

**ANALISA TEKNIK PERGESERAN *FEEDER* DAN PENAMBAHAN  
REFLEKTOR SINYAL UNTUK PENINGKATAN *GAIN*  
ANTENA RLSA PADA FREKUENSI 5,8 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 :

**MUHAMMAD KURNIA SEPTIADI NASUTION**

**11750514983**

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

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2023**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

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

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

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISA TEKNIK PERGESERAN *FEEDER* DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR SINYAL UNTUK PENINGKATAN *GAIN* ANTENA RLSA PADA FREKUENSI 5,8 GHZ


#### TUGAS AKHIR

Oleh:

**MUHAMMAD KURNIA SEPTIADI NASUTION**  
**11750514983**

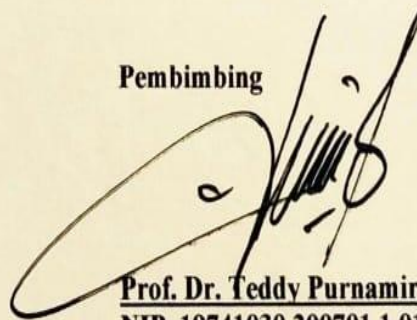
Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro  
di Pekanbaru, pada tanggal 10 Januari 2023

**Ketua Program Studi**



**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**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISA TEKNIK PERGESERAN *FEEDER* DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR SINYAL UNTUK PENINGKATAN *GAIN* ANTENA RLSA PADA FREKUENSI 5,8 GHZ

#### TUGAS AKHIR

Oleh:

**MUHAMMAD KURNIA SEPTIADI NASUTION**  
**11750514983**

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 10 Januari 2023

Pekanbaru, 10 Januari 2023  
Mengesahkan,

Ketua Program Studi

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

**Dr. Hartono, M.Pd.**  
**NIP. 19640301 199203 1 003**

#### DEWAN PENGUJI

Ketua : Ahmad Faizal, S.T., M.T.

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

Anggota I : Rika Susanti, S.T., M.Eng.

Anggota II : Mulyono, S.T., M.T.

- 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 Surat :  
Nomor : Nomor 25/2021  
Tanggal : 10 Januari 2023

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Kurnia Septiadi Nasution

NIM : 11750514983

Tempat/Tgl. Lahir : Binio, 11 September 1999

Fakultas/ Pascasarjana: Sains dan Teknologi

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Disertasi/ Thesis/ Skripsi/ Karya Ilmiah lainnya\*:

**ANALISA TEKNIK PERGESERAN FEEDER DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR SINYAL UNTUK PENINGKATAN GAIN ANTENA RLSA PADA FREKUENSI 5,8 GHZ**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulis ~~Disertasi/ Thesis/ Skripsi/ Karya Ilmiah lainnya\*~~ dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/ Thesis/ Skripsi/ Karya Ilmiah lainnya\*~~ saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/ Thesis/ Skripsi/ Karya Ilmiah lainnya\*~~ saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

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

Pekanbaru, 10 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



M. Kurnia Septiadi Nst

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

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

© Hak cipta 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.

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, 1 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,

**MUHAMMAD KURNIA SEPTIADI NASUTION**

**11755100944**

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.

## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

*Alhamdulillahirabbil 'alamin*

*Bersyukur hamba hanya kepada-Mu Ya Allah*

*Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Mu kepada hamba*

*Sujud syukur hanya kepada-Mu yang melimpahkan karunia ini*

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

*Catatan ini kupersembahkan teruntuk Ayahanda dan Ibunda tercinta*

*Ayah... Ibu...*

*Luar biasa kesabaran dan cintamu padaku*

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

*Betapa beruntungnya aku lahir darimu*

*Dibesarkan dan dijaga olehmu.. Jika bukan karenamu*

*tak akan bisa aku seperti ini Berdiri tegar sampai hari ini*

*Ayah.. Ibu..*

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

*Ananda tak ingin lagi melihat kekecawaan dan kesedihan di wajahmu*

*Semua ini untukmu, Ananda tidak akan bisa mencapainya tanpa sokonganmu*

*Sekalipun kukumpulkan banyak uang, tak akan terbayar jasamu*

*Sekalipun kukorbankan seluruh kehidupanku, tak tertandingi dengan jasamu*

*Sekalipun seluruh dunia kuserahkan dibawah kakimu, tak tersaingi cintamu*

*tak akan sebanding apa yang bisa kuberikan dengan apa yang telah kau berikan Ayahanda tercinta..*

*Jika suatu saat nanti engkau lelah, bersandarlah dibahuku*

*Jika suatu saat nanti langkah mu semakin lemah, Melangkahlah disampingku*

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

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

*Ibunda tercinta..*

*Tiada hal terindah dalam hidupku Ketika aku mempersembahkan*

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

*sewaktu aku masih dalam kandunganmu*

*sampai aku mengerti arti hidupku selama ini indah jika kujalani bersamamu*

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

*Ya Allah..*

*Terima kasih untuk ayah dan ibu yang telah Kau beri*

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

# ANALISA TEKNIK PERGESERAN *FEEDER* DAN PENAMBAHAN REFLEKTOR SINYAL UNTUK PENINGKATAN *GAIN* ANTENA RLSA PADA FREKUENSI 5,8 GHZ

**MUHAMMAD KURNIA SEPTIADI NASUTION**

**11750514983**

Tanggal Sidang : 10 Januari 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 menghasilkan *prototype* antena RLSA 1 lingkaran dengan frekuensi kerja 5,8 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 merancang antena RLSA 1 lingkaran penuh dengan titik *feeder* di tepi antena. Kemudian dilakukan penambahan *cooper* sepanjang 51,72 mm pada tepi antena dekat *feeder*. Setelah itu didapatkanlah sebuah hasil rancangan antena RLSA yang memiliki kualitas kerja baik dengan Koefisien refleksi -15,761435 dB, *bandwidth* 1.070 Mhz dan *gain* sebesar 18,1 dBi dengan jari-jari 90 mm p0 12 dan Tau 31. Kemudian hasil rancangan akan dipabrikasi dan dilakukan pengukuran antena RLSA di laboratorium Teknik Elektro UTem dengan hasil *return loss (VSWR)* -13,52 dB, *bandwidth* 1520 Mhz dan *gain* sebesar 18,1 dBi.

**Kata Kunci:** Antena RLSA, *feeder*, Pabrikasi Antena RLSA, Parameter Antena RLSA, *Software 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**ANALYSIS OF FEEDER SHIFT TECHNIQUES AND ADDITION OF  
SIGNAL REFLECTORS FOR INCREASING GAIN  
RLSA ANTENNA IN 5.8 GHZ FREQUENCY**

**MUHAMMAD KURNIA SEPTIADI NASUTION**

**11750514983**

*Date of Final Exam* : 10 January 2023

*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**

*This study aims to produce a prototype RLSA 1 loop antenna with a working frequency of 5.8 Ghz using the technique of shifting the feeder to the edge of the antenna. Antenna design was carried out using the CST Studio Suite 2018 software and using the VBA Macros programming language. The design of the RLSA antenna was carried out through several stages, which began with designing a full circle 1 RLSA antenna with a feeder point on the edge of the antenna. Then, 51.72 mm of cooper was added to the edge of the antenna near the feeder. After that, an RLSA antenna design result was obtained which had good quality work with a reflection coefficient of -15.761435 dB, a bandwidth of 1,070 Mhz and a gain of 18.1 dBi with a radius of 90 mm p0 12 and Tau 31. Then the design results will be fabricated and The RLSA antenna was measured in the UTem Electrical Engineering Laboratory with a return loss (VSWR) of -13.52 dB, a bandwidth of 1520 Mhz and a gain of 18.1 dBi.*

**Keywords:** *RLSA Antenna, feeder, RLSA Antenna Manufacturing, RLSA Antenna Parameters, CST Studio Suite 2018 Software*

**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.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam juga penulis haturkan kepada baginda Rasulullah SAW, sebagai seorang sosok pemimpin dan suri tauladan bagi seluruh umat di dunia yang patut di contoh dan di teladani bagi kita semua. Atas ridho Allah SWT penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Analisa Teknik Pergeseran Feeder dan Penambahan Reflektor Sinyal untuk Peningkatan Gain Antena RLSA pada Frekuensi 5,8 Ghz**”.

Dengan melewati proses bimbingan dan pengarahan dari orang-orang yang berpengetahuan, dorongan, motivasi, dan juga do'a orang-orang yang ada disekeliling penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan penuh kesederhanaan. Dan sudah menjadi kewajiban bagi setiap Mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada perguruan tinggi UIN SUSKA Riau harus membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir guna mencapai gelar sarjana.

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

1. Diri sendiri yang sudah berjuang dan tidak menyerah.
2. Ayah, Mamak, Kakak, dan adik tercinta yang telah memberikan semangat, dukungan moril maupun materil dan doa kepada penulis serta keluarga besar penulis yang selalu mendoakan penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag selaku Rektor UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh staf dan jajarannya.
4. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh Pembantu Dekan, Staf dan jajarannya.
5. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau sekaligus dosen penguji satu tugas akhir ini.
6. Bapak Sutoyo, S.T., M.T selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
7. Ibu Marhama Jelita, S.Pd., S.Mc selaku dosen Pembimbing Akademik selama perkuliahan penulis.

**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.

8. Bapak Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.
9. Ibu Rika Susanti, ST., M.Eng dan Bapak Mulyono, MT selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.
10. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan curahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Ega Dwi Lestari, Akbar Jauhari, Muhammad Dayan Aldhani, Yudi Tri Atmojo selaku teman seperjuangan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dan telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Teman teman ALFAJAR yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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

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

Pekanbaru, 10 Januari 2023

Penulis,

M. Kurnia Septiadi Nasution

UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR RUMUS .....	xviii
DAFTAR LAMBANG.....	xix
DAFTAR SINGKATAN .....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
<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-3
1.4 Batasan Masalah.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Penelitian Terkait Antena RLSA.....	II-1
2.2 Antena RLSA .....	II-2
2.2.1 Struktur Antena RLSA .....	II-3
2.2.2 Sistem Kerja pada Antena RLSA .....	II-4
2.2.3 Slot pada Antena RLSA .....	II-5
2.3 Parameter Antena RLSA .....	II-5
2.3.1 <i>Bandwidth</i> Antena .....	II-5
2.3.2 <i>Beamwidth</i> Antena.....	II-6
	xii

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.

2.3.3	<i>Gain</i> Antena.....	II-6
2.3.4	<i>Radiating Pattern</i> (Pola Radiasi).....	II-6
2.3.5	Koefisien Refleksi ( $S_{1,1}$ ) .....	II-7
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>III-1</b>
3.	Alur Metode Penelitian .....	III-1
3.1.1	Melakukan Studi Literatur.....	III-3
3.1.2	Menentukan Spesifikasi Rancangan Parameter Antena RLSA.....	III-3
3.1.3	Mempersiapkan Perangkat dan Aplikasi .....	III-4
3.1.4	Merancang Antena RLSA .....	III-5
3.1.5	Pabrikasi <i>prototype</i> Antena RLSA 1 Lingkaran dengan Penempatan <i>feeder</i> ditepi .....	III-9
3.1.6	Pengukuran <i>Prototype</i> Antena RLSA 1 Lingkaran .....	III-10
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Hasil Rancangan Simulasi Antena RLSA .....	IV-1
4.1.1	<i>Element Radiating</i> .....	IV-1
4.1.2	<i>Cavity</i> .....	IV-2
4.1.3	<i>Background</i> .....	IV-2
4.1.4	Reflektor Antena.....	IV-3
4.1.5	<i>Feeder</i> .....	IV-4
4.1.6	Pola Radiasi .....	IV-4
4.1.7	Koefisien Refleksi ( $S_{11}$ ) Antena RLSA.....	IV-5
4.1.8	<i>Gain</i> Antena RLSA .....	IV-5
4.	Hasil Pabrikasi Antena RLSA.....	IV-6
4.1	<i>Element Radiating</i> Antena RLSA.....	IV-6
4.2	<i>Element Cavity</i> Antena RLSA.....	IV-7
4.3	<i>Element Background</i> Antena RLSA.....	IV-7
4.4	Reflektor Sinyal.....	IV-8
4.5	<i>Feeder</i> Antena RLSA .....	IV-9

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

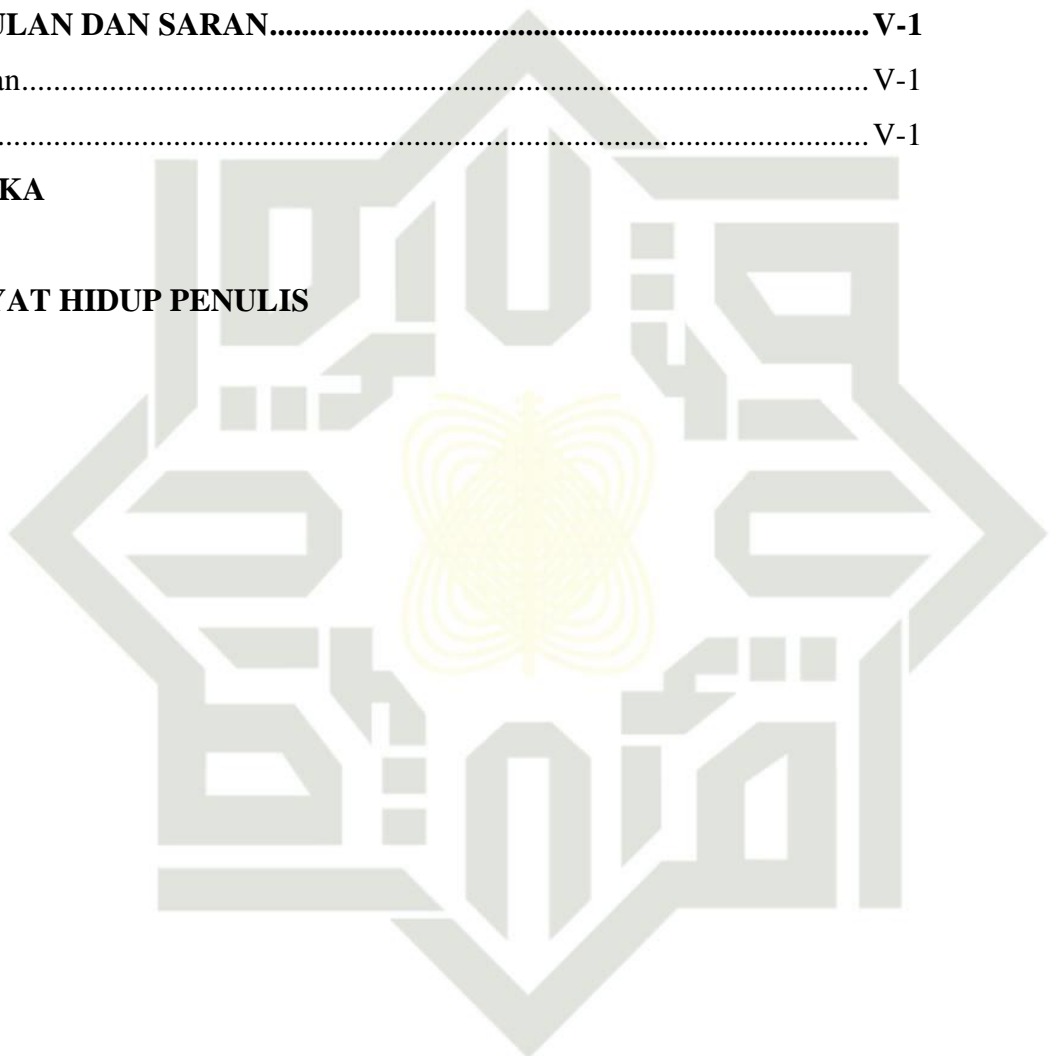
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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.	Hasil Pengukuran <i>Prototype</i> Antena RLSA.....	IV-9
4.3.1	Koefisien Refleksi (S11) dan <i>Bandwidth</i> Antena RLSA.....	IV-10
4.3.2	Pola Radiasi dan <i>Beamwidth</i> antena RLSA.....	IV-11
4.3.3	<i>Gain</i> Antena RLSA .....	IV-12
4.4	Perbandingan Hasil antena RLSA <i>feeder</i> di tepi dan di tengah .....	IV-12
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-1

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Antena RLSA Tampak Depan (a), Antena RLSA Tampak Belakang (b).....	II-2
Gambar 2.2 Struktur Antena RLSA (a), <i>Feeder</i> pada Antena RLSA (b).....	II-4
Gambar 2.3 Sistem Kerja Antena RLSA.....	II-4
Gambar 2.4 Penempatan Pasangan Slot pada Antena RLSA.....	II-5
Gambar 2.5 <i>Plot</i> Polar Antena.....	II-7
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	III-2
Gambar 3.2 Tampilan Bahasa Pemrograman <i>VBA Macros</i> .....	III-4
Gambar 3.3 Alur Tahapan Perancangan.....	III-6
Gambar 3.4 Skenario 1 ( <i>beamsquint</i> 60°) .....	III-7
Gambar 3.5 Skenario 2 ( <i>beamsquint</i> 10°) .....	III-7
Gambar 3.6 Skenario 3 Tampak Depan (a), Tampak Belakang (b) .....	III-8
Gambar 3.7 Skenario 4 Tampak Depan (a), Tampak Belakang (b) .....	III-8
Gambar 3.8 Skenario 5 Penambahan Tembaga 12,93 mm (a), Penambahan Tembaga 25,86 mm (b), dan Penambahan Tembaga 51,72 mm.....	III-9
Gambar 4.1 <i>Element Radiating</i> .....	IV-1
Gambar 4.2 <i>Cavity</i> .....	IV-2
Gambar 4.3 <i>Background</i> .....	IV-3
Gambar 4.4 Reflektor Sinyal .....	IV-3
Gambar 4.5 <i>Feeder</i> .....	IV-4
Gambar 4.6 (a) <i>Farfield</i> 3D Antena RLSA (b) Polar Plot Antena RLSA.....	IV-4
Gambar 4.7 Parameter S <sub>1,1</sub> Antena RLSA .....	IV-5
Gambar 4.8 Nilai Gain Antena RLSA.....	IV-5
Gambar 4.9 <i>Radiating Element</i> Antena RLSA.....	IV-6
Gambar 4.10 <i>Element Cavity</i> Antena RLSA .....	IV-7
Gambar 4.11 <i>Baground</i> Antena RLSA.....	IV-8
Gambar 4.12 Reflektor Sinyal .....	IV-8
Gambar 4.13 <i>Feeder</i> Antenan RLSA .....	IV-9
Gambar 4.14 Pengukuran dilabor UteM <i>Anechoic Chamber</i> .....	IV-9
Gambar 4.15 Hasil Pengukuran Koefisien Refleksi.....	IV-10
Gambar 4.16 Perbandingan Koefisien Refleksi Hasil Simulasi CST dengan Hasil	

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.

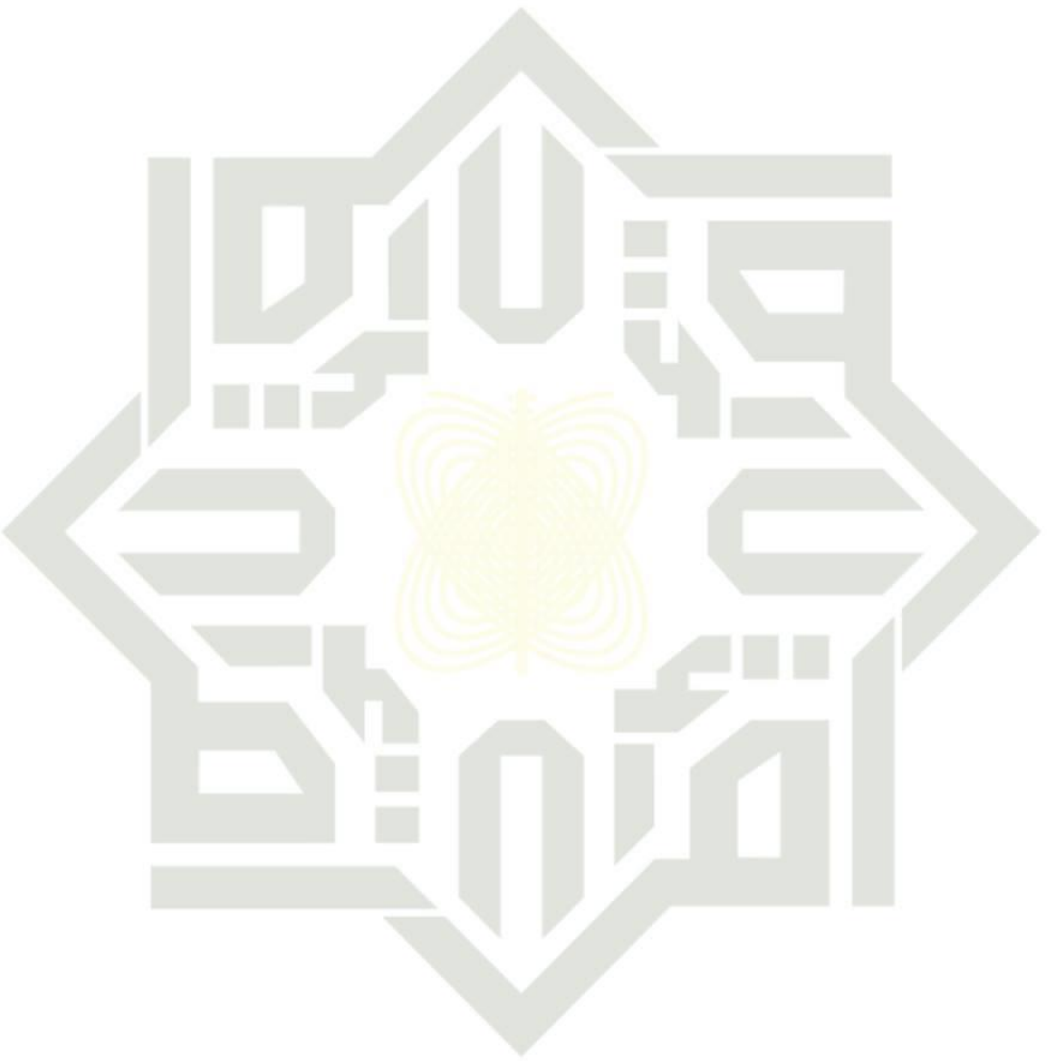
Pengukuran <i>Network Analyzer</i> .....	IV-10
Gambar 4.17 Perbandingan Hasil Polar Plot Pola Radiasi Simulasi dan Pengukuran <i>Anechoic Chamber Labor UteM</i> .....	IV-11

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

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

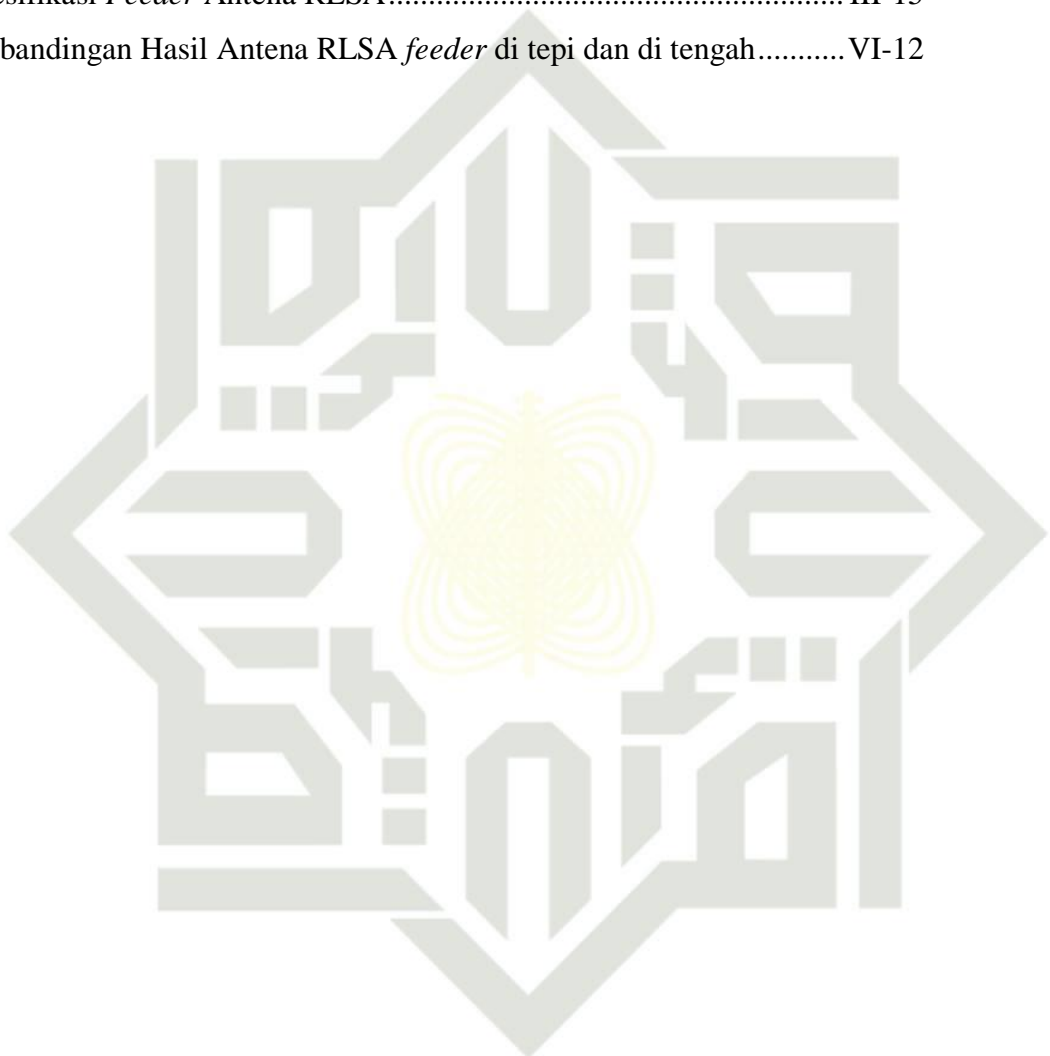


UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Parameter Desain <i>feeder</i> Antena RLSA.....	II-6
Tabel 3.1 Parameter Input Perancangan Antena RLSA 1 Lingkaran .....	III-12
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Feeder</i> Antena RLSA.....	III-15
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Antena RLSA <i>feeder</i> di tepi dan di tengah.....	VI-12



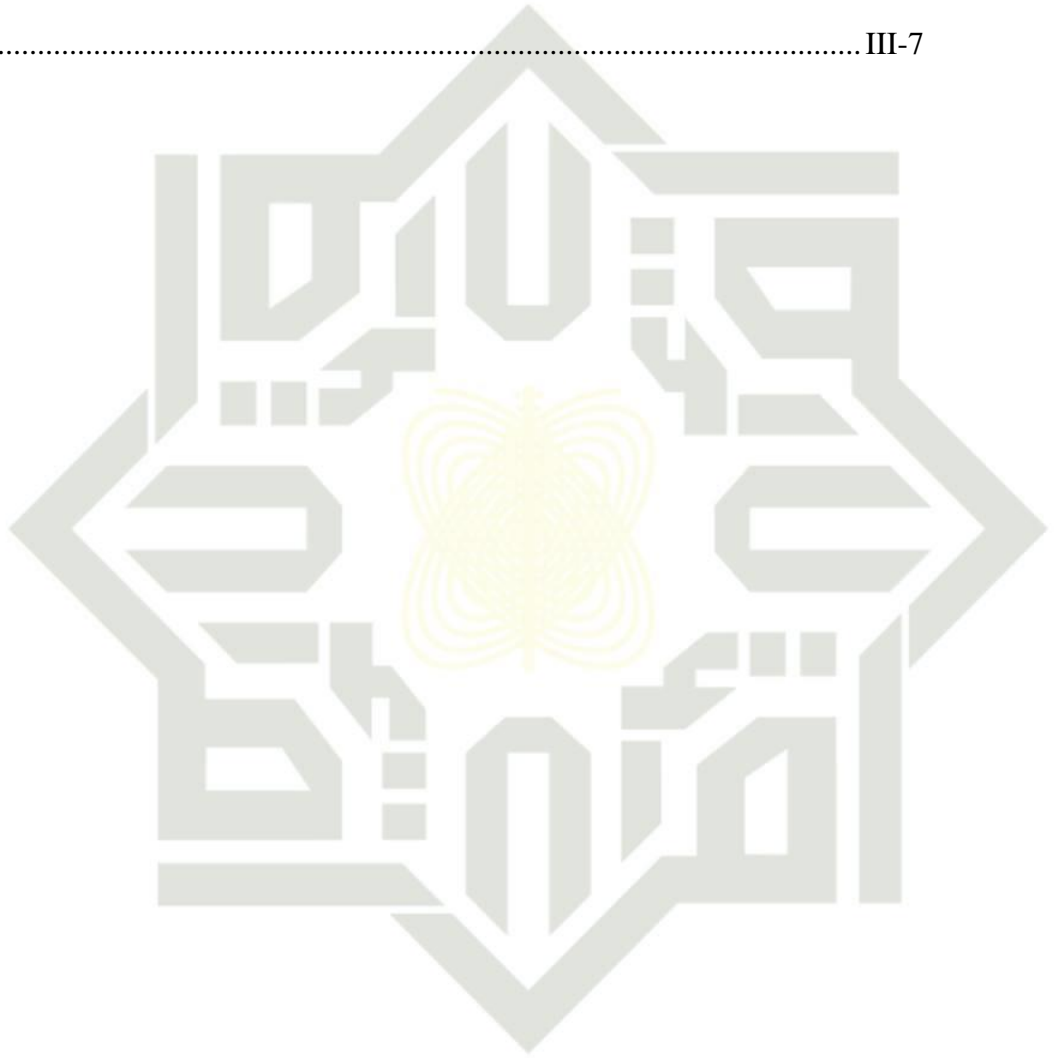
UIN SUSKA RIAU

### 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 RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 <i>Bandwidth</i> .....	II-8
2.2 <i>Gain</i> .....	II-8
2.3 Koefesien Refleksi .....	II-9
3.1 Lambda.....	III-7



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR LAMBANG

$P_0$	: jumlah slot pada ring pertama
$P$	: variabel jumlah slot dalam suatu ring
$h$	: tinggi cavity
$b$	: variabel lebar slot
$\eta$	: efisiensi antenna
$\epsilon$	: efisiensi antenna
$\eta_T$	: efisiensi total antenna
$\epsilon_T$	: efisiensi total antenna
$\Gamma$	: koefisien refleksi
$rad$	: daya yang diradiasikan antenna
$P_{in}$	: daya yang dimasukan ke antenna
$ML$	: <i>loss mismatch</i> impedansi antenna
$\phi$ (fi)	: besar sudut dalam arah azimuth
$f_0$	: frekuensi operasi
$f_{min}$	: frekuensi terendah
$f_{max}$	: frekuensi tertinggi
$BW$	: <i>bandwidth</i> antenna
$L_{rad}$	: panjang slot
$\epsilon_r$	: permitivitas relatif <i>cavity</i>
$\mu_r$	: permeabilitas relatif <i>cavity</i>
$n$	: variabel jumlah ring
$D$	: direktivitas antenna
$z$	: variabel faktor ring terdalam
$Z_{in}$	: impedansi input
$Z_0$	: impedansi saluran transmisi

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

## DAFTAR SINGKATAN

- FR-4 : *Flame Retardant 4*  
GEM : Gelombang Elektromagnetik  
HPBW : *Half Power Beamwidth*  
WLAN : *Wireless Local Area Network*  
RLSA : *Radial Line Slot Array*  
SMA : *Sub Miniature version A*  
VBA : *Visual Basic Application*  
VSWR : *Voltage Wave Standing Ratio*  
GHz : *Giga Hertz*

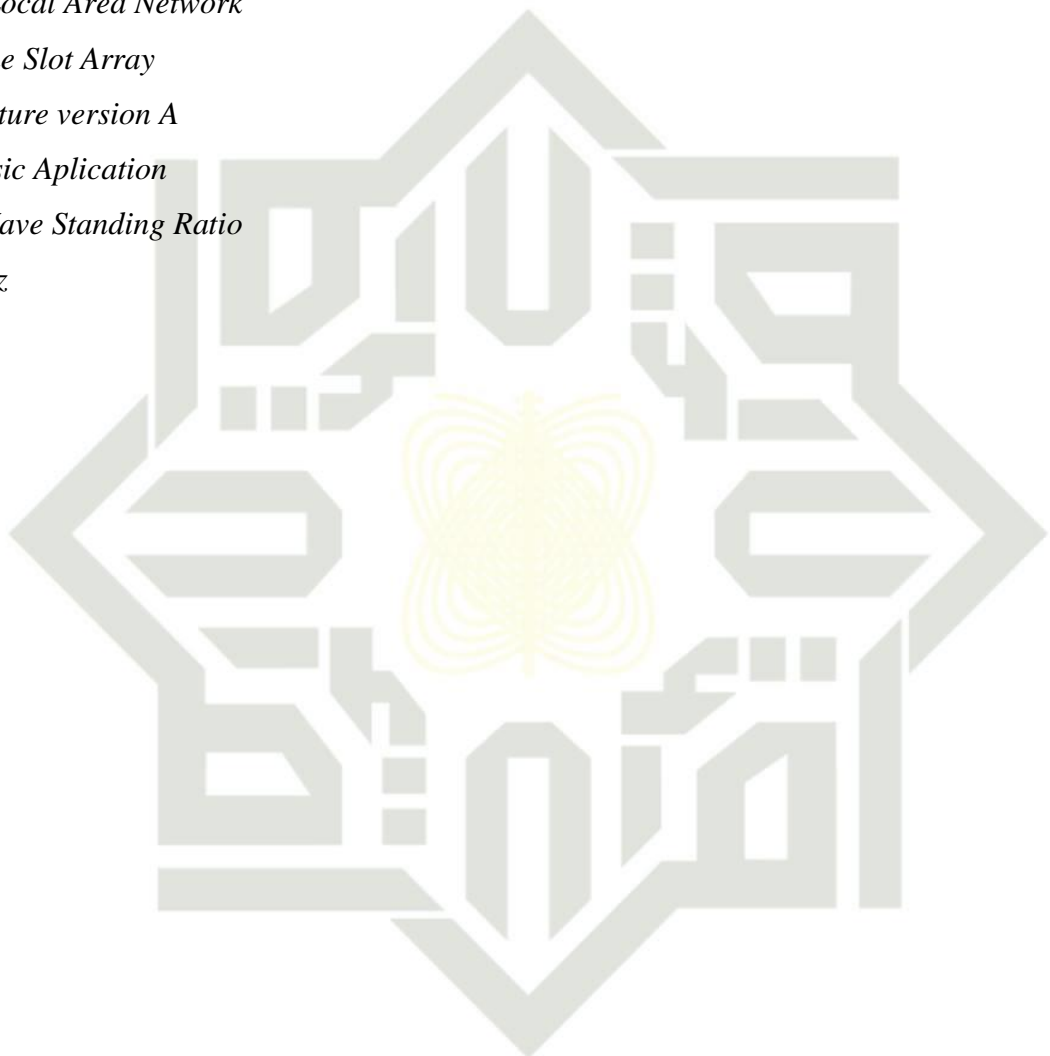
© Hak cipta dan hak paten ini dilindungi Undang-Undang

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:

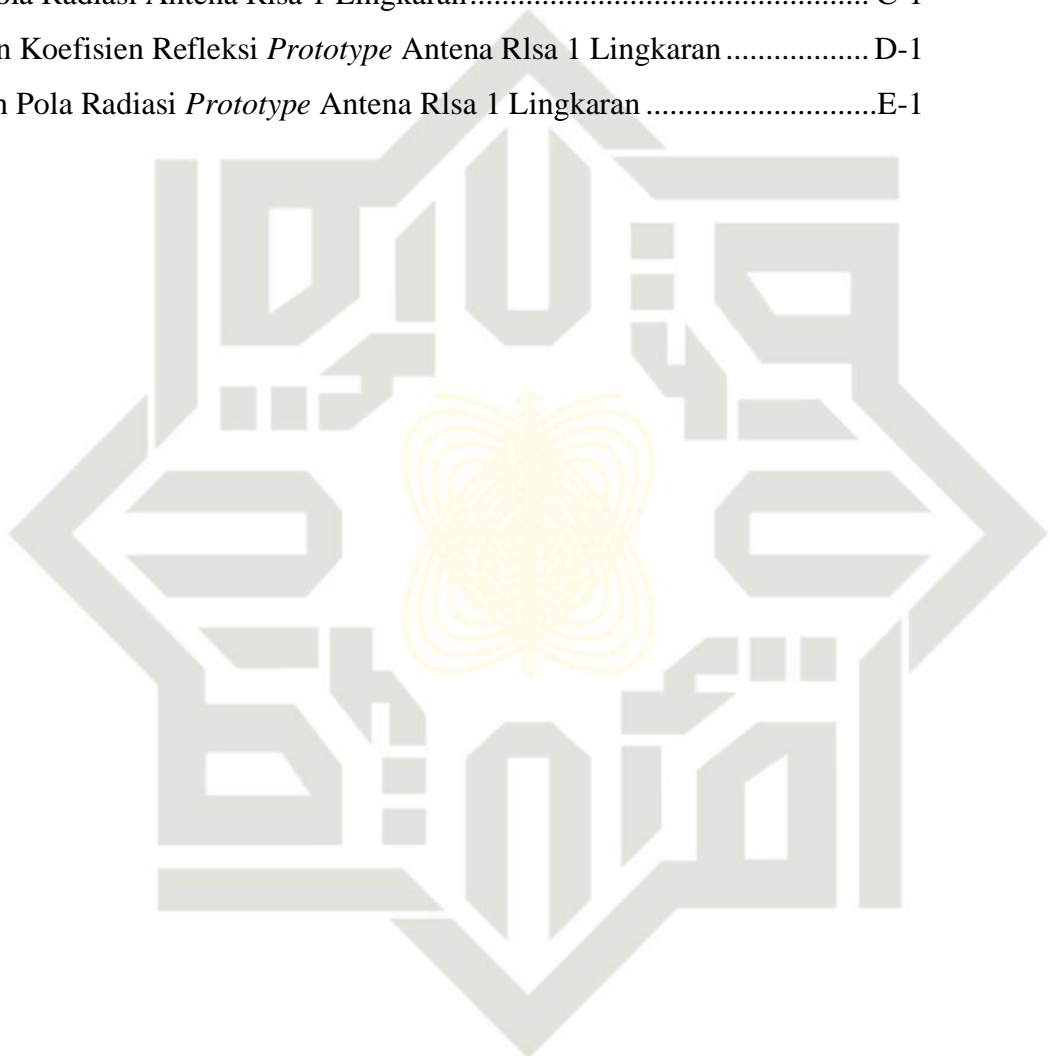
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis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



UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Merancang Dan Simulasi Antena Rlsa 1 Lingkaran Dengan Teknik Penempatan <i>Feeder</i> 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



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.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan mengenai kemajuan teknologi memudahkan kita dalam segala hal terutama dalam memperoleh informasi. Salah satu teknologi yang berkembang pesat di bidang telekomunikasi saat ini yaitu teknologi informasi komunikasi tanpa kabel (*nirkabel*) diantaranya yaitu antena *Radial Line Slot Array* (RLSA). RLSA merupakan antena berbentuk piringan yang terdiri dari bahan tembaga dan *polypropylene* [1] dengan performansi dapat mengirim dan menerima sinyal dengan baik dalam penggunaan jarak jauh [2]. Antena RLSA yang estetik [3] dan *portable* [4] serta tingkat efisiensi yang tinggi menjadi nilai lebih dibandingkan dengan antena lain seperti parabola dan antena *wifi* [5]. Dikarenakan kelebihan tersebut para peneliti kini berfokus untuk menciptakan desain dengan versi lebih kecil dari sebelumnya seperti gelombang milimeter [6] dan jaringan *Wireless Local Area Network* (WLAN) [7][8].

Pada akhir tahun 1950 RLSA pertama kali direkomendasikan dengan tujuan untuk mentransmisi gelombang radio [9] dan pada awal tahun 1960 penggunaannya mulai diusulkan [10] dengan dilakukannya modifikasi untuk dapat menerima dan mengirimkan sinyal menggunakan desain polarisasi [11]. Pada tahun 1985, Peneliti asal Jepang berhasil mengembangkan antena RLSA pada frekuensi 12 Ghz untuk menerima sinyal siaran televisi satelit [12]. Pada tahun 2005, antena RLSA berhasil dikembangkan untuk penggunaan aplikasi jaringan WLAN dengan tingkat frekuensi yang lebih rendah dari penelitian sebelumnya yaitu pada frekuensi 5,8 Ghz [1].

Selanjutnya, pada tahun 2013 untuk mempermudah merancang antena RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz, T. Purnamirza mengembangkan perangkat lunak CST berbasis *Visual Basic Application* (VBA) dan teknik *Flame Retardant 4* (FR-4) serta teknik *Extream Beamquit* (EB) sehingga slot dapat memancarkan dan mengurangi refleksi daya [2][13]. Dari penelitian tersebut T.Purnamirza berhasil merancang *prototype* antena RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz untuk perangkat komunikasi WLAN dengan hasil performansi yang baik.

Penelitian mengenai rancang bangun antena RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz juga dilakukan oleh P. B. Kesuma (2014) menggunakan spesifikasi antena parabola yang ada di pasaran seperti *Backfire Wireless Local Area Network* (B WLAN) 17 dBi [14]. Pada tahun

yang sama, P. Prowadi juga melakukan rancang bangun antenna RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz dengan jenis antenna Yagi 5816 16,5 dBi untuk komunikasi WLAN[15]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh D.Cristian menggunakan antenna *wifi* yaitu *helical* H2058 yang relatif berukuran lebih kecil dari antenna lainnya [16]. Penelitian terakhir yang dirujuk penulis mengenai rancang bangun antenna RLSA dilakukan oleh *Asmarita* dengan melakukan perbandingan antenna *point to point* yang ada di pasaran dengan hasil *gain* sebesar 13,65 dBi [4].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdahulu, perancangan RLSA dibangun dengan titik *feeder* berada di tengah antenna satu lingkaran dengan jumlah susunan slot maksimal 4, yang kurang efisiennya dalam mendapatkan hasil pengukuran. Semakin banyak jumlah susunan dalam sebuah antenna dapat memperkuat dan meningkatkan nilai *gain* sehingga performansi antenna yang didapatkan lebih baik [17]. Sehingga penulis ingin mengembangkan ke penelitian lebih lanjut yaitu dengan melakukan perubahan posisi *feeder* agar jumlah susunan slot yang didapatkan lebih banyak. Untuk lebih mengoptimalkan performansi antenna ini terutama pada nilai *gain*, maka akan dilakukan penambahan reflektor sinyal di tepi antenna dekat *feeder*. Dengan adanya penambahan reflektor sinyal, maka akan membatasi pola radiasi agar tidak melebar ke belakang dan kekuatan pancarannya akan ke arah sebaliknya. Sehingga *feeder* yang berada di tepi antenna mengeluarkan sebagian sinyal ke luar antenna akan di pantulkan oleh reflektor sinyal ke arah slot. Selanjutnya sinyal secara menyeluruh akan dipancarkan melalui slot-slot pada antenna RLSA yang membuat nilai *gain* akan meningkat[18].

Oleh sebab itu, penulis akan melakukan penelitian yang diberi judul “Analisa Teknik Pergeseran *Feeder* dan Penambahan Reflektor sinyal untuk Peningkatan *Gain* Antenna pada Frekuensi 5,8 Ghz”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan *gain* antenna *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan teknik pergeseran *feeder* dan penambahan reflektor sinyal pada frekuensi 5,8 Ghz.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini yaitu menghasilkan analisa teknik pergeseran *feeder* dan penambahan reflektor sinyal antena RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz yang mampu memberikan nilai *gain* lebih baik.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam upaya mencapai hasil yang diharapkan serta menjaga pembahasan tetap terarah, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Merancang *prototype* antena RLSA melalui proses pabrikasi yang sudah dilakukan oleh pihak lain yang lebih berpengalaman disebabkan keterbatasan waktu, alat dan biaya.
2. Melakukan uji coba *prototype* antena RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz dengan penempatan titik *feeder* ditepi.
3. Verifikasi hasil simulasi untuk antena 1 lingkaran.
4. Untuk reflektor sinyal digunakan bahan yang sama dengan *radiating element* dan *background*.
5. Pengujian dan simulasi antena menggunakan perangkat lunak *Computer Simulation Technology* (CST) STUDIO SUITE 2018.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menghasilkan *prototype* antena RLSA yang berpotensi menjadi alternatif yang lebih efisien dengan nilai *gain* lebih tinggi sehingga mampu memberikan performansi lebih baik. Penelitian ini juga dapat memberikan inovasi dan referensi mengenai perkembangan antena RLSA terkait teknik pergeseran *feeder* dan penambahan reflektor 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.

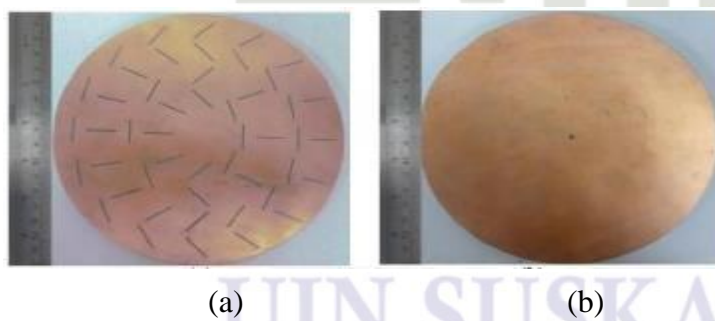




sehingga menghasilkan *prototype* lebih baik untuk antenna RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz [4]. Pada tahun 2014, P.B Kesuma berhasil merancang dan membangun antenna RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz menggunakan spesifikasi antenna dipasaran 17 dBi, antenna yang diambil merupakan antenna parabola dengan hasil pengukuran memiliki nilai *gain* 17,53 dBi dan *beamsquit* 66°[14]. Kemudian, P. Prowadi juga merancang antenna RLSA dengan hasil pengukuran manual, bentuk pola radiasi nya adalah polarisasi *directional* dengan *beamsquint* 62° dan lebar *beamwidth* 20°. Antena yang dirancang memiliki nilai *gain* 17,28 dBi dan koefisien refleksi lebar pita mulai dari 5,23 Ghz – 6,65 Ghz.[15]. Pada tahun yang sama D. Cristian melakukan penelitian dengan antenna *helical* H2058 untuk antenna RLSA. Dari penelitiannya tersebut didapatkan hasil rancangan yang memiliki *beamwidth* 22°, nilai *gain* 18 dBi yang memiliki ukuran volume lebih efisien dibandingkan dengan antenna *helical* [16]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Asmarita pada tahun 2016, Asmarita membandingkan antenna *point to point* yang ada dipasaran dengan *gain* sebesar 13,65 dBi[4].

## 2.2 Antena RLSA

Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) merupakan antenna *directional* yang berbentuk piringan atau lingkaran yang datar dan memiliki saluran transmisi dengan susunan slot seperti garis-garis dan juga memiliki *feeder* di belakang *dish* nya. Penampakan Antena RLSA dapat di lihat pada Gambar 2.1 berikut.

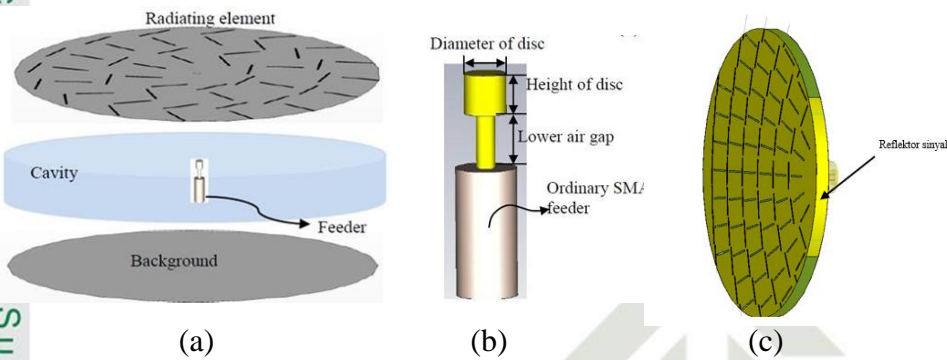


Gambar 2.1 Antena RLSA Tampak Depan (a), Antena RLSA Tampak Belakang

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.



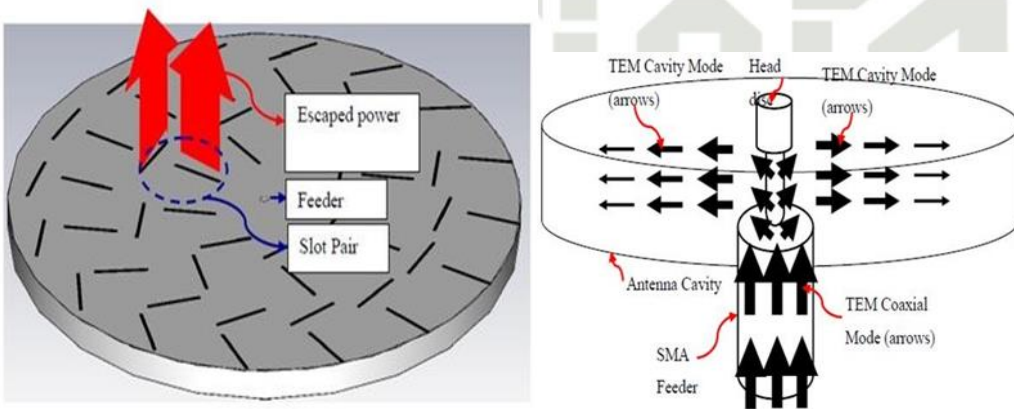
Struktur dan *feeder* antenna RLSA dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Struktur Antena RLSA (a), *Feeder* pada Antena RLSA (b), Reflektor Sinyal (c)

### 2.1.2 Sistem Kerja pada Antena RLSA

Antena RLSA umumnya memiliki fungsi yang sama dengan antenna lainnya yaitu untuk mengirim dan menerima sinyal. Namun, setiap antenna memiliki sistem kerja yang berbeda. Antena RLSA menjalankan fungsinya pada ruang bebas menggunakan slot-slot yang terdapat pada elemen pemancar. Ada 2 tahap propagasi pada antenna RLSA yaitu TEM *Coaxial Mode* dan TEM *Cavity Mode* [13]. Sistem kerja pada antenna RLSA dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut.



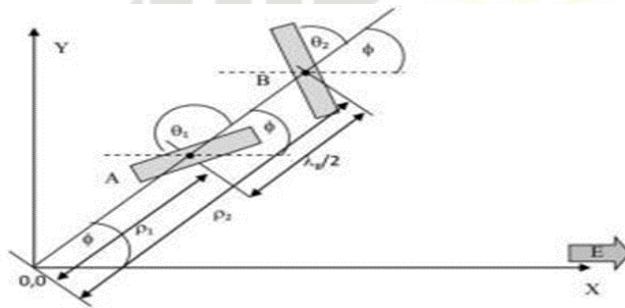
Gambar 2.3 Sistem Kerja Antena RLSA

Antena RLSA mengirim dan menerima sinyal elektromagnetik melalui slot-slot yang terdapat pada elemen pemancar. Pada gambar 2.3 sinyal di simbolkan dalam bentuk arah panah. Langkah sistem kerja yang terjadi dimulai dari sinyal masuk melalui *feeder* menggunakan jenis *Sub Miniatur Version A (SMA)* ditambah *head disc* untuk mengubah

sinyal dari TEM *Coaxial Mode* ke TEM *Cavity Mode*. Selanjutnya sinyal yang disalurkan oleh *feeder* akan merambat ke bagian rongga. Kemudian sinyal akan dipancarkan melalui banyak slot yang ada pada elemen pemancar sehingga menjadi sinyal elektromagnetik dengan arah sudut *beamsquint* tertentu karena antena RLSA merupakan antena *directional* [22].

### 2.1.3 Slot pada Antena RLSA

Slot-slot pada antena RLSA terletak pada bagian elemen pemancar. Slot akan tersusun berpasangan dan berjumlah banyak untuk menghasilkan sinyal dengan kualitas yang baik. Teknik *beamsquint* digunakan untuk menghasilkan sudut kemiringan yang terjadi pada setiap slot. Penempatan slot pada antena perlu diperhitungkan agar terhindar dari *interferensi* dan *overlapping* sinyal. Gambaran penempatan pasangan setiap slot pada antena RLSA dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Penempatan Pasangan Slot pada Antena RLSA

Kualitas dan performansi sinyal pada antena dipengaruhi oleh penempatan slot yang dimiliki, sehingga diperlukan penempatan posisi slot yang baik agar antena bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

## 2.2 Parameter Antena RLSA

Parameter pada antena RLSA berfungsi untuk mengukur performansi kinerja pada antena. Parameter-parameter yang biasa digunakan diantaranya *bandwidth*, *beamwidth*, *gain*, *impedansi*, pola radiasi dan koefisien refleksi [3][13][15].

### 2.3.1 Bandwidth Antena

*Bandwidth* merupakan rentang atau lebar pita frekuensi kerja pada antena. Rumus *bandwidth* sebagai berikut:

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

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

Keterangan:

$f_{max}$  = Frekuensi Maksimal

$f_{min}$  = Frekuensi Minimal

### 2.3.2 Beamwidth Antena

*Beamwidth* disebut besar pancaran yang ditujukan dengan sudut pancaran antena [3]. *Beamwidth* berisi berkas besar yang disebut *beam area*, yakni luas sudut yang mewakili arah pancaran daya [4]. Pada pola radiasi antena, *Beamwidth* memisahkan sudut pancaran antara *half power point* (-3 dB). -3 Db adalah batas antena untuk dapat meradiasikan 50% daya ke udara dan 50% lainnya akan direfleksikan ke sumber daya.

### 2.3.3 Gain Antena

Faktor perbandingan antara daya keluaran atau *Effective Isotropic Radiated Power* (EIRP) terhadap daya masukan pada suatu antena disebut *gain* [27]. Nilai *gain* dapat diketahui dengan membandingkan intensitas radiasi maksimum terhadap intensitas radiasi sumber antena dengan masukan yang sama. *decibel* (dB) adalah satuan dari *gain*, sedangkan *decibel isotropic* (dBi) adalah satuan dari *gain* dengan sumber isotropik. Nilai *gain* dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$G = D \cdot \epsilon_R \quad (2.2)$$

Keterangan :

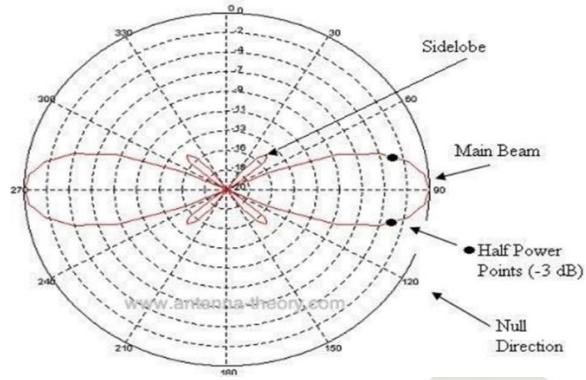
G = Gain Antena

D = Direktivitas Antena

$\epsilon_R$  = Efisiensi Antena

### 2.3.4 Radiating Pattern (Pola Radiasi)

Diagram yang menunjukkan distribusi daya yang dipancarkan oleh antena atau penjelasan mengenai bagaimana antena meradiasi dan menerima energi melalui ruang bebas disebut pola radiasi [28]. Berdasarkan pola radiasinya, antena dapat dikelompokkan menjadi jenis *isotropic*, *omnidirectional* dan *unidirectional*. Plot polar antena dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Plot Polar Antena

### 2.3.5 Koefisien Refleksi (S<sub>1,1</sub>)

Rasio amplitudo dari gelombang yang direfleksikan kepada amplitudo gelombang yang dikirimkan disebut koefisien refleksi [29]. Hal ini terjadi karena adanya *missmatch* dari saluran transmisi dengan impedansi masukan [30]. Koefisien refleksi dapat dihitung dengan rumus berikut.

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

Keterangan:

$Z_{in}$  = Impedansi beban

$Z_0$  = Impedansi saluran transmisi

Koefisien refleksi dapat menjadi acuan kualitas kerja antena dengan melihat nilai koefisien refleksi  $\leq -10$  dB. Angka tersebut menyatakan telah sesuainya impedansi masukan dengan impedansi beban sehingga dapat dikatakan memiliki kinerja yang baik pada frekuensi kerjanya [29].

#### 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.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Pada bab ini, akan menjelaskan langkah-langkah perancangan dan simulasi antena RLSA menggunakan CST Studio Suite 2018 dan bahasa pemrograman VBA. Penggunaan bahasa pemrograman VBA ini memudahkan perancangan antena RLSA serta menghemat waktu dalam melakukan penelitian ini dan juga antena RLSA yang dirancang dapat dilakukan secara lebih akurat.

#### 3.1 Alur Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan termasuk dalam experimental riset kuantitatif, dimana penelitian ini cenderung menganalisa data dan dapat dijadikan gambaran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya. Penelitian ini sebagai pembuktian hasil simulasi dengan hasil pengukuran *prototype* antena RLSA.

Secara umum proses yang akan dilakukan pada penelitian ini dimulai dari proses pemaparan langkah-langkah yang diantaranya terdapat proses simulasi hingga analisa hasil. Dalam penelitian ini penulis merancang menggunakan teknik *pergeseran feeder* dan penambahan reflektor sinyal 1 lingkaran pada perangkat lunak VBA yang disimulasikan menggunakan perangkat lunak CST. Hasil dari simulasi yang didapatkan dari teknik *pergeseran feeder* dan penambahan reflektor sinyal akan dipabrikasikan sebagai *prototype* antena RLSA. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian dibawah ini.

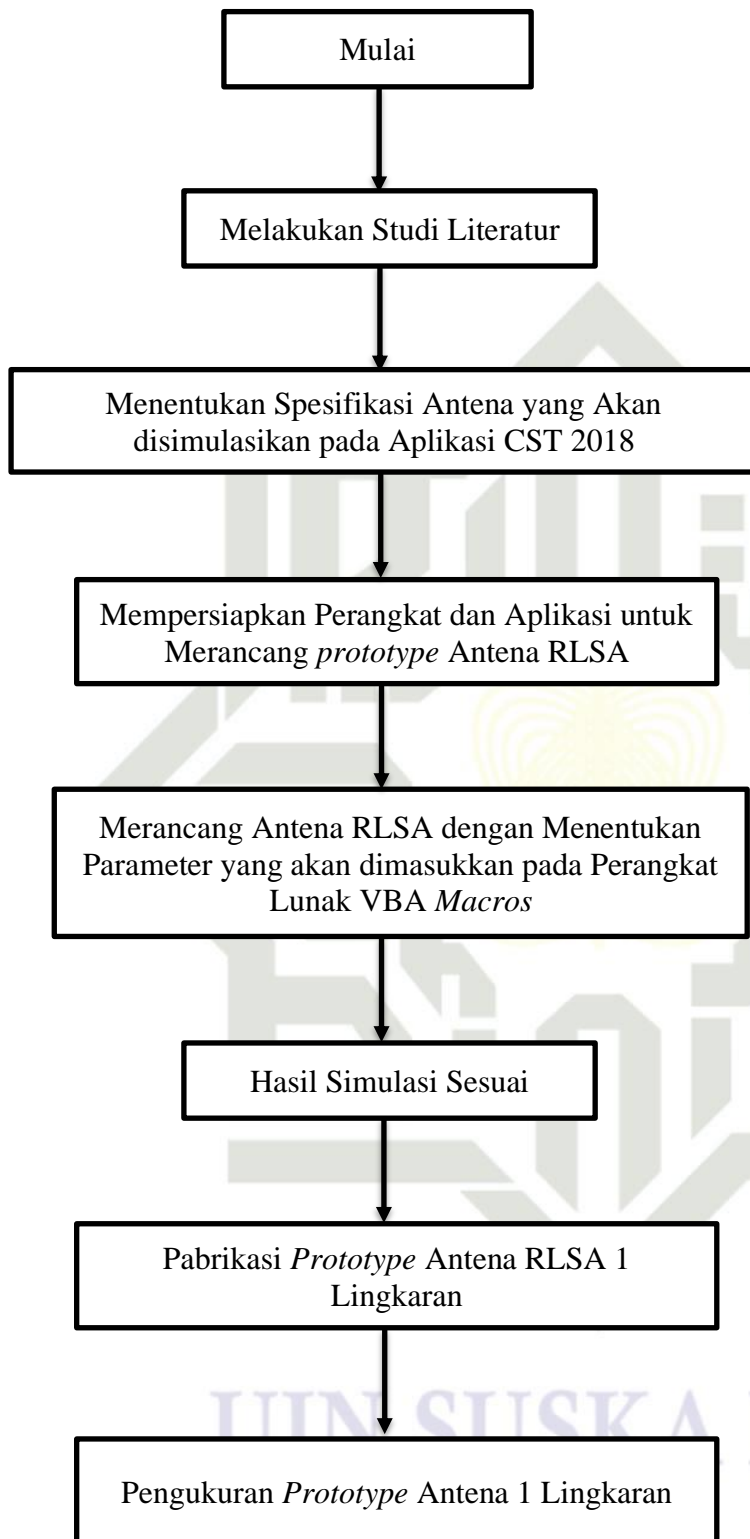


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

### 3.1.1 Melakukan Studi Literatur

Permasalahan dalam penelitian ini adalah merancang *prototype* antena RLSA dengan teknik pergeseran *feeder* menggunakan frekuensi 5,8 Ghz. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut tahap pertama yang harus dilakukan adalah mencari studi literatur. Studi literatur berupa pencarian dan pembelajaran yang didapatkan dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik permasalahan yang akan dibahas. Studi literatur bertujuan untuk memberi kemudahan kepada penulis agar dapat merumuskan masalah, tujuan, manfaat, batasan, landasan serta metode yang akan digunakan dalam penelitian. Studi literatur biasanya didapatkan dalam bentuk paper, buku, tutorial dan sumber-sumber lain dari dunia maya.

### 3.1.2 Menentukan Spesifikasi Rancangan Parameter Antena RLSA

Parameter *input* antena RLSA harus ditentukan sebelum dilakukannya perancangan antena RLSA. Beberapa parameter telah ditentukan sesuai dengan arahan dosen pembimbing. Sebelum dilakukan perancangan antena RLSA ini, parameter *input* antena digunakan pada bahasa pemrograman *VBA Macros*.

Tabel 3. 1 Parameter input perancangan antena RLSA 1 lingkaran

Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
Frekuensi tengah	$F$	5,8 GHz
Lebar <i>slot</i>	$W$	1mm
Jari <i>cavity</i>	$R$	180 mm
Jumlah Slot Pertama	$P0$	10-14
<i>Beamsquint</i> dalam elevasi	-	10°-89°
<i>Cavity permittivity</i>	$er$	2.33
Tebal <i>radiating</i> dan <i>ground</i>	$D$	0.1 mm
Tebal <i>cavity</i>	$dl$	8 mm
Bahan <i>radiating</i> dan <i>ground</i>	-	Tembaga
Bahan <i>cavity</i>	-	<i>polypropylene</i>

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

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Pada tabel 3.1 menjelaskan bahwa antenna RLSA dirancang sesuai dengan spesifikasi parameter input agar mendapatkan hasil perancangan antenna yang baik. Tidak hanya parameter input diantena saja, parameter *feeder* antenna harus sesuai juga dengan tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Spesifikasi feeder antenna RLSA

Spesifikasi Parameter	Simbo 1	Nilai
Tinggi selinder tembaga	$H$	3 mm
Radius selinder tembaga	$Ra$	1,4 mm
Gap udara bagian atas	$b1$	4 mm
Gap udara bagian bawah	$b2$	1 mm

Setelah menentukan parameter input antenna RLSA dengan menggunakan bahasa pemrograman VBA *Macros* kemudian dilakukan simulasi rancangan menggunakan software CST *Studio Suite* 2018, berikut pada gambar 3.2 tampilan bahasa pemrograman VBA *Macros*.

```

=====
'masukkan nilai parameter inputan
=====
jari_kaviti=180: po=12: lebar_slot=1:tau=31:
fo=5.8: er=2.33: ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
h=8: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4
    
```

Gambar 3.2 Tampilan Bahasa Pemrograman VBA Macros

**3.1.3 Mempersiapkan Perangkat dan Aplikasi**

Tahap selanjutnya yang perlu dilakukan ialah mempersiapkan perangkat dan aplikasi untuk merancang *prototype* antenna RLSA yang nantinya akan dilakukan teknik pergereran *feeder*. Adapun perangkat dan aplikasi yang dibutuhkan diantaranya:

1. Perangkat (*Hardware*)

Adapun perangkat yang digunakan dalam perancangan *prototype* antenna RLSA ini yaitu Desktop laptop dengan spesifikasi:

- a. Processor Intel (R) Core (TM) CPU @1.60 Ghz ~1.8Ghz
  - b. Ram 8 GB
  - c. System type 64-bit *Operating System*
2. Aplikasi (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

- a. Microsoft *Windows* 11

Microsoft *Windows* merupakan sistem untuk menjalankan aplikasi perancangan *prototype* antenna RLSA yang dirancang.

- b. Aplikasi VBA dalam bentuk File RLSA\_untuk\_5,8\_Ghz.mcs

Perangkat lunak VBA ini digunakan untuk mendisain/menggambar rancangan struktur antenna pada CST dengan memasukkan parameter yang ditentukan.

- c. Aplikasi CST STUDIO SUITE 2018

Aplikasi CST digunakan untuk merancang dan mesimulasi struktur dasar *prototype* antenna RLSA. Simulasi tersebut akan menghasilkan parameter antenna yang jika sesuai menjadi *prototype* yang sebenarnya.

### 3.1.4 Merancang Antena RLSA

Penentuan parameter merupakan tahap selanjutnya setelah pemilihan perangkat dan aplikasi. Kesesuaian nilai parameter *input* antenna berpengaruh penting bagi keberhasilan perancangan dan hasil simulasi yang didapatkan. Parameter antenna RLSA yang penulis gunakan berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya, berbagai jurnal rujukan serta arahan dan rekomendasi dari pembimbing.

Dalam tahap ini dilakukan skenario perancangan sebanyak 5 skenario. Skenario-skenario ini digunakan untuk mendapatkan perbedaan nilai Gain, Bandwidth dan Koefisien refleksi dibandingkan dengan Antena RLSA 1 lingkaran menggunakan feeder ditengah. Berikut tahapan untuk mendesain struktur antenna dan cara simulasinya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

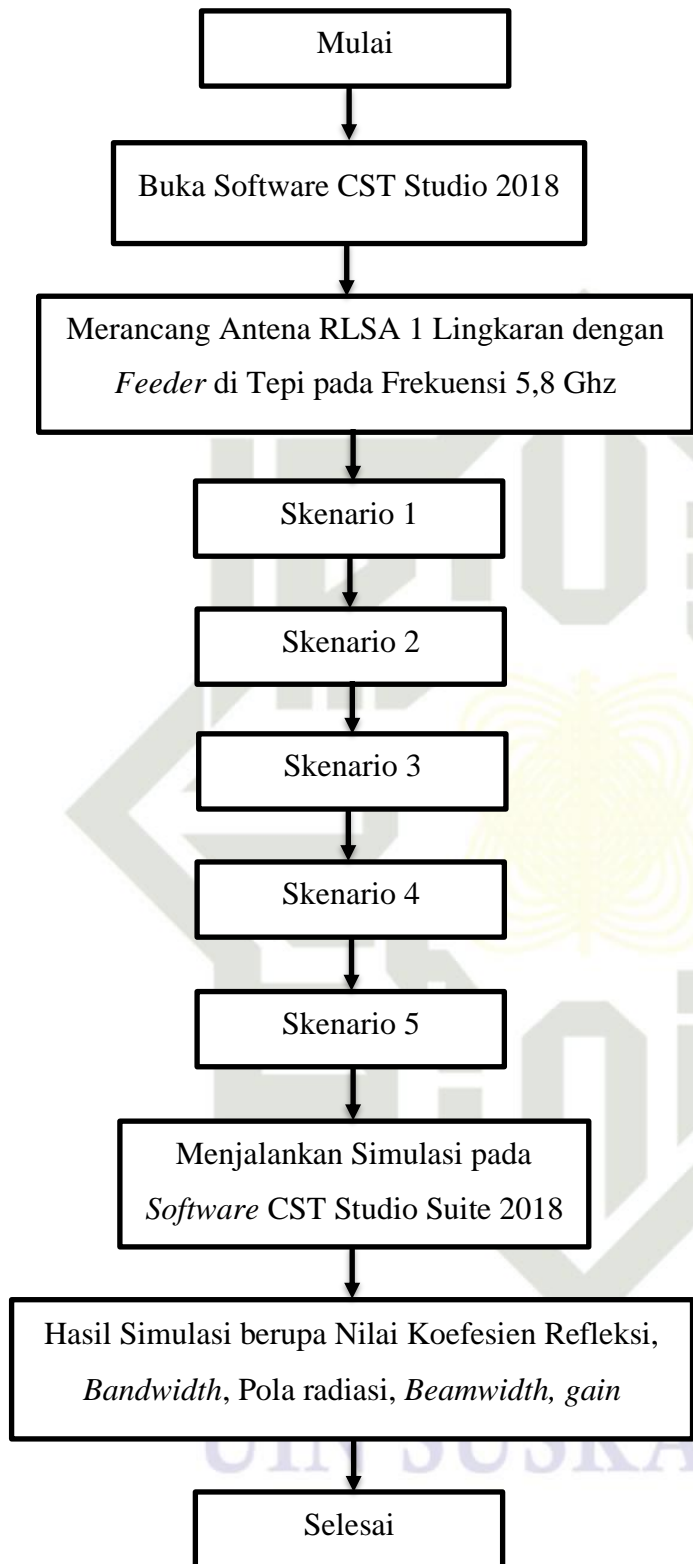
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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.

**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 3.3 Alur Tahapan Perancangan

**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.

**3.1.4.1** berjarak

**Skenario 1**

Skenario pertama adalah melakukan pergeseran *feeder* dari tengah ke tepi Antena

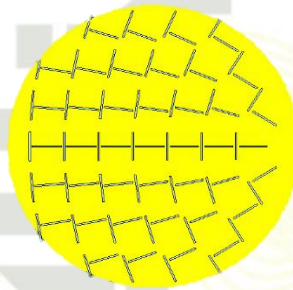
$$\frac{\lambda}{4} \text{ dimana } \lambda = \frac{c}{f}$$

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

$$\lambda (\text{lambd}) = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{5,800.000.000 \text{ Hz}} = \frac{3}{58} = 51,72 \text{ mm}$$

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

Dengan p0 dari 10,11,12,13,14,15 dan *beamsquint* tinggi dari 60° sampai 75° dengan kelipatan 3. Apabila nilai *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi tidak lebih baik dari sebelumnya, maka akan dilakukan skenario ke 2. Skenario 1 dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Skenario 1 (beamsquint 60°)

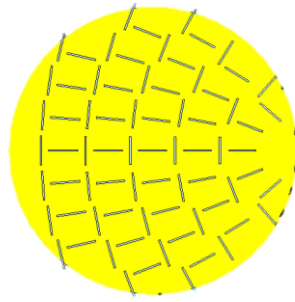
**3.1.4.2 Skenario 2**

Skenario kedua adalah melakukan pergeseran *feeder* dari tengah ke tepi Antena berjarak 12,93 mm dengan p0 10,11,12 dan *beamsquint* 10° sampai 40° dengan kelipatan 3. Apabila nilai *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi tidak lebih baik dari sebelumnya, maka akan dilakukan skenario ke 3. Skenario 2 dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut.

UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

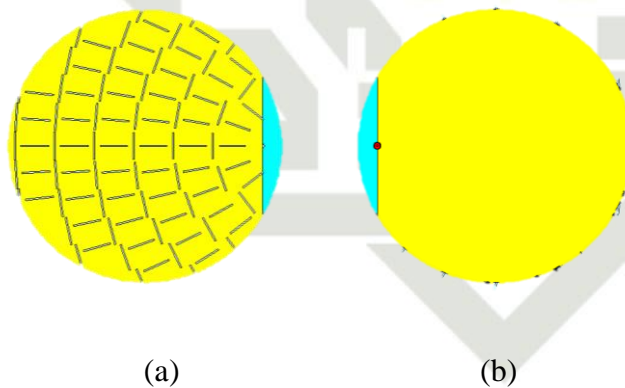
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 3.5 Skenario 2 (beamsquint 10°)

**3.1.4.3 Skenario 3**

Skenario ketiga adalah melakukan pergeseran *feeder* dari tengah ke tepi Antena berjarak 12,93 mm dengan  $p_0$  10,12,14 dan *beamsquint* 16° sampai 31° dengan kelipatan 3. Kemudian pada skenario ini dilakukan pemotongan pada bagian *radiating* dan *ground* sepanjang 12,93 mm dari tengah *feeder* ke tepi antena. Apabila nilai *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi tidak lebih baik dari sebelumnya, maka akan dilakukan skenario ke 4. Skenario 3 dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut.

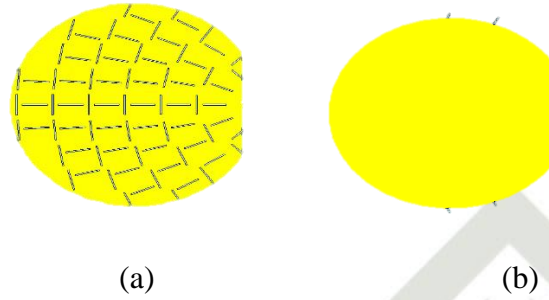


Gambar 3.6 Skenario 3 tampak depan (a), tampak belakang (b)

**3.1.4.4 Skenario 4**

Skenario keempat adalah melakukan pergeseran *feeder* dari tengah ke tepi Antena berjarak 12,93 mm dengan  $p_0$  10,12,14 dan *beamsquint* 16° sampai 31° dengan kelipatan 3. Kemudian pada skenario ini dilakukan pemotongan pada bagian *radiating*, *cavity* dan *ground* sepanjang 12,93 mm dari tengah *feeder* ke tepi antena. Apabila nilai *gain*,

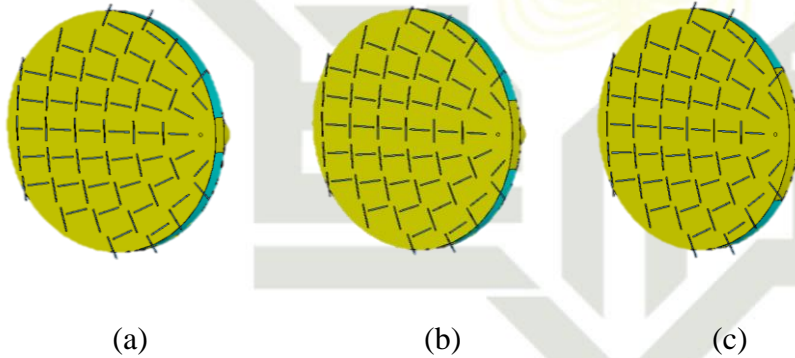
*bandwidth* dan koefisien refleksi tidak lebih baik dari sebelumnya, maka akan dilakukan skenario ke 5. Skenario 4 dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7 Skenario 4 tampak depan (a), tampak belakang (b)

### 3.1.4.5 Skenario 5

Skenario kelima adalah melakukan pergeseran *feeder* dari tengah ke tepi Antena berjarak 12,93 mm dengan  $p_0$  10,12,14 dan *beamsquint*  $16^\circ$  sampai  $31^\circ$  dengan kelipatan 3. Kemudian pada skenario ini dilakukan penambahan tembaga pada tepi antena di dekat *feeder* dengan panjang 25,86 mm, 51,72 mm dan 103,44 mm. Skenario 5 dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 Skenario 5 Penambahan Tembaga 25,86 mm (a), Penambahan Tembaga 51,72 mm (b), dan Penambahan Tembaga 103,44 mm

### 3.1.5 Pabrikasi *prototype* Antena RLSA 1 Lingkaran dengan Penempatan *feeder* ditepi

Pabrikasi *prototype* antena RLSA 1 lingkaran akan dilakukan oleh orang yang berpengalaman yaitu *Central Process Enraving Codi* Melaka, Malaysia. Hal ini dikarenakan keterbatasan penulis terhadap bahan dan alat, serta waktu dan tingkat akurasi pabrikasi.

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.

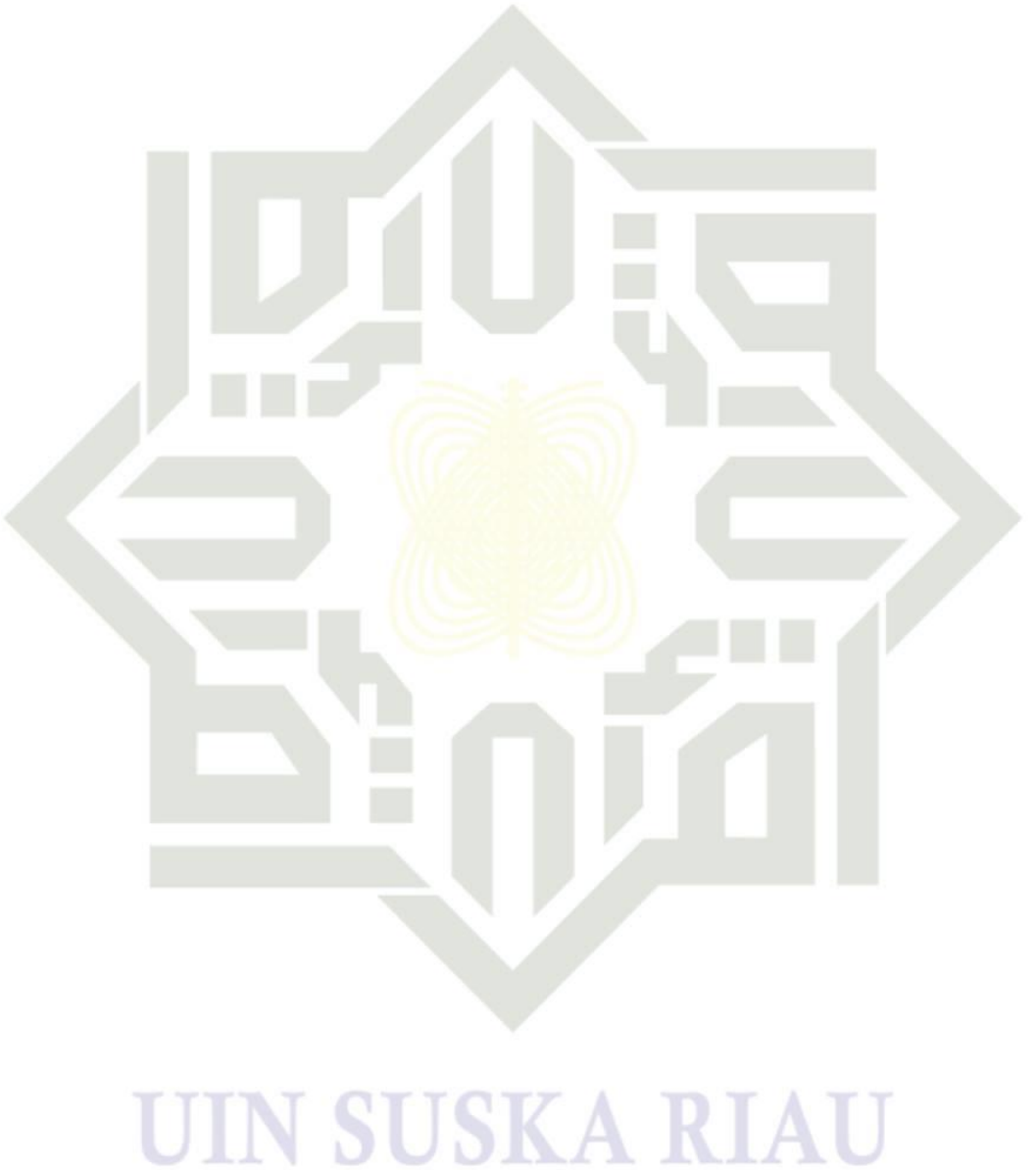


### 3.1.6 Pengukuran *Prototype* Antena RLSA 1 Lingkaran

Tahap pengukuran *prototype* dilakukan setelah pabrikasi selesai. Pengukuran dilakukan pada laboratorium University Teknikal Malaysia Melaka (UTeM). Pengukuran ini bertujuan untuk mendapatkan parameter sesuai dengan yang diinginkan.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. M. Ibrahim, "Pembangunan antena lubang alur untuk aplikasi capaian wayarles berjalur lebar tetap pada frekuensi 5725-5875 mhz Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi syarat penganugerahan ijazah Sarjana Kejuruteraan ( Elektrik ) Fakulti Kejuruteraan Elektrik," no. April, 2014.
- [2] T. Purnamirza, "Very Small Aperture Radial Line Slot Array Beamsteering Antenna," 2013.
- [3] T. Purnamirza, "Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas," *Telecommun. Syst. - Princ. Appl. Wireless-Optical Technol.*, pp. 1–18, 2019, doi: 10.5772/intechopen.87164.
- [4] Asmarita, "RANCANG BANGUN ANTENA RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA) UNTUK JARINGAN WIFI SESUAI SPESIFIKASI PASAR," 2016.
- [5] J. M. Fernández González, P. Padilla, G. Exposito-Dominguez, and M. Sierra-Castaner, "Lightweight portable planar slot array antenna for satellite communications in x-band," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, 2011, doi: 10.1109/LAWP.2011.2178584.
- [6] Y. Kim, J. Lee, H. Chae, J. Park, S. C. Kim, and S. Nam, "60 GHz band radial line slot array antenna fed by rectangular waveguide," *Electron. Lett.*, vol. 38, no. 2, pp. 59–60, 2002, doi: 10.1049/el:20020065.
- [7] K. S. Bialkowski and S. Zagriatski, "Investigations into a dual band 2.4/5.2GHz antenna for WLAN applications," *15th Int. Conf. Microwaves, Radar Wirel. Commun. MIKON - 2004*, vol. 2, pp. 660–663, 2004, doi: 10.1109/mikon.2004.1357119.
- [8] T. A. Rahman, I. M. Ibrahim, P. S. Wei, J. Ahmad, and A. G. C. Wahab, "A study on effectiveness of FR4 as a dielectric material for radial line slot array antenna for wireless backhaul application," *17th Asia-Pacific Conf. Commun. APCC 2011*, no. October, pp. 385–388, 2011, doi: 10.1109/APCC.2011.6152839.
- [9] M. I. Imran and A. R. Tharek, "Radial line slot antenna development for outdoor point to point application at 5.8GHz band," *2004 RF Microw. Conf. RFM 2004 - Proc.*, pp. 103–105, 2004, doi: 10.1109/rfm.2004.1411086.
- [10] F. J. Goebels and K. C. Kelly, "Arbitrary Polarization from Annular Slot Planar

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.

- Antennas,” *IRE Trans. Antennas Propag.*, 1961, doi: 10.1109/TAP.1961.1145013.
- [11] K. C. Kelly and F. J. Goebels, “Annular Slot Monopulse Antenna Arrays,” *IEEE Trans. Antennas Propag.*, 1964, doi: 10.1109/TAP.1964.1138263.
  - [12] M. Ando, K. Sakurai, N. Goto, K. Arimura, and Y. Ito, “A Radial Line Slot Antenna for 12 GHz Satellite TV Reception,” *IEEE Trans. Antennas Propag.*, 1985, doi: 10.1109/TAP.1985.1143526.
  - [13] T. Purnamirza, T. A. Rahman, and M. H. Jamaluddin, “The extreme beamsquint technique to minimize the reflection coefficient of very small aperture radial line slot array antennas,” *J. Electromagn. Waves Appl.*, vol. 26, no. 17–18, pp. 2267–2276, 2012, doi: 10.1080/09205071.2012.733491.
  - [14] P. B. Kesuma, *Rancang Bangun Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Dengan Spesifikasi Antena Backfire Wireless LAN 17 dBi Pada Frekuensi 5,8 Ghz.* 2014.
  - [15] P. Prowadi, “Perancangan Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Dengan Spesifikasi Antena Yagi 5816 16,5 dBi Pada Frekuensi 5,8 Ghz,” *UIN Sultan Syarif Kasim Riau*, pp. 1–64, 2014.
  - [16] D. Cristian, “Rancang Bangun Radial Line Slot Array (RLSA) Pada Frekuensi 5,8 Ghz Dengan Spesifikasi Antena Helical H2058,” *UIN Sultan Syarif Kasim Riau*, p. 210, 2014.
  - [17] R. Hidayat, “model, simulasi dan analisis pola radiasi susunan uniform antena mikrostrip,” *Isu Teknol. STT Mandala*, vol. 9, pp. 3–11, 2015.
  - [18] F. T. P. 3) Sutan Pulungan1), Fitri Imansyah 2), “ANALISIS PENGGUNAAN 4 MODEL REFLEKTOR ANTENA YAGI TERHADAP PENGUATAN SINYAL PADA BEBERAPA OBSTACLE BANGUNAN DI LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK Jln . Prof . H . Hadari Nawawi , Pontianak , Indonesia Antena Yagi Uda,” 2020.
  - [19] K. C. Kelly, “Arbitrary Polarization,” vol. 3, no. c, pp. 212–215, 1958.
  - [20] M. Takahashi, J. Takada, M. Ando, and N. Goto, “High Efficiency Flat Array Antennas for DBS Reception,” 1991, doi: 10.1109/EUMA.1991.336372.
  - [21] M. Takahashi, J. Takada, M. Ando, and N. Goto, “Characteristics of small-aperture, single-layered, radial-line slot antennas,” *IEE Proc. H Microwaves, Antennas Propag.*, 1992, doi: 10.1049/ip-h-2.1992.0013.
  - [22] voon sze chee, “Performance study of flat antenna in direct broadcast satellite (dbs)

application,” *Teknol. malaysia*, 2006.

- [23] M. R. U. ISLAM, “RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA) ANTENNA DESIGN FOR POINT TO POINT COMMUNICATION AT 5.8 GHz,” □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□, vol. 3, no. September, pp. 119–122, 2007.
- [24] P. W. Davis and M. E. Bialkowski, “Performance of a linearly polarized RLSA antenna for different beam squint angles,” *Asia-Pacific Microw. Conf. Proceedings, APMC*, vol. 2, pp. 653–656, 1997, doi: 10.1109/apmc.1997.654626.
- [25] P. W. Davis and M. E. Bialkowski, “Comparing Beam Squinting and Reflection Cancelling,” pp. 1938–1941, 1997.
- [26] M. I. Imran, A. R. Tharek, and A. Hasnain, “An optimization of beam squinted radial line slot array antenna design at 5.8 GHz,” *2008 IEEE Int. RF Microw. Conf. RFM 2008*, pp. 139–142, 2008, doi: 10.1109/RFM.2008.4897411.
- [27] A. Akiyama, T. Yamamoto, M. Ando, and N. Goto, “Numerical optimisation of slot parameters for a concentric array radial line slot antenna,” *IEE Proc. Microwaves, Antennas Propag.*, 1998, doi: 10.1049/ip-map:19981630.
- [28] P. H. Ramza, *Antena dan Propagasi Gelombang\_high Res.* .
- [29] M. Sierra-Castañer, M. Sierra-Pérez, and M. Vera-Isasa, “Low-cost monopulse radial line slot antenna,” *IEEE Trans. Antennas Propag.*, 2003, doi: 10.1109/TAP.2003.809098.
- [30] 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.

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

## LAMPIRAN A

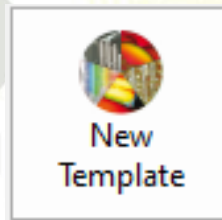
### MERANCANG DAN SIMULASI ANTENA RLSA 1 LINGKARAN DENGAN TEKNIK PENEMPATAN *FEEDER* DI TEPI PADA FREKUENSI 5,8 GHZ

Pada lampiran A ini menjelaskan tahapan perancangan dan simulasi antena RLSA 1 lingkaran dengan *feeder* di tepi pada frekuensi 5,8 Ghz. Perancangan menggunakan software *CST Studio Suite 2018* dan bahasa pemrograman *VBA Macros*. Berikut tahapan perancangan sebagai berikut :

#### 1. Menjalankan program *CST Studio Suite 2018*

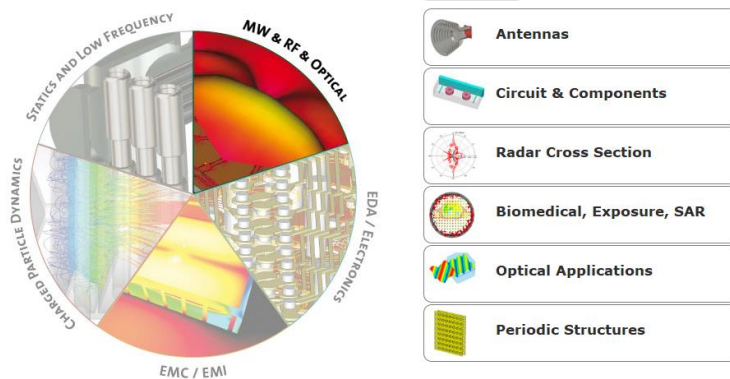
Langkah pertama dalam perancangan adalah menjalankan software *CST Studio Suite 2018*.

#### 2. *Create Project Template*



Gambar A.1. Ikon Create Project Template

Ada banyak jenis *project* yang tersedia di software *CST Studio* namun yang akan digunakan dalam perancangan antena RLSA adalah *MW & RF & Optical Antennas*.



Gambar A.2. Ikon Project MW & RF & Optical

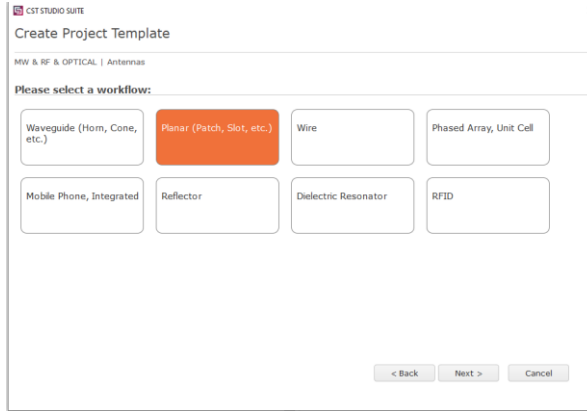
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Menentukan jenis antenna yang akan dibuat



Gambar A.3. Pemilihan jenis antenna CST Studio Suite 2018

Antena RLSA memiliki bentuk yang hampir sama dengan antenna planar, sehingga antenna planar menjadi pilihan yang tepat.

4. Menentukan parameter inputan antenna dalam *VBA Macros Editor*.

### 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.4. VBA Macros Editor

- a. Menentukan jenis bahan yang akan digunakan dalam perancangan antena RLSA 1 lingkaran.
- b. Menentukan frekuensi kerja antena (GHz)
- c. Menentukan ukuran jari-jari cavity (mm)
- d. Menentukan jumlah slot ( $p_0$ ) pada antena
- e. Menentukan lebar slot antena
- f. Menentukan *beamsquint* pada arah *azimuth* ( $\theta$ )
- g. Menentukan *beamsquint* pada arah *elevasi* ( $\phi$ )
- h. Menentukan diameter lubang jari *cavity* antena (mm)
- i. Menentukan tebal *radiating element*
- j. Menentukan direktivitas ( $er$ ) dan permeabilitas ( $ur$ ) relative *cavity*

**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.

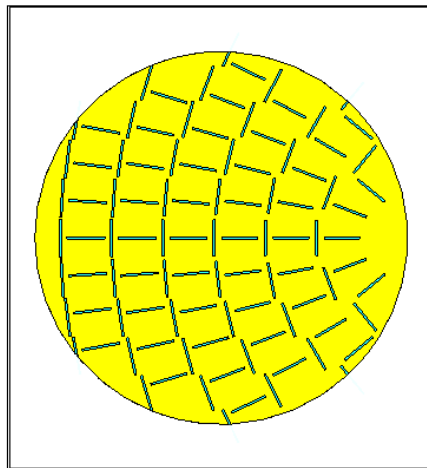
Penggambaran antena RLSA pada *software CST Studio*

Proses akan berjalan otomatis setelah kita menjalankan *software VBA Macros Editor*.

```

'Deklarasikan seluruh variabel umum
=====
Dim er As Double 'permitivitas relatif cavity
Dim ur As Double 'permeabilitas relatif cavity
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 lambda 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=180: po=12: lebar_slot=1:tau=31:
fo=5.8: er=2.33: ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
h=8: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4
    
```



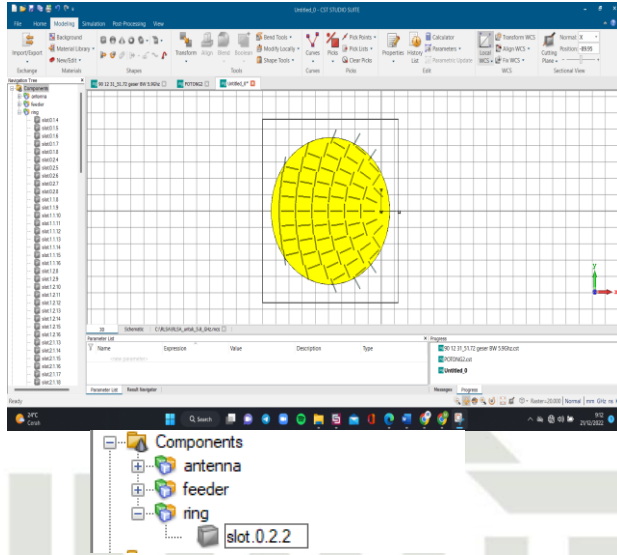
Gambar A.5. Cara penggambaran antena RLSA

1. Memilih *ring/slot* antena RLSA
2. Menggabungkan *ring/slot* antena RLSA



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

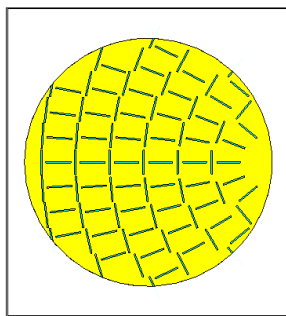
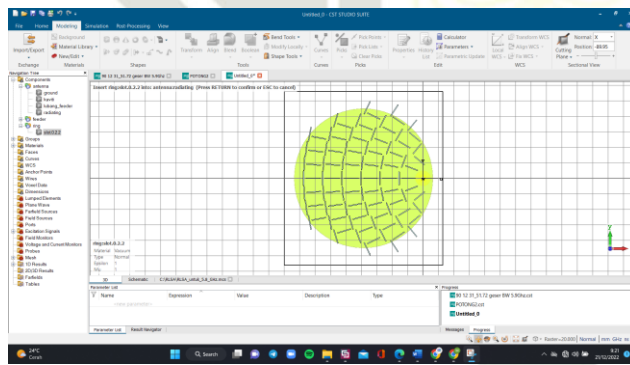
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar A.6. Penggabungan slot antenna

Untuk menggabungkan semua *slot* yang ada pada antenna RLSA, langkah yang harus dilakukan adalah mengaktifkan bagian *ring* antenna kemudian pilih menu *modeling* lalu pilih bagian *boolean* dan terakhir pilih *Add* setelah digabungkan rename nama slot menjadi 0.2.2 seperti yang ada digambar A.6.

8. Memberi lubang *slot* pada *radiating element* antenna RLSA



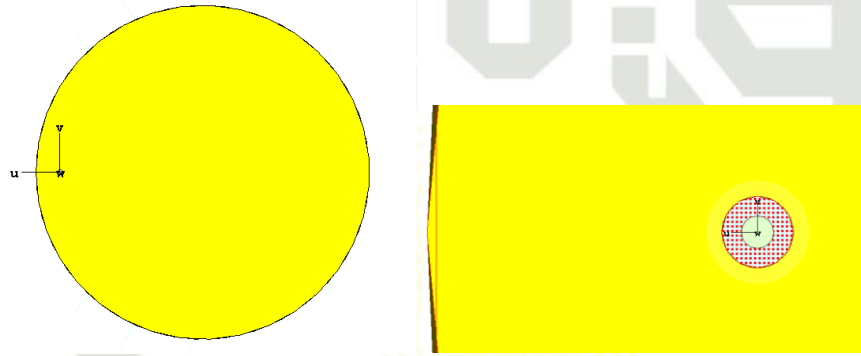
Gambar A.7. Memberi lubang slot pada *radiating element* antenna RLSA

Memberi lubang *slot* pada *radiating element* dengan cara mengaktifkan bagian *antena* > *radiating* kemudian pilih *Boolean* dan terakhir pilih *insert* klik slot 0.2.2 seperti yang dijelaskan digambar A.7


Merancang dimensi *feeder* dan tebal *cavity* antenna RLSA

a. Seleksi lubang *feeder*

Cara menyeleksi lubang feeder yaitu sudut pandang antenna diubah menjadi kebelakang selanjutnya pilih menu *modeling* aktifkan menu *picks* dan pilih *pick points, Edges or Faces* lalu klik 2 kali pada area putih pada *feeder*.



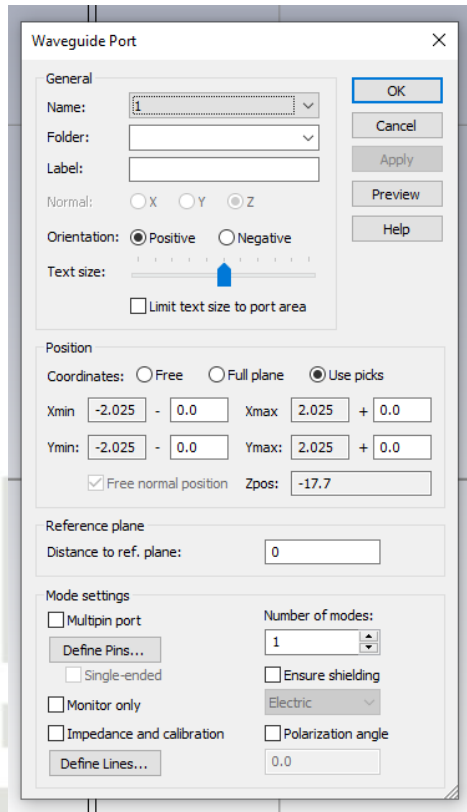
Gambar A.8. Tampilan belakang dan feeder antenna RLSA

b. *Waveguide*  *Port*

Cara menentukan tebal *cavity* antenna RLSA dengan menggunakan menu *waveguide port*.

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

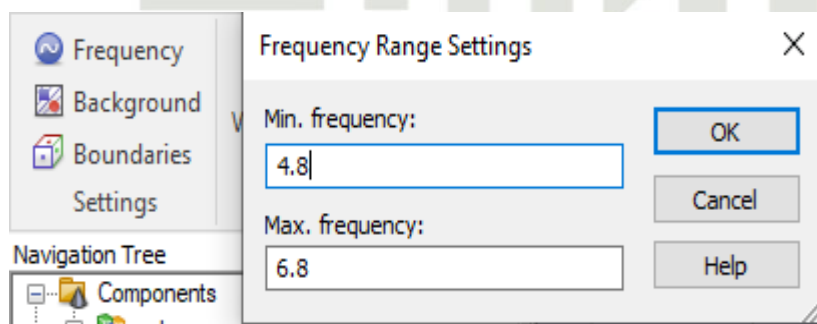
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar A.9. Waveguide port

10. Menentukan rentang kerja *frekuensi*

Antena RLSA yang akan dirancang dan disimulasikan menggunakan frekuensi 5,8 GHz, sehingga rentang frekuensi kerja yang dibutuhkan adalah *frekuensi* minimal = 4,8 GHz dan *frekuensi* maksimal = 6.8 GHz.



Gambar A.10. Pengaturan rentang kerja frekuensi antena

1. Field Monitor

Digunakan sebagai bentuk pilihan terhadap hasil simulasi yang diinginkan sesuai dengan jenis *field Monitor* yang dipilih. Ada banyak pilihan pada menu *field monitor* diantaranya *E-Field* sampai dengan *Field source*. Tetapi yang akan

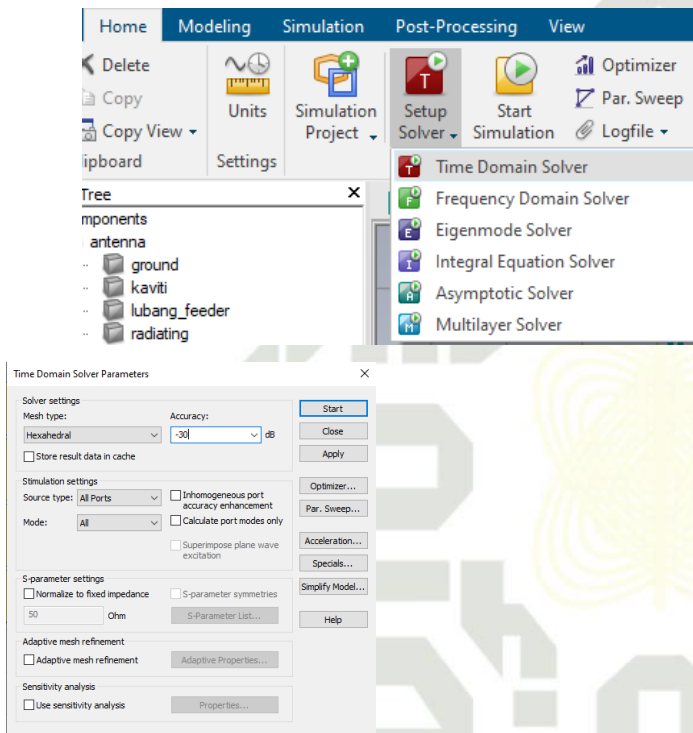
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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.

di pilih adalah *Farfield/RCS* kemudian klik OK seperti yang ditunjukkan pada gambar A.10.

2. Menjalankan simulasi *CST Studio Suite 2018*

Langkah terakhir dalam tahap perancangan dan simulasi adalah melakukan simulasi dengan mengaktifkan pilihan menu *Home* kemudian pilih menu *setup solver* lalu klik *Time Domain Solver* lalu pilih *Accuracy -30dB* kemudian klik *Start* untuk memulai simulasi. Seperti gambar A.11

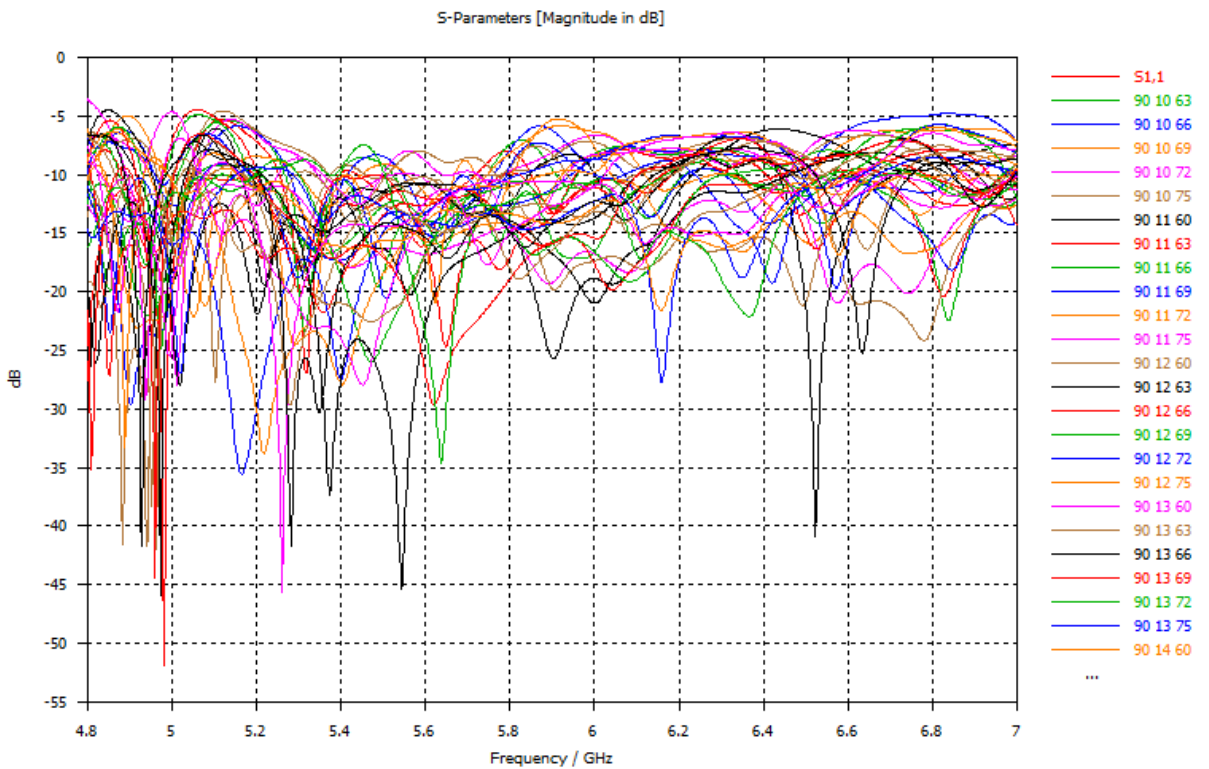


Gambar A.11. Pengaturan simulasi antena RLSA

## LAMPIRAN B

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

Pada lampiran B ini berisikan data hasil simulasi koefisien refleksi dan *bandwidth* antenna RLSA 1 lingkaran pada *feeder* di tepi. Hasil simulasi diperoleh dari *software CST Studio Suite* 2018. Parameter input jari-jari 90 mm p0 10-14 dan tau 10-89°.

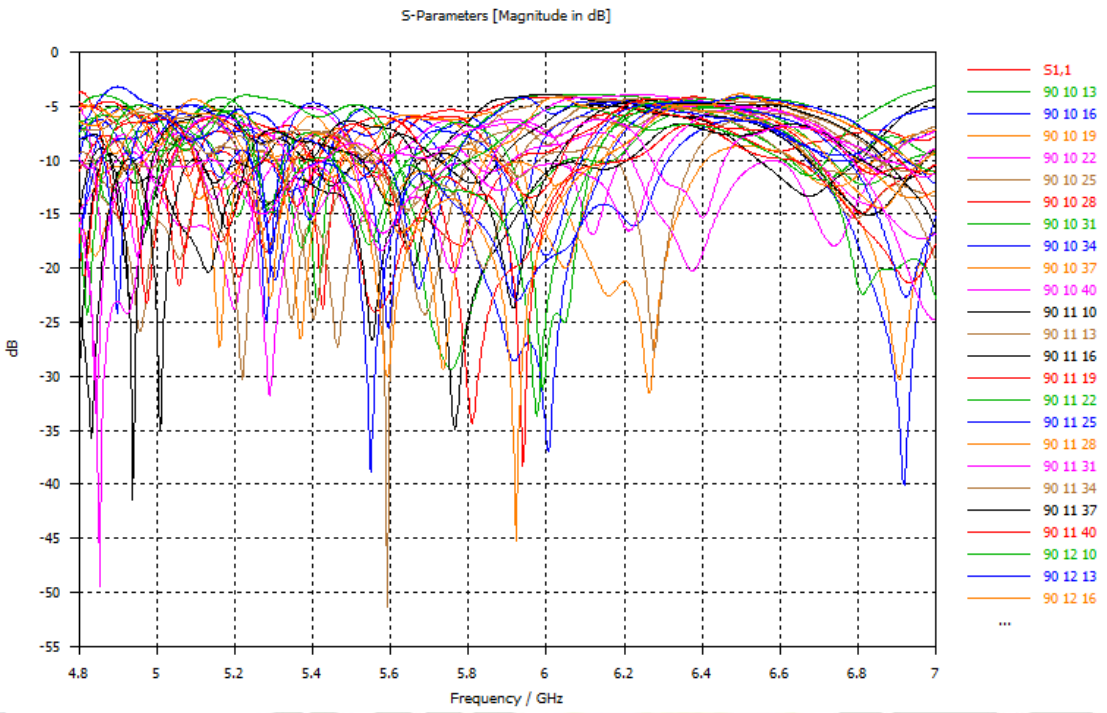


Gambar B.1 Hasil Simulasi Koefisien refleksi pada skenario I

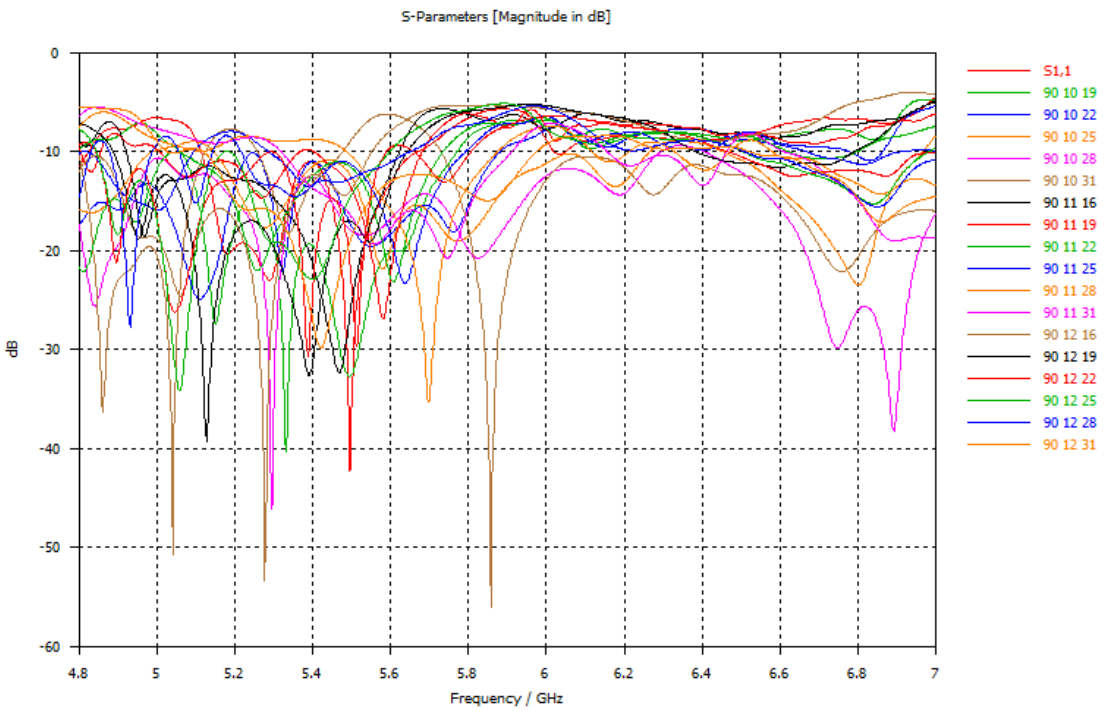
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



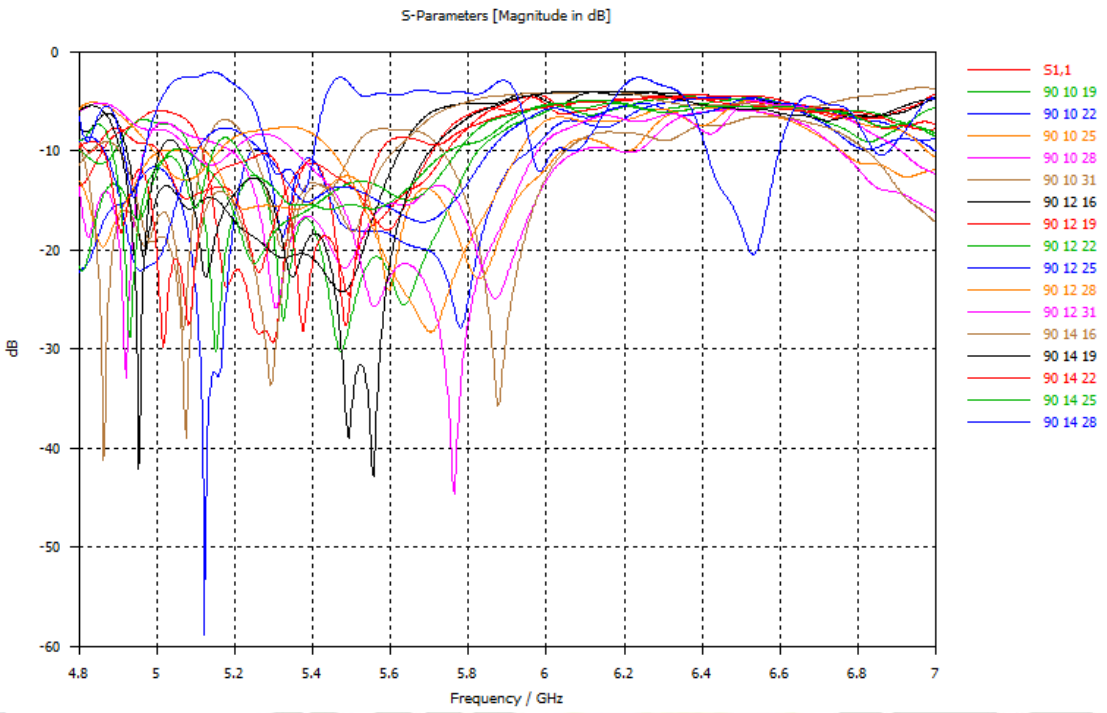
Gambar B.2 Hasil Simulasi Koefisien refleksi pada skenario II



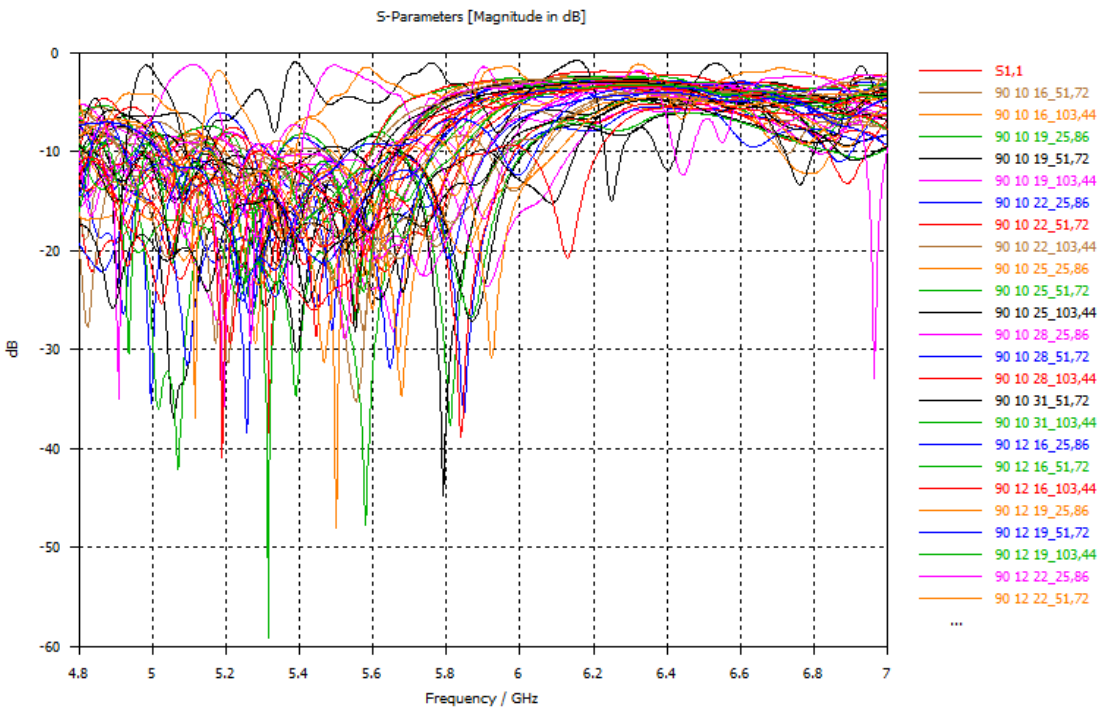
Gambar B.3 Hasil Simulasi Koefisien refleksi pada skenario III

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



Gambar B.4 Hasil Simulasi Koefisien refleksi pada skenario IV



Gambar B.5 Hasil Simulasi Koefisien refleksi pada skenario V

Tabel B.1. Hasil simulasi pada skenario I.

Parameter	S1,1 (dB)	Bandwidth (Ghz)	Gain (dB)
90 10 60	-7	-	10.4
90 10 63	-7	-	11.9
90 10 66	-7	-	12.7
90 10 69	-8	-	13
90 10 72	-9	-	13.1
90 10 75	-9	-	13
90 11 60	-14	1.068	11.6
90 11 63	-9	-	12.1
90 11 66	-10	750	11
90 11 69	-12	780	11.5
90 11 72	-14	759	12.2
90 11 75	-14	1.068	12.2
90 12 60	-9	-	14.3
90 12 63	-12	658	13.5
90 12 66	-17	12.6	673
90 12 69	-13	986	12.9
90 12 72	-9	-	13.8
90 12 75	-10	88	13.7
90 13 60	-14	730	12.5
90 13 63	-11	688	13
90 13 66	-10	656	11.6
90 13 69	-13	1.848	13
90 13 72	-14	1.464	11
90 13 75	-14	1.011	11.4
90 14 60	-10	-	15.2
90 14 63	-11	892	14.3
90 14 69	-10	952	13.3
90 14 72	-15	890	12.3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

90 15 60	-12	1.047	11.6
90 15 63	-14	1.344	12.1
90 15 66	-13	1.611	12.7
90 15 69	-14	1.460	12.9
90 15 72	-18	1.318	13.5
90 15 75	-14	13.3	938

Tabel B.2. Hasil simulasi pada skenario II.

Parameter	S1,1 (dB)	Bandwidth (Ghz)	Gain (dB)
90 10 10	-5	-	9.4
90 10 13	-7	-	12.4
90 10 16	-6	-	8.9
90 10 19	-6	-	12.8
90 10 22	-6	-	13.1
90 10 25	-10	-	13.3
90 10 28	-17	914	12.9
90 10 31	-24	544	12.3
90 10 34	-12	574	12.3
90 10 37	-7	-	13.4
90 10 40	-9	-	15.2
90 11 10	-6	-	8.7
90 11 13	-9	-	8.8
90 11 16	-12	158	10.3
90 11 19	-6	-	12
90 11 22	-6	-	14.4
90 11 25	-7	-	13.7
90 11 28	-8	-	14
90 11 31	-10	784	13.4
90 11 34	-8	-	14.5
90 11 37	-24	544	11.1

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

90 11 40	-31	512	11.1
90 12 10	-9	-	9.2
90 12 13	-7	-	9.7
90 12 16	-14	285	10.5
90 12 19	-16	517	11.1
90 12 22	-16	380	12.7
90 12 25	-10	-	14
90 12 28	-12	502	13.9
90 12 31	-12	677	14.5
90 12 34	-15	707	14.7
90 12 37	-14	645	15
90 12 40	-7	-	16

Tabel B.3. Hasil simulasi pada skenario III.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Parameter	S1,1 (dB)	Bandwidth (Ghz)	Gain (dB)
90 10 16	-6	-	12.6
90 10 19	-8	-	14.2
90 10 22	-15	988	15,8
90 10 25	-18	1.118	14.5
90 10 28	-19	975	14.7
90 10 31	-17	1.034	14
90 12 16	-6	-	11.3
90 12 19	-6	-	12.8
90 12 22	-7	-	14.1
90 12 25	-9	-	14.1
90 12 28	-13	386	16.2
90 12 31	-15	591	16.4
90 14 16	-2	-	3.8
90 14 19	-2	-	3.7
90 14 22	-6	-	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.

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.

90 14 25	-6	-	14.4
90 14 28	-7	-	13.7
90 14 31	-8	-	14

Tabel B.4. Hasil simulasi pada skenario IV.

Parameter	S1,1 (dB)	Bandwidth (Ghz)	Gain (dB)
90 10 16	-7	-	14.3
90 10 19	-11	-	15.6
90 10 22	-24	691	16.3
90 10 25	-21	912	15.2
90 10 28	-17	847	15.5
90 10 31	-15	315	15.3
90 12 16	-5	-	12.8
90 12 19	-6	-	14.7
90 12 22	-8	-	16.4
90 12 25	-13	584	17.3
90 12 28	-19	482	17
90 12 31	-27	623	16.9
90 14 16	-4	-	13.2
90 14 19	-6	-	14.2
90 14 22	-7	-	14.1
90 14 25	-7	-	14.8
90 14 28	-9	-	14.8
90 14 31	-4	-	6.2

Tabel B.5. Hasil simulasi pada skenario V penambahan *cooper* 25,86 mm.

Penambahan <i>Cooper</i> 25,86 mm			
Parameter	S1,1	Bandwidth	Gain

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

	(dB)	(Ghz)	(dB)
90 10 16	-4	12.2	14.3
90 10 19	-7	14.3	-
90 10 22	-12	16.8	562
90 10 25	-17	16.5	550
90 10 28	-12	16	381
90 10 31	-	-	15.3
90 12 16	-7	13.7	-
90 12 19	-13	14.4	138
90 12 22	-8	15.1	-
90 12 25	-8	15.7	17.3
90 12 28	-11	16	334
90 12 31	-12	16.9	639
90 14 16	-2	6.4	-
90 14 19	-6	12.5	-
90 14 22	-8	14.5	-
90 14 25	-	-	-
90 14 28	-6	13.9	-
90 14 31	-9	11.5	-

Tabel B.6. Hasil simulasi pada skenario V penambahan *cooper* 51,72 mm.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Penambahan Cooper 51,72 mm			
Parameter	S1,1 (dB)	Bandwidth (Ghz)	Gain (dB)
90 10 16	-4	14.4	-
90 10 19	-7	16.2	-
90 10 22	-14	17.4	595
90 10 25	-32	16.5	784
90 10 28	-18	16.6	961
90 10 31	-17	16.8	341
90 12 16	-3	14	-

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

90 12 19	-4	14.5	-
90 12 22	-7	16	-
90 12 25	-12	17.5	602
90 12 28	-16	17.8	433
90 12 31	-14	18	864
90 14 16	-5	7.39	-
90 14 19	-4	14.5	-
90 14 22	-4	14.7	-
90 14 25	-6	15.5	-
90 14 28	-10	16.1	-
90 14 31	-20	14.9	-

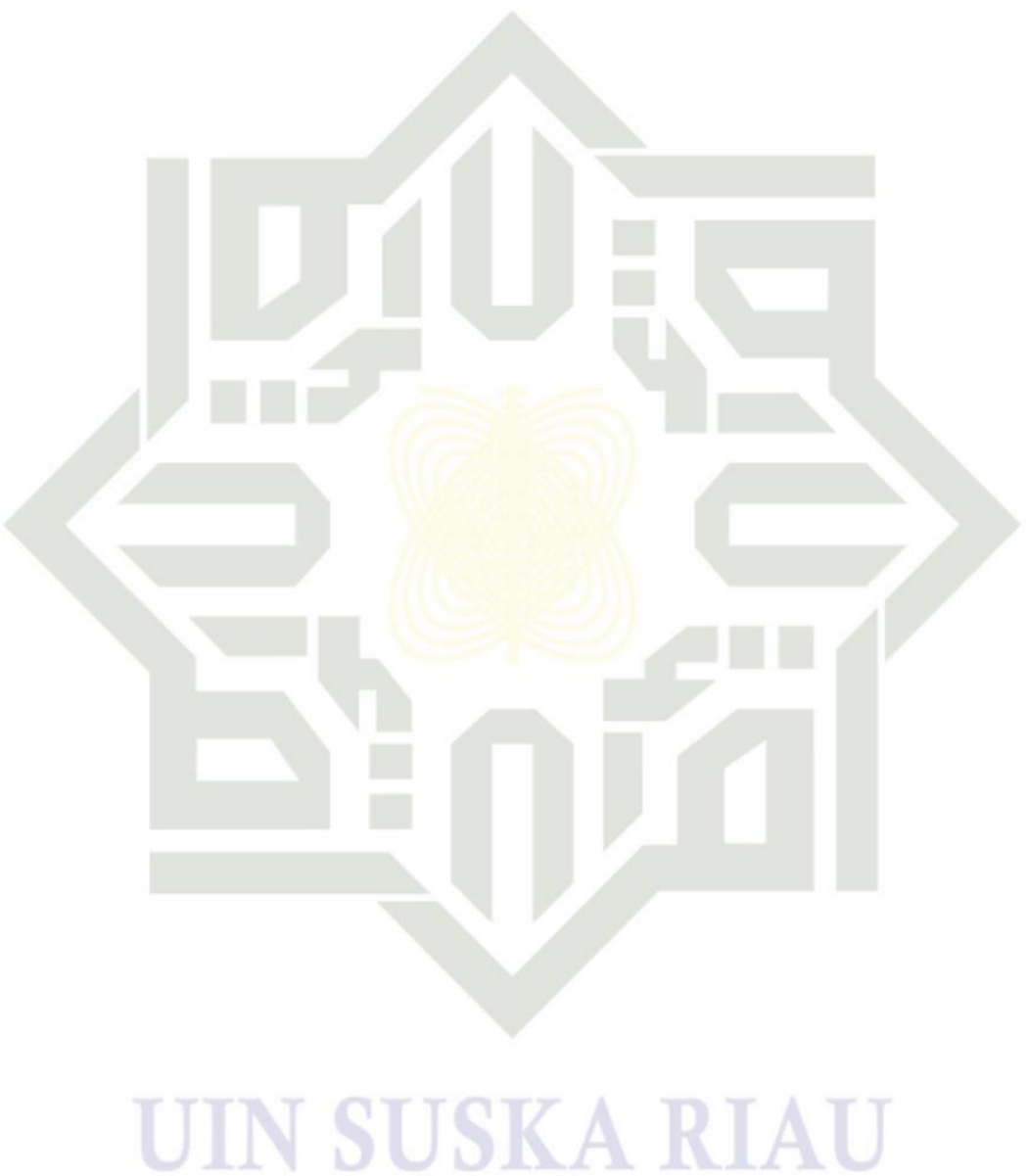
Tabel B.7. Hasil simulasi pada skenario V penambahan *cooper* 103,44 mm.

Penambahan <i>Cooper</i> 103,44 mm			
Parameter	S1,1 (dB)	Bandwidth (Ghz)	Gain (dB)
90 10 16	-4	14.8	-
90 10 19	-6	16.9	-
90 10 22	-15	17.8	689
90 10 25	-36	16.5	927
90 10 28	-20	16.6	336
90 10 31	-19	17	332
90 12 16	-3	14.3	-
90 12 19	-4	15.5	-
90 12 22	-8	16.9	-
90 12 25	-12	18,1	627
90 12 28	-18	18,3	611
90 12 31	-18	18,1	1078
90 14 16	-5	7.43	-
90 14 19	-4	14	-
90 14 22	-4	14.9	-

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.



90 14 25	-5	14.4	-
90 14 28	-7	14.4	-
90 14 31	-6	15.4	591

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## LAMPIRAN C

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

Pada lampiran C ini berisikan data pola radiasi simulasi antena RLSA 1 lingkaran pada frekuensi 5,8 Ghz yang dijalankan menggunakan *software* CST Studio Suite 2018.

Tabel C.1 Hasil simulasi Pola Radiasi Antena RLSA 1 Lingkaran pada Frekuensi 5,8 Ghz

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	-12,171	181	-26,766
1	-10,846	182	-28,03
2	-9,127	183	-37
3	-8,015	184	-27,042
4	-6,568	185	-40,417
5	-6,102	186	-31,499
6	-5,239	187	-37,928
7	-4,342	188	-36,083
8	-3,793	189	-25,651
9	-3,165	190	-30,943
10	-2,794	191	-37,954
11	-2,726	192	-39,804
12	-1,894	193	-37,189
13	-1,494	194	-37,676
14	-1,328	195	-31,957
15	-0,537	196	-30,431
16	-0,394	197	-42,12
17	-0,595	198	-28,63
18	-0,567	199	-43,513
19	-0,293	200	-25,633
20	-0,132	201	-26,389

#### 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.

21	0	202	-29,043
22	-0,317	203	-27,607
23	-0,161	204	-34,305
24	-0,503	205	-38,686
25	-0,71	206	-27,624
26	-1,099	207	-29,81
27	-1,239	208	-29,268
28	-1,896	209	-37,234
29	-2,132	210	-31,974
30	-2,296	211	-28,489
31	-2,688	212	-29,291
32	-2,913	213	-32,542
33	-3,225	214	-33,918
34	-3,649	215	-27,305
35	-4,182	216	-24,78
36	-5,073	217	-29,721
37	-5,591	218	-27,733
38	-7,388	219	-26,008
39	-7,835	220	-28,986
40	-9,731	221	-21,04
41	-9,297	222	-26,517
42	-12,199	223	-24,25
43	-11,816	224	-25,831
44	-11,813	225	-26,076
45	-13,166	226	-27,906
46	-12,903	227	-33,48
47	-12,671	228	-31,61
48	-13,702	229	-51,945
49	-13,325	230	-28,314
50	-13,533	231	-36,865

© 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.



51	-16,288	232	-34,225
52	-17,785	233	-26,13
53	-17,972	234	-29,08
54	-18,832	235	-33,574
55	-16,381	236	-29,59
56	-16,222	237	-45,879
57	-17,059	238	-33,208
58	-17,659	239	-34,205
59	-17,318	240	-45,978
60	-19,53	241	-32,252
61	-20,893	242	-27,502
62	-27,546	243	-27,988
63	-26,657	244	-32,419
64	-20,686	245	-24,766
65	-21,096	246	-25,779
66	-19,354	247	-25,114
67	-19,297	248	-32,147
68	-21,065	249	-31,516
69	-29,052	250	-29,071
70	-24,023	251	-24,523
71	-33,541	252	-27,412
72	-30,576	253	-26,833
73	-30,41	254	-23,301
74	-27,652	255	-23,215
75	-25,877	256	-26,895
76	-24,002	257	-31,448
77	-29,09	258	-42,384
78	-27,745	259	-48,439
79	-26,302	260	-27,445
80	-33,332	261	-29,403

**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.

81	-30,399	262	-28,007
82	-28,266	263	-25,802
83	-25,556	264	-28,061
84	-24,915	265	-32,724
85	-24,925	266	-47,987
86	-25,233	267	-32,808
87	-22,696	268	-26,365
88	-22,45	269	-26,204
89	-29,394	270	-34,44
90	-36,656	271	-34,793
91	-34,462	272	-34,035
92	-38,577	273	-33,265
93	-24,64	274	-23,883
94	-23,813	275	-24,075
95	-21,46	276	-22,416
96	-23,822	277	-29,978
97	-21,964	278	-25,089
98	-29,726	279	-27,203
99	-27,773	280	-26,717
100	-29,81	281	-25,927
101	-26,168	282	-23,197
102	-20,405	283	-25,872
103	-21,231	284	-23,224
104	-21,177	285	-24,742
105	-23,492	286	-36,111
106	-23,694	287	-56,752
107	-28,32	288	-26,399
108	-30,08	289	-28,06
109	-24,762	290	-21,622
110	-23,673	291	-21,071

© 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.

111	-25,375	292	-20,901
112	-28,294	293	-38,994
113	-33,842	294	-25,066
114	-31,193	295	-32,743
115	-26,456	296	-38,803
116	-25,393	297	-26,319
117	-21,55	298	-25,762
118	-26,899	299	-23,255
119	-24,34	300	-24,637
120	-44,935	301	-31,303
121	-29,346	302	-25,893
122	-24,537	303	-28,207
123	-23,537	304	-28,948
124	-22,672	305	-25,118
125	-22,233	306	-28,418
126	-20,787	307	-22,356
127	-23,933	308	-23,085
128	-28,288	309	-22,977
129	-33,133	310	-20,687
130	-27,394	311	-19,72
131	-27,595	312	-22,771
132	-22,038	313	-27,798
133	-20,027	314	-21,546
134	-21,855	315	-24,326
135	-20,483	316	-20,987
136	-23,263	317	-22,249
137	-26,127	318	-22,824
138	-32,568	319	-21,321
139	-24,39	320	-21,212
140	-28,177	321	-23,046

**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.

141	-28,483	322	-25,17
142	-20,39	323	-30,732
143	-22,211	324	-28,695
144	-20,55	325	-27,181
145	-22,029	326	-41,74
146	-28,338	327	-30,438
147	-25,889	328	-29,179
148	-35,534	329	-50,615
149	-24,322	330	-32,001
150	-23,275	331	-35,663
151	-22,124	332	-32,706
152	-20,487	333	-26,186
153	-22,45	334	-23,317
154	-18,587	335	-18,947
155	-22,626	336	-15,848
156	-24,114	337	-15,739
157	-22,685	338	-14,769
158	-21,309	339	-13,385
159	-21,361	340	-14,251
160	-25,917	341	-12,751
161	-26,675	342	-12,293
162	-22,475	343	-13,023
163	-24,762	344	-13,699
164	-27,152	345	-12,385
165	-20,568	346	-14,534
166	-26,871	347	-12,676
167	-27,184	348	-14,268
168	-30,53	349	-14,024
169	-28,661	350	-16,481
170	-34,07	351	-16,74

**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.

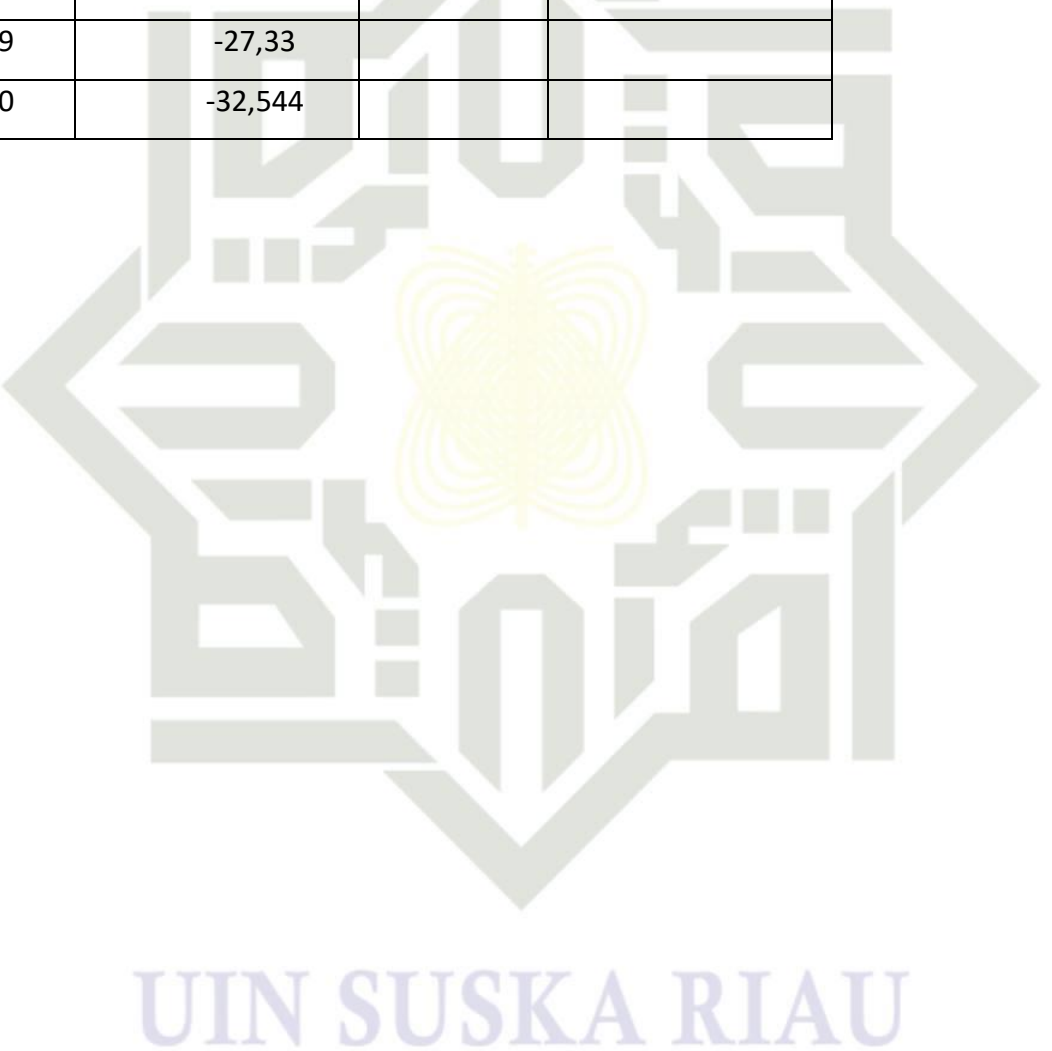
171	-25,489	352	-18,365
172	-26,544	353	-19,874
173	-28,257	354	-21,804
174	-25,728	355	-24,063
175	-25,93	356	-23,196
176	-26,835	357	-21,971
177	-29,64	358	-17,782
178	-27,75	359	-15,722
179	-27,33		
180	-32,544		

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



## LAMPIRAN D

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

Pada lampiran ini berisikan data hasil pengukuran koefisien refleksi *prototype* antena RLSA 1 Lingkaran, hasil pengukuran diperoleh dari alat *Network Analyzer* E5071C.

Tabel D.1 Hasil Pengukuran koefisien refleksi *Prototype* antena RLSA 1 Lingkaran

o	Frekuensi (Ghz)	Koefisien Refleksi(dB)	o	Frekuensi (Ghz)	Koefisien Refleksi(dB)
	4,80	-5,6042438	3	5,02	-5,7660642
	4,81	-5,5406342	4	5,03	-5,8184309
	4,82	-5,4886336	5	5,04	-5,8379998
	4,83	-5,4675798	6	5,05	-5,8492231
	4,84	-5,4489293	7	5,06	-5,8915658
	4,85	-5,4264736	8	5,07	-5,9204178
	4,86	-5,4231243	9	5,08	-5,9482093
	4,87	-5,4347997	0	5,09	-5,9654589
	4,88	-5,4411120	1	5,10	-5,9975033
	4,89	-5,4642625	2	5,11	-6,0284109
0	4,90	-5,4555597	3	5,12	-6,0693898
1	4,91	-5,4931593	4	5,13	-6,1102180
2	4,92	-5,4984503	5	5,14	-6,1562352
3	4,93	-5,5273137	6	5,15	-6,1808600
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.

6	4,94	-5,5641947	7	5,16	-6,2248769
7	4,95	-5,5840721	8	5,17	-6,2816553
8	4,96	-5,6152272	9	5,18	-6,3396363
9	4,97	-5,6499438	0	5,19	-6,3755784
0	4,98	-5,6868758	1	5,20	-6,4202662
1	4,99	-5,7037225	2	5,21	-6,4833670
2	5,00	-5,7273579	3	5,22	-6,5512447
3	5,01	-5,7635589	4	5,23	-6,6295967
4	5,24	-	7	5,56	-7,6208720
5	5,25	6,6834922	8	5,57	-7,6581440
6	5,26	6,7737918	9	5,58	-7,7199926
7	5,27	-	0	5,59	-7,7932725
8	5,28	6,9368095	1	5,60	-7,8952699
9	5,29	7,0388470	2	5,61	-7,9686837
0	5,30	7,1802402	3	5,62	-8,0770140
1	5,31	-	4	5,63	-8,2241421
2		7,4366269			

© 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.

	5,32	- 7,5556350	5	5,64	-8,4033537
	5,33	- 7,6932077	6	5,65	-8,5507240
	5,34	- 7,8150306	7	5,66	-8,7767963
	5,35	- 7,9136047	8	5,67	-8,9887915
	5,36	- 7,9803133	9	5,68	-9,2616119
	5,37	- 7,9958334	0	5,69	-9,5109797
	5,38	- 7,9881330	1	5,70	-9,8565760
	5,39	- 7,9834166	2	5,71	-10,3007100
	5,40	- 7,9410782	3	5,72	-10,7644940
	5,41	- 7,8525224	4	5,73	-11,2654330
	5,42	- 7,7839103	5	5,74	-11,8226910
	5,43	- 7,7324772	6	5,75	-12,5662810
	5,44	- 7,6715136	7	5,76	-13,3801900
	5,45	- 7,6175508	8	5,77	-14,3021670
	5,46	- 7,5704961	9	5,78	-15,3160380
	5,47	-	00	5,79	-16,4591810

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



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

		7,5355377			
	5,48	-	<b>01</b>	<b>5,80</b>	<b>-17,8313120</b>
		7,5156217			
	5,49	-	02	5,81	-19,6542550
		7,4987464			
	5,50	-	03	5,82	-21,8195740
		7,4847813			
2	5,51	-	04	5,83	-23,9974350
		7,4811921			
3	5,52	-	05	5,84	-26,3128950
		7,4985342			
4	5,53	-	06	5,85	-28,1253830
		7,4933486			
5	5,54	-	07	5,86	-28,6655980
		7,5412631			
09	5,88	-24,1332000	41	6,20	-14,2712590
10	5,89	-22,5385360	42	6,21	-14,3580560
11	5,90	-21,1797240	43	6,22	-14,4479590
12	5,91	-19,8496190	44	6,23	-14,6251110
13	5,92	-18,8218940	45	6,24	-14,6949710
14	5,93	-18,0055310	46	6,25	-14,8518500
15	5,94	-17,2772500	47	6,26	-14,9331940
16	5,95	-16,7187900	48	6,27	-15,0920900
	5,96	-16,2691590		6,28	-15,1902150

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.

7			49		
8	5,97	-15,7977760	50	6,29	-15,3524400
9	5,98	-15,3812590	51	6,30	-15,5083860
10	5,99	-15,0763540	52	6,31	-15,5882460
11	6,00	-14,8427760	53	6,32	-15,6253960
12	6,01	-14,6243410	54	6,33	-15,7550590
13	6,02	-14,4038240	55	6,34	-15,8603060
14	6,03	-14,2038730	56	6,35	-15,9580120
15	6,04	-14,0986810	57	6,36	-16,0998550
16	6,05	-13,9375710	58	6,37	-16,1787340
17	6,06	-13,8173030	59	6,38	-16,2673650
18	6,07	-13,7066110	60	6,39	-16,3113250
19	6,08	-13,7121930	61	6,40	-16,3702890
20	6,09	-13,6179100	62	6,41	-16,3499570
21	6,10	-13,6008010	63	6,42	-16,4017220
22	6,11	-13,5951010	64	6,43	-16,3850750
23	6,12	-13,6450490		6,44	-16,3345450

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

83			65		
34	6,13	-13,6133590	66	6,45	-16,2609100
35	6,14	-13,6629010	67	6,46	-16,1731490
36	6,15	-13,7270780	68	6,47	-16,0685750
37	6,16	-13,8177240	69	6,48	-15,9877200
38	6,17	-13,9359010	70	6,49	-15,9218060
39	6,18	-14,0108570	71	6,50	-15,7943970
40	6,19	-	72	6,51	-15,7323200
73	6,52	14,1530290	05	6,84	-19,4295920
74	6,53	-15,6614380	06	6,85	-18,8740390
75	6,54	-15,6352490	07	6,86	-18,3253080
76	6,55	-15,6277320	08	6,87	-17,8062730
77	6,56	-15,6132200	09	6,88	-17,3299370
78	6,57	-15,7110340	10	6,89	-16,8832680
79	6,58	-15,7807030	11	6,90	-16,5454650
80	6,59	-15,8910070	12	6,91	-16,1543100
	6,60	-16,0047230		6,92	-15,7881350

©

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.

81	6,61	-16,2148460	13	6,93	-15,4430030
82	6,62	-16,3950820	14	6,94	-15,1235460
83	6,63	-16,6335300	15	6,95	-14,8245320
84	6,64	-16,9475560	16	6,96	-14,6204400
85	6,65	-17,1543330	17	6,97	-14,4099970
86	6,66	-17,4460140	18	6,98	-14,1975980
87	6,67	-17,7849960	19	6,99	-14,0033110
88	6,68	-18,1217710	20	7,00	-13,7904550
89	6,69	-18,4946540	21	7,01	-13,5883680
90	6,70	-18,9129330	22	7,02	-13,3948250
91	6,71	-19,3465860	23	7,03	-13,1994730
92	6,72	-19,7650720	24	7,04	-12,9477270
93	6,73	-20,2668150	25	7,05	-12,7462470
94	6,74	-20,8140320	26	7,06	-12,4729270
95	6,75	-21,2015510	27	7,07	-12,2856020
96	6,76	-21,6436100	28	7,08	-12,0818100

© 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.

97	6,77	-21,8939060	29		
98	6,78	-22,0001750	30	7,09	-11,8916330
99	6,79	-21,9172900	31	7,10	-11,6873700
00	6,80	-21,7641750	32	7,11	-11,5180650
01	6,81	-21,2617150	33	7,12	-11,3570670
02	6,82	-20,7211510	34	7,13	-11,2145720
03	6,83	-20,0271910	35	7,14	-11,0767200
04	7,16	-10,8001490	36	7,15	-10,9062180
37	7,17	-10,6322060			
38	7,18	-10,5486750			
39	7,19	-10,4323640			
40	7,20	-10,2709270			
41	7,21	-10,1719920			
42	7,22	-10,0990300			
43	7,23	-9,9836235			
44	7,24	-9,8963213			

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang  
45 46

		-9,7818546
	7,25	

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

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

## LAMPIRAN E

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

Pada lampiran E ini berisikan data pengukuran pola radiasi *Prototyoe* antena RLSA 1 Lingkaran *feeder* di Tepi pada frekuensi 5,8 Ghz. Data pengukuran diperoleh menggunakan perangkat *Anechoic Chamber* dilabor UTeM.

Tabel E.1 Hasil Pengukuran Pola Radiasi Antena RLSA 1 Lingkaran *Fedeer* di Tepi pada frekuensi 5,8 Ghz

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	-8,406	181	-47,11
1	-7,25	182	-49,56
2	-6,22	183	-51,92
3	-5,29	184	-53,8
4	-4,46	185	-54,74
5	-3,72	186	-54,67
6	-3,07	187	-54,04
7	-2,49	188	-53,25
8	-1,98	189	-52,52
9	-1,54	190	-51,93
10	-1,16	191	-51,47
11	-0,84	192	-51,13
12	-0,57	193	-50,88
13	-0,36	194	-50,67
14	-0,2	195	-50,48
15	-0,08	196	-50,23
16	-0,02	197	-49,91
17	0	198	-49,47
18	-0,02	199	-48,89
19	-0,09	200	-48,15

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.

20	-0,2	201	-47,26
21	-0,36	202	-46,22
22	-0,55	203	-45,07
23	-0,79	204	-43,84
24	-1,07	205	-42,59
25	-1,39	206	-41,34
26	-1,75	207	-40,14
27	-2,15	208	-39,01
28	-2,59	209	-37,96
29	-3,08	210	-37
30	-3,6	211	-36,14
31	-4,16	212	-35,37
32	-4,77	213	-34,72
33	-5,41	214	-34,16
34	-6,1	215	-33,71
35	-6,83	216	-33,36
36	-7,6	217	-33,11
37	-8,409	218	-32,97
38	-9,257	219	-32,94
39	-10,142	220	-33,02
40	-11,063	221	-33,21
41	-12,014	222	-33,53
42	-12,99	223	-33,98
43	-13,985	224	-34,59
44	-14,986	225	-35,36
45	-15,983	226	-36,32
46	-16,958	227	-37,51
47	-17,8946	228	-38,95
48	-18,774	229	-40,69
49	-19,581	230	-42,62

© 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.



50	-20,303	231	-44,27
51	-20,939	232	-44,6
52	-21,491	233	-43,24
53	-21,973	234	-41,22
54	-22,4	235	-39,27
55	-22,789	236	-37,59
56	-23,158	237	-36,16
57	-23,521	238	-34,95
58	-23,891	239	-33,93
59	-24,275	240	-33,05
60	-24,682	241	-32,3
61	-25,115	242	-31,66
62	-25,578	243	-31,11
63	-26,071	244	-30,63
64	-26,597	245	-30,22
65	-27,155	246	-29,86
66	-27,745	247	-29,55
67	-28,37	248	-29,28
68	-29,02	249	-29,05
69	-29,7	250	-28,84
70	-30,41	251	-28,65
71	-31,15	252	-28,48
72	-31,91	253	-28,33
73	-32,69	254	-28,181
74	-33,48	255	-28,038
75	-34,29	256	-27,896
76	-35,1	257	-27,753
77	-35,91	258	-27,605
78	-36,69	259	-27,451
79	-37,44	260	-27,291

© 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.

80	-38,12	261	-27,122
81	-38,71	262	-26,945
82	-39,17	263	-26,76
83	-39,49	264	-26,567
84	-39,62	265	-26,368
85	-39,59	266	-26,163
86	-39,39	267	-25,953
87	-39,06	268	-25,74
88	-38,61	269	-25,525
89	-38,09	270	-25,309
90	-37,51	271	-25,095
91	-36,91	272	-24,883
92	-36,28	273	-24,674
93	-35,65	274	-24,47
94	-35,02	275	-24,273
95	-34,39	276	-24,083
96	-33,78	277	-23,901
97	-33,18	278	-23,73
98	-32,59	279	-23,571
99	-32,02	280	-23,425
100	-31,47	281	-23,294
101	-30,94	282	-23,179
102	-30,43	283	-23,081
103	-29,93	284	-23,004
104	-29,46	285	-22,949
105	-29,01	286	-22,918
106	-28,58	287	-22,915
107	-28,166	288	-22,941
108	-27,778	289	-23,001
109	-27,412	290	-23,098

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau	110	-27,068	291	-23,237
	111	-26,748	292	-23,423
	112	-26,45	293	-23,662
	113	-26,175	294	-23,961
	114	-25,924	295	-24,329
	115	-25,696	296	-24,778
	116	-25,49	297	-25,319
	117	-25,307	298	-25,971
	118	-25,147	299	-26,754
	119	-25,008	300	-27,694
	120	-24,89	301	-28,82
	121	-24,792	302	-30,16
	122	-24,714	303	-31,7
	123	-24,654	304	-33,29
	124	-24,611	305	-34,4
	125	-24,584	306	-34,21
	126	-24,574	307	-32,71
	127	-24,578	308	-30,72
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau	128	-24,597	309	-28,77
	129	-24,633	310	-27,033
	130	-24,686	311	-25,515
	131	-24,758	312	-24,197
	132	-24,852	313	-23,05
	133	-24,974	314	-22,05
	134	-25,129	315	-21,178
	135	-25,324	316	-20,419
	136	-25,566	317	-19,76
	137	-25,866	318	-19,1909
	138	-26,237	319	-18,7024
	139	-26,693	320	-18,28826

**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.

140	-27,251	321	-17,9396
141	-27,936	322	-17,6481
142	-28,78	323	-17,4043
143	-29,82	324	-17,197
144	-31,13	325	-17,015
145	-32,8	326	-16,842
146	-35,02	327	-16,663
147	-38,12	328	-16,462
148	-42,78	329	-16,225
149	-47,21	330	-15,941
150	-42,41	331	-15,604
151	-37,73	332	-15,218
152	-34,58	333	-14,791
153	-32,31	334	-14,336
154	-30,58	335	-13,869
155	-29,24	336	-13,407
156	-28,177	337	-12,967
157	-27,344	338	-12,561
158	-26,7	339	-12,202
159	-26,22	340	-11,902
160	-25,886	341	-11,669
161	-25,686	342	-11,512
162	-25,611	343	-11,438
163	-25,655	344	-11,455
164	-25,813	345	-11,573
165	-26,084	346	-11,799
166	-26,465	347	-12,142
167	-26,957	348	-12,61
168	-27,56	349	-13,204
169	-28,28	350	-13,912

© 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.

170	-29,11	351	-14,691
171	-30,06	352	-15,425
172	-31,13	353	-15,901
173	-32,33	354	-15,849
174	-33,65	355	-15,148
175	-35,12	356	-13,948
176	-36,73	357	-12,519
177	-38,5	358	-11,061
178	-40,41	359	-9,678
179	-42,49		
180	-44,73		

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**MUHAMMAD KURNIA SEPTIADI NASUTION**, lahir di Binio pada 11 September 1999. Anak ke-2 dari 4 bersaudara, dari pasangan ayahanda Irfan Nasution dan ibunda Erna Ningsih. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis diawali pada tahun 2004 di TK NIKITA, selesai pada tahun 2005. Lalu penulis melanjutkan pendidikan di SDN 007 Kotalama, lulus pada tahun 2011. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 02 Rengat Barat, lulus pada tahun 2014. Setelah itu, penulis melanjutkan ke SMAN 1 Rengat Barat dengan Jurusan IPA, lulus pada tahun 2017. Kemudian pada tahun 2017 melanjutkan studi ke Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Juni 2021 dengan judul “Analisa Teknik pergeseran *Feeder* dan Penambahan Reflektor Sinyal untuk Peningkatan *Gain* Antena RLSA pada Frekuensi 5,8 Ghz”. Penulis lulus bergelar Sarjana Teknik (S.T) dengan predikat kelulusan Sangat Memuaskan pada tahun 2023.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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