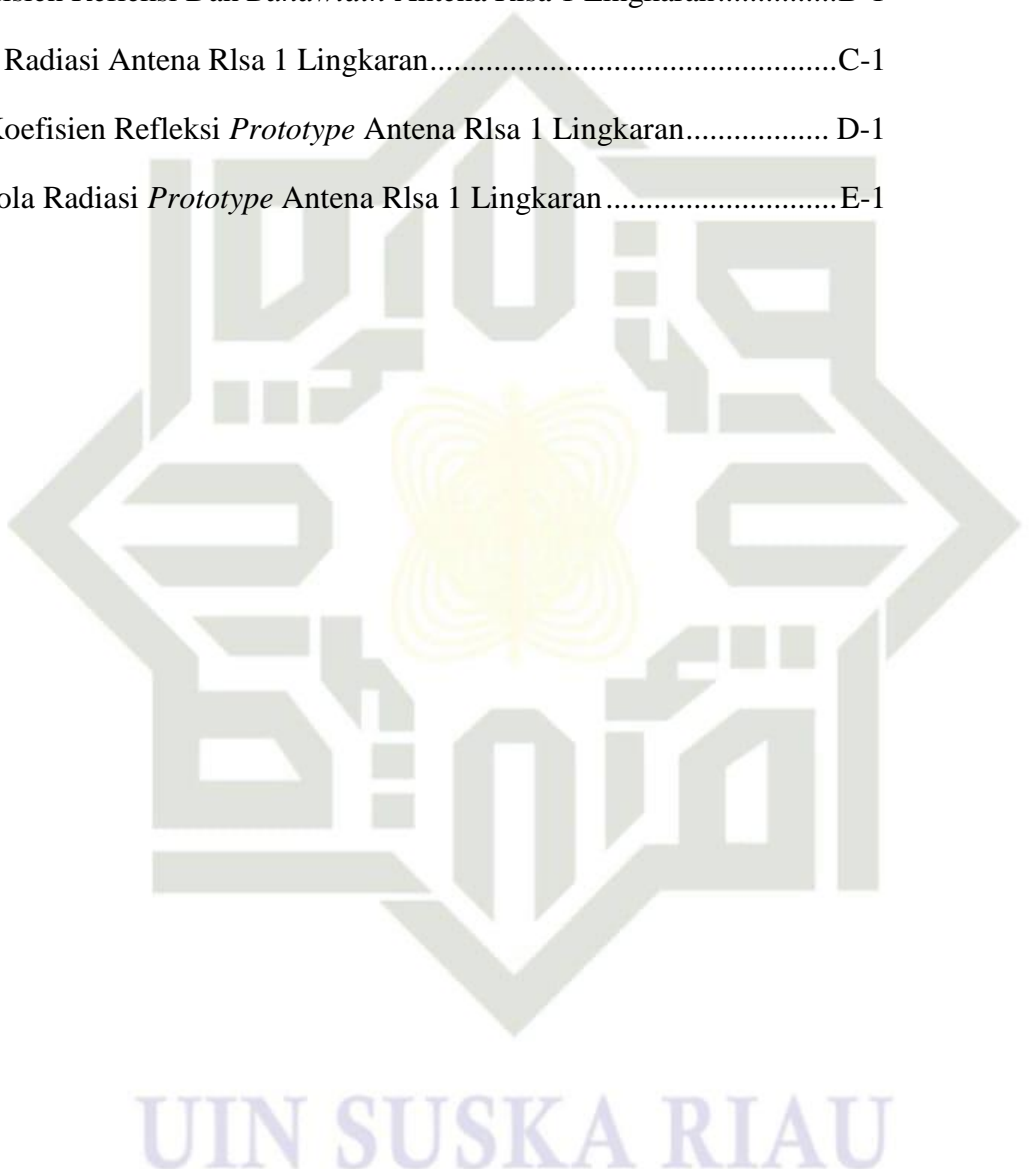
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   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



## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A	Merancang Dan Simulasi Antena Rlsa 1 Lingkaran Dengan Teknik Penempatan Feeder Di Tepi Pada Frekuensi 5,8 Ghz .....	A-1
B	Hasil Simulasi Koefisien Refleksi Dan <i>Bandwidth</i> Antena Rlsa 1 Lingkaran.....	B-1
C	Hasil Simulasi Pola Radiasi Antena Rlsa 1 Lingkaran.....	C-1
D	Hasil Pengukuran Koefisien Refleksi <i>Prototype</i> Antena Rlsa 1 Lingkaran.....	D-1
E	Hasil Pengukuran Pola Radiasi <i>Prototype</i> Antena Rlsa 1 Lingkaran.....	E-1



- Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
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.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Pada era ini, teknologi dibidang telekomunikasi telah berkembang dengan pesat. Semakin berkembangnya teknologi tuntutan dalam kinerja alat komunikasi ini semakin tinggi. Manusia membutuhkan alat komunikasi yang mudah untuk diakses. Berbagai penelitian telah dilakukan agar meningkatkan kinerja bidang komunikasi ini, salah satunya adalah menggunakan komunikasi nirkabel (tanpa kabel). Komunikasi nirkabel (*wireless*) ini merupakan salah satu teknologi yang sangat efisien karena tidak menggunakan kabel pada media transmisinya sehingga mudah dalam penggunaannya. Pada penggunaannya komunikasi *wireless* ini yang menjadi komponen dasarnya adalah *antenna*.

Antena berfungsi memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik yang perangkatnya menggunakan ruang bebas sebagai media transmisinya [1]. Ada banyak jenis antena, namun karna dibutuhkannya kinerja antena dan jarak jangkauan yang bagus, maka dari itu dikembangkanlah antena RLSA (*Radial Line Slot Array*) [2].

Antena RLSA awalnya dikembangkan dalam bentuk satelit untuk keperluan komunikasi jarak jauh. Antena RLSA ini awalnya dikenalkan oleh Kelly tahun 1950 dan pada awal tahun 1960 penggunaan antena ini mulai diusulkan[3][4]. Antena RLSA ini berperan penting karena memiliki banyak keunggulan seperti bentuk yang tipis dan elastis serta memiliki gain dan efisiensi yang bagus dibandingkan antena lainnya[4][5][6]. Karna keunggulan ini para peneliti tertarik untuk menciptakan antena dengan versi yang lebih kecil dan jaringan *Wireless Local Area Network* (WLAN).[7]

WLAN merupakan model jaringan nirkabel yang populer saat ini karena WLAN adalah jenis jaringan yang menggunakan gelombang radio untuk media transmisinya[8]. Lalu pengembangan pada antena RLSA dilakukan untuk teknologi WLAN ini. Teknologi WLAN pada antena RLSA awalnya pada tahun 2002, antena berhasil dikembangkan pada WLAN *indoor* dan pada tahun 2005 antena ini juga berhasil dikembangkan untuk WLAN *outdoor* pada frekuensi 5.8 GHz. Namun pengembangan ini mengalasi kendala jika diterapkan pada teknologi WLAN karna rendahnya kinerja dan frekuensinya[7][9].

Pada tahun 2013, peneliti asal Indonesia T. Purnamirza mengembangkan sebuah *software* CST yang berbasis *Visual Basic Application* (VBA). Software ini memudahkan dalam perancangan antena pada frekuensi 5.8 GHz dengan menerapkan teknik *flame*

retardant (FM4) dan teknik *extream beamsquint* tujuannya supaya slot bisa memancarkan daya secara efektif dan mengurangi refleksi daya. Karna berhasilnya penelitian dengan teknik *extream beamsquint* ini menyebabkan bentuk antena tidak lagi spiral utuh, oleh sebab itu dilakukan pengembangan teknik pemotongan[10]. Teknik pemotongan ini mampu memotong antena tanpa mengurangi performansi dari antena RLSA sehingga menjadikan antena RLSA dalam bentuk yang lebih kecil dan efisien.

Setelah muncul teknik *extream beamsquint* dan teknik pemotongan, Pada tahun 2023 M. Kurnia Septiadi membuat rancangan antena RLSA dengan teknik pergeseran *feeder* serta penambahan reflektor sinyal pada frekuensi 5,8 Ghz dan menghasilkan *gain* sebesar 18,1 dB dan *bandwidth* 1.070 Mhz[6]. Dan teknik ini mampu menghasilkan *gain* dan *bandwidth* yang lebih baik lagi.

Dalam beberapa tahun terakhir teknologi *wireless* sudah mengalami beberapa perubahan. Diawali dengan perubahan standar jaringan nirkabel pada wifi IEEE 802.11a dan dilanjutkan dengan perubahan wifi IEEE 802.11 b, wifi IEEE 802.11g, wifi IEEE 802.11n, IEEE 802.11.ac [11][7][12]. Hingga pada akhir tahun ditetapkanlah standar wifi teknologi jaringan nirkabel terbaru yaitu IEEE 802.ax (Wifi 6e) oleh IEEE *working group* atau *wifi Alliance* karna wifi ini terbukti lebih handal dari wifi-wifi sebelumnya. Dan pada awal tahun 2020 teknologi wifi 6e ini mengalami peningkatan yang pesat dengan digunakannya spektrum wifi 6 GHz yang pada awalnya wifi ini hanya pada spektrum 2,4 dan 5 GHz [13][14]. Wifi 6e ini memiliki *bandwith* yang lebar serta memiliki efisiensi yang tinggi, kinerja yang bagus, latensi yang rendah serta menyediakan kapasitas jaringan yang lebih besar [13][15].

Dalam pengaplikasiannya Wifi 6e ini membutuhkan antena sebagai sistem *wireless* . Salah satu antena yang digunakan untuk komunikasi nirkabel adalah antena *Radial Line Slot Array*. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian perancangan dan peningkatan *bandwith* serta *gain* antena. Oleh sebab itu penulis mengambil judul **“Perancangan Antena RLSA untuk Kebutuhan *Bridge* pada Wifi 6E dengan Teknik Pergeseran *Feeder* dan Penambahan Reflektor”**.

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.



### **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan penulis adalah bagaimana cara merancang antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) agar dapat meningkatkan *gain* dan *bandwidth* yang baik pada frekuensi 6.1375 Ghz.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah untuk meningkatkan *gain* dan *bandwidth* pada antena *Radial Line Slot Array* dengan menggunakan teknik pergeseran *Feeder* sehingga mampu bekerja untuk keperluan *Bridge Wifi 6E* dengan frekuensi 6,1375 GHz.

### **Batasan Masalah**

1. Pada penelitian ini antenna RLSA dirancang menggunakan teknik pergeseran *Feeder*
2. Antena RLSA yang dirancang bekerja pada frekuensi 6,1375 GHz
3. Dalam perancangan, proses simulasi menggunakan aplikasi CST 2018 dengan program *VBA Macros*.
4. Penelitian ini hanya menguji *gain* dan *bandwidth* dengan melakukan simulasi pada *software CST 2018 Studio Suite* dan Pengukuran di UTeM Malaka Malaysia.
5. Parameter analisis hanya pada *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi.

### **Manfaat Penelitian**

1. Tugas akhir ini dapat memberikan gambaran tentang konsep-konsep dasar pada perancangan antena RLSA secara umum dan teknik teknik pergeseran *feeder* yang dapat meningkatkan *gain* dan *bandwidth* pada antena RLSA
2. Tugas akhir ini dapat menjadi refrensi pada pengembangan antena RLSA, khususnya pada wifi 6E agar kedepannya kinerjanya dapat dikembangkan jauh lebih baik.
3. Penelitian ini dapat menghasilkan *prototype* antena RLSA yang berpotensi menjadi alternatif yang lebih efisien dengan nilai *gain* dan *bandwidth* lebih tinggi sehingga mampu memberikan performansi yang baik.

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

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Penelitian Terkait RLSA

Antena RLSA awalnya dikembangkan oleh seorang peneliti bernama G.C Southworth tahun 1946 yang bertujuan sebagai transmisi gelombang radio. Lalu pada tahun 1950 seorang peneliti K.C.Kelly menghadirkan sebuah konsep RLSA dan menghasilkan sebuah rancangan lingkaran yang mempunyai slot-slot yang tersusun membentuk seperti cincin dari berbagai arah dengan pola radasinya yang membentuk pensil. Namun karna biaya pembuatannya mahal antena ini sempat tidak ada kemajuan hingga tahun 1988 [3][16].

Pada tahun 1980 dua orang peneliti yang bernama Goto dan Yamamoto membuat suatu penelitian terkait *antenna* RLSA dengan cara merancang suatu struktur antena yang memiliki rongga serta mempunyai *feeder* dipusatnya dengan teknik *slot* melingkar. Namun juga terhenti karena biaya pembuatannya yang mahal[17].

Selanjutnya tahun 1985, seorang peneliti Jepang yaitu M. Ando sukses mengembangkan sebuah antena RLSA dengan difrekuensi 12 GHz pada aplikasi penyiaran satelit ditahun 1988 M. ando juga berhasil melanjutkan penelitian untuk meningkatkan performansi antena RLSA dengan menggunakan teknik pengaturan *slot*, teknik spiral penyesuaian, teknik variasi panjang slot, teknik *beamsquit* dan terakhir teknik penghapusan sinyal refleksi. Dari semua teknik penelitannya M. Ando berhasil membuat antena RLSA diaplikasikan pada sebuah aplikasi ternama yaitu aplikasi DBS (*Direct Broadcast Sarelite*) di negara Jepang[4][10].

Pada tahun 1977 peneliti asal Australia yaitu P.W Davis dan M.E Bialkowski mengembangkan *antenna* RLSA di DBS TV dan diterapkan diprogram DTH (*Direct To Home*) TV di Australia. Dan mereka mengembangkan teknik perubahan sudut *beamsquit* untuk meningkatkan performansi antena agar dapat menghasilkan polarisasi RLSA yang tinggi. Dan pada tahun 1999 penelitian ini berhasil sehingga membuat para peneliti lainnya melakukan suatu penelitian dan mengembangkan lebih lanjut demi meningkatkan performansi antena RLSA untuk diterapkan pada *Wireless Local Area Network*[9][18].

Di Malaysia pada tahun 2007 peneliti M.R.U Islaam mengembangkan sebuah penelitian terkait komunikasi *point to point* untuk antena RLSA dengan frekuensi 5,8Ghz.

Dan pada penelitian M. Imran tentang teknologi LAN nirkabel dengan teknik *beamsquit*, antena RLSA bekerja lebih baik pada frekuensi 5.8 GHz [19].

Pada tahun 2013, seorang peneliti T. Purnamirza asal Indonesia melakukan penelitian dengan mengembangkan dan meningkatkan kinerja pada antena RLSA difrekuensi 5,8Ghz menggunakan 2 teknik yaitu teknik *Flame Raterdant 4* (FR-4) dan teknik *Extream Beamsquint*. T. Purnamirza juga sukses mengembangkan suatu bahasa pemrograman VBA. Melalui bahasa pemrograman VBA ini dapat membuat antena RLSA lebih efesien dan dapat menghasilkan *prototype antenna Radial Line Slot Array* lebih baik difrekuensi 5,8Ghz dibandingkan dengan cara yang manual II-2[4][10][19].

Tahun 2014, P.B Kesuma berhasil membuat rancangan serta membangun sebuah *antenna* dengan frekuensi 5,8GHz dengan spesifikasi 17 dBi antena yang ada dipasaran dengan menggunakan antena parabola dengan *gain* 17,53 dBi dan *Beamsquint* 66°. Selanjutnya P.Prowadi juga berhasil menggunakan pengukuran manual utnuk mendisain antena RLSA dengan polarisasi *directional* pada *beamsquit* 62° serta lebar *bandwith* 20°. Gain *anntena* yang dibuat adalah 17,28 dBi serta rentang koefisien refleksi bandwidth berkisar antara 5,23Ghz-6,65Ghz[17].

Pada tahun 2016 A. Purnama yang merupakan mahasiswi dari UIN Suska Riau berhasil merancang antena RLSA *dual beam* di frekuensi 5,8 GHz dengan memanfaatkan bagian ground dan radiating element tanpa mengurangi kinerja dari antena RLSA tersebut [4]. Pada tahun yang sama, M. Firmansyah yang juga mahasiswa dari UIN Suska Riau berhasil melakukan penelitian antena RLSA dengan menggunakan teknik pemotongan  $\frac{1}{4}$  pada frekuensi 5,8 GHz.

Pada tahun 2017, mahasiswa dari UIN suska A. Anas melakukan penelitian antena RLSA dengan menggunakan teknik pemotongan  $\frac{1}{3}$  pada frekuensi 5,8 GHz. Pada penelitian ini berhasil membuktikan bahwa perancangan antena RLSA dengan menggunakan teknik pemotongan  $\frac{1}{3}$  tidak mengurangi performansi dari antena RLSA. Teknik pemotongan  $\frac{1}{2}$  lingkaran,  $\frac{1}{3}$  lingkaran maupun  $\frac{1}{4}$  lingkaran ini bertujuan untuk dapat merancang prototype antena RLSA dengan bentuk ukuran antena yang lebih kecil dari sebelumnya [17]. Pada tahun yang sama, D. Purwanto yang juga mahasiswa dari UIN Suska Riau melakukan penelitian antena RLSA dengan menggunakan teknik pembagian *beam*. Teknik pembagian *beam* ini dilakukan untuk mengurangi biaya pabrikasi antena RLSA dengan membagi-bagikan banyak pasang slot yang ada pada antena ke bagian-bagian yang diinginkan, sehingga dapat



berkomunikasi dalam satu antena dari arah yang berbeda-beda. Perancangan antena RLSA yang dilakukan D. Purwanto memiliki pola dan berhasil merancang antena yang memiliki sinyal *triple beam* yang mengarah pada bidang elevasi sebesar  $65^\circ$  di frekuensi 5,8 Ghz.

Pada tahun 2018, R. Abdillah mahasiswa UIN Suska Riau berhasil melakukan penelitian rancang bangun antena RLSA dengan teknik pemotongan  $\frac{1}{3}$  lingkaran dan teknik pembagian *dual beam* berlawanan arah pada frekuensi 5,8 GHz dan menghasilkan *gain* 8,3 dB dan *bandwidth* 1210 Mhz[20]. Peneliti ini berhasil mengembangkan antena single beam  $\frac{1}{3}$  lingkaran menjadi antena RLSA  $\frac{1}{3}$  lingkaran *dual beam* berlawanan arah pada frekuensi 5,8 Ghz. Selanjutnya pada tahun 2019 M. Badri melakukan penelitian rancang bangun antena RLSA *dual beam* dengan teknik pemotongan  $\frac{1}{2}$  lingkaran pada frekuensi 5,8 Ghz dan menghasilkan bandwidth sebesar 316 Mhz dan koefisien refleksinya -19.32 dB[9].

Pada tahun 2020, F. Dedy Irawan mahasiswa asal UIN Suska Riau melakukan penelitian perancangan antena RLSA sebagai antena pada radar *Frequency Modulated Continous Wave* (FMCW) pada frekuensi 9,4 Ghz yang bertujuan meningkatkan efisiensi penggunaan perangkat. Penelitian ini menghasilkan *bandwidth* sebesar 253 Mhz dan puncak radiasi mengarah kearah yang baik yaitu pada sudut  $60^\circ$  dengan nilai koefisien refleksi -14 dB. Namun hasil simulasi dan pengukuran tidak sesuai karna kesalahan pada saat proses pabrikasi karna *feeder* yang tidak kuat sehingga mempengaruhi hasil pada pengukuran[21].

Pada tahun 2022, M. Dayan Aldhani mahasiswa asal UIN Suska Riau melakukan penelitian rancang bangun antena RLSA  $\frac{1}{5}$  lingkaran dengan frekuensi 5,8 Ghz menggunakan teknik *hybrid* dengan cara menggabungkan teknik pemotongan dan teknik *extreme beamsquint* dan menghasilkan sebuah rancangan antena kinerja yang baik dengan *gain* yang dihasilkan sebesar 10,20 dB dan *bandwidth* 1510 Mhz pada hasil pengukuran menggunakan *Vector Network Analyzer*[5].

Setelah muncul teknik *extream beamsquint* dan teknik pemotongan, Pada tahun 2023 M.Kurnia Septiadi membuat rancangan antena RLSA dengan teknik pergeseran *feeder* serta penambahan reflektor sinyal pada frekuensi 5,8 Ghz dan menghasilkan *gain* sebesar 18,1 dB dan *bandwidth* 1.070 Mhz[6]. Dan teknik ini mampu menghasilkan *gain* dan *bandwidth* yang lebih baik lagi.

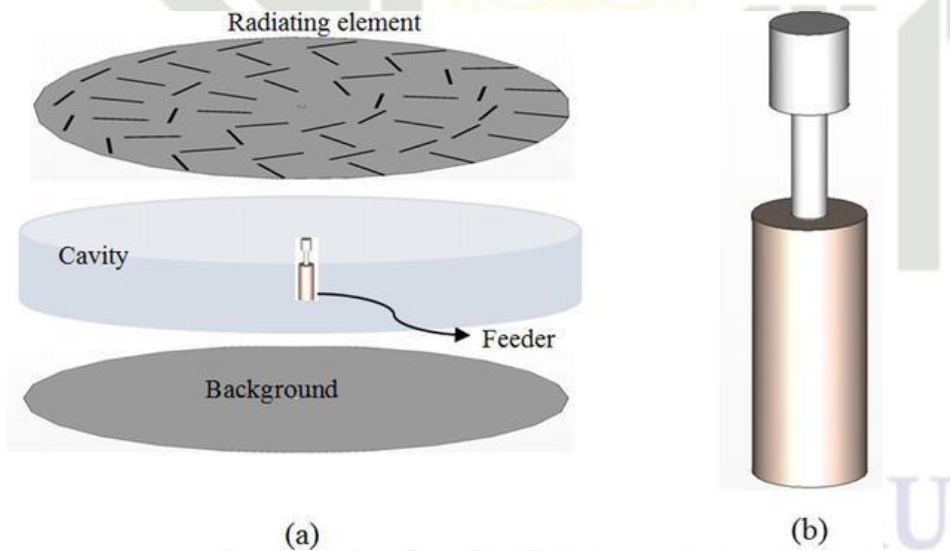
## 2.2 Teori Antena RLSA

Antena RLSA adalah *anntena* yang punya rongga yang berbentuk lingkaran yang memiliki saluran transmisi dan slot yang berbentuk garis-garis berpasangan. Antena ini

memiliki kelebihan *feeder* dibagian belakang antenanya. Fungsi dari *feeder* ini agar tidak menghalangi sinyal yang akan masuk. Antena ini berbentuk seperti piringan datar sehingga membuat antena ini lebih elastis dibandingkan antena parabola[4].

### 2.1.1 Struktur Antena RLSA

Antena RLSA terdiri dari 4 bagian yaitu *radiating element*, *caviti*, *background* dan terakhir *feeder*. Komponen utama yaitu *radiating element* atau yang biasa disebut element pemancar terletak dibagian atas, *radiating element* ini merupakan komponen yang terbuat dari logam, tembaga dan kuningan yang berbentuk seperti piringan bulat yang memiliki pasangan *slot* yang tersusun secara *array*. Selanjutnya *cavity*, *Cavity* terbuat dari bahan *polypropelene* berbentuk seperti tabung yang berfungsi untuk mengalirkan sinyal dari *feeder* kemudian disebarikan ke *radiating element* dengan cara radial. Selanjutnya bagian *background* dan *feeder*, *background* berbentuk seperti piringan tipis yang datar tanpa slot. *Background* ini memiliki ukuran yang persis dengan element pemancar. *Background* berbahan dasar logam atau tembaga. *Background* ini terletak pada bagian bawah antena RLSA. Bagian *feeder* berfungsi sebagai pembawa sinyal dari saluran transmisi ke antena. Bagian *feeder* ini terletak dibagian tengah antena RLSA yang bebahan logam atau tembaga[4][19][10].



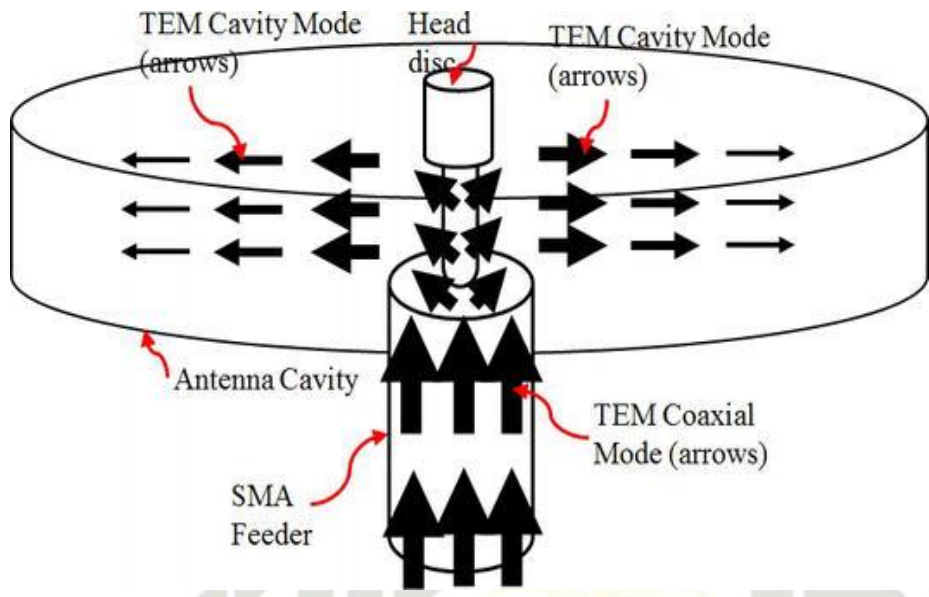
Gambar 2.1 Komponen Antena RLSA[4]

### 2.1.2 Prinsip Kerja Antenna RLSA.

Antena RLSA berfungsi untuk menerima dan mengirimkan sinyal elektromagnetik melalui slot-slot pada element pemancar (*radiating element*). Pada antena RLSA ada 2 tahap

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

sistem kerja yaitu *Transmission Electron Microscope Coaxial Mode* dan *Transmission Electron Microscope Cavity Mode*. Dibawah ini gambar tahapan prinsip kerja antena RLSA.



Gambar 2.2 Prinsip kerja Antena RLSA[4]

Pada gambar 2.2 diatas, sinyal informasi yang disalurkan melalui media transisi menuju Ifeeder diunjukkan pada tanda arah panah arah panah. Dan pada bagian *disc feeder* sinyal merambat secara radial menuju *cavity* lalu dipancarkan pada pasang slot ke *radiating element* sehingga dapat menghasilkan sinyal elektromagnetik.

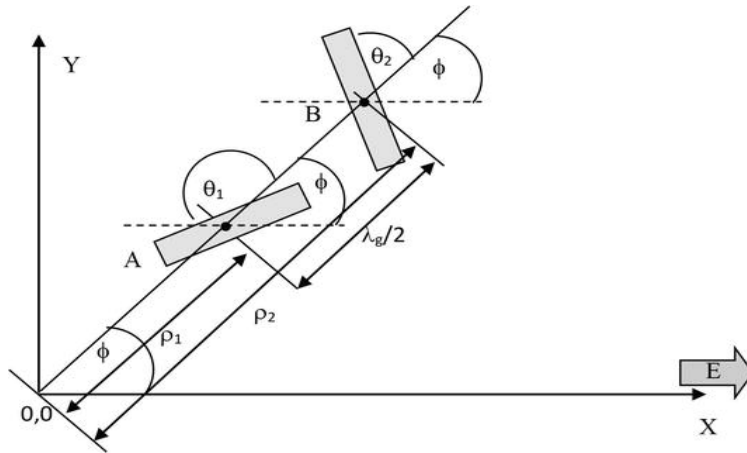
**2.1.3 Peletakan Posisi Slot pada Antena RLSA**

Antena RLSA mempunyai banyak sekali pasangan *slot* pada *radiating element* dalam jumlah yang banyak agar bisa mendapatkan sinyal dengan kualitas yang terbaik dan tiap *slot* ini tersusun secara array. *Slot-slot* yang tersusun pada antena *Radial Line Slot Array* mengalami perputaran pada sudut kemiringan yang diperoleh dari teknik *beamsquint* sehingga dihasilkan polarisasi linear yang dapat mengelakkan terjadinya *overlapping* dan interverensi antara *slot-slot* [4][22].



**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 2.3 Penempatan posisi Slot[4]

Hal yang mempengaruhi performansi dan kualitas antenna RLSA adalah penempatan slot. Penempatan slot yang baik akan menghasilkan kinerja dan performansi yang baik.

**2.2 Parameter Antena RLSA**

Antena RLSA mempunyai parameter yang berfungsi untuk pendorong kinerja dan performansi pada antenna RLSA. Parameter yang biasanya dipakai yaitu *bandwidth*, *beamwidth*, *directivity*, *efisiensi*, *impedansi*, *gain*, pola radiasi dan koefisien refleksi[4].

**2.2.1 Bandwidth Antena**

Lebar pita frekuensi yang mampu membuat antenna menghasilkan spesifikasi yang sesuai adalah *Bandwidth*. Spesifikasi tersebut yaitu impedansi masukan, pola radiasi, *beamwidth*, *gain*, polarisasi, *efisiensi*, *VSWR* dan *return loss*[4][10]. Sehingga antenna memenuhi spesifikasi kerja yang telah diberikan. Berikut rumus *bandwidth* suatu antenna:

$$BW = f_{max} - f_{min} \tag{2.1}$$

Keterangan :

$f_{max}$  = Frekuensi maksimal

$f_{min}$  = Frekuensi minimal

**2.2.2 Beamwidth Antena**

*Beamwidth* merupakan besar pancaran yang mengarah ke sudut pancaran antenna. Pada pola radiasi antenna *beamwidth* ini merupakan pemisah sudut pancar antenna pada *half power point* (-3dB). -3dB ini merupakan batas antenna agar bisa meradiasikan 50% daya keudara dan 50% nya lagi direfleksikan ke sumber catu daya[4].

**2.2.3 Gain Antena**

Gain antena merupakan faktor perbandingan antara daya keluaran dan *effective isotropically radiated power* (EIRP) terhadap daya masukan antena. Menghitung penguatan antena dapat dilakukan dengan membandingkan intensitas radiasi maksimum antena dengan sumber dengan daya input yang sama. Satuan dari *gain* adalah dB (*decibel*), sedangkan dBi (*decibel isotropic*) merupakan satuan *gain* isotropik. Berikut rumus *gain* dalam direktivitas dan efisiensi antena :

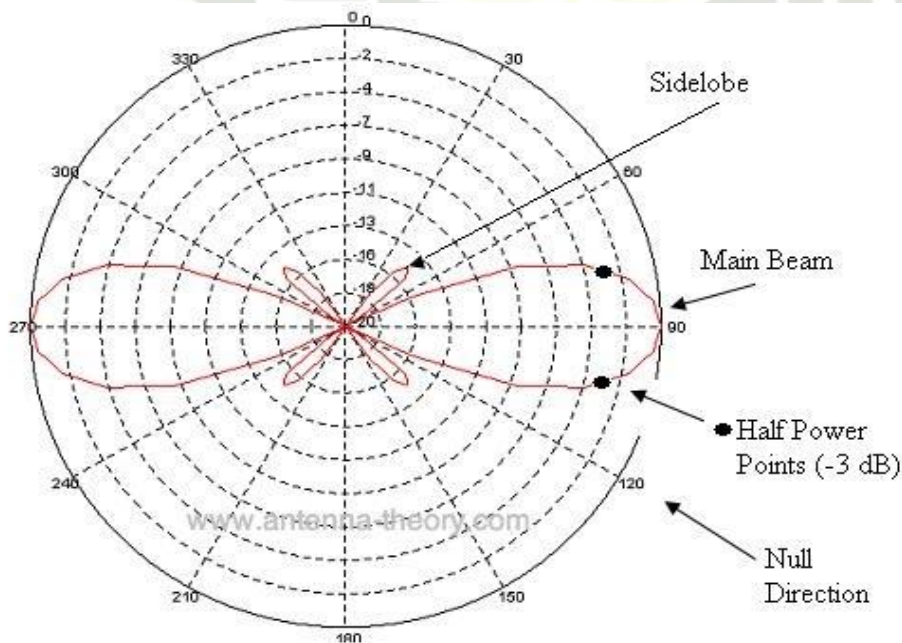
$$G_t = P_t(dBm) - P_s(dBm) + G_s (dB) \tag{2.2}$$

Keterangan :

- $G_t$  = Gain antena
- $G_s$  = Gain standar antena
- $P_t$  = Daya yang dikirim antena
- $P_s$  = Daya yang diterima antena

**2.2.4 Pola Radiasi Antena**

Pola radiasi antena yakni diagram yang menunjukkan penyaluran daya dari pancaran suatu antena. Pada pola radiasi ini menjelaskan bagaimana antena meradiasi dan menerima energi melalui ruang bebas.



Gambar 2.4 Plot Polar Antena[4]

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

### 2.2.5 Koefisien Refleksi

Koefisien refleksi yaitu rasio amplitudo dari suatu gelombang yang direfleksikan ke amplitudo gelombang yang telah dikirimkan. Berikut rumus dari koefisien refleksi :

$$r = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} \tag{2.3}$$

Keterangan :

$Z_L$  = Impedansi beban

$Z_0$  = Impedansi saluran transmisi

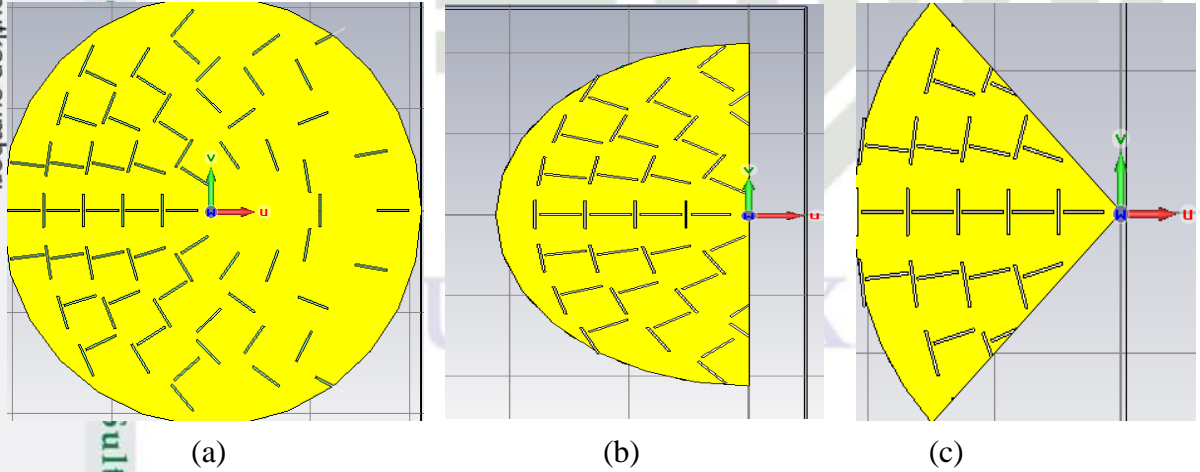
Koefisien refleksi ini juga bisa menunjukkan kualitas antenna dari nilai koefisien refleksi dibawah -10 dB. Jika angkanya sesuai maka bisa dikatakan bahwa antenna bekerja dengan baik.

### 2.3 Teknik Hybrid Antena RLSA

Pada antenna RLSA ini memiliki teknik yaitu teknik pemotongan dan teknik *extreme beamsquint*, kedua teknik ini merupakan teknik *hybrid*. Teknik ini diciptakan untuk mengurangi nilai koefisien refleksi, ukuran dan dimensi pada antenna RLSA[4].

#### 2.3.1 Teknik Pemotongan Antena

Teknik pemotongan yaitu teknik yang diciptakan untuk mengecilkan ukuran antenna tanpa mengurangi nilai *gain* antenna dan mempunyai kemampuan untuk memancarkan daya dalam jumlah yang banyak. Disini, antenna yang tuah di potong menggunakan program VBA *Macro* kemudian disimulasikan dengan *software* CST 2018.



Gambar 2.5 Simulasi Antena tuah(a), Antena potong 1/2(b), Antena potong 1/4(c)

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



### 2.3.2 Teknik Extreme Beamsquit

Teknik *extreme beamsquit* adalah teknik yang berfungsi memperbanyak jumlah slot pada antenna RLSA dan membuat *slot* lebih fokus di *radiating element*. Teknik ini sangat berpengaruh pada nilai koefisien refleksinya.

### 2.3.3 Teknik Pergeseran Feeder

Teknik pergeseran *feeder* adalah teknik yang memindahkan *feeder* dari tengah ketepi yang berfungsi untuk meningkatkan *gain* dan *bandwidth*. Teknik ini sangat berpengaruh pada *bandwidth* dan *gain* antena.

### 2.4 Wifi 6E

Wifi 6E merupakan pengembangan dari Wifi 6. Wifi 6E ini memiliki kinerja yang tinggi, kecepatan data yang lebih baik serta latensi yang lebih rendah dibandingkan dengan wifi 6 dengan spektrum frekuensi 6 GHz. Wifi 6E atau yang biasa disebut wifi 802.11ax ini mendukung kinerja aplikasi-aplikasi tinggi seperti ultra HD, vidio 4K, jaringan nirkabel kantor, serta penerapan pada IoT (*Internet Of Things*). Pada tabel 2.1 dapat dilihat beberapa perbandingan kecepatan antara beberapa standar wifi [12] [23].

Tabel 2.1 Perbandingan kecepatan beberapa standar wifi

Perbandingan	Frekuensi	Bandwidth	Speed	Real-World Speed
802.11a	5 GHz	20 MHz	6 - 54 Mbps	3 – 32 Mbps
802.11b	2.4 GHz	20 MHz	11 Mbps	2 – 3 Mbps
802.11g	2.4 GHz	20 MHz	54 Mbps	10 – 29 Mbps
802.11n	2.4 GHz	20/40 MHz	300 Mbps	150 Mbps
802.11n	5 GHz	20/40 MHz	900 Mbps	450 Mbps
802.11ac	5 GHz	20/40/80 MHz	433 Mbps	210 Mbps
802.11ax	2.4 GHz, 5 GHz, 6GHz	20/40/80/160 MHz	1.2 Gbps, 2.4 Gbps <i>dual</i> , 10 Gbps	1.32 Gbps, 1.5 Gbps, <i>drop</i> 868 Mbps

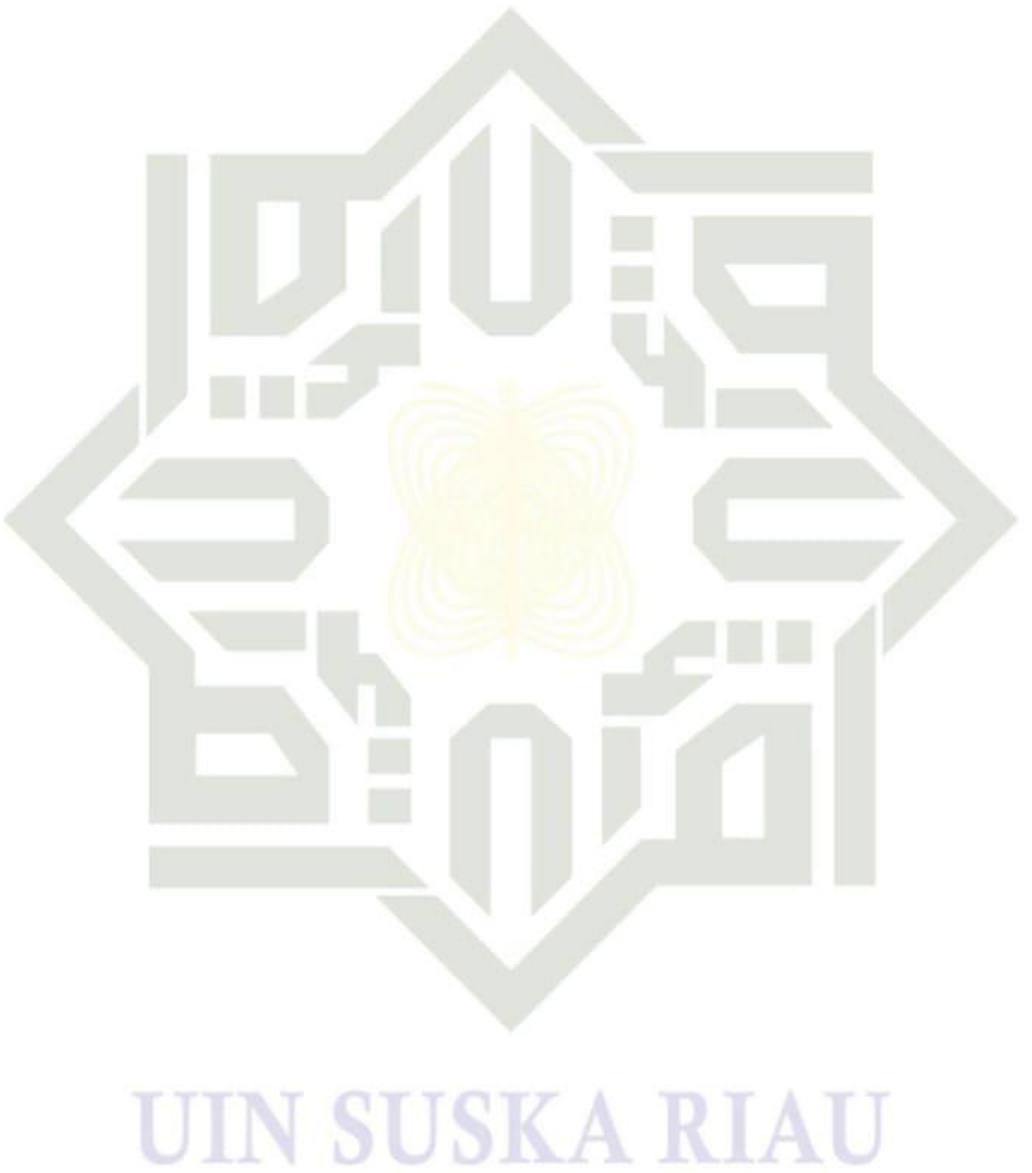
Wifi 6E diperkenalkan pada tahun 2021 dengan kecepatan latensi yang rendah. *bandwidth* dari wifi 6E adalah 5.15-7.125 dengan 14x80 dan 7x saluran 160 MHz. Beberapa desain antena untuk wifi 6E telah dilakukan sehingga permintaan antena yang dapat berfungsi

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

frekuensi 2.4/6 GHz semakin meningkat dikarenakan kelebihan wifi 6E ini membuat jangkauan *access point* menjadi lebih tinggi dan jauh, kinerja yang lebih baik di *outdoor* dan area yang padat serta bisa mengalihkan aliran koneksi data jika sinyalnya buruk[24][25][18].

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang bersifat kuantitatif karena adanya riset yang bersifat deskriptif dan juga analisa. Pada penelitian ini dasar teori dan penelitiannya terkait dengan antena RLSA (*Radial line Slot Array*) yang bisa menjadi acuan untuk menyelesaikan penelitian ini, serta dilakukan juga riset dan analisa. Penelitian yang dilakukan penulis tentang perancangan antena RLSA 6,1375Ghz sesuai dengan spesifikasi pasar dan dibantu memakai *software* VBA dan selanjutnya disimulasikan dengan aplikasi CST 2018. Hasil perancangan dari penelitian ini nantinya akan dipabrikasi menjadi *prototype* antena RLSA sesuai dengan spesifikasi yang dipakai dan melakukan pengujian dan analisis hasil terhadap antena RLSA.

#### 3.2 Flowchart Penelitian

Sub bab ini menjelaskan tahap-tahap yang dilakukan peneliti dalam menyelesaikan penelitian mengenai perancangan antena RLSA 6.1375 GHz. *Flowchart* penelitian dilihat pada gambar dibawah ini.

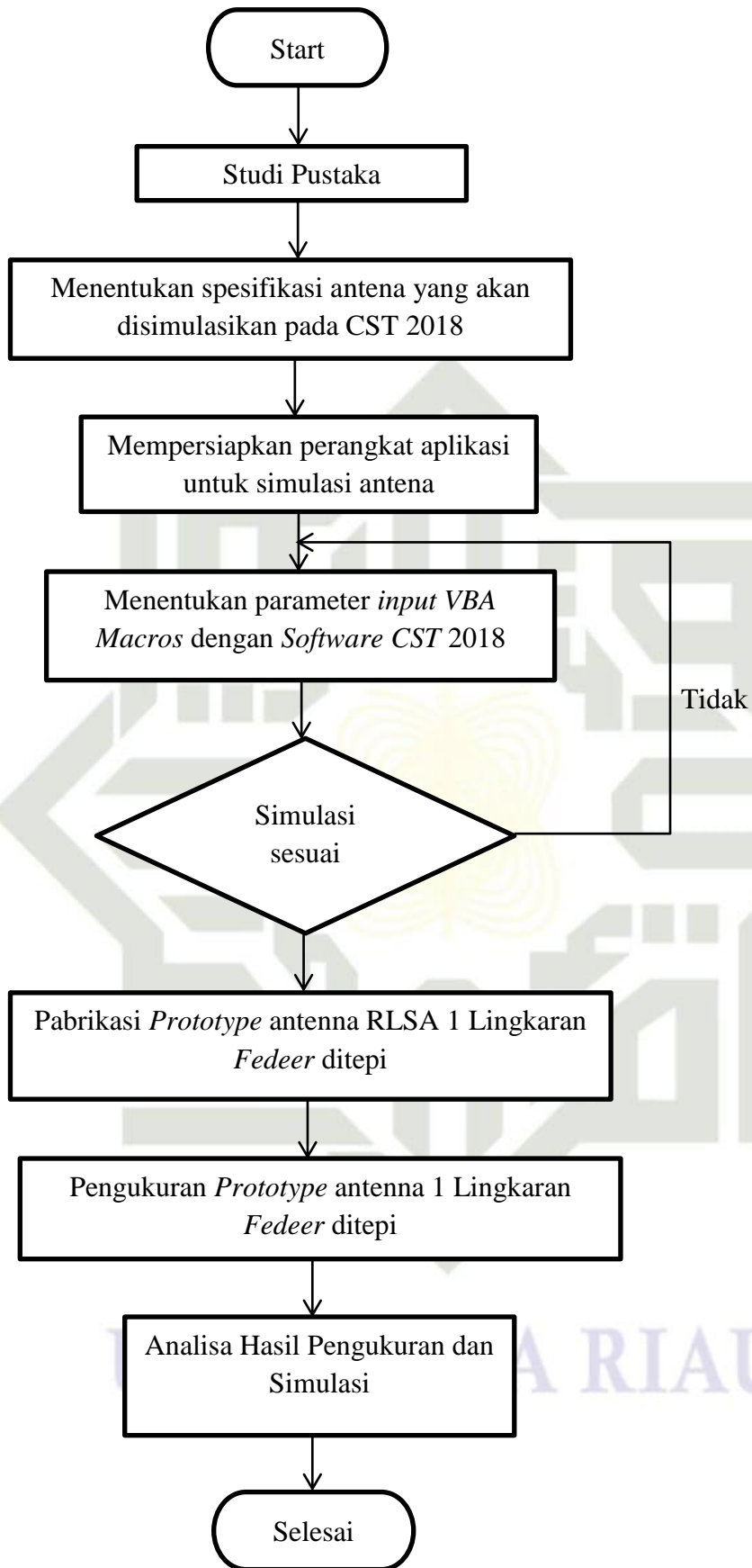
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

### Studi Pustaka

Penulis mendapatkan rekomendasi masalah dari dosen pembimbing, masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah merancang antena RLSA dengan memakai spesifikasi gain antena *point to point* dipasaran di frekuensi 5,8 GHz. Sebelum melakukan penelitian penulis terlebih dahulu mempelajari dan mengumpulkan mengenai topik permasalahan yang diangkat melalui pembimbing, penulis terdahulu, jurnal, buku-buku, *paper*, tutorial aplikasi terkait permasalahan yang akan diangkat. Selanjutnya penulis mulai menentukan *gain* dan nilai parameter input yang akan disimulasikan menggunakan aplikasi CST *Studio Suite* 2018.

### 3.4 Menentukan Spesifikasi Antena

Parameter yang akan dimasukkan kedalam perancangan antena RLSA harus ditentukan terlebih dahulu, pada penelitian ini parameter yang dimasukkan berdasarkan arahan dari dosen pembimbing. Sebelum memulai perancangan terlebih dahulu menentukan parameter yang akan di *input* pada pemrograman *VBA Macros*.

Tabel 3.1 Spesifikasi parameter antena

Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
Frekuensi tengah	$F$	6.1375 GHz
Lebar Slot	$W$	1 mm
Jari cavity	$R$	212 mm
Jumlah slot pertama	$P_0$	5-16
<i>Beamsquint</i> dalam elevasi	Tau	21° – 49°
<i>Cavity Permittivity</i>	$Er$	2.33
Tebal <i>radiating</i> dan <i>ground</i>	$D$	0.1 mm
Tinggi <i>cavity</i>	$H$	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

Pada tabel diatas memperlihatkan spesifikasi antenna RLSA yang akan dirancang agar mendapatkan hasil yang baik. Setelah mentukan parameter *input* selanjutnya melakukan

**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.

simulasi perancangan menggunakan bahasa pemrograman *VBA Macros* dengan aplikasi CST 2018 berikut tampilannya.

```

=====
'masukkan nilai parameter inputan
=====
jari_kaviti=212: po=7: lebar_slot=1:tau=41:
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
    
```

Gambar 3.2 Bahasa pemrograman *VBA Macros*

**3.5 Perangkat dan Aplikasi dalam Penelitian**

Penelitian ini memakai 2 perangkat yaitu perangkat *hardware* dan perangkat *software*. Perangkat ini akan bekerja pada CST 2018 sehingga perancangan antenna RLSA berjalan dengan naik dan lancar.

**3.5.1 Hardware (Perangkat keras)**

Pada proses perancangan dan simulasi antenna RLSA potong setengah menggunakan perangkat *hardware* dengan spesifikasi PC sebagai berikut :

- a. Windows 11 *Operation System*
- b. Laptop
- c. Processor AMD *Ryzen 3 3250 with radeon graphics* (2.6 GHz)
- d. RAM 4 GB

**3.5.2 Software (Perangkat Lunak)**

Pada proses merancang dan simulasi antenna RLSA potong setengah menggunakan perangkat dibawah ini :

- a. *software* CST *Studio Suite* 2018 untuk memperoleh nilai *gain*, *bandwidth*, koefesien refleksi, *beamwidth* dan pola radiasi pada antenna RLSA.



Gambar 3.3 CST *studio Suite* 2018



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.

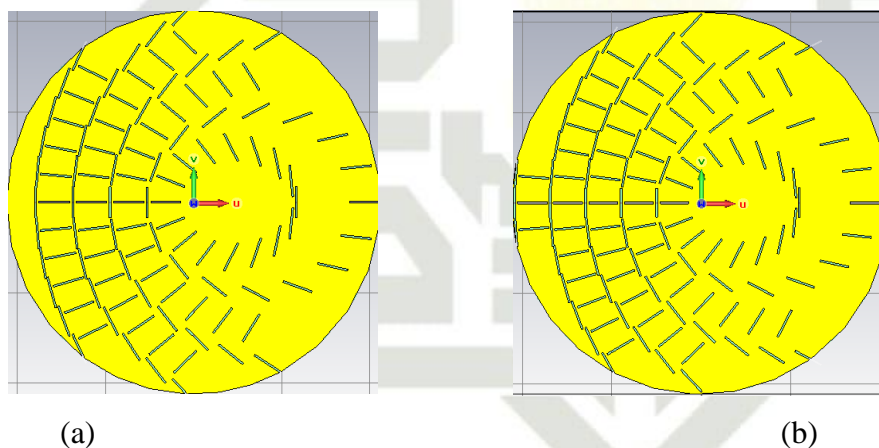
- b. *Software* bahasa pemrograman *VBA Macros*
- c. Microsoft Windows 11 untuk menjalankan aplikasi perancangan *prototype* yang akan dirancang.

### 3.6 Perancangan Antena RLSA

Dalam perancangan ini dilakukan 4 skenario. Skenario-skenario ini dilakukan untuk mendapatkan nilai *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi yang baik sehingga dapat dibandingkan dan di ambil hasil yang terbaik. Disini penulis menentukan nilai parameter dan kesesuaian nilai parameternya karna nilai input parameter ini sangat mempengaruhi hasil perancangan. Parameter ini didapatkan penulis dari dosen pembimbing, penelitian terdahulu serta jurnal-jurnal yang merujuk kearah penelitian.

#### 3.6.1 Skenario 1

Skenario pertama adalah merancang antena utuh, setelah menentukan parameter *input* yang akan dimasukkan kedalam *VBA Macros* kemudian membuat perancangan dengan frekuensi 5,8 GHz dan 6,1375 GHz.



Gambar 3.4 Skenario Perancangan Antena frekuensi 5.8 GHz (a), Frekuensi 6.1375 GHz (b).

Dalam proses perancangan awalnya antena dirancang dalam lingkaran penuh atau utuh dengan jari-jari 106 mm,  $p_0$  10, 12, 14,16 dan *beamsquint*  $61^\circ$   $89^\circ$ , nilai *gain* tertinggi yang didapatkan adalah 16.5 dB dan *bandwidth* selebar 1.14 Ghz apabila nilai *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksinya tidak bagus maka dilakukan skenario 2.

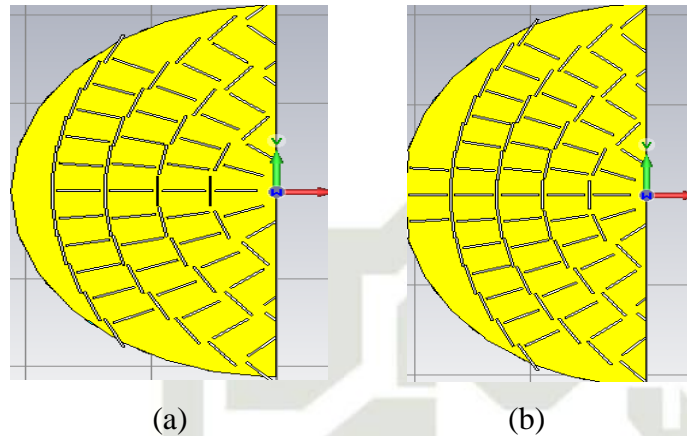
#### 3.6.2 Skenario 2

Skenario 2 dilakukan teknik pemotongan  $\frac{1}{2}$  lingkaran untuk membandingkan hasil. Teknik pemotongan kali ini dilakukan pemotongan dengan frekuensi 5.8 GHz dan 6.1375

**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.

6.1375 GHz dengan bahasa pemrograman VBA Macros. Parameter input nya dengan jari-jari 106 mm,  $p_0$  10, 12, 14,16 dan *beamsquint* 61°- 89° dengan kelipatan 2. Nilai *gain* tertinggi yang didapatkan 15.8 dB dan *bandwidth* selebar 1.26 Ghz. Apabila nilai *gain bandwidth* dan koefesien refleksinya tidak bagus maka dilakukan skenario 3.



Gambar 3.5 Skenario II Potongan ½ Lingkaran frekuensi 5.8 (a), frekuensi 6.1375 (b)

**3.6.3 Skenario 3**

Skenario 3 dilakukan teknik pergeseran *feeder* dari tengah ke tepi dan penambahan reflektor pada antena berjarak  $\frac{\lambda}{4}$  dimana  $\lambda = \frac{c}{f}$ .

$$\lambda(\text{lambd}) = \frac{c}{f} \tag{3.1}$$

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

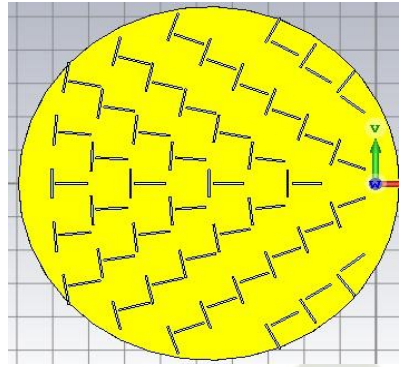
$$\frac{\lambda}{4} = 12,93 \text{ mm}$$

Dengan jari-jari 212 mm,  $p_0$  10, 12, 14,16 dan *beamsquint* 61°- 89° dengan kelipatan 2. Nilai *gain* tertinggi yang didapatkan adalah 18.3 dB dan *bandwidth* selebar 1.39 dB. Apabila nilai *gain*, *bandwidth* dan koefesien refleksi tidak lebih baik maka dilakukan skenario

- 4.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

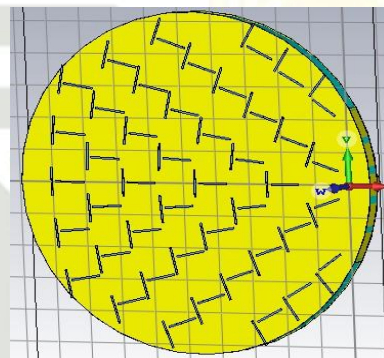
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 3.6 Hasil Skenario 3

**3.6.4 Skenario 4**

Skenario keempat adalah melakukan pergeseran *feeder* ke tepi antenna berjarak 12.93 mm dan penambahan reflektor dengan  $p_0$  5,6,7,8,9 dan *beamsquint*  $21^\circ - 49^\circ$  dengan kelipatan 2, kemudian ditambahkan reflektor dengan panjang 49.18 mm. Nilai *gain* tertinggi yang didapatkan adalah 17.36 dB dan *bandwidth* selebar 2.30 Ghz.



Gambar 3.7 Hasil Skenario 4

**3.6.5 Perbandingan hasil skenario perancangan**

Berdasarkan beberapa skenario yang dilakukan terbukti bahwa pada skenario 4 perancangan antenna dengan teknik pergeseran *feeder* menghasilkan *gain* dan *bandwidth* yang sangat baik. *Gain* dan *bandwidth* sangat mempengaruhi kekuatan dan seberapa jauh pancaran, maka dari itu *gain* dan *bandwidth* harus sama-sama baik. Besar kecilnya *beamsquint* juga mempengaruhi nilai *gain* dan *bandwidth* nya. Pada skenario 1 menghasilkan *gain* 16.5 dB dan *bandwidth* selebar 1.14 Ghz. Pada skenario 2 menghasilkan *gain* 15.8 dB dan *bandwidth* selebar 1.26 Ghz. Pada skenario 3 menghasilkan *gain* 18.3 dB dan *bandwidth* selebar 1.39 dB. Dan terakhir pada skenario 4 menghasilkan *gain* 17.36 dB dan *bandwidth* selebar 2.30 Ghz.



### **Pemilihan Model Antena yang akan di Pabrikasi**

Hasil terbaik dapat dilihat dari nilai yang dihasilkan dan kinerja pada parameter antena dengan standar nilai koefisien kurang lebih -10 dB. Untuk pabrikasi, pemilihan model antena berdasarkan nilai dan kinerja yang paling baik dari semua simulasi yang telah dilakukan.

### **Proses Pabrikasi *Prototype* Antena 1 Lingkaran dengan *Feeder* ditepi**

Proses pabrikasi antenna 1 lingkaran dengan *feeder* ditepi dilaksanakan oleh pihak yang paling berpengalaman dalam bidangnya yaitu *Central Process Enraving Codi* Malaka. Hal ini disebabkan keterbatasan penulis dalam biaya, alat dan bahan, waktu, serta tingkat akurasi pabrikasi.

### **3.9 Pengukuran Antena RLSA 1 Lingkaran dengan *feeder* ditepi**

Pengukuran dilakukan dilaboratorium *University* Teknikal Malaysia (UTeM) yang dilakukan oleh pihak yang ahli. Pengukuran ini bertujuan mengetahui parameter *prototype* antena 1 lingkaran dengan *feeder* ditepi yang sudah dipabrikasi.

### **3.10 Analisa Hasil Simulasi dan Pengukuran**

Setelah proses pengukuran *prototype* selesai selanjutnya dilakukan proses analisa pada hasil pengukuran dengan hasil simulasi pada antenna. Kedua proses ini akan dibandingkan untuk mengetahui kesesuaiannya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Nilai *gain* pada hasil simulasi adalah 17.36 dBi sedangkan hasil pengukuran didapatkan nilai *gain* sebesar 17.17 dBi. Hal ini dapat di analisis dari nilai koefisien dan bentuk direktivitas dari pola radiasi.
2. Hasil *bandwidth* yang didapat dari hasil simulasi adalah 2.30 Ghz sedangkan pada hasil pengukuran Utem didapatkan nilai *bandwidth* sebesar 1.98 Ghz.
3. Hasil nilai koefisien refleksi yang dihasilkan dari simulasi adalah  $-15.17$  dB pada frekuensi 6.1375 GHz, sedangkan standar acuan antena RLSA *matching* sempurna dengan nilai  $\leq -10$  dB dan hasil dari pengukuran UteM adalah sebesar  $-14.93$  dB.
4. Hasil pola radiasi dari simulasi nilai *beamwidth* nya adalah  $33^\circ$  dan hasil dari pengukuran *Anechoic Chamber* nilai *beamwidth* yang dihasilkan sama yaitu  $33^\circ$ .

#### 5.2 Saran

Pada penelitian ini selanjutnya pengukuran harusnya dilihat langsung oleh peneliti agar lebih mudah dalam proses pengolahan datanya serta bisa lebih rinci dalam menganalisis dan memahami hasil yang didapatkan. Penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, dibutuhkan perhatian dan penelitian lebih lanjut untuk meminimalisir kekurangan agar kinerja antena jauh lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- © Hak Cipta Milik UIN Suska Riau  
 Steelslamin University of Nusantara  
 Syarif Kasim Riau
- [1] Yuwono, “Unjuk Kerja Antena UWB Egg Berdasarkan Dimensinya,” *Eccis*, vol. IV, no. 2, pp. 1–8, 2010.
  - [2] I. M. Ibrahim, “PEMBANGUNAN ANTENA LUBANG ALUR UNTUK APLIKASI CAPAIAN WAYARLES BERJALUR LEBAR TETAP PADA FREKUENSI 5725-5875MHz,” no. c, pp. 4–5, 2005.
  - [3] K. Kelly, “Recent annular slot array experiments,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 144–152, 1958.
  - [4] T. Purnamirza, *Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas*, vol. 11, no. tourism. 2016.
  - [5] M. Dayan aldhani, “RANCANG BANGUN PROTOTYPE ANTENNA RADIAL LINE SLOT,” 2022.
  - [6] M. Kurnia Septiadi, “Analisa teknik pergeseran feeder dan penambahan reflektor sinyal untuk peningkatan gain antena rlsa pada frekuensi 5,8 ghz,” 2023.
  - [7] W. C. Jhang and J. S. Sun, “Small Antenna Design of Triple Band for WIFI 6E and WLAN Applications in the Narrow Border Laptop Computer,” *Int. J. Antennas Propag.*, vol. 2021, no. c, pp. 4–11, 2021, doi: 10.1155/2021/7334206.
  - [8] W. Adiansyah and Kartini, “Membangun Jaringan nirkabel ( Hotspot Area ) Dan Manajemen Hotspot dengan ‘ Antamedia Hotspot Manager ,’” *Ilmu Komput.*, vol. 10, no. September, pp. 1–23, 2014.
  - [9] M. Badri, “RANCANG BANGUN PROTOTYPE ANTENA RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA) DUAL BAND DUAL BEAM MENGGUNAKAN TEKNIK PEMOTONGAN ½ 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.
  - [10] 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.
  - [11] K. L. Wong, H. Y. Jiang, and W. Y. Li, “Decoupling Hybrid Metal Walls and Half-Wavelength Diagonal Open-Slots Based Four-Port Square Patch Antenna With High Port Isolation and Low Radiation Correlation for 2.4/5/6 GHz WiFi-6E 4 × 4 MIMO Access Points,” *IEEE Access*, vol. 10, no. July, pp. 81296–81308, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3196025.
  - [12] W. J. J. Sun, “Artikel Penelitian Desain Antena Kecil Triple Band untuk Aplikasi WIFI

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.



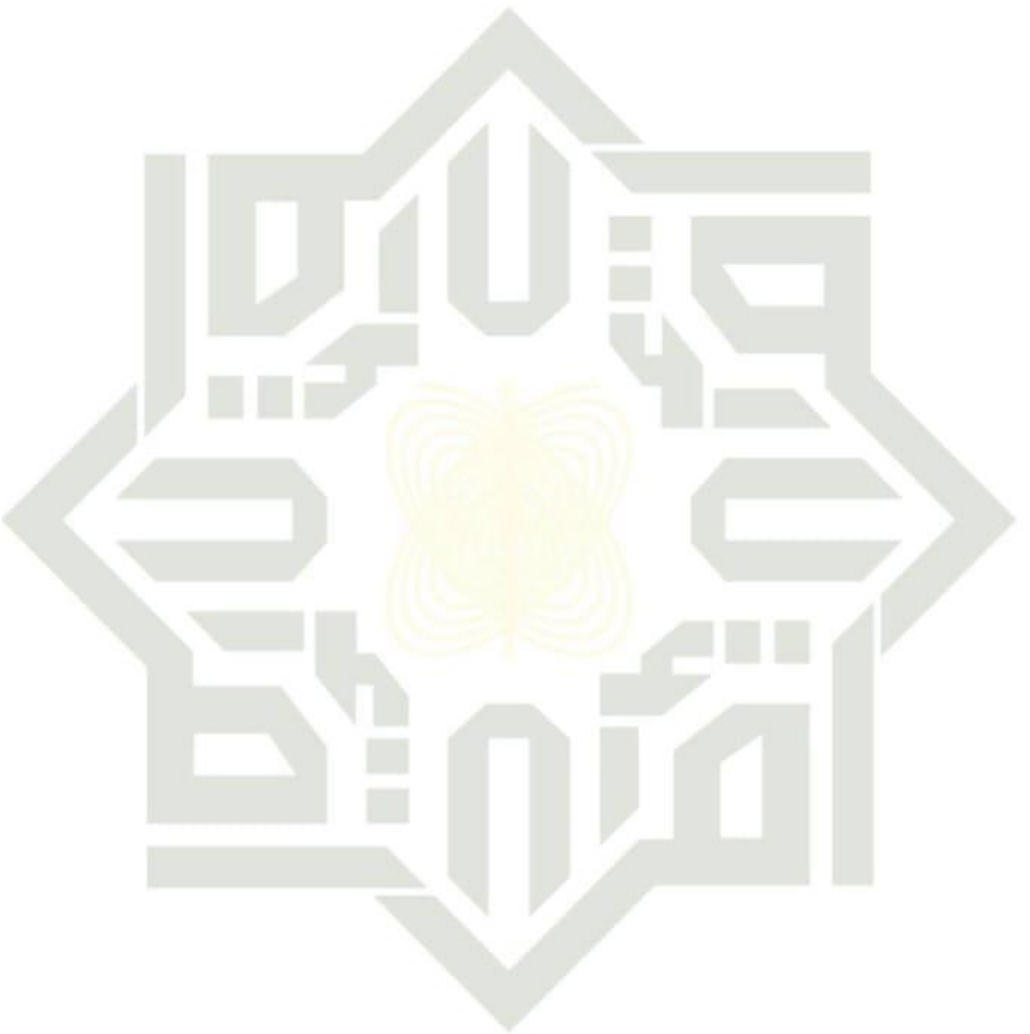
- © Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- 6E dan WLAN di Komputer Laptop Narrow Border,” vol. 2021, no. c, pp. 2–9, 2021.
- [3] X. Liu, H. Wang, and X. Yang, “elektronik Antena Polarisasi Bundar Quad-Band untuk Aplikasi,” pp. 1–13, 2022.
- [4] Aminullansyah, “PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR PATCH DENGAN PENCATUAN PROXIMITY COUPLED DAN SLIT PADA PATCH UNTUK FREKUENSI WIFI 6E (5925 – 7125 MHZ),” 2022.
- [5] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] H. Suryadi, “Analisa perancangan dan perbandingan performansi antena radial line slot array (rlsa) dan mikrostrip pada jaringan wlan dengan frekuensi 5.8 ghz tugas akhir,” 2021.
- [19] 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.
- [20] R. Abdillah, “RANCANG BANGUN PROTOTYPE ANTENA RLSA DENGAN RFAFIQ ABDILLAH NIM : 11355100984 Tanggal Wisuda : Jurusan Teknik Elektro,” 2018.
- [21] F. Dedy Irawan, “Tugas Akhir Tugas Akhir,” 2020.
- [22] M. Afrizal, “Analisa Perancangan Antena RLSA dengan Pemotongan  $\frac{1}{2}$  Lingkaran dan Penambahan AMC Reflektor pada Frekuensi 5,8 Ghz,” 2022.
- [23] G. Arsyad U.N, “Peningkatan Bandwidth Pada Antena Mikrostrip Circular Patch Dengan Teknik Double Substrate,” 2022.
- [24] I. Muhammad, *Perancangan Antena Mikrostrip Double Substrate Menggunakan Slit*

untuk Frekuensi WiFi 6E. 2021.

R. S. Randy, “Perancangan Antena Mikrostrip Circular Patch dengan Pencatuan Proximity Coupled dan Slit pada Patch untuk Frekuensi Wifi 6E ( Band 6 GHz),” 2021.

**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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

## LAMPIRAN A

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

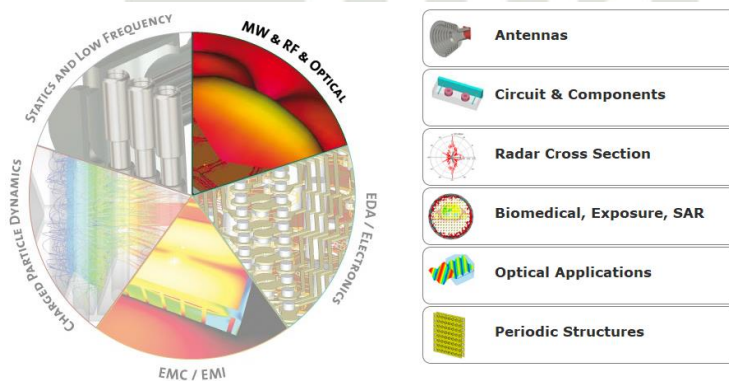
Pada lampiran A menjelaskan tahapan-tahapan dalam melakukan perancangan dan simulasi pada antenna RLSA 1 lingkaran dengan teknik pergesegan *feeder* dan penambahan reflektor pada frekuensi 6.1375 Ghz. Perancangan antenna ini menggunakan *software* CST *Studio Suite* 2018 dan bahasa pemrograman *VBA Macros*. 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 Antennas* lalu klik antenna kemudian Ok.



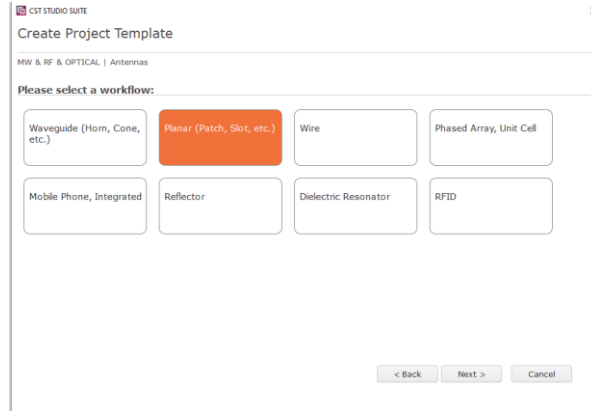
Gambar A.2 Tampilan *Project MW & RF & Optical*

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.



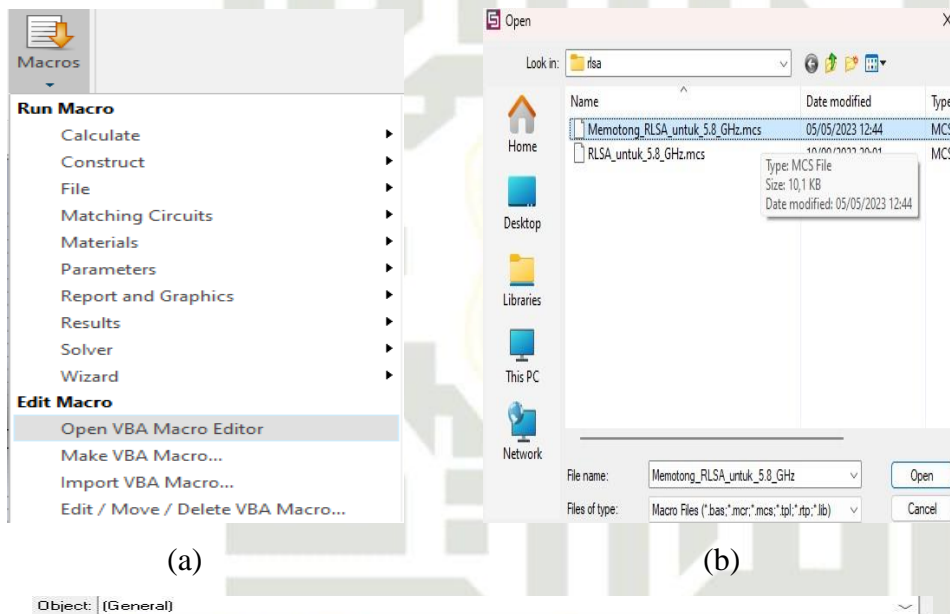
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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.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*



```

Object: (General)
Dim fo As Double 'frekuensi operasi (GHz)
Dim fd As Double 'frekuensi disain (GHz)
Dim z As Double 'Inner ring factor (faktor ring terdalam)
Dim n As Double 'jumlah ring (ring number)
Dim m As Double 'nomor urutan slot pada sebuah ring
Dim po As Double 'jumlah slot dalam ring pertama (n=0)
Dim p As Double 'Jumlah slot dalam suatu ring
Dim h As Double 'tinggi cavity
Dim tau As Double 'beam squint dalam arah elevasi
Dim teta As Double 'beam squint dalam arah azimuth
Dim velocity As Double 'kecepatan gelombang dalam cavity
Dim so As Double 'jarak antara slot dalam ring yang sama (mm)
Dim d As Double 'lebar slot (mm)
Dim lamda As Double 'panjang gelombang dalam cavity (mm)
Dim panjang_slot As Double 'panjang slot
Dim lebar_slot As Double 'lebar slot
Dim tebal_element_radiasi As Double 'tebal permukaan element radiasi
Dim jari_kaviti As Double 'jari-jari kaviti atau jari-jari antenna
Dim jari_lubang_kaviti As Double 'jari-jari lubang untuk tempat feeder
Dim inisial_panjang As Double
Dim x As Double 'tambahan jumlah ring

'-----
'masukkan nilai parameter inputan
'-----
jari_kaviti=106: po=16: lebar_slot=1:tau=61:
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
x=3
    
```

(c)

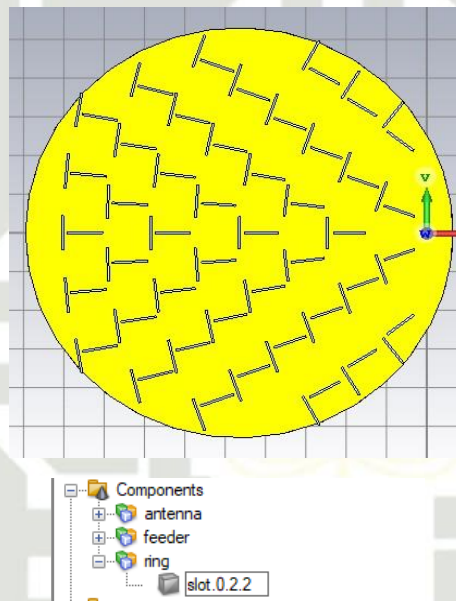
Gambar A.4 langkah awal (a)(b), paramater input *VBA Macros* (c)

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.

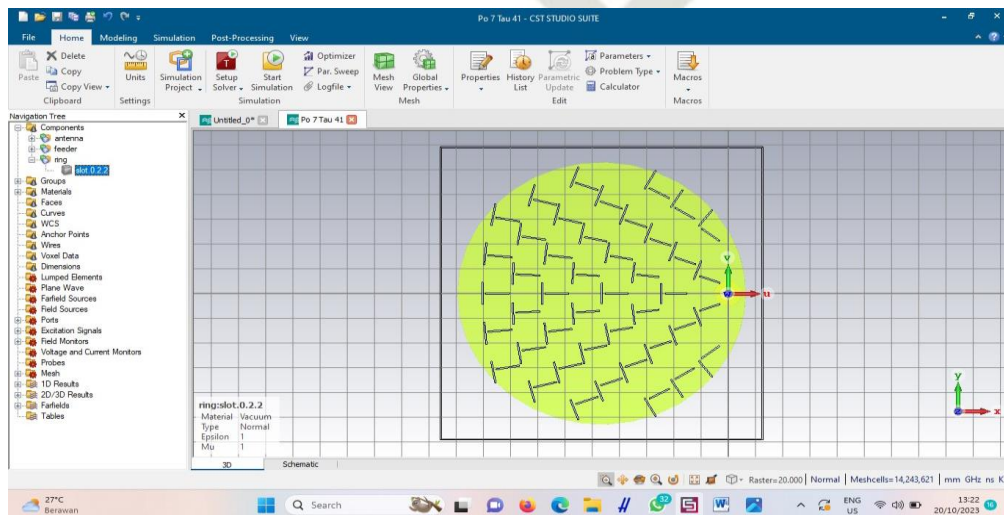
Disini kita akan menentukan jenis bahan yang akan digunakan dalam perancangan, menentukan frekuensi kerja antenna (GHz), menentukan ukuran jari-jari cavity (mm), menentukan jumlah slot ( $p_0$ ) dan lebar slot antenna, menentukan *beamsquint* pada arah *azimuth* ( $\theta$ ) dan pada arah *elevasi* ( $\phi$ ), menentukan diameter lubang jari *cavity* antenna (mm), menentukan tebal *radiating element* dan menentukan direktivitas ( $\epsilon_r$ ) dan permeabilitas ( $\mu_r$ ) 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

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

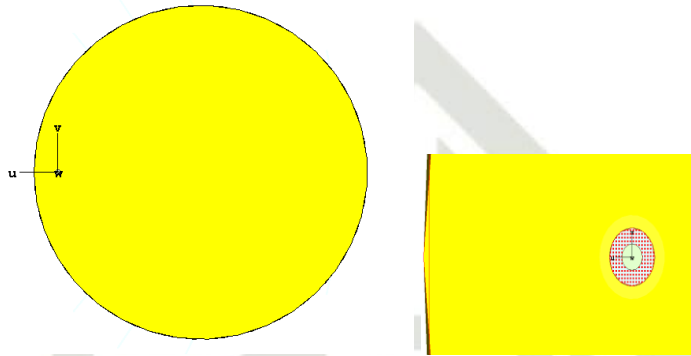


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

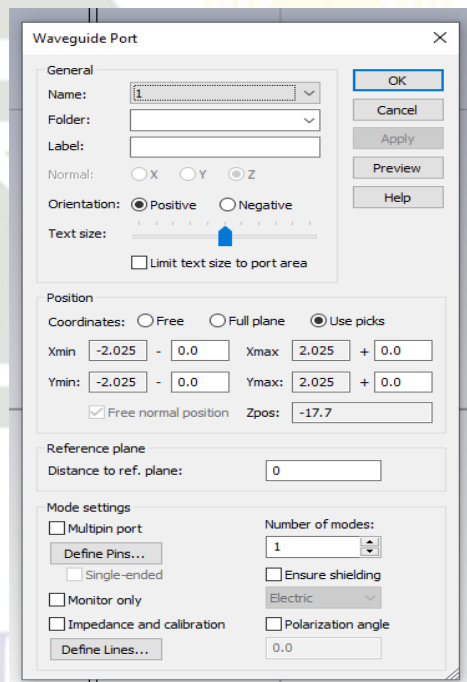
Gambar A.6 Memberi lubang pada *radiating elemet*.

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

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



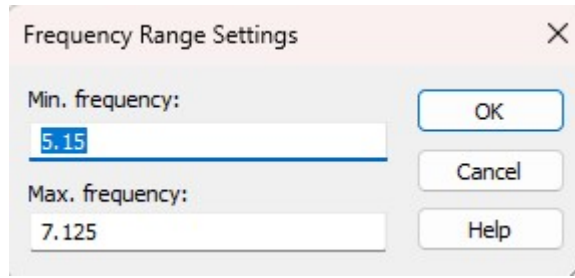
Gambar A.8 Tampilan *Waveguideport*

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.



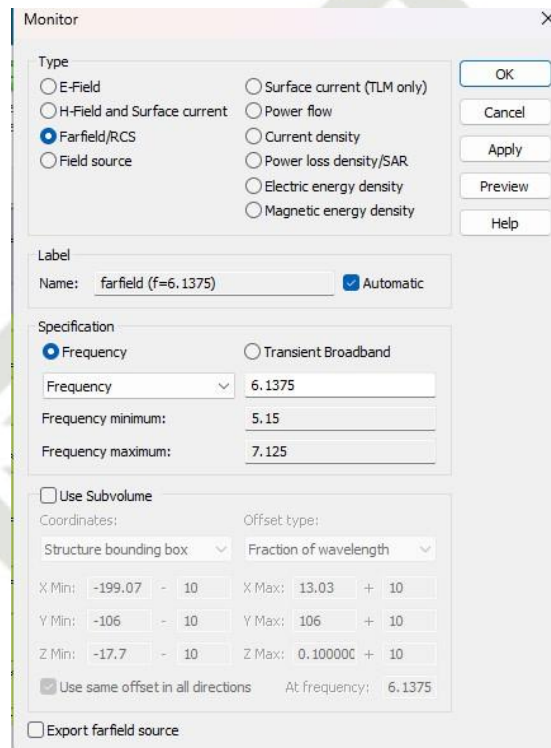
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



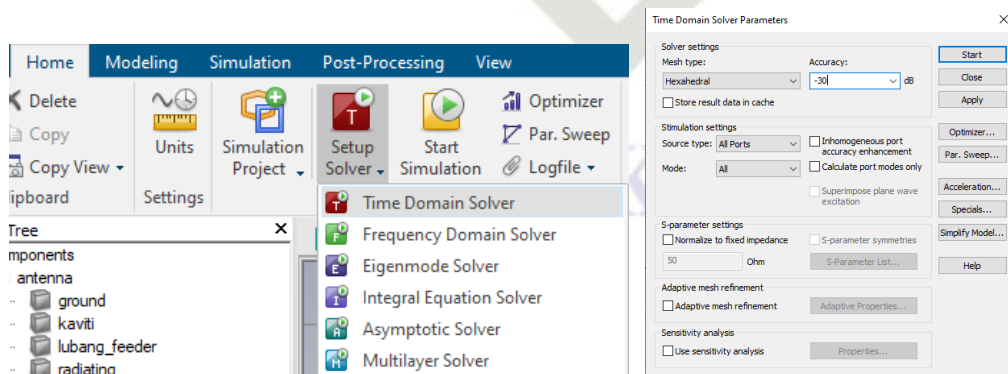
Gambar A.9 Rentang frekuensi

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

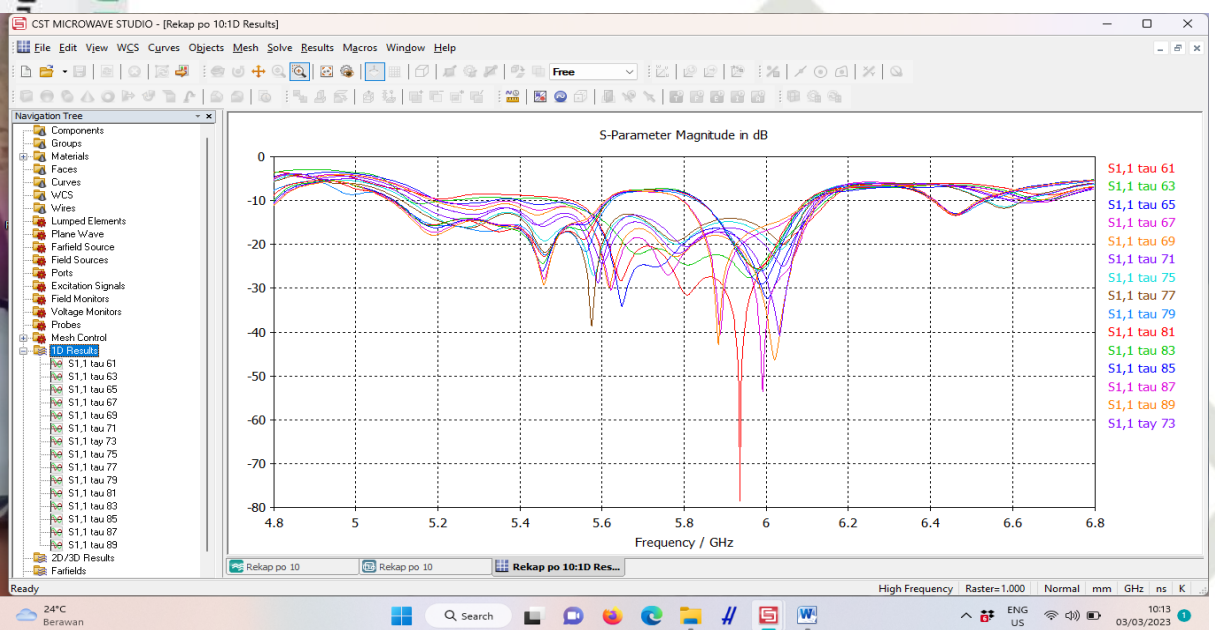
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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

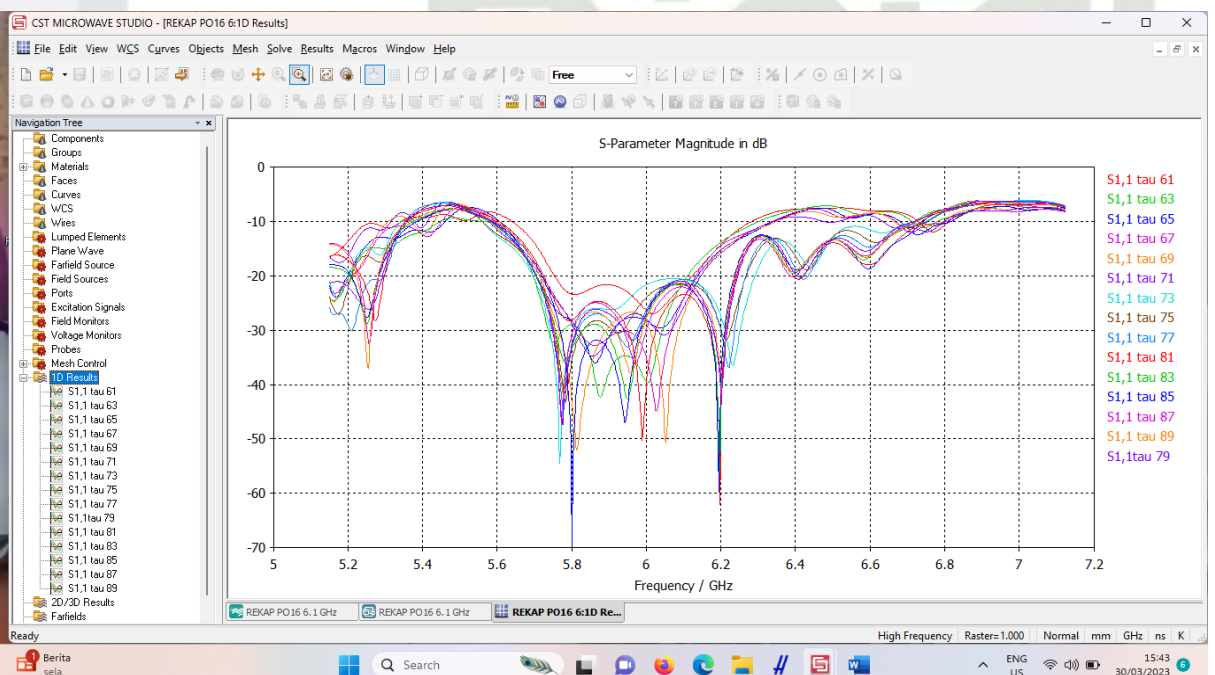
## LAMPIRAN B

### HASIL SIMULASI KOEFESIEN REFLEKSI DAN BANDWIDTH ANTENA RLSA 1 LINGKARAN FEEDER DI TEPI

Lampiran B berisi data hasil nilai koefesien dan *bandwidth* antenna RLSA 1 lingkaran dengan *feeder* di tepi. Hasil ini diperoleh dari simulasi pada *software* CST *Studio Suite* 2018. jari-jari 16 mm, p0 10, 12, 14,16 dan *beamsquint* 61° 89° .

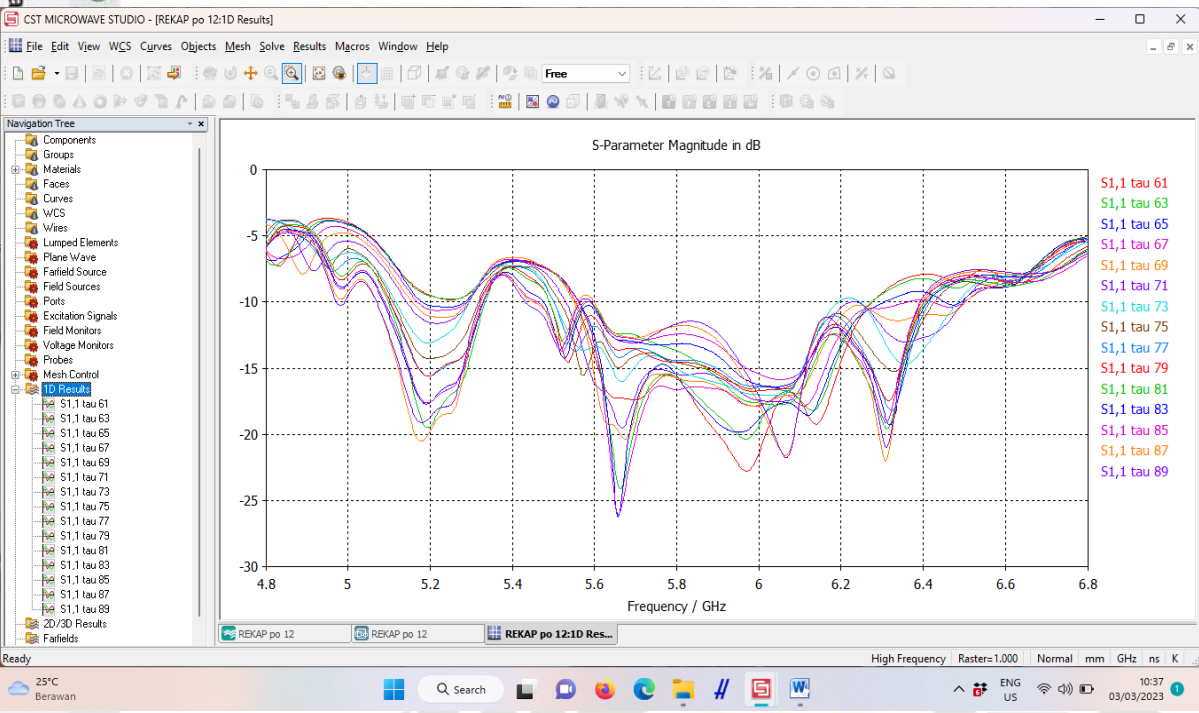


Gambar B.1 Po 10 Skenario I

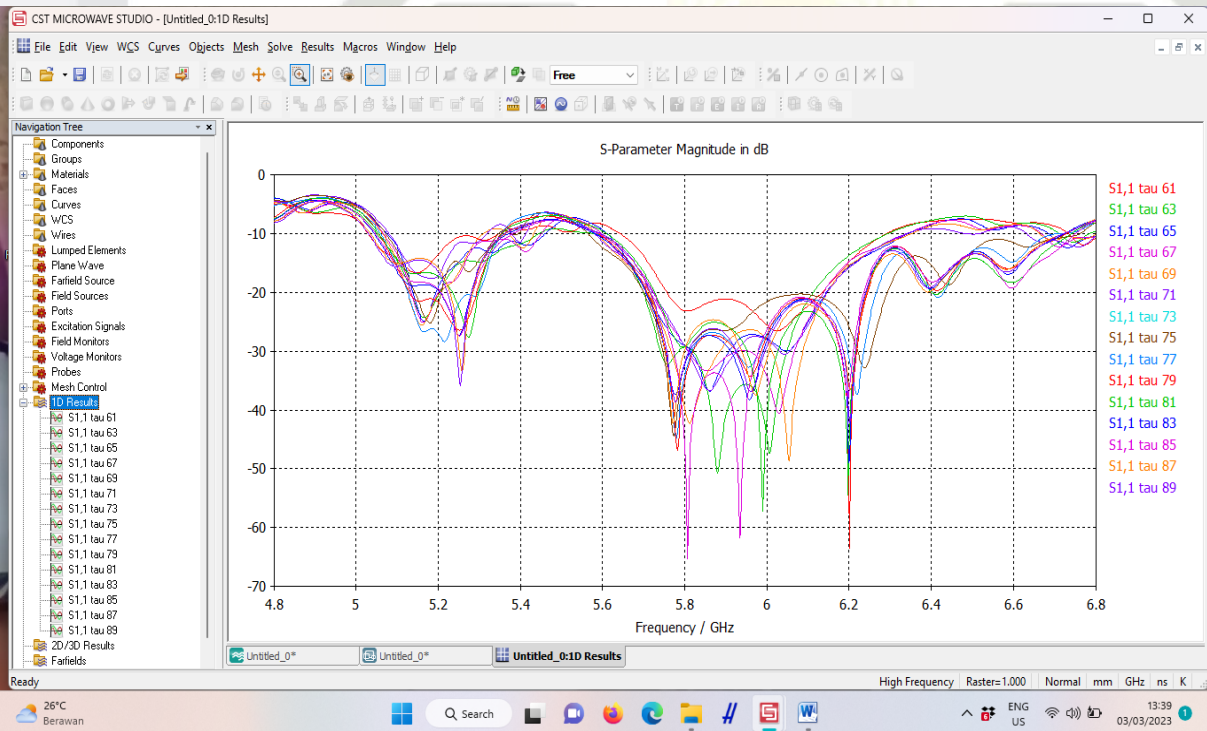


Gambar B.2 Po 12 Skenario I

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



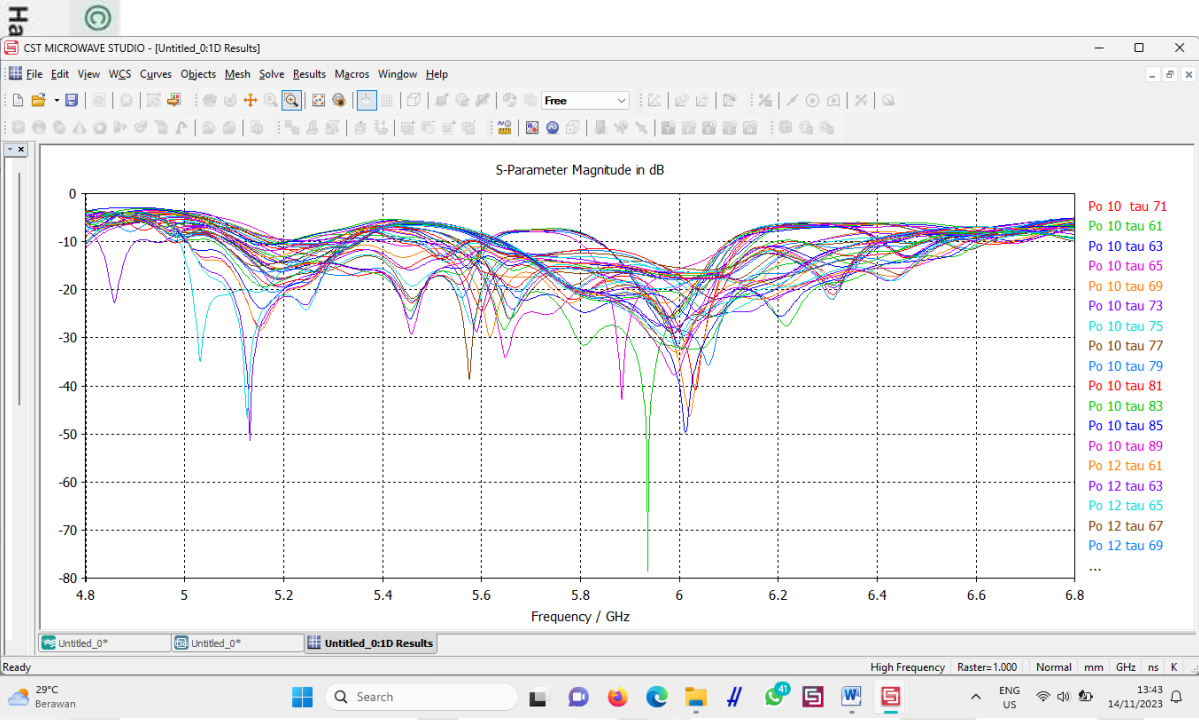
Gambar B.3 Po 14 Skenario I



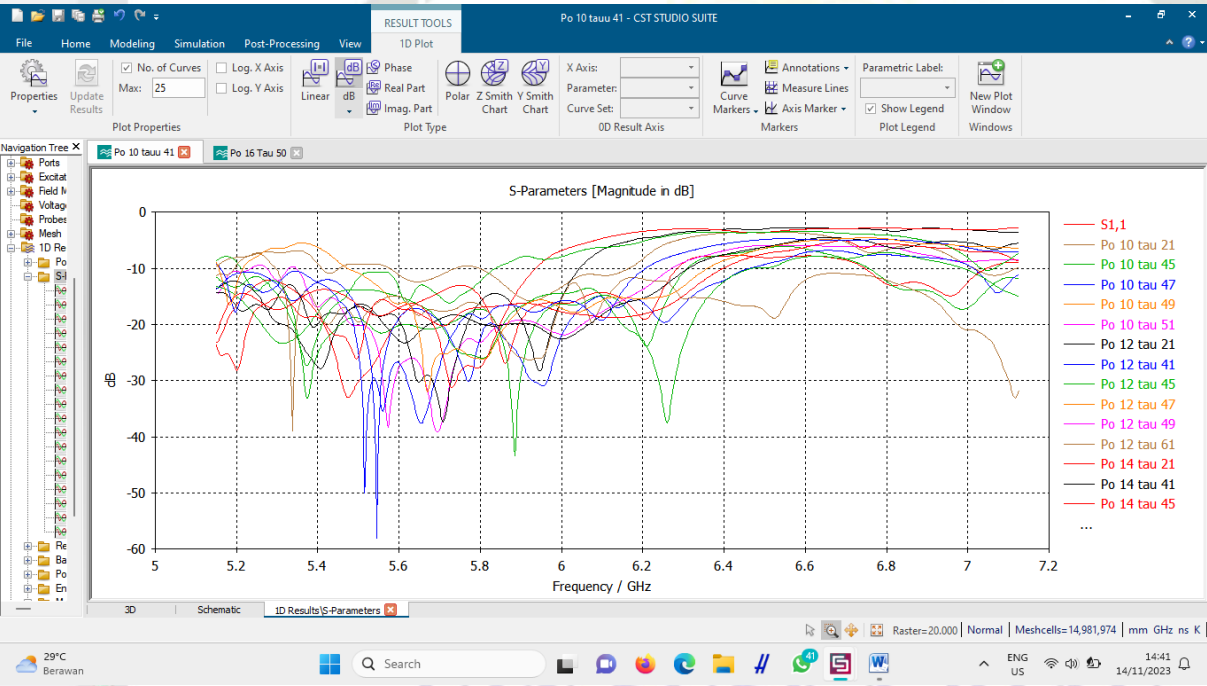
Gambar B.4 Po 16 Skenario I



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



Gambar B.5 Hasil Koefesien Refleksi Skenario II



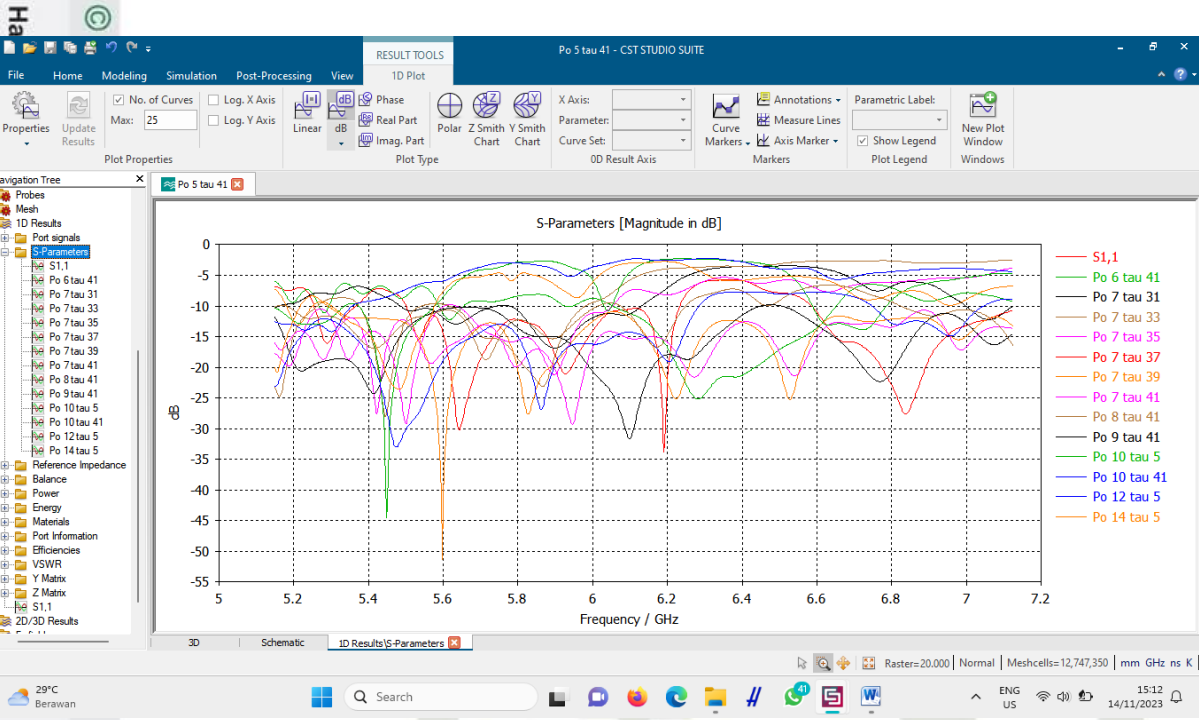
Gambar B.6 Hasil Koefesien Refleksi Senario III

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

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

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

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



Gambar B.7 Hasil Koefesien Refleksi Skenario IV

Tabel B.1 Hasil Simulasi Skenario 1 :

No	Jari-jari	Po	Tau	Gain (dBi)	Bandwidth (Ghz)
1	106	10	61	15.342	1.13
2	106	10	63	15.7863	0.89
3	106	10	65	15.5858	0.76
4	106	10	67	15.6878	0.86
5	106	10	69	15.6593	1.14
6	106	10	71	15.7258	1.1
7	106	10	73	15.1534	1.02
8	106	10	75	15.0812	0.93
9	106	10	77	15.3995	0.88
10	106	10	79	15.3107	0.79
11	106	10	81	15.21951	0.94
12	106	10	83	15.2415	1.16
13	106	10	85	15.0915	1.21
14	106	10	87	14.9232	1.25
15	106	10	89	14.816	0.93
16	106	12	61	14.1321	1.14
17	106	12	63	14.9812	1.13
18	106	12	65	15.0102	1.17
19	106	12	67	15.045	1.12
20	106	12	69	15.0132	1.09
21	106	12	71	15.3231	0.92
22	106	12	73	15.4122	1.23
23	106	12	75	15.0989	1.13

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Jari-jari	Po	Tau	Gain (dBi)	Bandwidth (Ghz)
24	106	12	77	15.0124	0.98
25	106	12	79	15.6878	0.82
26	106	12	81	15.6593	0.91
27	106	12	83	16.1359	1.11
28	106	12	85	15.8657	1.37
29	106	12	87	15.6453	1.29
30	106	14	61	15.1222	1.41
31	106	14	63	15.2351	0.79
32	106	14	65	14.9092	1.21
33	106	14	67	15.3781	0.93
34	106	14	69	15.8567	1.16
35	106	14	71	13.1205	1.11
36	106	14	73	13.0921	1.38
37	106	14	75	16.4228	0.79
38	106	14	77	15.4147	0.82
39	106	14	79	15.9921	0.64
40	106	14	81	15.2090	0.99
41	106	14	83	15.0103	1.36
42	106	14	85	16.2102	1.29
43	106	14	87	14.0180	1.07
44	106	16	61	15.7426	0.92
45	106	16	63	16.3788	0.99
46	106	16	65	16.2974	0.87
47	106	16	67	16.155	1.16
48	106	16	69	16.5063	1.14
49	106	16	71	16.3514	1.25
50	106	16	73	16.2083	0.90
51	106	16	75	16.1359	0.85
52	106	16	77	15.8657	1.15
53	106	16	79	16.1291	1.08
54	106	16	81	16.1659	1.16
55	106	16	83	16.1174	0.91
56	106	16	85	16.0433	1.22
57	106	16	87	15.9127	1.02
58	106	16	89	15.8772	1.21

Tabel B2 Hasil Simulasi Skenario 2 :

No	Jari-jari	Po	Tau	Gain (dBi)	Bandwidth (Ghz)
1	106	10	61	14.1375	0.82
2	106	10	63	13.7061	0.93
3	106	10	65	13.4984	1.14
4	106	10	67	13.7199	1.23
5	106	10	69	13.2345	0.94
6	106	10	71	13.3179	0.86



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.

7	106	10	73	13.2307	1.20
8	106	10	75	12.9294	0.64
9	106	10	77	13.0945	1.21
10	106	10	79	13.1358	0.89
11	106	10	81	13.0668	0.79
12	106	10	83	13.0719	0.92
13	106	10	85	13.3399	1.19
14	106	10	87	13.5192	1.25
15	106	10	89	13.4831	0.95
16	106	12	61	15.1639	1.11
17	106	12	63	15.1578	0.70
18	106	12	65	14.8588	1.21
19	106	12	67	14.8423	1.16
20	106	12	69	14.7923	0.80
21	106	12	71	14.9139	0.98
22	106	12	73	14.651	0.91
23	106	12	75	14.7249	1.31
24	106	12	77	14.9387	1.29
25	106	12	79	14.6187	0.73
26	106	12	81	14.6171	1.16
27	106	12	83	14.7483	0.90
28	106	12	85	14.6908	0.99
29	106	12	87	14.6858	0.84
30	106	14	61	16.3659	1.19
31	106	14	63	16.1146	1.30
32	106	14	65	15.8771	0.63
33	106	14	67	15.8564	1.26
34	106	14	69	15.7418	0.89
35	106	14	71	8.3805	0.93
36	106	14	73	15.167	1.14
37	106	14	75	15.2238	1.19
38	106	14	77	15.2956	0.98
39	106	14	79	15.3367	0.93
40	106	14	81	14.9821	1.12
41	106	14	83	14.8639	1.19
42	106	14	85	14.8515	0.91
43	106	14	87	14.8958	0.84
44	106	16	61	10.7418	0.51
45	106	16	63	11.8291	0.90
46	106	16	65	11.7349	0.72
47	106	16	67	11.867	0.87
48	106	16	69	11.371	0.77
49	106	16	71	13.1744	1.10
50	106	16	73	8.3974	0.46
51	106	16	75	12.6652	1.01
52	106	16	77	13.5172	1.14

**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.

53	106	16	79	14.2273	0.88
54	106	16	81	14.812	0.82
55	106	16	83	15.1424	0.90
56	106	16	85	15.2724	1.12
57	106	16	87	15.2647	1.20
58	106	16	89	15.3149	1.06

Tabel B.3 Hasil Simulasi Skenario 3 :

No	Jari-jari	Po	Tau	Gain (dBi)	Bandwidth (Ghz)
1	212	10	21	17.7729	1.26
2	212	10	23	18.5015	1.21
3	212	10	25	18.4143	1.19
4	212	10	27	12.4314	1.33
5	212	10	29	15.7037	1.20
6	212	10	31	14.959	0.89
7	212	10	33	17.6742	1.28
8	212	10	35	15.6243	1.04
9	212	10	37	13.0031	1.17
10	212	10	39	17.2120	1.25
11	212	10	41	18.3179	1.39
12	212	10	43	17.002	1.35
13	212	10	45	17.120	0.80
14	212	10	47	12.314	0.70
15	212	10	49	16.075	1.20
16	212	12	21	17.0013	1.18
17	212	12	23	16.091	1.19
18	212	12	25	16.0072	1.26
19	212	12	27	17.120	1.14
20	212	12	29	16.0091	1.25
21	212	12	31	17.0450	1.30
22	212	12	33	17.001	1.14
23	212	12	35	15.3211	1.33
24	212	12	37	14.1194	1.30
25	212	12	39	15.9005	1.21
26	212	12	41	16.2049	1.23
27	212	12	43	15.0389	1.09
28	212	12	45	15.7037	1..27
29	212	12	47	17.1035	1.30
30	212	12	49	17.2451	1.32
31	212	14	21	16.0091	1.29
32	212	14	23	16.3002	1.22
33	212	14	25	17.1209	1.21
34	212	14	27	15.6124	1.35
35	212	14	29	16.0830	1.30

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.

36	212	14	31	16.5221	1.27
37	212	14	33	16.5233	1.33
38	212	14	35	17.1009	1.32
39	212	14	37	17.0521	1.20
40	212	14	39	17.5132	1.21
41	212	14	41	17.0954	1.24
42	212	14	43	16.9026	1.35
43	212	14	45	17.6742	1.26
44	212	14	47	15.5839	1.19
45	212	14	49	16.2984	1.34

Tabel B4 Hasil Simulasi Skenario 4 :

No	Jari – jari	Po	Tau	Gain (dBi)	Bandwidth (GHz)
1	212	10	5	15.090	0.95
2	212	12	5	15.336	0.92
3	212	14	5	16.982	0.85
4	212	5	41	15.233	0.82
5	212	6	41	12.148	0.59
6	<b>212</b>	<b>7</b>	<b>41</b>	<b>17.36</b>	<b>2.30</b>
7	212	8	41	16.21	0.83
8	212	9	41	18.19	0.80
9	212	10	41	18.317	1.39
10	212	7	31	16.541	0.81
11	212	7	33	15.301	0.92
12	212	7	35	16.073	1.12
13	212	7	37	15.774	0.98
14	212	7	39	16.596	0.82



## LAMPIRAN C

### HASIL SIMULASI POLA RADIASI ANTENA RLSA 1 LINGKARAN DENGAN FEEDER DI TEPI

Tabel C.1 Hasil Simulasi Pola Radiasi 2 Dimensi

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	0,7200	181	-7,8449
1	0,5157	182	-7,4229
2	0,6106	183	-7,2369
3	1,0161	184	-7,3749
4	1,6331	185	-7,8999
5	2,3141	186	-8,8869
6	2,9361	187	-10,4549
7	3,4121	188	-12,8149
8	3,6841	189	-16,3149
9	3,7081	190	-20,5249
10	3,4391	191	-19,2849
11	2,8211	192	-14,9749
12	1,7711	193	-11,8549
13	0,1738	194	-9,7459
14	-2,0399	195	-8,3259
15	-4,2109	196	-7,4209
16	-3,5739	197	-6,9399
17	-0,2626	198	-6,8359
18	3,0271	199	-7,0979
19	5,7191	200	-7,7449
20	7,9001	201	-8,8389
21	9,6921	202	-10,5049
22	11,1851	203	-13,0249
23	12,4351	204	-17,1049
24	13,4851	205	-25,1149
25	14,3651	206	-24,4049
26	15,1051	207	-16,6049
27	15,7051	208	-12,5049
28	16,1951	209	-9,8829
29	16,5751	210	-8,0549
30	16,8551	211	-6,7499
31	17,0551	212	-5,8279
32	17,1551	213	-5,2129
33	17,1751	214	-4,8599
34	17,1251	215	-4,7419
35	16,9951	216	-4,8439
36	16,7951	217	-5,1589
37	16,5151	218	-5,6859

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

38	16,1751	219	-6,4249
39	15,7751	220	-7,3639
40	15,2951	221	-8,4629
41	14,7551	222	-9,5959
42	14,1551	223	-10,4849
43	13,4951	224	-10,7249
44	12,7651	225	-10,1449
45	11,9651	226	-9,0139
46	11,1151	227	-7,6999
47	10,1851	228	-6,4379
48	9,2031	229	-5,3179
49	8,1531	230	-4,3619
50	7,0371	231	-3,5629
51	5,8561	232	-2,9079
52	4,6091	233	-2,3819
53	3,3001	234	-1,9709
54	1,9291	235	-1,6609
55	0,5051	236	-1,4419
56	-0,9629	237	-1,3019
57	-2,4579	238	-1,2329
58	-3,9529	239	-1,2239
59	-5,4139	240	-1,2659
60	-6,7959	241	-1,3519
61	-8,0539	242	-1,4699
62	-9,1519	243	-1,6129
63	-10,0749	244	-1,7689
64	-10,8449	245	-1,9289
65	-11,5049	246	-2,0839
66	-12,0849	247	-2,2249
67	-12,6349	248	-2,3439
68	-13,1849	249	-2,4339
69	-13,7549	250	-2,4919
70	-14,3549	251	-2,5159
71	-14,9749	252	-2,5069
72	-15,5949	253	-2,4659
73	-16,1949	254	-2,3969
74	-16,7249	255	-2,3049
75	-17,1249	256	-2,1939
76	-17,3649	257	-2,0709
77	-17,3949	258	-1,9379
78	-17,2049	259	-1,7999
79	-16,8249	260	-1,6609
80	-16,3149	261	-1,5229
81	-15,7049	262	-1,3889
82	-15,0549	263	-1,2599
83	-14,3849	264	-1,1379

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

84	-13,7049	265	-1,0243
85	-13,0549	266	-0,9201
86	-12,4149	267	-0,8262
87	-11,8049	268	-0,7436
88	-11,2149	269	-0,6732
89	-10,6549	270	-0,6160
90	-9,6089	271	-0,5732
91	-9,1269	272	-0,5459
92	-8,6699	273	-0,5356
93	-8,2399	274	-0,5438
94	-7,8369	275	-0,5723
95	-7,4599	276	-0,6233
96	-7,1119	277	-0,6990
97	-6,7939	278	-0,8020
98	-6,5059	279	-0,9353
99	-6,2519	280	-1,1019
100	-6,0329	281	-1,3069
101	-5,8519	282	-1,5539
102	-5,7129	283	-1,8479
103	-5,6189	284	-2,1949
104	-5,5749	285	-2,6029
105	-5,5869	286	-3,0789
106	-5,6609	287	-3,6339
107	-5,8059	288	-4,2809
108	-6,0299	289	-5,0359
109	-6,3479	290	-5,9199
110	-6,7729	291	-6,9609
111	-7,3249	292	-8,1979
112	-8,0269	293	-9,6889
113	-8,9089	294	-11,5249
114	-10,0029	295	-13,8749
115	-11,3249	296	-17,0449
116	-12,8249	297	-21,8749
117	-14,2149	298	-31,5149
118	-14,7249	299	-28,7549
119	-13,7649	300	-21,6049
120	-11,8449	301	-18,0449
121	-9,7639	302	-15,8949
122	-7,8589	303	-14,5249
123	-6,2009	304	-13,6649
124	-4,7799	305	-13,1849
125	-3,5699	306	-12,9349
126	-2,5479	307	-12,7449
127	-1,6949	308	-12,3849
128	-0,9982	309	-11,5849
129	-0,4490	310	-10,2549



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

130	-0,0433	311	-8,5679
131	0,2198	312	-6,7459
132	0,3376	313	-4,9629
133	0,3042	314	-3,3039
134	0,1100	315	-1,8009
135	-0,2586	316	-0,4611
136	-0,8189	317	0,7189
137	-1,5919	318	1,7451
138	-2,5949	319	2,6251
139	-3,8259	320	3,3641
140	-5,2039	321	3,9651
141	-6,4339	322	4,4321
142	-6,9169	323	4,7651
143	-6,2429	324	4,9621
144	-4,7959	325	5,0221
145	-3,1899	326	4,9391
146	-1,7359	327	4,7081
147	-0,5293	328	4,3221
148	0,4206	329	3,7721
149	1,1241	330	3,0531
150	1,5951	331	2,1691
151	1,8411	332	1,1461
152	1,8651	333	0,0620
153	1,6611	334	-0,9107
154	1,2181	335	-1,5029
155	0,5128	336	-1,4969
156	-0,4898	337	-0,9362
157	-1,8409	338	-0,0837
158	-3,6059	339	0,8112
159	-5,8369	340	1,6061
160	-8,3599	341	2,2411
161	-10,0649	342	2,7001
162	-9,3419	343	2,9861
163	-7,2639	344	3,1161
164	-5,3149	345	3,1101
165	-3,8389	346	2,9991
166	-2,8179	347	2,8211
167	-2,1909	348	2,6201
168	-1,9079	349	2,4461
169	-1,9379	350	2,3371
170	-2,2599	351	2,3121
171	-2,8629	352	2,3581
172	-3,7339	353	2,4421
173	-4,8419	354	2,5171
174	-6,1089	355	2,5351
175	-7,3509	356	2,4621

176	-8,2619	357	2,2741
177	-8,5719	358	1,9671
178	-8,3269	359	1,5621
179	-8,5719	360	1,1131
180	-8,3269		



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 D

### HASIL PENGUKURAN KOEFESIEN REFLEKSI PROTOTYPE ANTENA RLSA 1 LINGKARAN

Hasil Pengukuran Koefesien Refleksi Prototype Antena RLSA 1 Lingkaran (Simulasi)

No	Frekuensi (GHz)	Koefesien Refleksi (dB)	No	Frekuensi (GHz)	Koefesien Refleksi (dB)
1	1,00	-0,1411	452	5,51	-6,0181
2	1,01	-0,1220	453	5,52	-6,2663
3	1,02	-0,1216	454	5,53	-6,5235
4	1,03	-0,118	455	5,54	-6,8453
5	1,04	-0,1192	456	5,55	-7,2286
6	1,05	-0,1269	457	5,56	-7,6865
7	1,06	-0,1325	458	5,57	-8,2866
8	1,07	-0,1381	459	5,58	-8,9473
9	1,08	-0,1439	460	5,59	-9,6648
10	1,09	-0,1427	461	5,60	-10,2545
11	1,10	-0,1480	462	5,61	-10,6432
12	1,11	-0,1524	463	5,62	-10,9901
13	1,12	-0,1695	464	5,63	-11,3467
14	1,13	-0,1661	465	5,64	-11,7301
15	1,14	-0,1592	466	5,65	-12,1657
16	1,15	-0,1537	467	5,66	-12,5269
17	1,16	-0,1602	468	5,67	-12,9838
18	1,17	-0,1543	469	5,68	-13,4176
19	1,18	-0,1586	470	5,69	-13,8181
20	1,19	-0,1731	471	5,70	-14,2214
21	1,20	-0,1757	472	5,71	-14,5356
22	1,21	-0,1771	473	5,72	-14,7686
23	1,22	-0,1820	474	5,73	-14,7828
24	1,23	-0,1745	475	5,74	-14,7449
25	1,24	-0,1926	476	5,75	-14,4886
26	1,25	-0,1955	477	5,76	-14,3412
27	1,26	-0,2029	478	5,77	-14,4320
28	1,27	-0,2099	479	5,78	-14,6198
29	1,28	-0,2049	480	5,79	-15,0790
30	1,29	-0,2210	481	5,80	-15,6519
31	1,30	-0,2214	482	5,81	-16,4736
32	1,31	-0,2475	483	5,82	-16,8993
33	1,32	-0,2851	484	5,83	-16,9736
34	1,33	-0,3633	485	5,84	-16,4382
35	1,34	-0,7882	486	5,85	-15,6422
36	1,35	-0,9875	487	5,86	-14,7835
37	1,36	-0,3895	488	5,87	-13,9929
38	1,37	-0,2920	489	5,88	-13,1563

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



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

9	1,38	-0,2624	490	5,89	-12,5147
10	1,39	-0,2589	491	5,90	-12,0712
11	1,40	-0,2560	492	5,91	-11,8494
12	1,41	-0,2603	493	5,92	-11,7598
13	1,42	-0,2647	494	5,93	-11,7524
14	1,43	-0,2626	495	5,94	-11,9108
15	1,44	-0,2651	496	5,95	-12,2308
16	1,45	-0,2790	497	5,96	-12,6953
17	1,46	-0,2744	498	5,97	-13,3085
18	1,47	-0,2788	499	5,98	-14,0210
19	1,48	-0,2843	500	5,99	-14,5957
20	1,49	-0,2886	501	6,00	-14,9587
21	1,50	-0,2939	502	6,01	-15,1327
22	1,51	-0,3044	503	6,02	-15,0941
23	1,52	-0,3060	504	6,03	-14,8834
24	1,53	-0,3152	505	6,04	-14,3168
25	1,54	-0,3325	506	6,05	-13,7126
26	1,55	-0,3366	507	6,06	-13,2112
27	1,56	-0,3367	508	6,07	-12,7681
28	1,57	-0,3431	509	6,08	-12,4180
29	1,58	-0,3504	510	6,09	-12,1203
30	1,59	-0,3644	511	6,10	-11,8951
31	1,60	-0,3727	512	6,11	-11,8086
32	1,61	-0,3853	513	6,12	-11,8130
33	1,62	-0,3879	514	<b>6,13</b>	<b>-14,9311</b>
34	1,63	-0,4066	515	6,14	-13,0957
35	1,64	-0,4208	516	6,15	-12,2952
36	1,65	-0,4464	517	6,16	-12,5177
37	1,66	-0,4800	518	6,17	-12,8508
38	1,67	-0,5348	519	6,18	-13,3008
39	1,68	-0,6539	520	6,19	-13,8548
40	1,69	-0,9441	521	6,20	-14,3456
41	1,70	-1,8187	522	6,21	-14,6785
42	1,71	-2,4765	523	6,22	-14,8795
43	1,72	-1,1754	524	6,23	-15,0564
44	1,73	-0,7130	525	6,24	-15,1916
45	1,74	-0,5778	526	6,25	-15,0873
46	1,75	-0,5248	527	6,26	-14,7313
47	1,76	-0,4961	528	6,27	-14,1891
48	1,77	-0,4848	529	6,28	-13,6402
49	1,78	-0,4753	530	6,29	-13,1900
50	1,79	-0,4857	531	6,30	-12,8757
51	1,80	-0,4895	532	6,31	-12,5978
52	1,81	-0,4912	533	6,32	-12,2734
53	1,82	-0,4940	534	6,33	-11,9772
54	1,83	-0,5062	535	6,34	-11,7233

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.

15	1,84	-0,5077	536	6,35	-11,5917
16	1,85	-0,5148	537	6,36	-11,5192
17	1,86	-0,5336	538	6,37	-11,4302
18	1,87	-0,5526	539	6,38	-11,3217
19	1,88	-0,5795	540	6,39	-11,2731
20	1,89	-0,6410	541	6,40	-11,2404
21	1,90	-0,6966	542	6,41	-11,2527
22	1,91	-0,8371	543	6,42	-11,2399
23	1,92	-0,8782	544	6,43	-11,2295
24	1,93	-0,7706	545	6,44	-11,1830
25	1,94	-0,7506	546	6,45	-11,1720
26	1,95	-0,7738	547	6,46	-11,2827
27	1,96	-0,8491	548	6,47	-11,4136
28	1,97	-1,1002	549	6,48	-11,6033
29	1,98	-1,4129	550	6,49	-11,6478
30	1,99	-1,1216	551	6,50	-11,7405
31	2,00	-0,8862	552	6,51	-11,8259
32	2,01	-0,8032	553	6,52	-11,9866
33	2,02	-0,7838	554	6,53	-12,2205
34	2,03	-0,7957	555	6,54	-12,3831
35	2,04	-0,8537	556	6,55	-12,5617
36	2,05	-0,9653	557	6,56	-12,6951
37	2,06	-1,1952	558	6,57	-12,8811
38	2,07	-1,6327	559	6,58	-13,1463
39	2,08	-1,8534	560	6,59	-13,4311
40	2,09	-1,3897	561	6,00	-13,7709
41	2,10	-1,0683	562	6,61	-14,0154
42	2,11	-0,9247	563	6,62	-14,3186
43	2,12	-0,8638	564	6,63	-14,6616
44	2,13	-0,8506	565	6,64	-15,1334
45	2,14	-0,8368	566	6,65	-15,7383
46	2,15	-0,8395	567	6,66	-16,4224
47	2,16	-0,8625	568	6,67	-17,0962
48	2,17	-0,8940	569	6,68	-17,8449
49	2,18	-0,9296	570	6,69	-18,5637
50	2,19	-0,9934	571	6,70	-19,3508
51	2,20	-1,0856	572	6,71	-20,3414
52	2,21	-1,2611	573	6,72	-21,1518
53	2,22	-1,6358	574	6,73	-21,8440
54	2,23	-2,5919	575	6,74	-22,6324
55	2,24	-4,5588	576	6,75	-23,1484
56	2,25	-4,1642	577	6,76	-23,2501
57	2,26	-3,0276	578	6,77	-22,9909
58	2,27	-1,8755	579	6,78	-22,5583
59	2,28	-1,4431	580	6,79	-22,0043
60	2,29	-1,2966	581	6,80	-21,4365

2. Dilarang mengutip sebagian 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.

131	2,30	-1,2867	582	6,81	-21,3125
132	2,31	-1,3278	583	6,82	-21,3893
133	2,32	-1,3481	584	6,83	-21,3281
134	2,33	-1,4519	585	6,84	-21,3884
135	2,34	-1,7522	586	6,85	-21,5500
136	2,35	-2,4749	587	6,86	-21,9047
137	2,36	-3,9298	588	6,87	-22,0105
138	2,37	-4,3902	589	6,88	-22,0075
139	2,38	-2,7172	590	6,89	-22,1325
140	2,39	-1,7792	591	6,90	-22,2139
141	2,40	-1,3911	592	6,91	-22,4727
142	2,41	-1,2344	593	6,92	-22,7148
143	2,42	-1,1451	594	6,93	-23,0516
144	2,43	-1,1063	595	6,94	-23,5393
145	2,44	-1,0994	596	6,95	-24,0380
146	2,45	-1,1072	597	6,96	-24,5985
147	2,46	-1,1304	598	6,97	-25,1354
148	2,47	-1,1794	599	6,98	-25,6654
149	2,48	-1,2446	600	6,99	-25,8961
150	2,49	-1,3412	601	7,00	-25,9252
151	2,50	-1,4784	602	7,01	-25,8500
152	2,51	-1,7048	603	7,02	-25,4768
153	2,52	2,0778	604	7,03	-25,3524
154	2,53	-2,6961	605	7,04	-25,2135
155	2,54	-3,7618	606	7,05	-25,1276
156	2,55	-5,2013	607	7,06	-25,2830
157	2,56	-5,6562	608	7,07	-25,6435
158	2,57	-4,5045	609	7,08	-26,2668
159	2,58	-3,2584	610	7,09	-26,8735
160	2,59	-2,4719	611	7,10	-27,6665
161	2,60	-2,0126	612	7,11	-28,0153
162	2,61	-1,7305	613	7,12	-27,5407
163	2,62	-1,5599	614	7,13	-26,7423
164	2,63	-1,4573	615	7,14	-25,5849
165	2,64	-1,4078	616	7,15	-24,2603
166	2,65	-1,3864	617	7,16	-22,9311
167	2,66	-1,3903	618	7,17	-21,5883
168	2,67	-1,4412	619	7,18	-20,5027
169	2,68	-1,5434	620	7,19	-19,5586
170	2,69	-1,7211	621	7,20	-18,8038
171	2,70	-2,0107	622	7,21	-18,0817
172	2,71	-2,4175	623	7,22	-17,3644
173	2,72	-2,9710	624	7,23	-16,5963
174	2,73	-3,5885	625	7,24	-15,8722
175	2,74	-4,1527	626	7,25	-15,1919
176	2,75	-4,4146	627	7,26	-14,5072



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

Hak Cipta	Tahun	Nilai	No. Urut	Tahun	Nilai
177	2,76	-4,1528	628	7,27	-13,8575
178	2,77	-3,5468	629	7,28	-13,2411
179	2,78	-2,9106	630	7,29	-12,7109
180	2,79	-2,4007	631	7,30	-12,2498
181	2,80	-2,0325	632	7,31	-11,8794
182	2,81	-1,8320	633	7,32	-11,5608
183	2,82	-1,7723	634	7,33	-11,2861
184	2,83	-1,8396	635	7,34	-11,1119
185	2,84	-1,9536	636	7,35	-11,0360
186	2,85	-1,9907	637	7,36	-11,0506
187	2,86	-1,9854	638	7,37	-11,1621
188	2,87	-1,9783	639	7,38	-11,4169
189	2,88	-2,0998	640	7,39	-11,7742
190	2,89	-2,3184	641	7,40	-12,2886
191	2,90	-2,4168	642	7,41	-12,9385
192	2,91	-2,2624	643	7,42	-13,8769
193	2,92	-2,1150	644	7,43	-15,1085
194	2,93	-2,0546	645	7,44	-16,9410
195	2,94	-2,0984	646	7,45	-19,3442
196	2,95	-2,2867	647	7,46	-22,7835
197	2,96	-2,7440	648	7,47	-25,6552
198	2,97	-3,6609	649	7,48	-23,5769
199	2,98	-4,8397	650	7,49	-20,0378
200	2,99	-4,5420	651	7,50	-17,2528
201	3,00	-3,4477	652	7,51	-15,2125
202	3,01	-2,7617	653	7,52	-13,7740
203	3,02	-2,4271	654	7,53	-12,6210
204	3,03	-2,2767	655	7,54	-11,7067
205	3,04	-2,2391	656	7,55	-11,0505
206	3,05	-2,2987	657	7,56	-10,4473
207	3,06	-2,4015	658	7,57	-9,9464
208	3,07	-2,5992	659	7,58	-9,4958
209	3,08	-2,9335	660	7,59	-9,1091
210	3,09	-3,4974	661	7,60	-8,7790
211	3,10	-4,4723	662	7,61	-8,4988
212	3,11	-5,9117	663	7,62	-8,2983
213	3,12	-7,8819	664	7,63	-8,1028
214	3,13	-9,6960	665	7,64	-7,9646
215	3,14	-9,9363	666	7,65	-7,8847
216	3,15	-8,6381	667	7,66	-7,8254
217	3,16	-7,0771	668	7,67	-7,8252
218	3,17	-5,9188	669	7,68	-7,8370
219	3,18	-5,2271	670	7,69	-7,8800
220	3,19	-4,8515	671	7,70	-7,9395
221	3,20	-4,6830	672	7,71	-8,0142
222	3,21	-4,5357	673	7,72	-8,2016

2. 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.

223	3,22	-4,2224	674	7,73	-8,4209
224	3,23	-3,8486	675	7,74	-8,7240
225	3,24	-3,5200	676	7,75	-9,1417
226	3,25	-3,2646	677	7,76	-9,6330
227	3,26	-3,0607	678	7,77	-10,2949
228	3,27	-2,8682	679	7,78	-11,0579
229	3,28	-2,7141	680	7,79	-12,0098
230	3,29	-2,6311	681	7,80	-13,2296
231	3,30	-2,5879	682	7,81	-14,8226
232	3,31	-2,6068	683	7,82	-16,7820
233	3,32	-2,6898	684	7,83	-18,7799
234	3,33	-2,8206	685	7,84	-19,5975
235	3,34	-2,9581	686	7,85	-18,4905
236	3,35	-3,0557	687	7,86	-16,4555
237	3,36	-3,0263	688	7,87	-14,5348
238	3,37	-3,0263	689	7,88	-12,8741
239	3,38	-2,8140	690	7,89	-11,5609
240	3,39	-2,8535	691	7,90	-10,5198
241	3,40	-2,9511	692	7,91	-9,7117
242	3,41	-3,0232	693	7,92	-9,0581
243	3,42	-2,9859	694	7,93	-8,5642
244	3,43	-2,8667	695	7,94	-8,1763
245	3,44	-2,7423	696	7,95	-7,9315
246	3,45	-2,6656	697	7,96	-7,7497
247	3,46	-2,6954	698	7,97	-7,6558
248	3,47	-2,8988	699	7,98	-7,6185
249	3,48	-3,3189	700	7,99	-7,6217
250	3,49	-4,1209	701	8,00	-7,6598
251	3,50	-5,4978	702	8,01	-7,7414
252	3,51	-7,4831	703	8,02	-7,8402
253	3,52	-9,3982	704	8,03	-7,9219
254	3,53	-9,7949	705	8,04	-8,0489
255	3,54	-8,3880	706	8,05	-8,1838
256	3,55	-6,7178	707	8,06	-8,3212
257	3,56	-5,5034	708	8,07	-8,5149
258	3,57	-4,7290	709	8,08	-8,7722
259	3,58	-4,2861	710	8,09	-9,0687
260	3,59	-4,0378	711	8,10	-9,4807
261	3,60	-3,8670	712	8,11	-9,9396
262	3,61	-3,6984	713	8,12	-10,4105
263	3,62	-3,4878	714	8,13	-10,8422
264	3,63	-3,2222	715	8,14	-11,1946
265	3,64	-2,9578	716	8,15	-11,4725
266	3,65	-2,7895	717	8,16	-11,7061
267	3,66	-2,7210	718	8,17	-11,9039
268	3,67	-2,7850	719	8,18	-12,1663

269	3,68	-2,9756	720	8,19	-12,6180
270	3,69	-3,2971	721	8,20	-13,2129
271	3,70	-3,7418	722	8,21	-14,0428
272	3,71	-4,1605	723	8,22	-15,0977
273	3,72	-4,4130	724	8,23	-16,4844
274	3,73	-4,4425	725	8,24	-18,2032
275	3,74	-4,4445	726	8,25	-20,2431
276	3,75	-4,5625	727	8,26	-22,1608
277	3,76	-4,9925	728	8,27	-22,4432
278	3,77	-5,9666	729	8,28	-20,5808
279	3,78	-7,6227	730	8,29	-18,0931
280	3,79	-8,4309	731	8,30	-15,7831
281	3,80	-7,1424	732	8,31	-13,8557
282	3,81	-5,8023	733	8,32	-12,2555
283	3,82	-5,0431	734	8,33	-10,9696
284	3,83	-4,6371	735	8,34	-9,9876
285	3,84	-4,5449	736	8,35	-9,2921
286	3,85	-4,6796	737	8,36	-8,9479
287	3,86	-5,1145	738	8,37	-8,9417
288	3,87	-6,0816	739	8,38	-9,2767
289	3,88	-7,5423	740	8,39	-9,9883
290	3,89	-8,3941	741	8,40	-11,0683
291	3,90	-7,3127	742	8,41	-12,4837
292	3,91	-5,6534	743	8,42	-14,2996
293	3,92	-4,4501	744	8,43	-16,5154
294	3,93	-3,7478	745	8,44	-19,0250
295	3,94	-3,3853	746	8,45	-21,9100
296	3,95	-3,2194	747	8,46	-24,7422
297	3,96	-3,2359	748	8,47	-27,0850
298	3,97	-3,4904	749	8,48	-29,6234
299	3,98	-3,9873	750	8,49	-33,3965
300	3,99	-4,7092	751	8,50	-38,4466
301	4,00	-5,6513	752	8,51	-31,3506
302	4,01	-6,8748	753	8,52	-25,2814
303	4,02	-7,4527	754	8,53	-21,4120
304	4,03	-6,3307	755	8,54	-18,5829
305	4,04	-4,6654	756	8,55	-16,4491
306	4,05	-3,4643	757	8,56	-14,7922
307	4,06	-2,7582	758	8,57	-13,4230
308	4,07	-2,4396	759	8,58	-12,3044
309	4,08	-2,3943	760	8,59	-11,3819
310	4,09	-2,6778	761	8,60	-10,6880
311	4,10	-3,4237	762	8,61	-10,1242
312	4,11	-4,7731	763	8,62	-9,6649
313	4,12	-5,7638	764	8,63	-9,2553
314	4,13	-4,9186	765	8,64	-8,9069

© Hak dipta milik UIN Suska Riau

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

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

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

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



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

15	4,14	-3,6506	766	8,65	-8,5866
16	4,15	-2,8320	767	8,66	-8,2587
17	4,16	-2,3660	768	8,67	-7,9738
18	4,17	-2,0713	769	8,68	-7,7461
19	4,18	-1,8845	770	8,69	-7,5765
20	4,19	-1,7431	771	8,70	-7,5564
21	4,20	-1,6722	772	8,71	-7,7715
22	4,21	-1,6306	773	8,72	-8,3814
23	4,22	-1,6096	774	8,73	-9,6356
24	4,23	-1,5939	775	8,74	-11,7721
25	4,24	-1,5891	776	8,75	-14,6708
326	4,25	-1,6006	777	8,76	-16,4400
327	4,26	-1,6384	778	8,77	-14,7850
328	4,27	-1,7387	779	8,78	-12,3086
329	4,28	-1,9042	780	8,79	-10,4873
330	4,29	-2,1038	781	8,80	-9,3464
331	4,30	-2,3120	782	8,81	-8,7479
332	4,31	-2,4786	783	8,82	-8,5989
333	4,32	-2,5120	784	8,83	-8,8485
334	4,33	-2,4449	785	8,84	-9,4623
335	4,34	-2,3465	786	8,85	-10,2940
336	4,35	-2,2846	787	8,86	-11,2215
337	4,36	-2,2781	788	8,87	-11,7058
338	4,37	-2,3575	789	8,88	-11,3863
339	4,38	-2,5223	790	8,89	-10,4571
340	4,39	-2,8466	791	8,90	-9,3043
341	4,40	-3,3072	792	8,91	-8,2242
342	4,41	-3,8955	793	8,92	-7,3240
343	4,42	-4,6793	794	8,93	-6,6442
344	4,43	-5,9196	795	8,94	-6,0928
345	4,44	-7,8096	796	8,95	-5,6829
346	4,45	-10,5715	797	8,96	-5,3418
347	4,46	-15,0387	798	8,97	-5,0886
348	4,47	-22,1795	799	8,98	-4,9044
349	4,48	-15,9986	800	8,99	-4,7772
350	4,49	-10,4163	801	9,00	-4,7385
351	4,50	-7,3463	802	9,01	-4,7491
352	4,51	-5,5372	803	9,02	-4,8662
353	4,52	-4,4340	804	9,03	-5,1201
354	4,53	-3,7517	805	9,04	-5,5805
355	4,54	-3,3117	806	9,05	-6,2129
356	4,55	-3,0354	807	9,06	-6,9522
357	4,56	-2,9354	808	9,07	-7,5072
358	4,57	-2,9436	809	9,08	-7,6441
359	4,58	-3,0678	810	9,09	-7,4092
360	4,59	-3,2751	811	9,10	-7,0461

361	Hak dipta milik UIN Suska Riau	4,60	-3,4774	812	9,11	-6,8290
362		4,61	-3,6929	813	9,12	-6,8505
363		4,62	-3,9463	814	9,13	-7,1275
364		4,63	-4,1737	815	9,14	-7,6858
365		4,64	-4,3900	816	9,15	-8,5202
366		4,65	-4,5387	817	9,16	-9,5935
367		4,66	-4,5283	818	9,17	-10,6997
368		4,67	-4,2246	819	9,18	-11,3353
369		4,68	-3,7378	820	9,19	-11,0515
370		4,69	-3,2490	821	9,20	-10,0426
371		4,70	-2,8592	822	9,21	-8,8066
372		4,71	-2,5913	823	9,22	-7,7188
373		4,72	-2,3972	824	9,23	-6,8118
374		4,73	-2,2703	825	9,24	-6,1188
375		4,74	-2,1370	826	9,25	-5,6142
376		4,75	-2,0008	827	9,26	-5,2821
377		4,76	-1,8850	828	9,27	-5,0956
378		4,77	-1,8102	829	9,28	-5,0564
379		4,78	-1,7835	830	9,29	-5,1466
380		4,79	-1,8336	831	9,30	-5,3954
381		4,80	-1,9700	832	9,31	-5,8200
382		4,81	-2,1925	833	9,32	-6,4553
383		4,82	-2,4913	834	9,33	-7,3157
384		4,83	-2,8558	835	9,34	-8,3129
385		4,84	-3,0774	836	9,35	-9,2026
386		4,85	-3,0273	837	9,36	-9,6029
387		4,86	-2,7597	838	9,37	-9,3422
388		4,87	-2,4559	839	9,38	-8,6991
389	State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau	4,88	-2,2424	840	9,39	-8,0167
390		4,89	-2,1185	841	9,40	-7,5225
391		4,90	-2,0715	842	9,41	-7,2973
392		4,91	-2,0761	843	9,42	-7,3642
393		4,92	-2,0937	844	9,43	-7,7113
394		4,93	-2,0917	845	9,44	-8,3071
395		4,94	-1,9999	846	9,45	-8,9666
396		4,95	-1,8253	847	9,46	-9,3553
397		4,96	-1,6355	848	9,47	-9,2138
398		4,97	-1,4847	849	9,48	-8,5254
399		4,98	-1,3726	850	9,49	-7,5690
400		4,99	-1,2900	851	9,50	-6,6251
401		5,00	-1,2334	852	9,51	-5,8241
402		5,01	-1,1807	853	9,52	-5,1682
403		5,02	-1,1525	854	9,53	-4,6596
404		5,03	-1,1226	855	9,54	-4,2612
405		5,04	-1,1070	856	9,55	-3,9639
406		5,05	-1,0897	857	9,56	-3,7469

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.

407	5,06	-1,0882	858	9,57	-3,5756
408	5,07	-1,0835	859	9,58	-3,4619
409	5,08	-1,0891	860	9,59	-3,3869
410	5,09	-1,0940	861	9,60	-3,3476
411	5,10	-1,0988	862	9,61	-3,3618
412	5,11	-1,1022	863	9,62	-3,4023
413	5,12	-1,1123	864	9,63	-3,5015
414	5,13	-1,1176	865	9,64	-3,6577
415	5,14	-1,1302	866	9,65	-3,8946
416	5,15	-1,1582	867	9,66	-4,2126
417	5,16	-1,1751	868	9,67	-4,5897
418	5,17	-1,1942	869	9,68	-4,9512
419	5,18	-1,2313	870	9,69	-5,1914
420	5,19	-1,2718	871	9,70	-5,2236
421	5,20	-1,3204	872	9,71	-5,0688
422	5,21	-1,3795	873	9,72	-4,7865
423	5,22	-1,4361	874	9,73	-4,4514
424	5,23	-1,5150	875	9,74	-4,1570
425	5,24	-1,5934	876	9,75	-3,9167
426	5,25	-1,6811	877	9,76	-3,7468
427	5,26	-1,7847	878	9,77	-3,6707
428	5,27	-1,8846	879	9,78	-3,6547
429	5,28	-1,9909	880	9,79	-3,6945
430	5,29	-2,1048	881	9,80	-3,7664
431	5,30	-2,2339	882	9,81	-3,8956
432	5,31	-2,3657	883	9,82	-4,0138
433	5,32	-2,5115	884	9,83	-4,1275
434	5,33	-2,6582	885	9,84	-4,2166
435	5,34	-2,7934	886	9,85	-4,2769
436	5,35	-2,9197	887	9,86	-4,2869
437	5,36	-2,9640	888	9,87	-4,2387
438	5,37	-2,9301	889	9,88	-4,1481
439	5,38	-2,8524	890	9,89	-3,9797
440	5,39	-2,7794	891	9,90	-3,8017
441	5,40	-2,7533	892	9,91	-3,6160
442	5,41	-2,7883	893	9,92	-3,4487
443	5,42	-2,8926	894	9,93	-3,3156
444	5,43	-3,0545	895	9,94	-3,2122
445	5,44	-3,2833	896	9,95	-3,1756
446	5,45	-3,5808	897	9,96	-3,1658
447	5,46	-3,9421	898	9,97	-3,2241
448	5,47	-4,3568	899	9,98	-3,2915
449	5,48	-4,8480	900	9,99	-3,3895
450	5,49	-5,3008	901	10,00	-3,4767
451	5,50	-5,7222			

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



## LAMPIRAN E

### HASIL PENGUKURAN POLA RADIASI PROTOTYPE ANTENA 1 LINGKARAN DENGAN FEEDER DI TEPI

Tabal E.1 Hasil Pengukuran Pola Radiasi

Sudut (Derajat)	Hasil Pengukuran (dB)	Sudut (Derajat)	Hasil Simulasi (dB)
0	6,060	181	-12,554
1	6,515	182	-11,451
2	7,009	183	-10,033
3	7,642	184	-14,292
4	7,831	185	-9,653
5	8,130	186	-12,246
6	7,960	187	-10,961
7	8,084	188	-10,066
8	8,184	189	-10,625
9	7,579	190	-7,533
10	6,693	191	-9,444
11	6,516	192	-10,130
12	4,797	193	-9,598
13	4,144	194	-13,093
14	2,586	195	-10,974
15	1,936	196	-6,734
16	2,534	197	-6,187
17	3,826	198	-5,200
18	5,959	199	-2,304
19	8,075	200	-1,883
20	9,554	201	-2,589
21	11,397	202	-3,107
22	12,492	203	-3,485
23	13,730	204	-4,015
24	14,425	205	-3,830
25	15,014	206	-4,015
26	15,916	207	-2,519
27	16,493	208	-3,524
28	16,600	209	-1,911
29	16,981	210	-2,256
30	17,172	211	-2,672
31	17,087	212	-2,544
32	17,123	213	-2,491
33	<b>17,175</b>	214	-1,911
34	16,824	215	-3,221
35	16,690	216	-2,685
36	16,183	217	-3,272
37	15,741	218	-4,347

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

38	15,145	219	-5,986
39	14,677	220	-7,089
40	14,001	221	-9,394
41	13,363	222	-9,356
42	12,463	223	-9,801
43	11,944	224	-9,175
44	10,414	225	-9,798
45	9,568	226	-10,588
46	-8,847	227	-12,077
47	7,809	228	-13,480
48	7,073	229	-9,931
49	5,537	230	-7,447
50	4,238	231	-5,779
51	2,986	232	-5,184
52	1,725	233	-5,351
53	0,483	234	-6,182
54	-0,483	235	-8,866
55	-0,650	236	-12,620
56	-2,500	237	-9,502
57	-3,257	238	-6,614
58	-6,340	239	-2,644
59	-9,075	240	-2,273
60	-10,528	241	-2,049
61	-13,667	242	-3,385
62	-12,645	243	-6,738
63	-13,840	244	-9,971
64	-18,829	245	-8,216
65	-16,859	246	-5,034
66	-17,531	247	-1,983
67	-16,132	248	-0,878
68	-21,299	249	-0,748
69	-19,499	250	-1,081
70	-22,316	251	-3,544
71	-21,869	252	-4,712
72	-18,266	253	-7,340
73	-13,936	254	-3,939
74	-11,983	255	-1,510
75	-8,946	256	-0,305
76	-7,351	257	0,166
77	-4,204	258	0,656
78	-3,219	259	-1,156
79	-0,387	260	-1,288
80	-1,244	261	-1,719
81	-1,558	262	-0,253
82	-2,404	263	0,293
83	-3,152	264	0,815

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

84	-4,399	265	0,629
85	-3,488	266	-0,210
86	-2,345	267	-1,450
87	-2,218	268	-2,140
88	-2,105	269	-4,643
89	-2,124	270	-3,933
90	-3,506	271	-3,321
91	-6,567	272	-2,948
92	-9,041	273	-1,908
93	-18,174	274	-2,586
94	-9,270	275	-3,028
95	-8,087	276	-6,589
96	-6,343	277	-9,152
97	-6,196	278	-8,156
98	-8,403	279	-8,452
99	-9,419	280	-7,474
100	-12,221	281	-9,810
101	-7,365	282	-8,956
102	-6,801	283	-8,475
103	--6,314	284	-11,325
104	-4,531	285	-11,479
105	-7,075	286	-8,317
106	-7,470	287	-11,828
107	-9,770	288	-18,260
108	-8,523	289	-13,231
109	-6,295	290	-24,619
110	-5,334	291	-18,666
111	-3,473	292	-15,429
112	-4,624	293	-12,230
113	-4,755	294	-13,597
114	-4,938	295	-14,615
115	-2,555	296	-13,688
116	-1,239	297	-10,686
117	-0,766	298	-11,459
118	0,361	299	-10,78
119	1,090	300	-17,946
120	0,529	301	1,421
121	0,215	302	2,016
122	0,234	303	2,331
123	1,267	304	2,330
124	1,645	305	2,482
125	2,561	306	2,217
126	2,700	307	3,042
127	2,593	308	2,544
128	2,966	309	1,306
129	1,985	310	-0,089

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



130	2,225	311	-0,423
131	2,537	312	-2,764
132	1,827	313	-3,363
133	0,860	314	-9,243
134	0,410	315	-18,700
135	0,669	316	-15,359
136	-0,518	317	-6,790
137	0,595	318	-4,290
138	-0,685	319	-1,359
139	4,100	320	-0,457
140	-1,551	321	1,299
141	-1,398	322	2,027
142	-1,871	323	2,415
143	-2,375	324	2,838
144	-1,797	325	3,029
145	-2,264	326	2,962
146	-1,572	327	2,750
147	-0,972	328	1,587
148	-0,972	329	0,406
149	-1,620	330	-2,544
150	-0,960	331	-3,360
151	0,226	332	-5,148
152	1,895	333	-3,655
153	-0,663	334	-3,573
154	-1,750	335	-1,052
155	-2,961	336	0,952
156	-3,753	337	2,420
157	-5,499	338	4,078
158	-5,101	339	4,963
159	-5,316	340	5,447
160	-7,396	341	5,834
161	-8,830	342	6,543
162	-10,742	343	6,302
163	-12,385	344	6,370
164	-12,297	345	5,603
165	-15,989	346	5,989
166	-13,669	347	5,289
167	-11,412	348	4,869
168	-10,788	349	4,201
169	-10,232	350	3,578
170	-5,568	351	3,278
171	-4,948	352	2,715
172	-2,964	353	3,310
173	-3,301	354	3,274
174	-1,615	355	2,983
175	-1,270	356	3,976

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

176	-0,709	357	3,963
177	-0,799	358	4,547
178	-0,023	359	4,616
179	-11,146	360	5,249
180	-9,128		

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



UIN SUSKA RIAU