

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.



**MERANCANG ANTENA RLSA UNTUK PENGUAT  
SINYAL INTERNET SELULER DENGAN FREKUENSI 1,8  
GHZ**

**TUGAS AKHIR**

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



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

**OLIVE PRIMA DONI**

**12050513357**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**2024**

1. Uraian menguip sebagian atau seluruh karya uis 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.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### MERANCANG ANTENA RLSA UNTUK PENGUAT SINYAL INTERNET SELULER DENGAN FREKUENSI 1,8 GHZ

#### TUGAS AKHIR

oleh :

**OLIVE PRIMA DONI**

**12050513357**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di  
Pekanbaru, pada tanggal 11 Juni 2024

**Ketua prodi Teknik Elektro**



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

**NIP. 19721021 200604 2 001**

**Pembimbing**



**Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng.**

**NIP. 19741030 200701 1 011**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**MERANCANG ANTENA RLSA UNTUK PENGUAT SINYAL INTERNET  
SELULER DENGAN FREKUENSI 1,8 GHZ**

**TUGAS AKHIR**

oleh :

**OLIVE PRIMA DONI**  
**12050513357**

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 11 Juni 2024

Pekanbaru, 11 Juni 2024  
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** : Rika Susanti, S.T., M.Eng.  
**Sekretaris** : Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng.  
**Anggota 1** : Sutoyo, S.T., M.T.  
**Anggota 2** : Mulyono, S.T., M.T.



1. Ujara menguip 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.

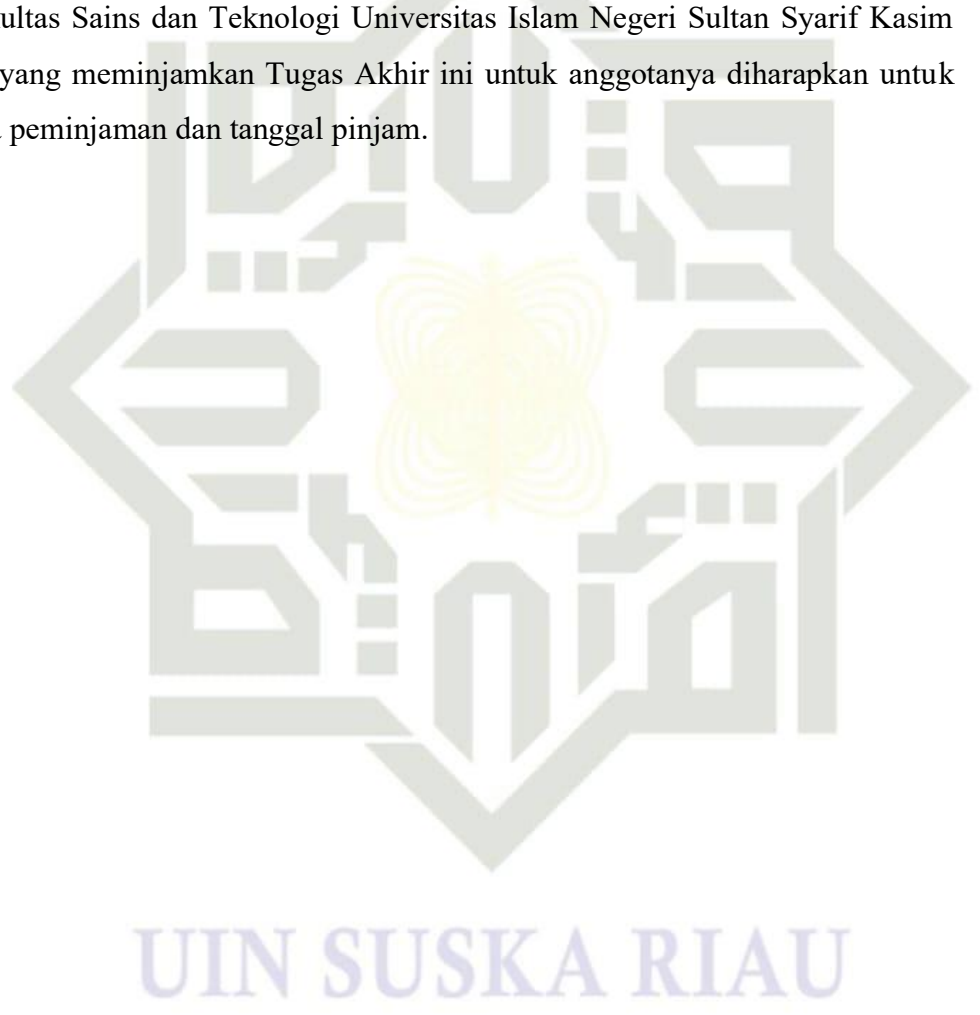
## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

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

### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



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

## LEMBAR PERNYATAAN

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

Pekanbaru, 11 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



**Olive Prima Doni**  
NIM. 12050513357



## LEMBAR PERSEMBAHAN



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

### Terimakasih Kepada Kedua Orang Tuaku, Ayahanda dan Ibunda

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

### Terimakasih Kepada Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU

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

### Terimakasih Kepada Sahabat-sahabatku

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

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.

# MERANCANG ANTENA RLSA UNTUK PENGUAT SINYAL INTERNET SELULER DENGAN FREKUENSI 1,8 GHZ

**OLIVE PRIMA DONI**  
**12050513357**

Tanggal Sidang : 11 Juni 2024

Tanggal Wisuda :

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

## **ABSTRAK**

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini berkembang dengan pesat salah satunya di bidang komunikasi nirkabel (*wireless*). Komunikasi ini merupakan teknologi telekomunikasi tanpa kabel yang sering digunakan pada jarak yang dekat maupun jarak yang jauh. Untuk membantu proses transmisi data biasanya digunakan antena. Penelitian ini bertujuan untuk memperkuat sinyal seluler di daerah – daerah terpencil atau daerah yang sulit mendapatkan sinyal jaringan internet. Frekuensi yang digunakan pada penelitian ini adalah 1,8 GHz sesuai standarisasi kominfo. Metode penelitian ini bersifat kualitatif karena melakukan analisa. Penelitian ini merancang sebuah antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) yang mana dirancang menggunakan *software VBA macros* dan *software CST Suite Studio* 2010 dengan parameter yang digunakan yaitu menggunakan jari-jari 150 mm, p0 20, sudut *beam* *quint* 3°. Hasil yang didapatkan ialah nilai *gain* 9.060 dBi, *bandwidth* 239 MHz, nilai koefisien refleksi -18,90 dB.

**Kata Kunci:** Antena RLSA, *bandwidth*, *gain*, koefisien refleksi, penguat sinyal internet

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.

# **DESIGNING AN RLSA ANTENNA FOR MOBILE INTERNET SIGNAL BOOSTERS WITH 1.8 GHZ FREQUENCY**

**OLIVE PRIMA DONI**  
**12050513357**

*Date of Final Exam* : 11 June 2024

*Date of Graduation Ceremony* :

*Department of Electrical Engineering*

*Faculty of Science and Technology*

*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*

*Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

## **ABSTRACT**

*The development of telecommunications technology is growing rapidly, one of which is in the field of wireless communications. This communication is a wireless telecommunications technology that is often used over short and long distances. To help the data transmission process, an antenna is usually used. This research aims to strengthen cellular signals in remote areas or areas where it is difficult to get an internet network signal. The frequency used in this research is 1.8 GHz according to Kominfo standards. This research method is qualitative because it carries out the analysis. This research designed a Radial Line Slot Array (RLSA) antenna using VBA macros software and CST Suite Studio 2010 software with the parameters used, namely using a radius of 150 mm,  $p_0$  20, and beamsquint angle  $3^\circ$ . The results obtained are a gain value of 9,060 dBi, bandwidth 239 MHz, and reflection coefficient value -18.90 dB.*

**Keywords:** *Bandwidth, gain, mobile internet signal booster, Reflection coefficient, RLSA Antenna.*



## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah rabbil alamin, puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran **الله**, Tuhan semesta alam yang telah memberi Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam tak lupa pula kita kirimkan kepada Nabi **صلى الله عليه وسلم** dengan mengucapkan **Allahumma Sholli ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad**, karena jasa beliau yang telah membawa nikmat islam seperti yang kita rasakan pada saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Merancang Antena RLSA untuk Penguat Sinyal Internet Seluler dengan Frekuensi 1,8 GHz”**.

Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan akademik pada program studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas islam negeri sultan syarif kasim riau. Dalam penyusunannya, banyak hambatan yang penulis hadapi, namun penulis juga menyadari kelancaran proses penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga besar penulis khususnya orang tua Ayahanda dan Ibunda, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi, kasih sayang, dukungan moril kepada penulis dalam meraih cita-cita.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta staf dan jajarannya.
3. Bapak Dr. Hartono M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

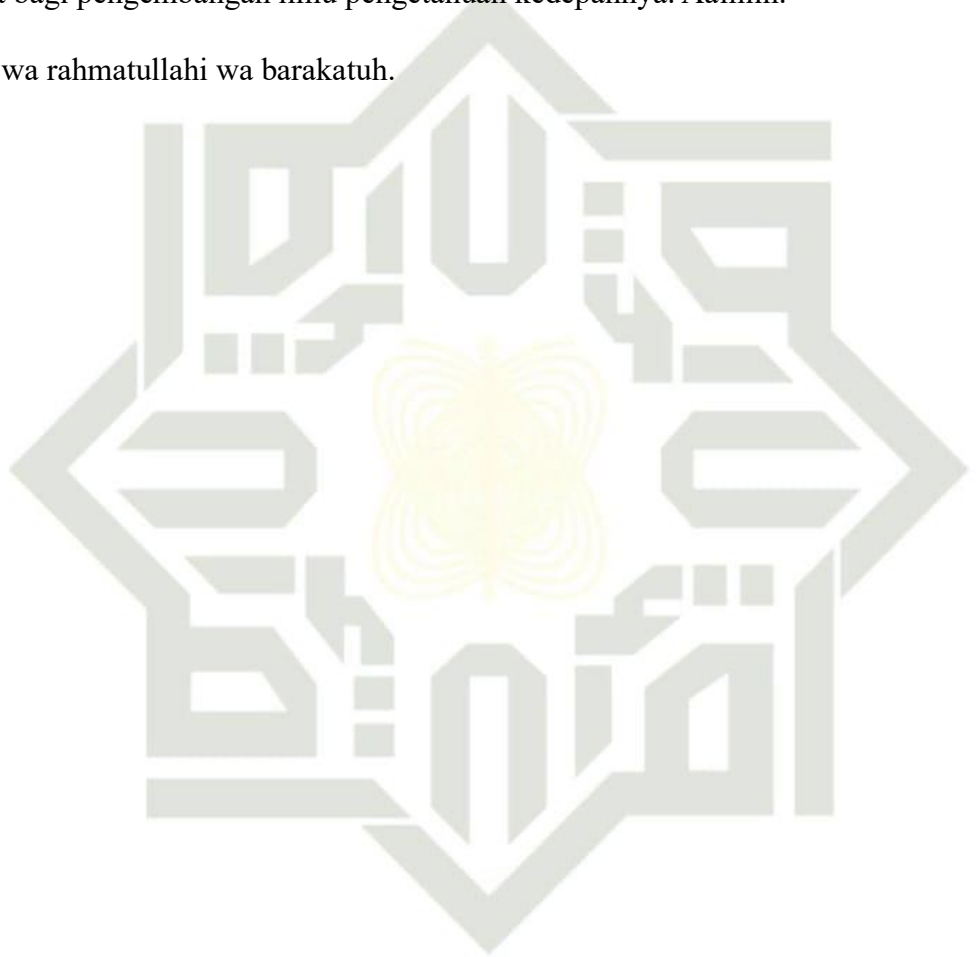
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.
4. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
  5. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
  6. Bapak Jufrizel, S.T., M.T. selaku Dosen Penasehat Akademis (PA) yang telah membimbing penulis selama menjalani kuliah.
  7. Bapak Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng. selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan saran, bimbingan, dan pengarahan dengan sabar.
  8. Bapak Sutoyo, S.T., M.T., Mulyono, S.T., M.T. selaku dosen penguji dan Ibu Rika Susanti S.T. M.Eng. selaku ketua siding yang telah banyak memberi masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.
  9. Seluruh Bapak/Ibu dosen maupun karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
  10. Aditya Eriananda, Defvelino, Dofri, Dwi Yoga Jumanda, Sayuti Aura Septyaningrum, Surfa Nurhakim dan Viona Maharani Bowe, selaku teman seperjuangan dalam menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
  11. Kepada teman-teman kontrakan telah memberi dukungan dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
  12. Kakak-kakak, abang-abang dan Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Elektro khususnya angkatan 2020, Konsentrasi Telekomunikasi, terima kasih atas segala motivasi, inspirasi, dan dukungan yang telah diberikan selama ini.
  13. Dwi Cynthia Putri, S.I.Kom, Terimakasih atas semangat serta dukungannya yang telah sabar mendengarkan keluh kesah penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
  14. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

15. Terakhir kepada diri sendiri yang tidak pernah menyerah dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sebagai pelajaran untuk kedepannya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi pembaca dan memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedepannya. Aamiin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.



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

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.

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMBANG</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-2
1.4 Batasan Masalah .....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Jaringan Internet.....	II-1
2.2 Penelitian Terkait RLSA.....	II-1
2.3 Struktur Antena RLSA.....	II-3
2.4 Prinsip Kerja Antena RLSA.....	II-3
2.5 Penempatan Posisi Slot.....	II-4
2.6 Parameter Antena RLSA.....	II-5



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

2.6.1	<i>Bandwidth</i> .....	II-5
2.6.2	<i>Beamwidth</i> .....	II-5
2.6.3	<i>Gain</i> .....	II-5
2.6.4	Pola radiasi antena .....	II-6
2.6.5	Koefisiensi refleksi.....	II-6
2.7	Teknik <i>Hybrid</i> Antena RLSA .....	II-7
2.7.1	Teknik pemotongan antena.....	II-7
2.7.2	Teknik <i>extreme beamsquit</i> .....	II-7

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... III-1**

3.1	Jenis Penelitian.....	III-1
3.2	Prosedur penelitian.....	III-1
3.3	Studi Pustaka.....	III-2
3.4	Menentukan Spesifikasi Antena .....	III-3
3.5	Perangkat dan Aplikasi dalam Penelitian .....	III-4
3.5.1	Perangkat keras ( <i>hardware</i> ).....	III-4
3.5.2	Perangkat lunak ( <i>software</i> ).....	III-4
3.6	Perancangan Antena.....	III-5
3.7	Pemilihan Model Antena yang Terbaik .....	III-5

**BAB IV HASIL PENELITIAN ..... IV-Error! Bookmark not defined.**

4.1	Hasil Perancangan Antena .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	<i>Element Radiating</i> .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	<i>Cavity</i> .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3	<i>Background</i> .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4	<i>Feeder</i> .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Hasil Simulasi Perancangan.....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Pola radiasi dan <i>gain</i> .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Koefisien refleksi (S11).....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... V-1**

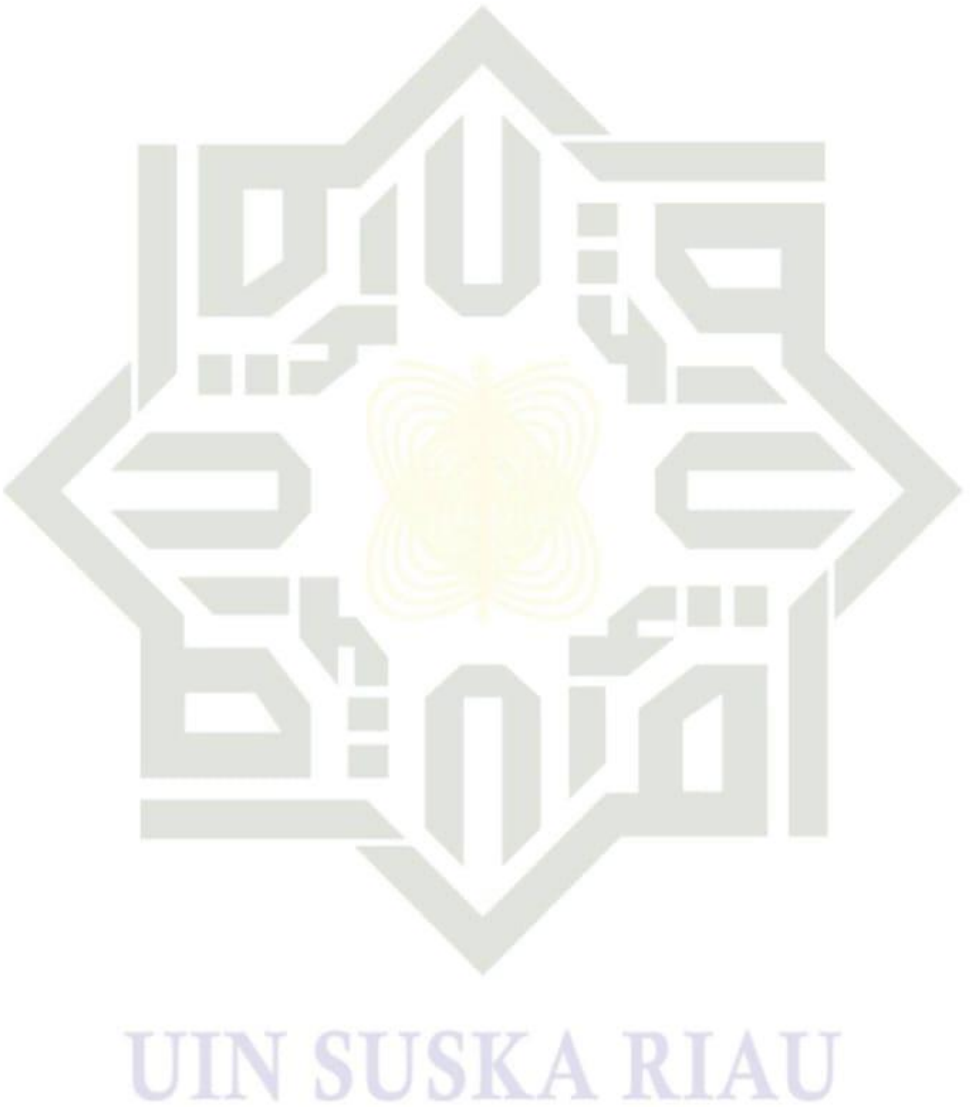
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-1

**DAFTAR PUSTAKA**

## LAMPIRAN DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 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

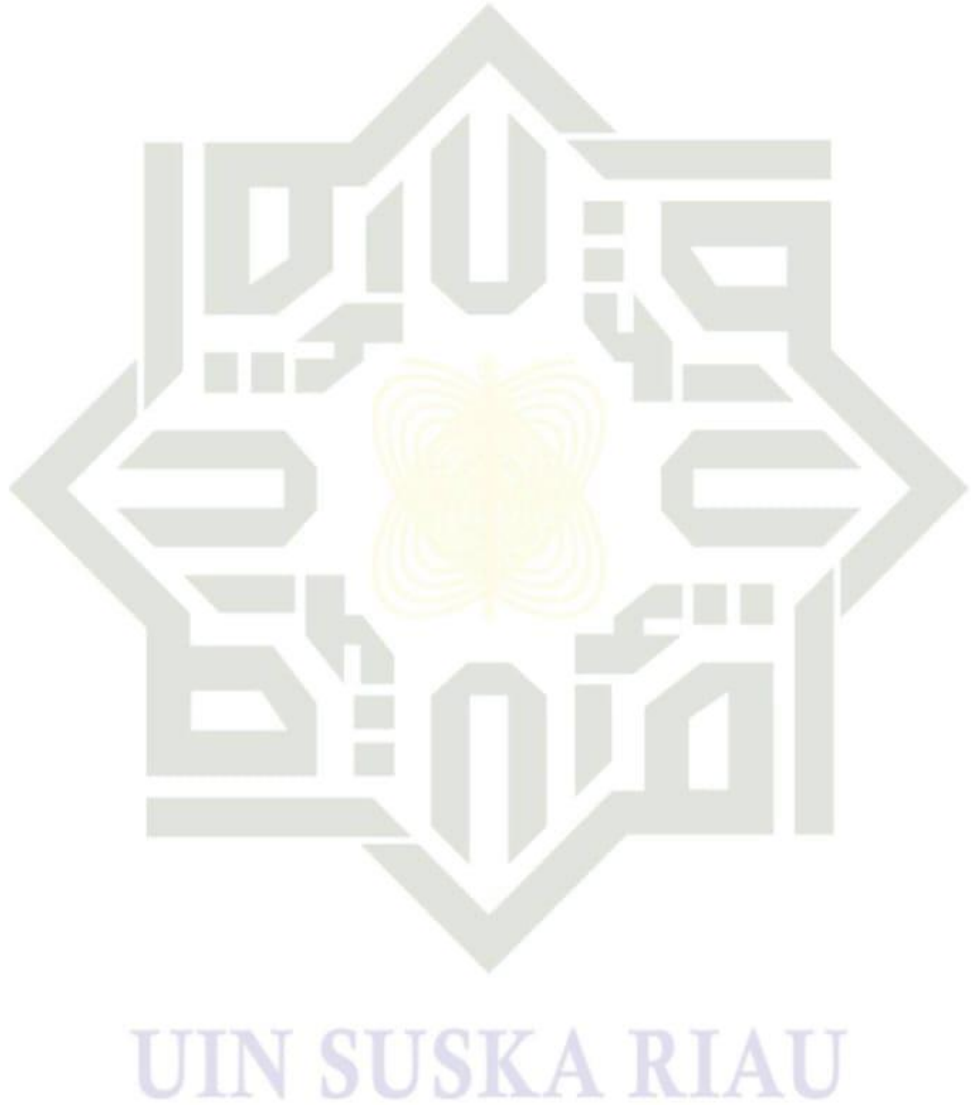
### Gambar

### Halaman

2.1 Struktur antena RLSA (a) <i>Feeder</i> (b).....	II-3
2.2 Prinsip kerja antena RLSA .....	II-4
2.3 Penempatan posisi <i>slot</i> .....	II-4
2.4 <i>Plot</i> polar antena.....	II-6
2.5 Antena utuh (a) Antena potong (b).....	II-7
3.1 <i>Flowchart</i> penelitian.....	III-2
3.2 Bahasa pemrograman VBA <i>macros</i> .....	III-3
3.3 CST <i>suite studio</i> 2010.....	III-4
3.4 Perancangan antena frekuensi 1,8 GHz.....	III-5
4. 1 <i>Element radiating</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4. 2 <i>Cavity</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4. 3 <i>Background</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4. 4 <i>Feeder</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4. 5 Pola radiasi polar (a), Pola radiasi 3D (b) .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4. 6 Koefisien refleksi.....	IV-Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel</b>	
3. Parameter perancangan antena RLSA .....	III-3
4. Parameter desain <i>feeder</i> .....	IV-3



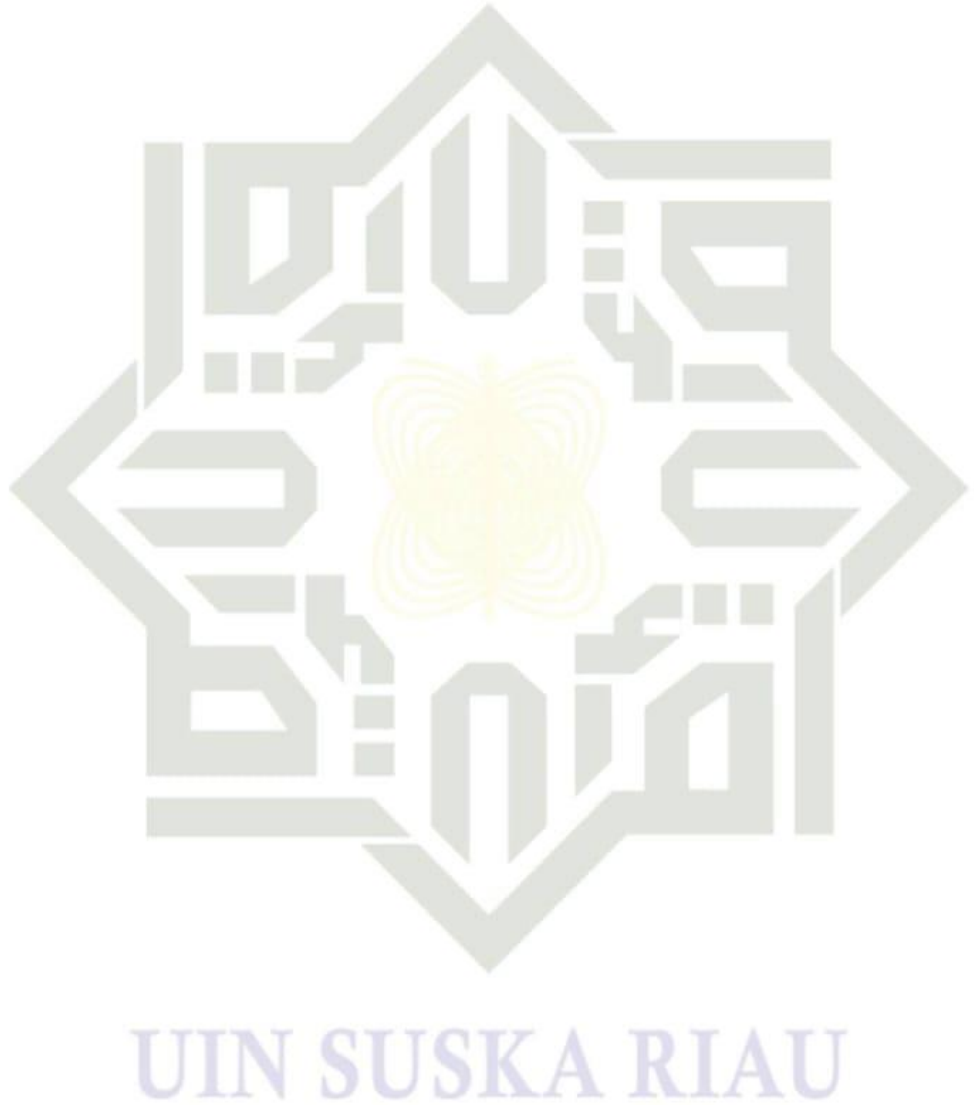


## DAFTAR RUMUS

2. *Bandwidth* antena
2. *Gain* dalam direktivitas dan efisiensi antena
2. Koefisien refleksi

### 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 LAMBANG

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- $f_{max}$  : Frekuensi maksimal
- $f_{min}$  : Frekuensi minimal
- $G$  : Gain antena
- $G_{std}$  : Gain standar antena
- $P_{d}$  : Daya yang dikirim antena
- $P_{s}$  : Daya yang diterima antena
- $Z_{in}$  : Impedansi beban
- $Z_0$  : Impedansi saluran transmisi
- $f_c$  : Frekuensi tengah
- $W$  : Lebar *slot*
- $R$  : Jari-jari *cavity*
- $P_0$  : Jumlah *slot* pertama
- $\epsilon_r$  : Permittivity *cavity*
- $d$  : Ketebalan *radiating* dan *ground*
- $d_l$  : Ketebalan *cavity*
- $H$  : Tinggi silinder tembaga

UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR SINGKATAN

LTE	: Long Term Evolution
RLSA	: Radial Line Slot Array
FR-4	: Flame Redartand 4
UTeM	: Universiti Teknikal Malaysia
VBA	: Virtual Basic Application
TEM	: Transmission Electron Microscopy
dB	: Decibel
HPBW	: Half Power Beamwidth
FNBW	: First Nul Beamwidth
GHz	: Giga Hertz
CST	: Computer Simulation Technology

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini berkembang dengan pesat salah satunya di bidang komunikasi nirkabel (*wireless*). Komunikasi ini merupakan teknologi telekomunikasi tanpa kabel yang sering digunakan pada jarak yang dekat maupun jarak yang jauh. Untuk membantu proses transmisi data biasanya digunakan antena [1]. Antena merupakan komponen terpenting dan tidak dapat dipisahkan dari sistem nirkabel saat ini. Hal ini dikarenakan antena memiliki fungsi untuk meradiasikan dan menerima gelombang elektromagnetik yang berisi data atau informasi yang dikirim atau diterima oleh pengguna [2] [3]. Terdapat beberapa jenis antena yang dapat digunakan dalam sistem komunikasi ini, salah satunya adalah antena *Radial Line Slot Array* (RLSA).

Antena RLSA merupakan sebuah antena yang tersusun dari bahan tembaga dan *polypropylene*. Selain itu antena RLSA juga memiliki beberapa susunan slot yang terdapat pada bagian *radiating* antena [4]. Kelebihan antena RLSA dibandingkan jenis antena lainnya adalah memiliki ukuran yang rata dan tipis sehingga terlihat lebih *portable*. Selain dari ukurannya, antena RLSA memiliki struktur *feeder* yang terdapat di belakang antena sehingga tidak mengganggu keberadaan sinyal.

Pengembangan antena RLSA terus dilakukan hingga saat ini untuk meningkatkan kinerja serta performansi antenna RLSA tersebut. Pada penelitian ini jaringan *Long Term Evolution* (LTE) yang biasa dikenal 4G memiliki Frekuensi dengan 1800 MHz ditetapkan oleh kominfo yang dapat digunakan operator jaringan LTE [5]. Keunggulan dan kemampuan LTE selain cepat dalam mentransfer data juga dapat memberikan jangkauan yang sangat luas dan kapasitas layanan yang besar [6]. Namun, masih terdapat daerah yang belum merata untuk menerima daya sinyal salah satunya di daerah Kelurahan Lubuk Minturun, Kecamatan Koto Tangah Kota Padang, Sumatera Barat

Daya sinyal LTE pada daerah Lubuk Minturun yang dapat bisa diterima seluler sangat rendah sehingga pada proses transmisi sinyal daya yang diterima yaitu sekitar -110 dBm. Karena itu, perlu meningkatkan daya terima sinyal sebesar -100 dBm agar proses transmisi sinyal

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.



Untuk itu dirancanglah antenna RLSA pada frekuensi LTE yaitu dengan frekuensi 1800 MHz dengan target *gain* 10 dB [7].

Tahun 2020 Wisnu dan Rahmat didalam penelitiannya mengenai antenna mikrostrip untuk penguat sinyal 4G pada frekuensi 1,8 GHz. Didalam penelitiannya terdapat nilai koefisien refleksi sebesar -24,58 dB, untuk nilai gain sebesar 1,4 dB, dan *bandwidth* yang didapat dengan nilai 33 MHz [8].

Berdasarkan dari literatur *review* yang telah dilakukan penulis dan dari penelitian belum ada yang meneliti penguat sinyal internet menggunakan antenna RLSA. Oleh sebab itu penulis tertarik untuk meneliti antenna RLSA sebagai penguat sinyal seluler. Pada penelitian penguat sinyal ini diberi judul “Merancang Antena RLSA untuk Penguat Sinyal Internet Seluler dengan frekuensi 1,8 GHz”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diambil untuk dijadikan acuan persoalan pada penelitian yaitu bagaimana merancang penguat sinyal internet seluler menggunakan antenna RLSA menggunakan frekuensi 1,8 GHz.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan ialah agar menghasilkan antenna RLSA untuk penguat sinyal internet seluler dengan frekuensi 1,8 GHz agar dapat meningkatkan kekuatan sinyal internet seluler.

## 1.4 Batasan Masalah

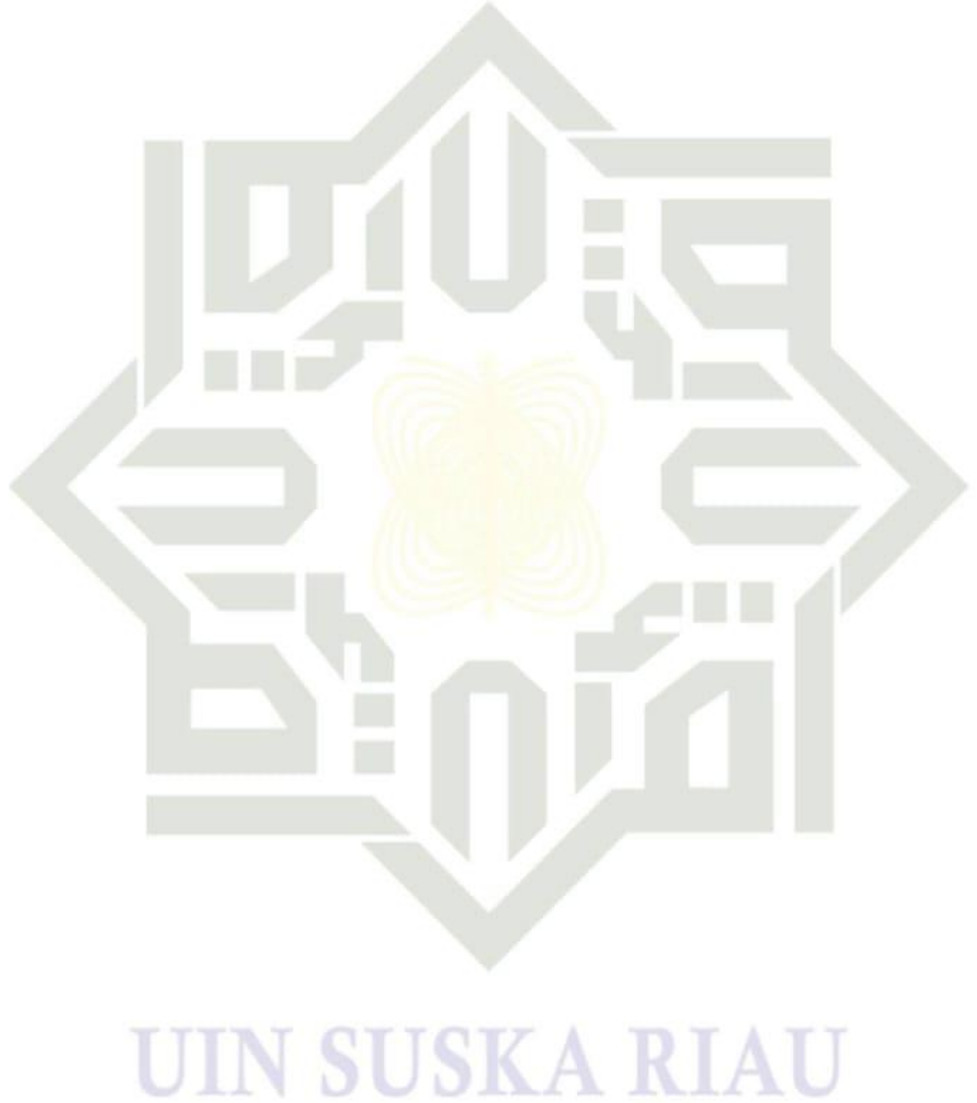
Untuk membatasi permasalahan yang terjadi pada penelitian agar tetap terarah sebagai berikut

1. Merancang antenna pada frekuensi kerja yaitu 1,8 GHz.
2. Penelitian ini hanya menguji dengan melakukan simulasi.
3. Perancangan simulasi antenna memanfaatkan perangkat lunak *Computer Simulation Technology* (CST) STUDIO SUITE 2010.
4. Analisis performansi parameter antenna hanya koefisien refleksi, *gain* dan *bandwidth*.

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

### Manfaat Penelitian

Dalam melakukan penelitian didapatkan manfaat penelitian yaitu memberikan penjelasan mengenai perancangan antenna RLSA pada konsep dasar adalah dapat meningkatkan antenna RLSA pada bagian *gain* serta *bandwidth*. Adapun yang menjadi referensi tugas akhir yaitu proses pengembangan antenna RLSA, terutama penguat sinyal internet seluler ke depannya dapat berkembang lebih 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

#### Jaringan Internet

*Interconnection-networking* (Internet) merupakan sistem global jaringan komputer yaitu menghubungkan satu dengan yang lainnya di seluruh dunia. Di Indonesia internet dikenal pada tahun 1990-an. Keberadaan teknologi di bidang informasi sebagaimana internet telah membuka dunia baru, interaksi serta pasar dan jaringan bisnis tanpa batas [9]. Dunia di Internet merupakan dunia maya. Kehadiran Internet sebagai infrastruktur serta jaringan mendukung efektivitas serta efisiensi operasional bisnis perusahaan, khususnya perannya sebagai komunikasi, publikasi, dan kemungkinan memperoleh berbagai informasi yang diperlukan.

#### 2.2 Penelitian Terkait RLSA

Awal mulanya dikembangkannya antena RLSA tahun 1946 yaitu seorang peneliti G.C Southworth memiliki tujuan yaitu mentransmisikan gelombang radio. Peneliti yang memiliki nama K.C Kelly menciptakan konsep RLSA pada tahun 1950 serta menemukan rancangan lingkaran yaitu mempunyai slot-slot secara tersusun seperti cincin yang memiliki pola radiasinya yang membentuk pensil dari berbagai arah. Akan tetapi, pembuatan antena ini tertunda karena biaya pembuatannya yang mahal hingga tidak ada kemajuan sampai tahun 1988 [4][11].

Suatu penelitian yang berhubungan dengan antena RLSA yang ada di tahun 1980 diteliti oleh peneliti Goto serta Yamamoto ialah merancang sebuah struktur antena agar memiliki feeder di pusatnya menggunakan teknik slot melingkar serta memiliki rongga. Biaya pembuatannya yang mahal membuat antena ini terhenti [12].

Kemudian di tahun 1985, Peneliti yang memiliki nama M. Ando memperbarui antena RLSA yaitu aplikasi penyiaran satelit dengan frekuensi 12 GHz. M. Ando sukses meneruskan penelitian pada antena RLSA yaitu mengembangkan performansi di tahun 1988 memakai teknik penghapusan sinyal refleksi, *beamsquit*, variasi panjang *slot*, spiral penyesuaian, serta pengaturan *slot*. Adapun sebuah aplikasi terkenal adalah aplikasi DBS (*Direct Broadcast*

Satellite) yaitu yang berada di Jepang M. Ando sukses membuat antena RLSA dengan menggunakan teknik penelitiannya [6][13].

Peneliti bernama P.W Davis serta M.E Bialkowsi ditahun 1977 memperbarui antena RLSA di DBS TV serta diaplikasikan di program DTH (*Direct To Home*). Untuk mengembangkan performansi antena dengan tujuan menghasilkan polarisasi yang tinggi, para peneliti meningkatkan teknik perubahan sudut *beamsquit*. Di tahun 1999 berhasil ditingkatkan oleh karena itu membuat para peneliti melakukan beberapa penelitian untuk meningkatkan performa dilakukan pengembangan lebih lanjut pada antena RLSA dalam penerapan *Wireless Local Area Network* [14][15].

Peneliti bernama M.R.U Islaam di tahun 2007 berasal dari Malaysia melakukan proses pengembangan penelitian untuk antena RLSA dengan memakai frekuensi 5,8 GHz terkait *point to point*. Pada frekuensi 5,8 GHz antena RLSA lebih baik bekerja di peneliti M. Imran tentang teknik *beamsquit* tentang teknologi LAN nirkabel [16].

T. Purnamirza merupakan seorang peneliti tahun 2013 yang berasal dari Indonesia melakukan penelitian yaitu meningkatkan serta mengembangkan kinerja antena RLSA memakai 2 teknik ialah teknik *Extream Beamsquint* serta *Flame Raterdant 4 (FR-4)* pada frekuensi 5,8 GHz. Suatu bahasa pemrograman VBA berhasil dikembangkan oleh T. Purnamirza. Adapun untuk membuat antena RLSA lebih efisien serta memperoleh *prototype* antena RLSA lebih baik melalui bahasa pemrograman VBA pada frekuensi 5,8 GHz dibandingkan dengan cara yang manual [6][13][16].

Pada tahun 2014, perancangan serta mmembangun sebuah antena dengan frekuensi 5,8 GHz berhasil dibuat P.B Kesuma dengan perincian 17 dBi antena berada dipasaran memakai antena parabola pada *beamsquint*  $66^\circ$  dan *gain* 17,53 dBi. Kemudian pengukuran manual untuk mendesain antena RLSA berhasil dilakukan P. Prowadi dengan polarisasi *directional* pada lebar *bandwidth*  $20^\circ$  serta *beamsquit*  $62^\circ$ . Jarak frekuensi satu dengan yang lain di koefisien refleksi *bandwidth* yaitu antara 5,23 GHz – 6,65 GHz serta *Gain* antena yang telah dibuat yaitu 17,28 dBi [12].

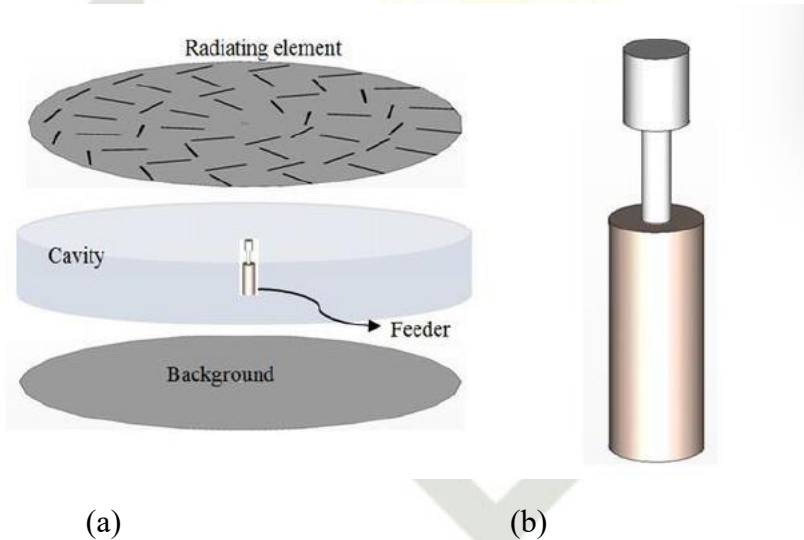
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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



**Struktur Antena RLSA**

Antena RLSA mempunyai 4 komponen yaitu terdiri dari *feeder*, *background*, *cavity* dan terakhir *radiating element*. *Radiating element* berbentuk semacam piringan bulat yang mempunyai pasangan-pasangan *slot* tersusun dengan cara *array*, bahan dari komponen *radiating element* ini adalah kuningan, tembaga dan logam. *Radiating element* merupakan komponen utama yang sering disebut dengan elemen pemancar yang berada di bagian atas.

Kemudian *cavity* yaitu yang menggunakan bahan dari *polypropelene* serta mempunyai fungsi mengalirkan sinyal dari *feeder* selanjutnya disebarkan menuju *radiating element* secara *radial* yang memiliki bentuk seperti tabung. Pada *feeder* berada pada bagian tengah antena RLSA memiliki bahan tembaga atau logam. Adapun *feeder* yaitu untuk pembawa sinyal saluran transmisi ke antena. Selanjutnya *background* yang memiliki bentuk seperti piringan tipis tanpa *slot*. Adapun ukuran yang dimiliki *background* yaitu persis dengan elemen pemancar. Bahan dasar dari *background* ini yaitu tembaga dan logam [6][13][16].



Gambar 2.1 Struktur antena RLSA (a) *Feeder* (b)

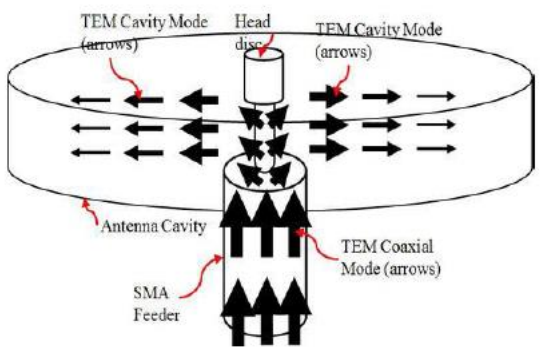
**2.4 Prinsip Kerja Antena RLSA**

Antena RLSA mempunyai fungsi yaitu mengirimkan serta menerima sinyal elektromagnetik pada slot-slot elemen pemancar. Antena RLSA mempunyai 2 proses sistem kerja merupakan *Transmission Electron Microscope Cavity Mode* serta *Transmission Electron Microscope Coaxial Mode*. Di bawah ini merupakan gambar prinsip kerja antena RLSA.

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

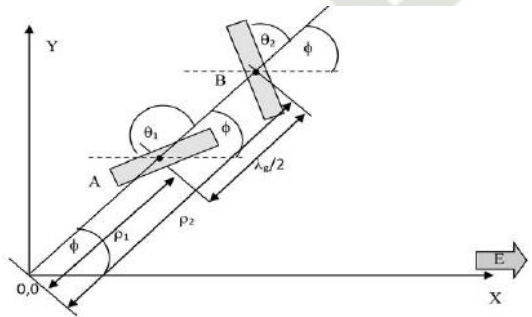


Gambar 2.2 Prinsip kerja antenna RLSA

Pada sinyal informasi dikirim melalui media transisi ke feeder ditunjukkan yaitu tanda arah panah. Selanjutnya pada *disc feeder* sinyal menyebar dengan cara *radial* ke *cavity* kemudian dipancarkan melalui pasangan *slot* menuju elemen pemancar oleh karena itu dapat memperoleh sinyal elektromagnetik.

**2.5 Penempatan Posisi Slot**

Antena RLSA memiliki beberapa pasangan *slot* yang tiap *slot* tersusun seperti array pada elemen pemancar yaitu jumlah banyak memiliki kegunaan agar memperoleh sinyal yang kualitas terbaik. Slot-slot yang tersusun yang ada di antenna RLSA memakai teknik beamsquint (melalui perputaran sudut kemiringan) sehingga menghasilkan polarisasi linear dapat menghindari proses overlapping serta interferensi antara tiap slot [6][17].



Gambar 2.3 Penempatan posisi slot



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

Pada penempatan slot merupakan hal yang dapat mempengaruhi kualitas dan performansi. Untuk memperoleh kinerja serta performansi yang lebih baik maka dilakukan penempatan slot yang baik.

## 2.6 Parameter Antena RLSA

Parameter antena RLSA memiliki fungsi ialah performansi serta pendorong kinerja antena RLSA. Adapun parameter yang digunakan ialah *bandwidth*, *beamwidth*, *directivity*, impedansi *gain*, pola radiasi serta koefisien refleksi [6].

### 2.6.1 Bandwidth

*Bandwidth* menghasilkan spesifikasi sesuai dengan antena pada lebar pita frekuensi. Parameter tersebut ialah impedansi masukan, pola radiasi, *beamwidht*, *gain*, polarisasi, VSWR serta *return loss* [6] [13]. Karena itu antena tersebut memenuhi syarat kerja yang telah ditentukan. Berikut dibawah ini rumus *bandwidth* :

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

Keterangan:

$f_{max}$  = Frekuensi maksimal

$f_{min}$  = Frekuensi minimal

### 2.6.2 Beamwidth

*Beamwidth* ialah lebar pancaran yang mengarah menuju sudut pancaran antena. Pemisahan sudut pancar antena pada pola radiasi antena *beamwidth* yaitu *half power point* (-3dB). -3dB ialah batas dimana antena agar melakukan meradiasikan 50% daya ke udara serta 50% direfleksikan pada sumber catu daya [6].

### 2.6.3 Gain

*Gain* antena adalah penyebab perbandingan antara daya yang dikeluarkan serta *effective isotropically radiated power* (EIRP) oleh daya yang dimasukkan pada antena. Dalam mengukur penguatan antena, dilakukan dengan membandingkan intensitas radiasi maksimum antena dengan sumber pada daya input yang setara. dB (*decibel*) adalah satuan dari *gain*,

sebaliknya satuan *gain* isotropik adalah dBi (*decibel isotropic*). Adapun rumus *gain* dalam direktivitas serta efisiensi pada antena ::

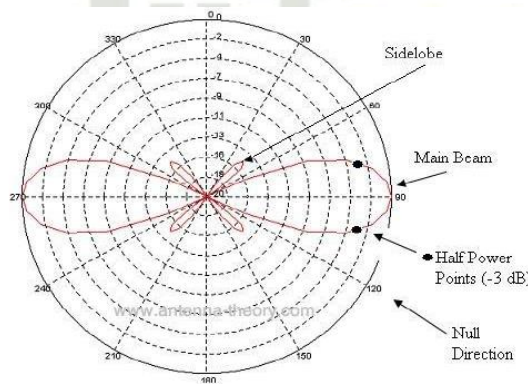
$$G_s(dB) = P_t(dBm) - P_s(dBm) + G_s(dB) \quad (2.2)$$

Keterangan :

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

### 2.6.4 Pola radiasi antena

Dalam pola radiasi antena yaitu diagram yang menunjukkan cara daya disalurkan melalui pancaran antena. Pola ini menjelaskan cara antena meradiasi dan menghasilkan energi melewati ruang bebas.



Gambar 2.4 Plot polar antena

### 2.6.5 Koefisiensi refleksi

Koefisiensi refleksi adalah rasio amplitudo suatu gelombang yang direfleksikan ke amplitudo gelombang yang dikirimkan. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$r = \frac{Z_{in} - Z_0}{Z_{in} + Z_0} \quad (2.3)$$

Keterangan :

- $Z_{in}$  = Impedansi beban
- $Z_0$  = Impedansi saluran transmisi

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.

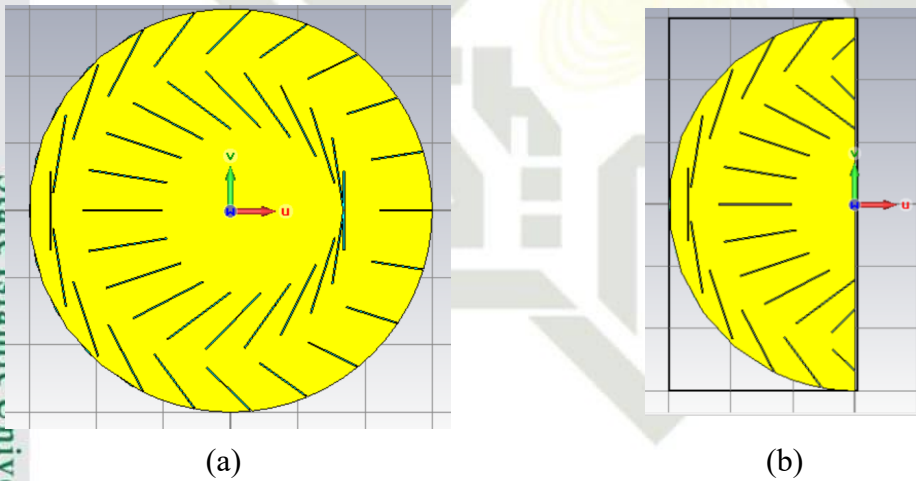
Koefisiensi refleksi juga dapat menunjukkan kualitas antenna dari nilai pada koefisien refleksi di bawah -10 dB. Jika angkanya tepat, antenna itu bekerja dengan baik.

### Teknik *Hybrid* Antena RLSA

Pada teknik pemotong antenna RLSA mempunyai dua teknik cara pemotongan ialah teknik pemotongan *extreme beamsquit* dan teknik *hybrid*. Tujuan diciptakannya teknik ini adalah guna mengurangi nilai koefisiensi refleksi, ukuran serta dimensi yang ada pada antenna RLSA [6].

#### 2.7.1 Teknik pemotongan antenna

Pada teknik pemotongan ialah teknik yang memiliki tujuan yaitu memiliki kemampuan memancarkan daya dalam jumlah banyak dan pada ukuran antenna dapat disederhanakan tanpa mengurangi nilai *gain* antenna. Pemotongan antenna ini memakai program VBA Macros selanjutnya di smulasikan dengan software CST 2010.



Gambar 2.5 Antena utuh (a) Antena potong (b)

#### 2.7.2 Teknik *extreme beamsquit*

Teknik *extreme beamsquit* yaitu teknik yang memiliki fungsi untuk memperbanyak jumlah dalam slot pada suatu antenna RLSA serta memfokuskan slot pada *radiating element*. Nilai koefisiensi refleksinya sangat dipengaruhi oleh teknik 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.

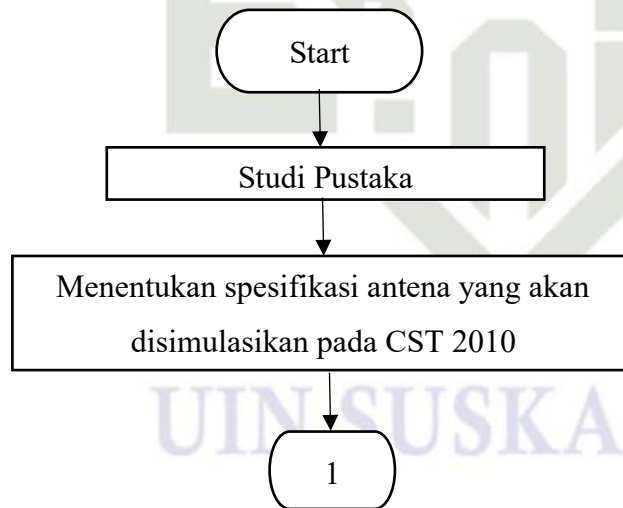
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Di dalam penelitian ini jenis penelitian yang dipakai merupakan penelitian yang memiliki sifat kualitatif sebab melakukan analisa serta deskriptif. Penelitian ini menggunakan dasar teori dan juga penelitian yang berkaitan dengan antenna RLSA (*Radial Line Slot Array*) dapat dijadikan panduan dalam menyelesaikan penelitian ini, serta akan dilakukan riset dan juga analisa. Penulis melakukan penelitian mengenai perancangan antenna RLSA 1,8 GHz sesuai pada spesifikasi dipasaran yang dibantu menggunakan *software* VBA yang kemudian disimulasikan dengan aplikasi CST 2010.

### 3.2 Prosedur penelitian

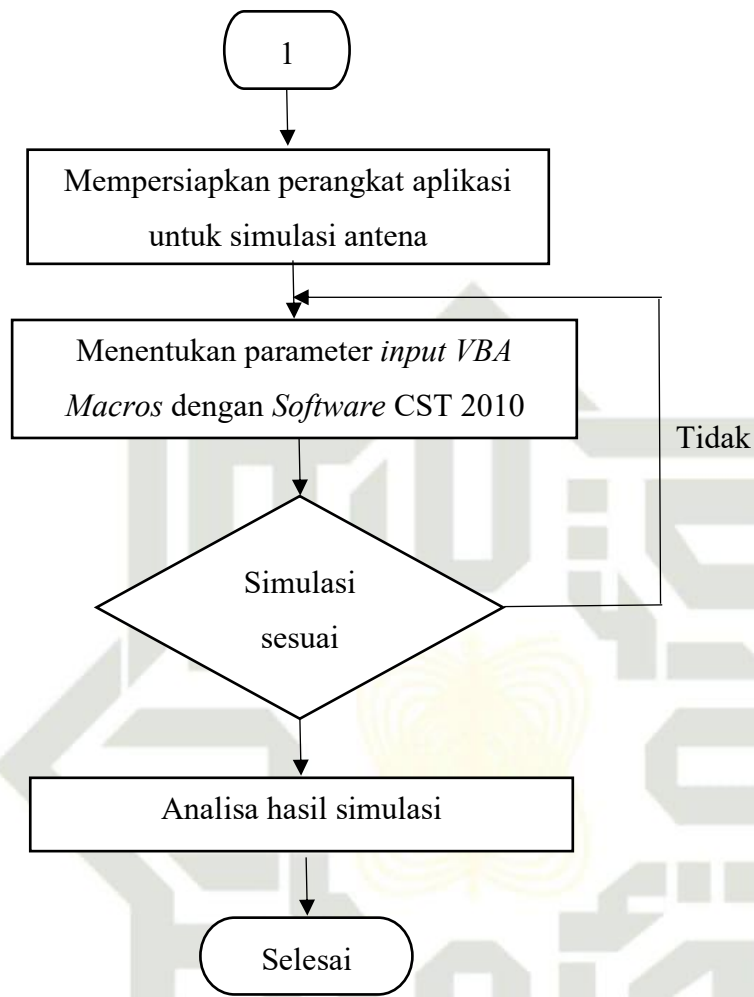
Sub bab ini akan membahas tahap-tahap yang akan dilakukan, yaitu menjelaskan yang diteliti dalam melakukan penelitian tentang perancangan antenna RLSA 1,8 GHz. *Flowchart* pada penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini..



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

### 3.3 Studi Pustaka

Dosen pembimbing memberikan rekomendasi permasalahan kepada penulis, dalam penelitian ini masalah yang akan diangkat merupakan merancang antena RLSA untuk penguat sinyal internet seluler dengan frekuensi 1,8 GHz. Sebelum memulai penelitian, penulis mendiskusikan dan mengumpulkan permasalahan-permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian melalui dosen pembimbing, penulis terdahulu, jurnal-jurnal, buku-buku serta cara penggunaan aplikasi yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti. Kemudian, menggunakan aplikasi *CST Studio Suite 2010* penulis menentukan nilai parameter input yang akan disimulasikan.

## Menentukan Spesifikasi Antena

Sebelum mencoba perancangan antena RLSA yang perlu dilakukan yaitu memasukkan parameter terlebih dahulu, Parameter yang dipakai dalam penelitian ini didasarkan pada arahan dari dosen pembimbing. Untuk memulai perancangan terlebih dahulu pilih parameter yang akan dimasukkan ke dalam pemrograman VBA *Macros*.

Tabel 3.1 Parameter perancangan antena RLSA

Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
Frekuensi tengah	$F$	1.725 GHz
Lebar <i>slot</i>	$W$	1 mm
Jari <i>cavity</i>	$R$	150 mm
Jumlah slot pertama	$P_0$	12-20
<i>Beamsquint</i> dalam elevasi	$\tau$	0*-10*
<i>Cavity permittivity</i>	$\epsilon_r$	2.33
Tebal <i>radiating</i> dan <i>ground</i>	$D$	0.1 mm
Tinggi <i>cavity</i>	$H$	26 mm
Bahan <i>radiating</i> serta <i>ground</i>	-	Tembaga
Bahan <i>cavity</i>	-	<i>Polypropylene</i>

Antena RLSA yang akan dirancang untuk mencapai hasil terbaik ditunjukkan oleh spesifikasi yang ditunjukkan pada tabel di atas. Setelah menentukan parameter input, kemudian melakukan simulasi perancangan dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman VBA *Macros* dan aplikasi CST 2010. Tampilan parameternya adalah sebagai berikut.

```

=====
'masukkan nilai parameter inputan
=====
jari_kaviti=150: po=20 : lebar_slot=1:tau =3:
fo=1.725: er=2.33 : ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
h=26: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4:

```

Gambar 3.2 Bahasa pemrograman VBA *macros*

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



**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.

**Perangkat dan Aplikasi dalam Penelitian**

Penelitian ini menggunakan dua perangkat yaitu perangkat *hardware* dan perangkat *software*. Untuk memastikan bahwa perancangan antenna RLSA berjalan dengan baik, perangkat ini akan dijalankan pada aplikasi CST 2010.

**3.5.1 Perangkat keras (*hardware*)**

Proses perancangan dan simulasi antenna RLSA menggunakan perangkat dengan sebagai berikut :

- a. Laptop
- b. *Processor* AMD Ryzen 3 4300U with radeon graphics (2.7 GHz)
- c. RAM 8 GB
- d. Memory SSD 512

**3.5.2 Perangkat lunak (*software*)**

Proses perancangan serta simulasi antenna RLSA dilakukan dengan menggunakan perangkat berikut:

- a. Aplikasi CST *Suite Studio* 2010

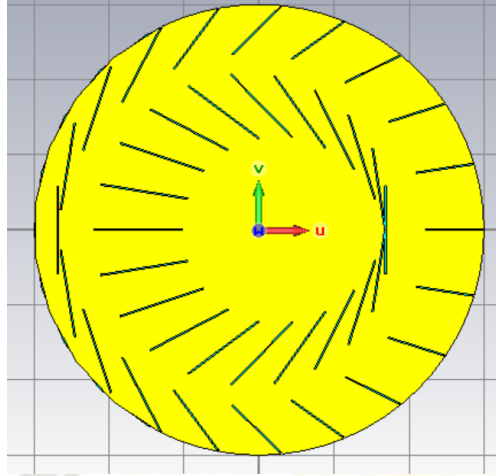


Gambar 3.3 CST *suite studio* 2010

- b. *Software* bahasa pemrograman *VBA macros*
- c. Microsoft Windows 11

### Perancangan Antena

Parameter inputan yang telah ditentukan kemudian akan dimasukkan ke dalam VBA *Macros* selanjutnya membuat perancangan dengan frekuensi 1,8 GHz.



Gambar 3.4 Perancangan antena frekuensi 1,8 GHz

Nilai input parameter sangat mempengaruhi hasil yang dihasilkan dari perancangan ini, jadi penulis menentukan parameter dan memastikan bahwa nilai parameter tersebut sesuai. Parameter tersebut diperoleh penulis dari dosen pembimbing, serta dari penelitian sebelumnya.

### 3.7 Pemilihan Model Antena yang Terbaik

Pemilihan model antena berdasarkan nilai dan kinerja terbaik dari semua simulasi yang telah dilakukan, jadi dapat melihat nilai dan kinerja pada parameter antena dengan standar koefisien kurang lebih -10 dB untuk mendapatkan nilai terbaik. Pada *bandwidth* untuk standarisasinya menurut LTE *Frequency bands* yaitu dengan frekuensi maksimum 1880 MHz dan frekuensi minimum 1710 MHz untuk mendapatkan hasilnya yaitu frekuensi maksimum – frekuensi minimum maka didapatkannya hasil 170 MHz [18]. Sedangkan untuk *gain* tergantung kebutuhan pada suatu daerah yang ingin ditingkatkan.

Hak cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berikut adalah hasil kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan :

Simulasi yang telah dilakukan menghasilkan nilai *gain* 9,060 dBi, yang sudah memenuhi standar *gain* pasaran.

Hasil *bandwidth* yang didapatkan pada simulasi merupakan 239 MHz pada frekuensi 1,8 GHz dan sudah memenuhi standarisasi. Hasil simulasi untuk nilai koefisien refleksi adalah -18,90 dB sudah memenuhi standarisasi, sementara standar acuan untuk antena RLSA *matching* yang sempurna dengan nilai -10 dB.

#### 5.2 Saran

Pada penelitian antena RLSA untuk penguat sinyal internet seluler dengan frekuensi 1,8 GHz ini masih dalam proses perancangan simulasi, dibutuhkannya tahap pabrikasi hingga penelitian ini lebih lanjut dengan analisa hasil simulasi dan pengukuran, oleh karena itu hasil yang didapatkan lebih akurat.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- [1] R. Yuwono, "Unjuk Kerja Antena UWB Egg Berdasarkan Dimensinya," *EECCIS*, vol IV, No.2, 2010.
- [2] Wigiyarianto, F. Tria. Pontia, et al. "Rancang Bangun Model Reflektor Yagi Bolik Terhadap Pengaruh Hasil Penguatan Sinyal Antena." *Elkha*, vol. 11, no. 1, 2019.
- [3] Posma, Siska Novita, et al. "Rancang Bangun Antena Mikrostrip 900 MHz." *Sntiki*, 2011, pp. 1–5.
- [4] Purnamirza, Teddy. "*Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas.*" *Telecommunication Systems - Principles and Applications of Wireless-Optical Technologies*, 2019.
- [5] Jhon, Rafelly, et al. Pada Frekuensi 1,8 Ghz Untuk Aplikasi Lte Design And Realization For 4x4 Mimo Bowtie Microstrip Antenna On 1 . 8 Ghz Frequency For Lte Application. no. 2, 2016, pp. 1763–71.
- [6] Shifa, Aninda Al, et al. "Desain Miniaturisasi Antena Mikrostrip Patch Persegi Panjang Dengan Slot Loading-Rectangle Slot Untuk Aplikasi LTE 1800." (SMAP) Seminar Nasional Microwave, Antena Dan Propagasi, vol. 2, no. 2, 2018, pp. 134–39, Jr. , K. C. K. F.JGoebels, "Arbitrary Polarization From Annular Planar Antenna," *IRE Trans. On Antennas and Propagation*, vol. AP-9,342-349, 1961.
- [7] YuhaneF, Afrizal, et al. "Analisis Kualitas Jaringan 4G Pada Video Streaming Di Daerah Lubuk Minturun." *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, vol. 8, no. 1, 2024, p. 137.
- [8] Kridawan, Wisnu Arif. "Rancang Bangun Antena Mikrostrip Patch Swastika Untuk Penguat Sinyal 4G Indoor Pada Frekuensi 1,8 Ghz." *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, vol. 5, 2020, pp. 315–22.
- [9] Posma, Siska Novita, et al. "Rancang Bangun Antena Mikrostrip 900 MHz." *Sntiki*, 2011, pp. 1–5.
- [10] Kurnia Septiadi, Muhammad. Analisa Teknik Pergeseran Feeder Dan Penambahan Reflektor Sinyal Untuk Peningkatan Gain Antena Rlsa Pada Frekuensi 5,8 Ghz. 2023, p. 86.
- [11] Aldhani, Muhammad dayan. Rancang Bangun *Prototype Antenna Radial Line Slot*.

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.



2022, p. 80.

- [12] Dewantara, Rizki, et al. "Implementasi Metode Preference Selection Index Dalam Penentuan Jaringan Dan Pemanfaatan Internet Pada Provinsi Indonesia." *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 2, 2022, pp. 1226–38.
- [13] K. Kelly, "Recent annular slot array experiments," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 144–152.
- [14] M. N. Y. Koli, M. U. Afzal, K. P. Esselle, and R. M. Hashmi, "An All-Metal High-Gain Radial-Line Slot-Array Antenna for Low-Cost Satellite Communication Systems," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 139422–139432, 2020.
- [15] Z. Feng, L. W. Li, E. P. Li, and T. S. Yeo, "An efficient technique for optimization of the Concentric Array Radial Line Slot Antenna (CA-RLSA)," *IEEE Antennas Propag. Soc. AP-S Int. Symp.*, vol. 1 B, no. August, pp. 811–814, 2005.
- [16] 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.
- [17] M. Badri, "Rancang Bangun Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Dual Band Dual Beam Menggunakan Teknik Pemotongan  $\frac{1}{2}$  Lingkaran pada Frekuensi 5,4 GHz Dan 5,8 GHz," *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret 201*, vol. 2, no. 1, p. 86, 2019.
- [18] Zlatanovic, Jovan & Marjanovic, Marina & Trivić, Zoran. (2019). Wireless Microphones Interference Decreasing Using LTE Filters. 485-490. 10.15308/Sinteza-2019-485-490.

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.

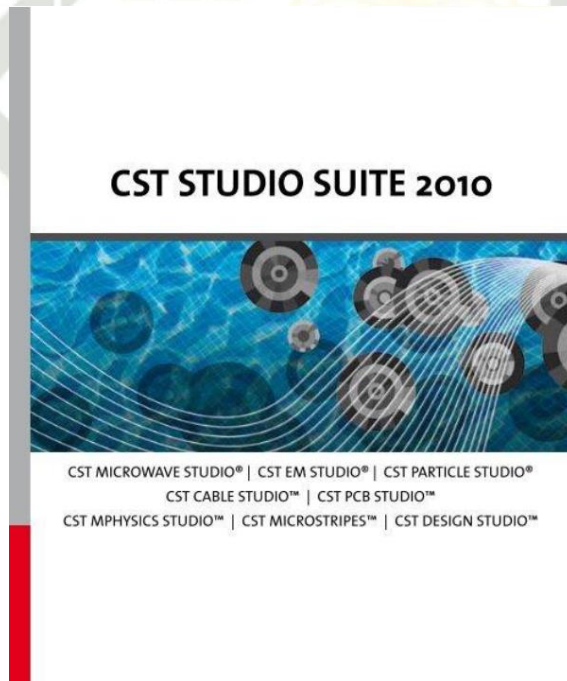
b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN A

### TAHAPAN MERANCANG DAN SIMULASI ANTENA RLSA 1 LINGKARAN DENGAN FREKUENSI 1.8 GHZ

Pada lampiran A menjelaskan tahapan-tahapan dalam melakukan perancangan dan simulasi pada antenna RLSA 1 lingkaran. Perancangan antenna ini menggunakan *software* CST *Studio Suite* 2010 dan bahasa pemrograman VBA *Macros*. Berikut ini adalah tahapan-tahapan dalam perancangan dan proses simulasi antenna RLSA sebagai berikut :

1. Melakukan *install software* CST *Studio Suite* 2010 pada PC/laptop, kemudian *shortcut* pada desktop untuk mempermudah akses buka *software* tersebut.
2. Lalu jalankan *software* CST *Studio Suite* tersebut.

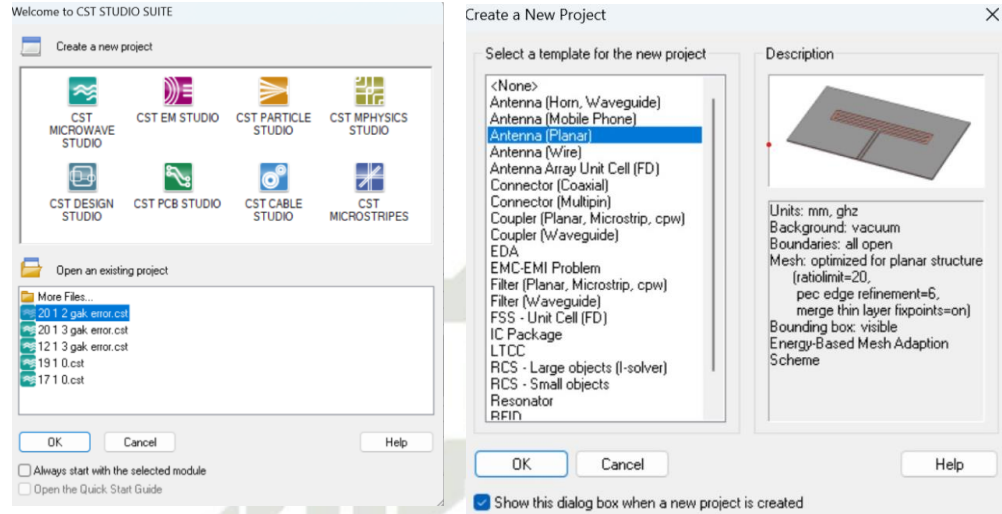


Gambar A.1 Tampilan CST *Studio Suite* 2010

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

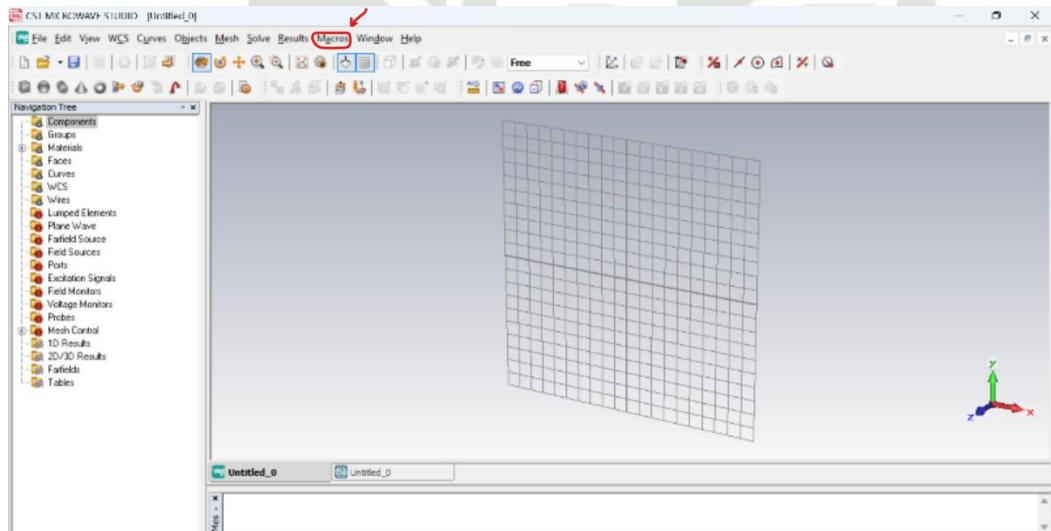
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

3. Setelah dibuka, akan muncul tampilan *Welcome to CST STUDIO SUITE*, klik *CST Microwave Studio* > ok, kemudian akan muncul tampilan untuk pilihan *project* lalu pilih antenna (*planar*)> ok. Dapat dilihat pada tampilan di bawah.



Gambar A.2 Tampilan CST studio suite 2010 (a), create a new project (b)

4. Selanjutnya akan muncul template atau lembar kerja yang akan digunakan untuk merancang antenna RLSA, kemudian klik pada *tools macros* untuk masukkan parameter input antenna dalam *VBA Macros Editor*.



Gambar A.3 Template lembar kerja CST studio suite 2010

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

5. Kemudian klik *Open VBA Macro Editor>Open>pilih software VBA (RLSA\_Untuk\_5.8\_GHz.mcs)*.

```
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 antena
Dim jari_lubang_kaviti As Double 'jari-jari lubang untuk tempat feeder
Dim inisial_panjang As Double

'-----
'masukkan nilai parameter inputan
'-----
jari_kaviti=150: po=20 : lebar_slot=1:tau =2:
fo=1.775: er=2.33 : ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
h=26: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4:
```

Gambar A.4 Parameter VBA Macros

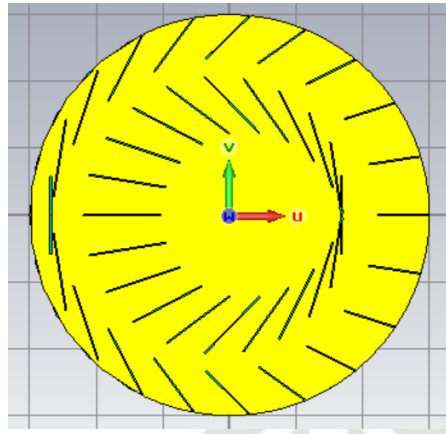
Disini kita akan menentukan jenis bahan yang akan digunakan dalam perancangan, menentukan frekuensi kerja antena (GHz), menentukan ukuran jari jari cavity (mm), menentukan jumlah slot (p0) dan lebar slot antena, menentukan *beamsquint* pada arah *azimuth* ( $\theta$ ) dan pada arah *elevasi* ( $\phi$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

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



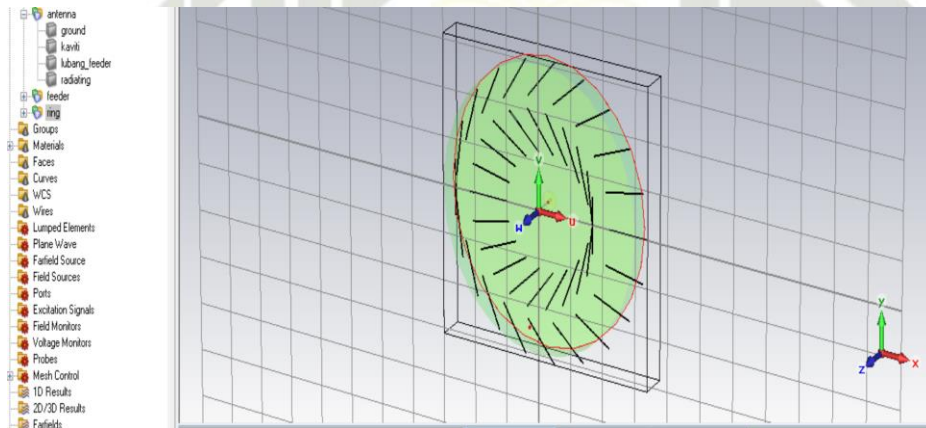
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



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

7. Setelah digabungkan, kemudian antenna akan dilubangi. Klik **component>antenna >radiating>boolean add (-)>ring>Enter.**

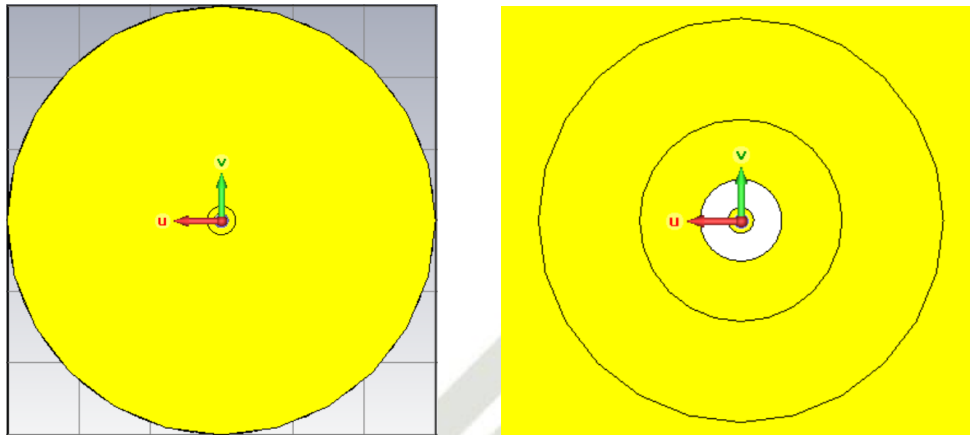


Gambar A.6 Melubangi slot pada elemen *radiating*

8. 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*.

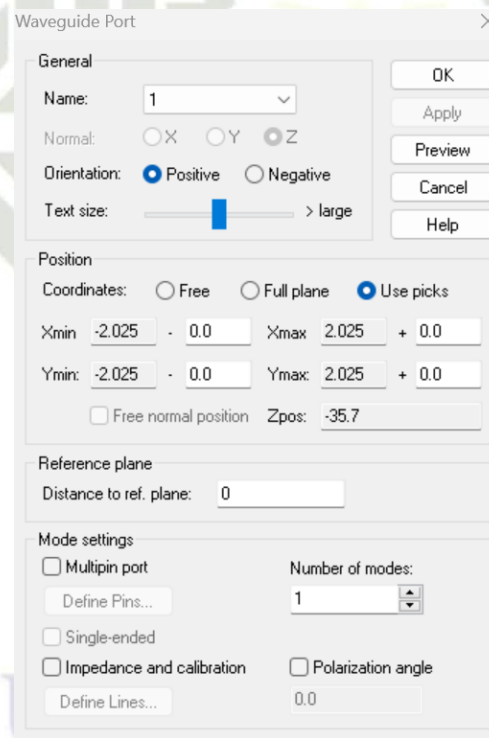
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



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

- b. Selanjutnya pilih **Waveguide Port**>Ok

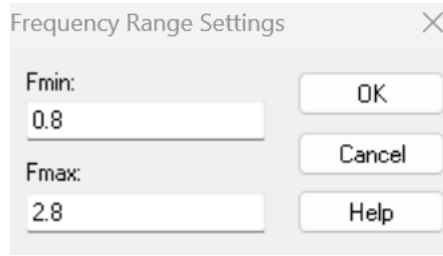


Gambar A.8 Tampilan *Waveguide port*

9. Menentukan rentang frekuensi. Frekuensi yang digunakan pada perancangan ini adalah 1.8 GHz, sehingga rentang frekuensi minimum 0.8 GHz dan maximal 2.8 GHz.

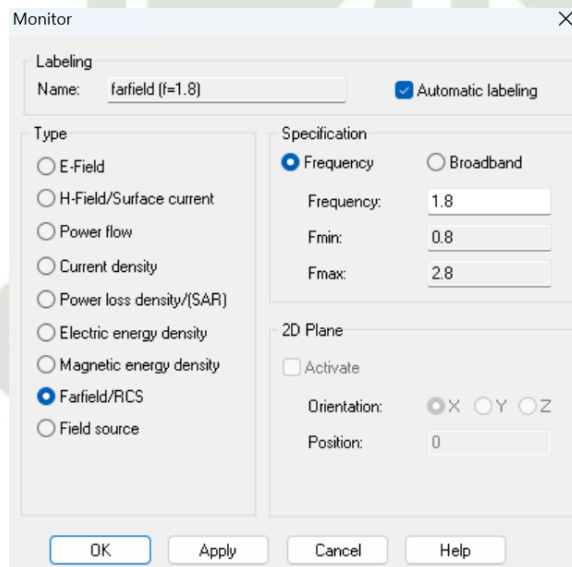
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diararang 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.



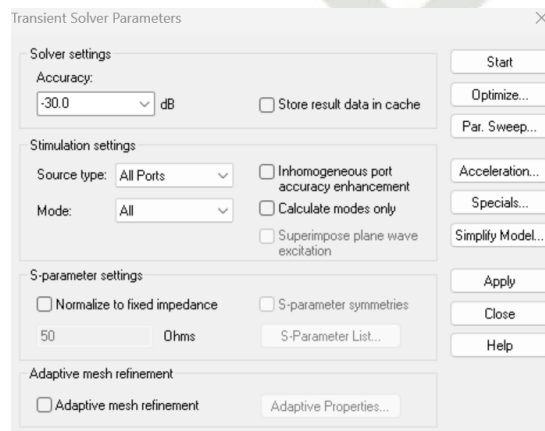
Gambar A.9 Rentang frekuensi

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



Gambar A.10 Field monitor

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

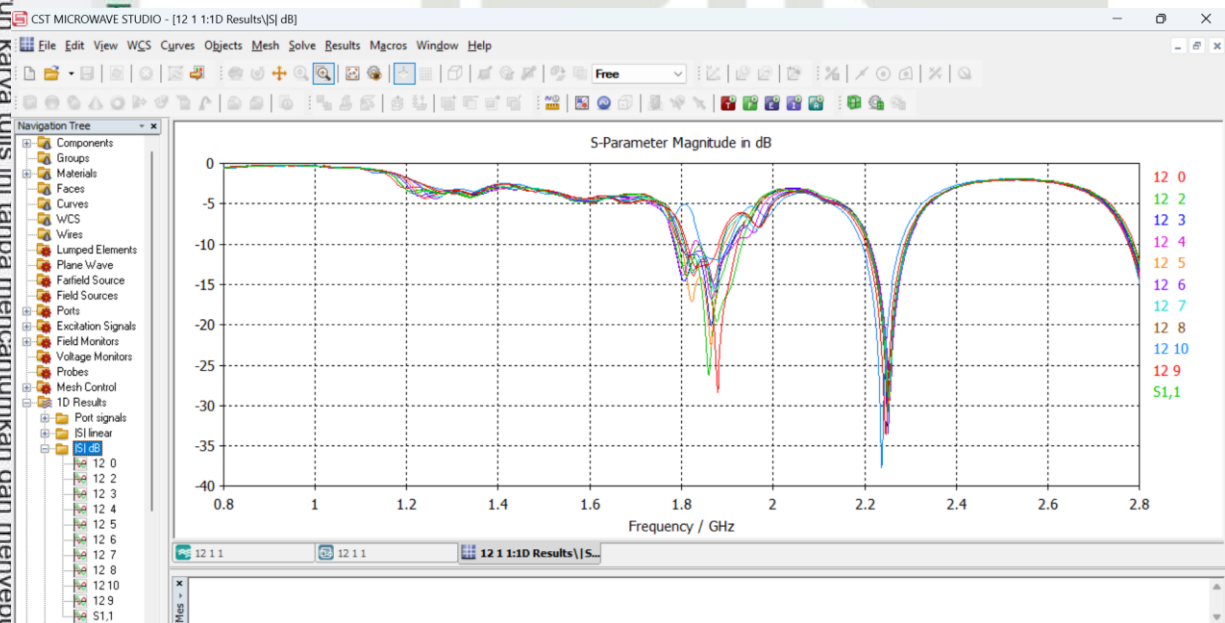


Gambar A.11 Setup Solver

## LAMPIRAN B

### HASIL SIMULASI KOEFISIEN REFLEKSI DAN *BANDWIDTH* ANTENA RLSA

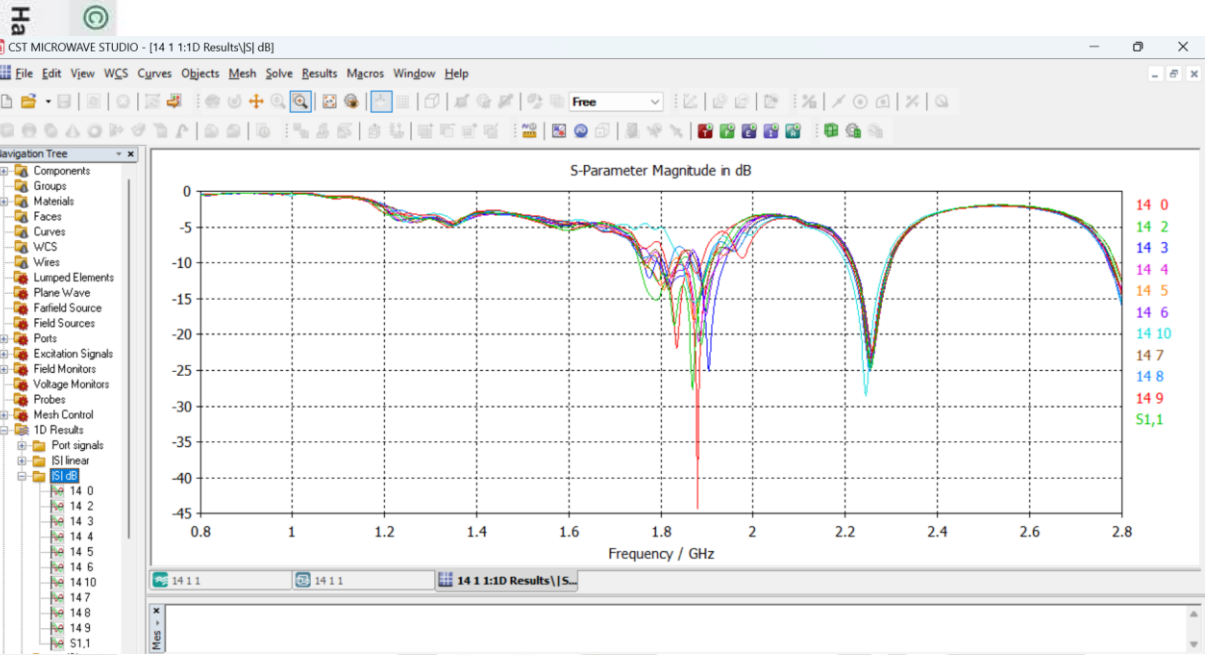
Lampiran B berisi data hasil nilai koefisien dan *bandwidth* antenna RLSA. Hasil dari simulasi diperoleh pada software CST Studio Suite 2010. Adapun jari-jari yang digunakan yaitu 1,50 mm, p0 12, 14, 16, 18, 20, beamsquint 0° 20° dan frekuensi 1,7 GHz, 1,725 GHz, 1,75 GHz, 1,75 GHz, 1,8 GHz.



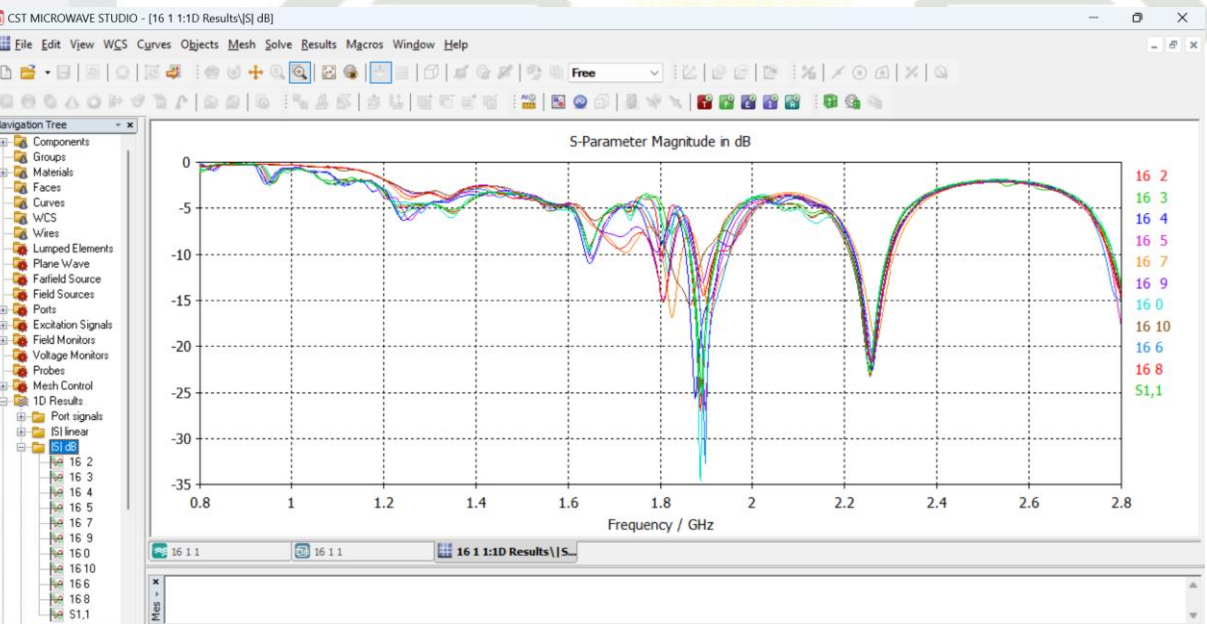
Gambar B.1 P0 12 Skenario I

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

1. Ditaring menguup sebagian atau seluruh karya tuirs ini tanpa merhcantumkan dan menyeyudikan 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. Diarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tuirs ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

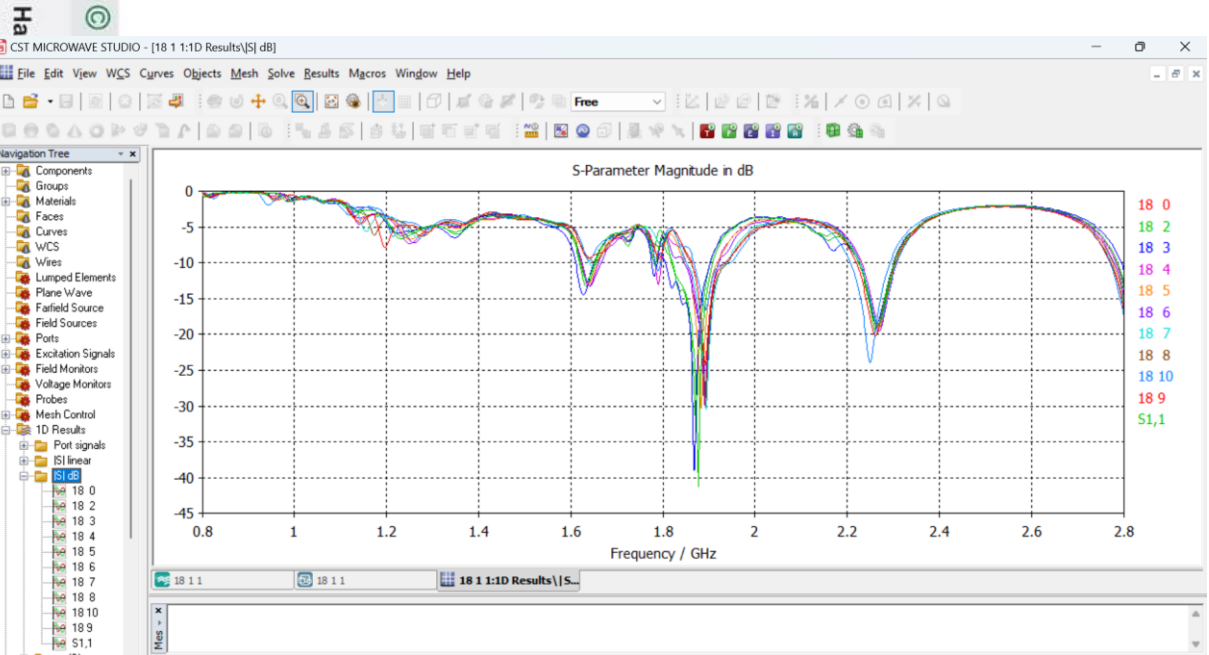


Gambar B.2 P0 14 Skenario I

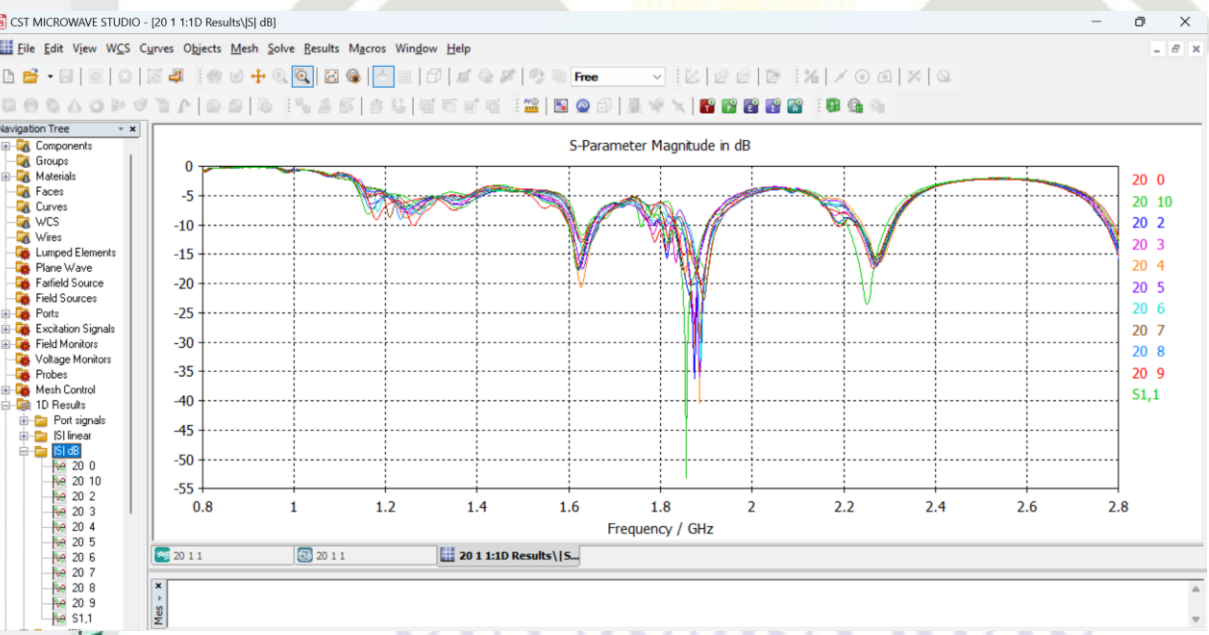


Gambar B.3 P0 16 Skenario I

1. Ditaring menguup sebagian atau seluruh karya tuis ini tanpa mercaunumkan daa menyedukan 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. Diarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tuis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

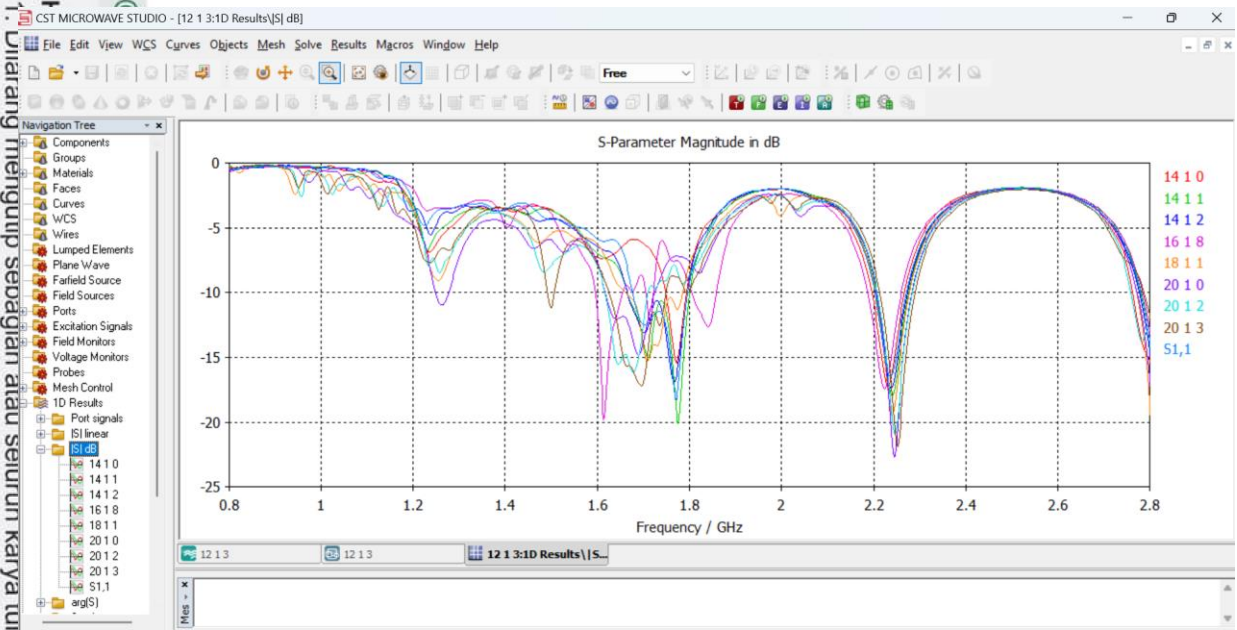


Gambar B.4 P0 18 Skenario I

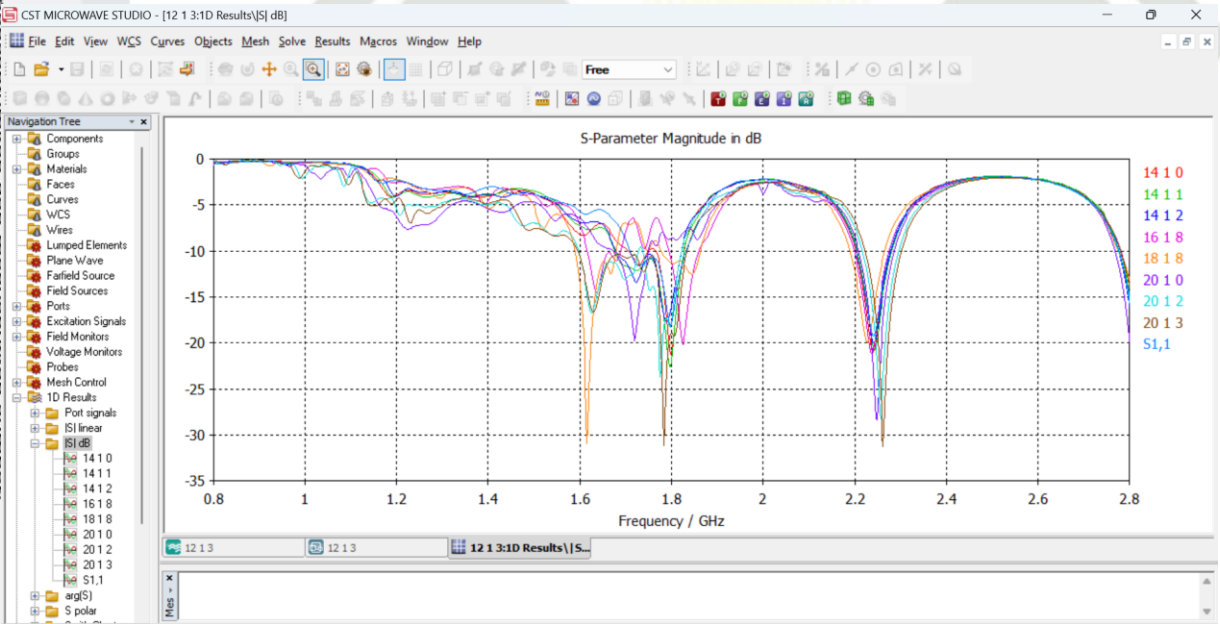


Gambar B.5 P0 20 Skenario I

2. Diarangi mengumumkan 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.

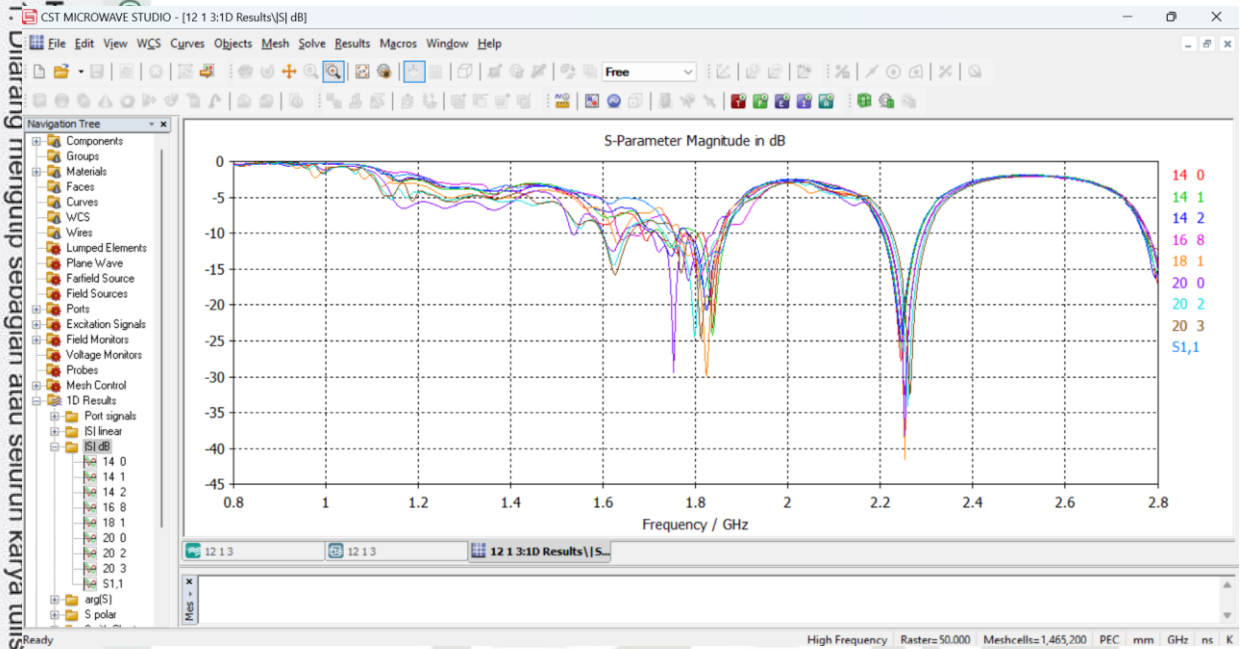


Gambar B.6 Frekuensi 1,7 GHz Skenario II

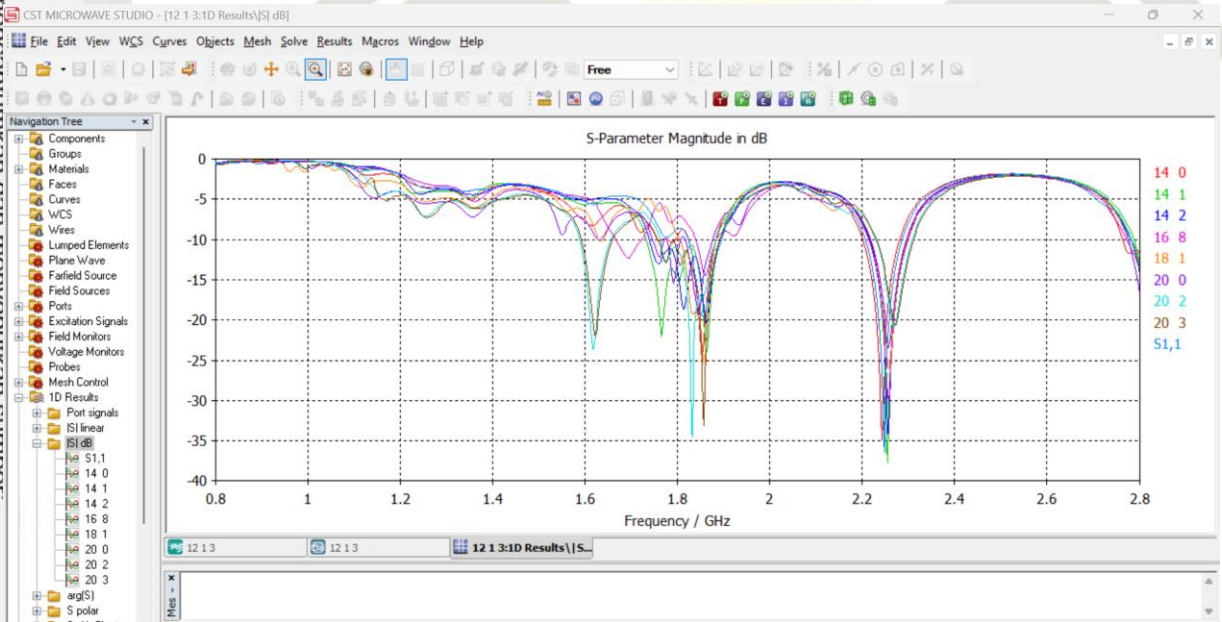


Gambar B.7 Frekuensi 1,725 GHz Skenario II

2. Diarany mengumpukan 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.



Gambar B.8 Frekuensi 1,75 GHz Skenario II



Gambar B.9 Frekuensi 1,775 GHz Skenario II



Tabel B1 Hasil Skenario I

No	Jari-jari	Frekuensi (GHz)	P0	Tau	Gain (dBi)	Bandwidth (GHz)
1	150	1,8	12	0	7,784	0,125
2	150	1,8	12	1	8,242	0,137
3	150	1,8	12	2	8,180	0,122
4	150	1,8	12	3	8,375	0,124
5	150	1,8	12	4	8,265	0,039
6	150	1,8	12	5	9,666	0,095
7	150	1,8	12	6	8,713	0,107
8	150	1,8	12	7	8,977	0,086
9	150	1,8	12	8	9,179	-
10	150	1,8	12	9	8,779	-
11	150	1,8	12	10	7,196	-
12	150	1,8	14	0	7,457	0,144
13	150	1,8	14	1	7,381	0,142
14	150	1,8	14	2	6,677	0,087
15	150	1,8	14	3	7,544	-
16	150	1,8	14	4	7,955	-
17	150	1,8	14	5	7,870	0,030
18	150	1,8	14	6	7,814	0,061
19	150	1,8	14	7	7,979	-
20	150	1,8	14	8	7,719	0,025
21	150	1,8	14	9	7,892	-
22	150	1,8	14	10	8,260	-
23	150	1,8	16	0	8,681	-
24	150	1,8	16	1	8,587	-
25	150	1,8	16	2	7,599	-
26	150	1,8	16	3	8,547	-
27	150	1,8	16	4	6,498	-
28	150	1,8	16	5	7,705	0,011
29	150	1,8	16	6	7,308	-
30	150	1,8	16	7	8,401	-
31	150	1,8	16	8	8,012	0,039
32	150	1,8	16	9	8,339	0,041
33	150	1,8	16	10	8,832	-
34	150	1,8	18	0	8,420	-
35	150	1,8	18	1	8,609	-
36	150	1,8	18	2	9,937	-
37	150	1,8	18	3	7,835	-
38	150	1,8	18	4	5,996	-
39	150	1,8	18	5	7,164	-
40	150	1,8	18	6	7,712	-

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Diarang 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. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

41	150	1,8	18	7	7,317	-
42	150	1,8	18	8	7,136	-
43	150	1,8	18	9	6,835	-
44	150	1,8	18	10	6,775	-
45	150	1,8	20	0	7,258	0,045
46	150	1,8	20	1	9,050	-
47	150	1,8	20	2	8,490	-
48	150	1,8	20	3	7,834	-
49	150	1,8	20	4	7,848	-
50	150	1,8	20	5	7,705	-
51	150	1,8	20	6	7,843	-
52	150	1,8	20	7	9,327	-
53	150	1,8	20	8	8,703	-
54	150	1,8	20	9	8,829	-
55	150	1,8	20	10	7,770	-

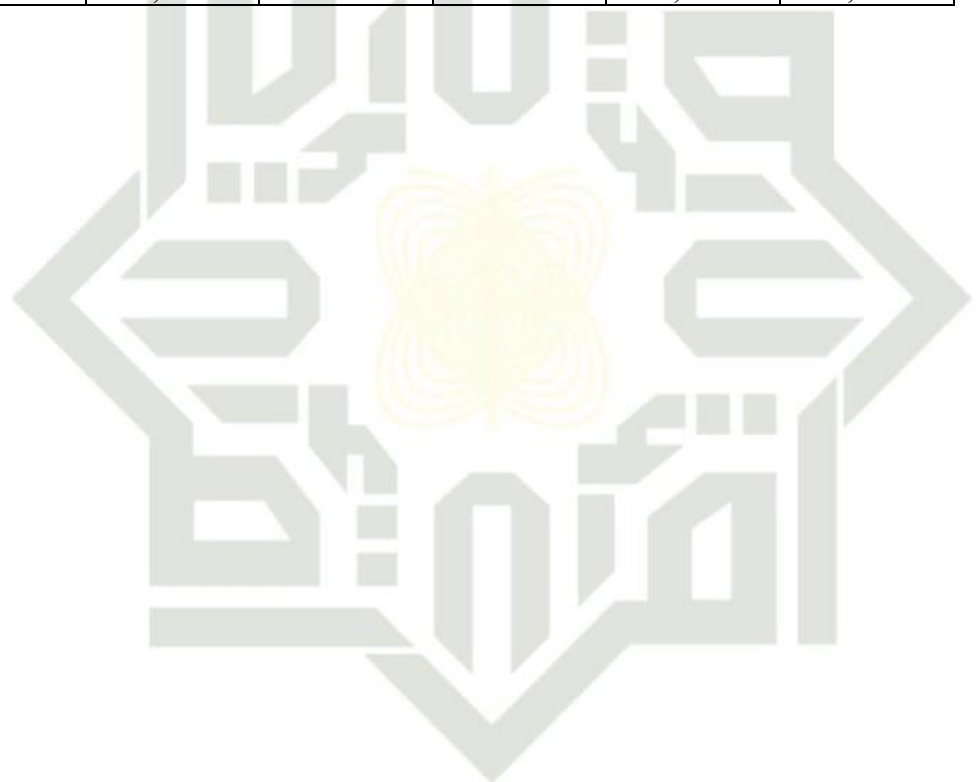
Tabel B.2 Hasil Skenario II

No	Jari-jari	Frekuensi (GHz)	P0	Tau	Gain (dBi)	Bandwidth (GHz)
1	150	1,7	12	3	7,134	0,118
2	150	1,7	14	0	5,668	0,045
3	150	1,7	14	1	8,022	0,132
4	150	1,7	14	2	7,744	0,131
5	150	1,7	16	8	8,215	-
6	150	1,7	18	1	7,150	0,123
7	150	1,7	20	0	7,235	-
8	150	1,7	20	2	7,358	-
9	150	1,7	20	3	7,757	-
10	150	1,725	12	3	8,589	0,122
11	150	1,725	14	0	8,854	0,062
12	150	1,725	14	1	8,960	0,149
13	150	1,725	14	2	8,349	0,141
14	150	1,725	16	8	10,17	0,064
15	150	1,725	18	1	7,966	0,084
16	150	1,725	20	0	7,305	-
17	150	1,725	20	2	9,026	0,083
<b>18</b>	<b>150</b>	<b>1,725</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>9,060</b>	<b>0,239</b>
19	150	1,75	12	3	9,087	0,117
20	150	1,75	14	0	7,592	-
21	150	1,75	14	1	8,446	-
22	150	1,75	14	2	8,136	-
23	150	1,75	16	8	9,961	0,103

1. Diarany 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

24	150	1,75	18	1	9,189	0,085
25	150	1,75	20	0	7,769	0,134
26	150	1,75	20	2	9,620	0,123
27	150	1,75	20	3	9,087	0,111
28	150	1,775	12	3	8,330	-
29	150	1,775	14	0	7,494	-
30	150	1,775	14	1	6,902	0,159
31	150	1,775	14	2	8,009	0,153
32	150	1,775	16	8	7,524	-
33	150	1,775	18	1	9,309	-
34	150	1,775	20	0	7,302	-
35	150	1,775	20	2	8,506	0,122
36	150	1,775	20	3	8,157	0,135



UIN SUSKA RIAU

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

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

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



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

**OLIVE PRIMA DONI**, Lahir di Perawang, Provinsi Riau pada tanggal 10 Juni 2002. Anak ke-3 dari 3 bersaudara, dari pasangan ayahanda Imrizal dan Ibunda Elsa Deviani. Pendidikan formal penulis awali pada tahun 2008 pendidikan SDN 06 Perawang Barat dan selesai tahun 2014, lanjut SMPN 1 Tilatang Kamang, lulus pada tahun 2017, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Tilatang Kamang, dengan pilihan jurusan IPA, lulus pada tahun 2020. Kemudian penulis melanjutkan studi perkuliahan di kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Telekomunikasi. Penulis melakukan penelitian Tugas Akhir pada bulan Februari 2024 dengan judul “Merancang Antena RLSA untuk Penguat Sinyal Internet Seluler dengan Frekuensi 1,8 GHz”. Alhamdulillah bersyukur kepada Allah penulis lulus bergelarkan Sarjana Teknik (S.T) pada Sidang Akhir 11 Juni 2024.

E-mail

: [olive100602@gmail.com](mailto:olive100602@gmail.com)

No. HP

: 0822-8079-4993