

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE ANTENNA RADIAL LINE SLOT*
ARRAY (RLSA) DENGAN TEKNIK PEMOTONGAN
 $\frac{1}{5}$ LINGKARAN 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 DAYAN ALDHANI

11755100944

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2022

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 PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE ANTENNA RADIAL LINE SLOT
ARRAY (RLSA) DENGAN TEKNIK PEMOTONGAN
 $\frac{1}{5}$ LINGKARAN PADA FREKUENSI 5.8 GHZ**

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHAMMAD DAYAN ALDHANI
11755100944

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 02 Desember 2022

Ketua Program Studi

Digitally signed by
Zulfatri Aini
Tanggal:
2022.12.23
11:29:03
WIB
Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T
NIP. 0721021 200604 2 001

Pembimbing

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

© 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.



LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE ANTENNA RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA) DENGAN TEKNIK PEMOTONGAN 1/5 LINGKARAN PADA FREKUENSI 5.8 GHZ*

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHAMMAD DAYAN ALDHANI
11755100944

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 02 Desember 2022

Pekanbaru, 02 Desember 2022

Mengesahkan,

Ketua Program Studi


Digitally signed
by Zulfatri Aini
Tanggal:
2022.12.23
11:28:21 WIB

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

Dekan

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau


Dr. Mulyono, M.Pd.

NIP. 19640301 199203 1 003


DEWAN PENGUJI

Ketua : Mulyono, S.T., M.T

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

Anggota I : Hasdi Radiles, S.T., M.T.

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



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

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



SURAT PERNYATAAN

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

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Dayan AIDhani
 NIM : 11755100944
 Tempat/Tgl. Lahir : Pekanbaru/ 27 Mei 1999
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Teknik Elektro
 Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Proposal/Karya Ilmiah lainnya*:

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE ANTENNA RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA)
 DENGAN TEKNIK PEMOTONGAN 1/5 LINGKARAN PADA FREKUENSI 5.8 GHZ**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertai/Thesis/Skripsi/ Proposal/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/ Proposal/Karya Ilmiah lainnya , *saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/ Proposal/Karya Ilmiah lainnya*saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 28 Desember 2022
 Yang membuat pernyataan



Muhammad Dayan AIDhani
 NIM : 11755100944

• *Pilih Salah Salah Satu Sesuai Jenis Karya Tulis*

- 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 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 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, 02 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,

MUHAMMAD DAYAN ALDHANI
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 اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil '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 kekecewaan 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.

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ANTENNA RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA) DENGAN TEKNIK PEMOTONGAN

$1/5$ LINGKARAN PADA FREKUENSI 5.8 GHZ

MUHAMMAD DAYAN ALDHANI
11755100944

Tanggal Sidang : 02 Desember 2022
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 $1/5$ lingkaran dengan frekuensi kerja 5.8 GHz. Dengan menggunakan Teknik *hybrid* yaitu menggabungkan Teknik pemotongan $1/5$ lingkaran dan Teknik *extreme beamsquint*. Perancangan antena dilakukan menggunakan *software CST Studio Suite 2018* dan menggunakan bahasa pemrograman *VBA Macros*. Perancangan antena RLSA juga dilakukan dengan beberapa tahapan yang dimulai dengan merancang antena RLSA 1 lingkaran penuh kemudian dipotong menggunakan Teknik pemotongan $1/5$ lingkaran. Setelah itu didapatkanlah sebuah hasil rancangan antena RLSA yang memiliki kualitas kerja baik dengan koefisien refleksi -30,4822 dB, *Bandwidth* 242 Mhz dan *Gain* sebesar 10.20 dB dengan jari-jari 75mm, p_0 16, dan Tau 72° . Kemudian hasil rancangan akan dipabrikasi dan dilakukan pengukuran antena RLSA dilaboratorium Teknik Elektro UTEm dengan hasil koefisien refleksi -17,98 dB, *Bandwidth* 1510 Mhz dan *Gain* sebesar 10,20 dBi.

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

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.

DESIGN AND CONTRUCTION OF ANTENNA RADIAL LINE SLOT ARRAY (RLSA) PROTOTYPE WITH 1/5 CIRCLE CUTTING TECHNIQUE FREQUENCY 5.8 GHZ

MUHAMMAD DAYAN ALDHANI
11755100944

Date of Final Exam : 02 December 2022
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 1/5 circle RLSA antenna with a working frequency of 5.8 GHz. By using a hybrid technique, which combines the 1/5 circle cutting technique and the extreme beamsquint technique. The antenna design was carried out using the CST Studio Suite 2018 software and using the VBA Macro programming language. The design of the RLSA antenna is also carried out in several stages, starting with designing a full circle RLSA antenna and then cutting it using the 1/5 circle cutting technique. Then we got an RLSA antenna design that has good working quality with a koefisien refleksi of -30.4822 dB, 242 Mhz Bandwidth and 10.20 dB Gain with a radius of 75mm, p_0 16, and Tau 72° . Then the design results will be fabricated and RLSA antenna measurements were made in the UTem Electrical Engineering laboratory with the results of a koefisien refleksi of -17.98 dB, 1510 Mhz bandwidth and 10,20 dBi gain.

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

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.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah mencahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam juga 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 “Rancang Bangun *Prototype Antenna Radial Line Slot Array (RLSA)* Dengan Teknik Pemotongan $\frac{1}{5}$ Lingkaran 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, Mama, 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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

7. Ibu Marhama Jelita, S.Pd., S.Mc selaku dosen Pembimbing Akademik selama perkuliahan penulis.
8. Bapak Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir ini.
9. Ibu Rika Susanti, S.T., M.Eng selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.
10. Bapak Mulyono, S.T., M.T, Bapak Hasdi Radiles, ST., MT dan Bapak Sutoyo, S.T., M.T selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.
11. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan curahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Akbar Jauhari, Muhammad Kurnia Septiadi, Yudi Tri Atmojo selaku teman seperjuangan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dan telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. 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, 02 Desember 2022

Penulis,

M.Dayan AIDhani

NIM. 11755100944

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR RUMUS.....	xvii
DAFTAR LAMBANG.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1. Latar Belakang	I-1
1.1. Rumusan Masalah	I-3
1.2. Tujuan Penelitian.....	I-3
1.3. Batasan Masalah.....	I-3
1.4. Manfaat Penelitian.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2. Penelitian Terkait	II-1
2.1. Antena <i>Radial Line Slot Array</i> (RLSA)	II-2
2.2.1 Struktur Antena RLSA (<i>Radial Line Slot Array</i>).....	II-3
2.2.2 Prinsip Kerja Antena RLSA	II-4
2.2.3 Penempatan <i>Slot</i> Antena RLSA.....	II-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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.	Parameter Antena <i>Radial Line Slot Array</i> (RLSA)	II-7
2.3.1	Bandwidth.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.3.2	Beamwidth.....	II-7
2.3.3	Gain	II-8
2.3.4	Koefisien Refleksi (S11)	II-8
2.3.5	Pola Radiasi (<i>Radiating Pattern</i>).....	II-9
2.4	Teknik Hybrid pada Antena RLSA	II-10
2.4.1	Teknik Pemotongan.....	II-10
2.4.2	Teknik Extreme Beamsquint	II-11

BAB III METODE PENELITIAN..... III-1

3.1	Alur Metode Penelitian	III-1
3.2	Studi Pustaka	III-3
3.3	Menentukan Spesifikasi Rancangan (Parameter Antena RLSA)	III-3
3.4	Perangkat dan Aplikasi Penelitian.....	III-4
3.4.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	III-4
3.4.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	III-5
3.5	Merancang Model Antena RLSA $\frac{1}{5}$ Lingkaran.....	III-6
3.5.1	Merancang Model Antena RLSA 1 Lingkaran.....	III-7
3.5.2	Teknik Pemotongan $\frac{1}{5}$ Lingkaran	III-8
3.6	Mensimulasikan Rancangan Model Antena RLSA $\frac{1}{5}$ Lingkaran	III-8
3.7	Pemilihan Model Antena RLSA $\frac{1}{5}$ Lingkaran Yang Akan Dipabrikasi	III-9
3.8	Pabrikasi <i>Prototype</i> Antena RLSA $\frac{1}{5}$ Lingkaran dan <i>Disc Feeder</i>	III-9
3.9	Pengukuran <i>Prototype</i> Antena RLSA $\frac{1}{5}$ Lingkaran.....	III-9
3.10	Analisa Hasil Simulasi dan Pengukuran	III-9

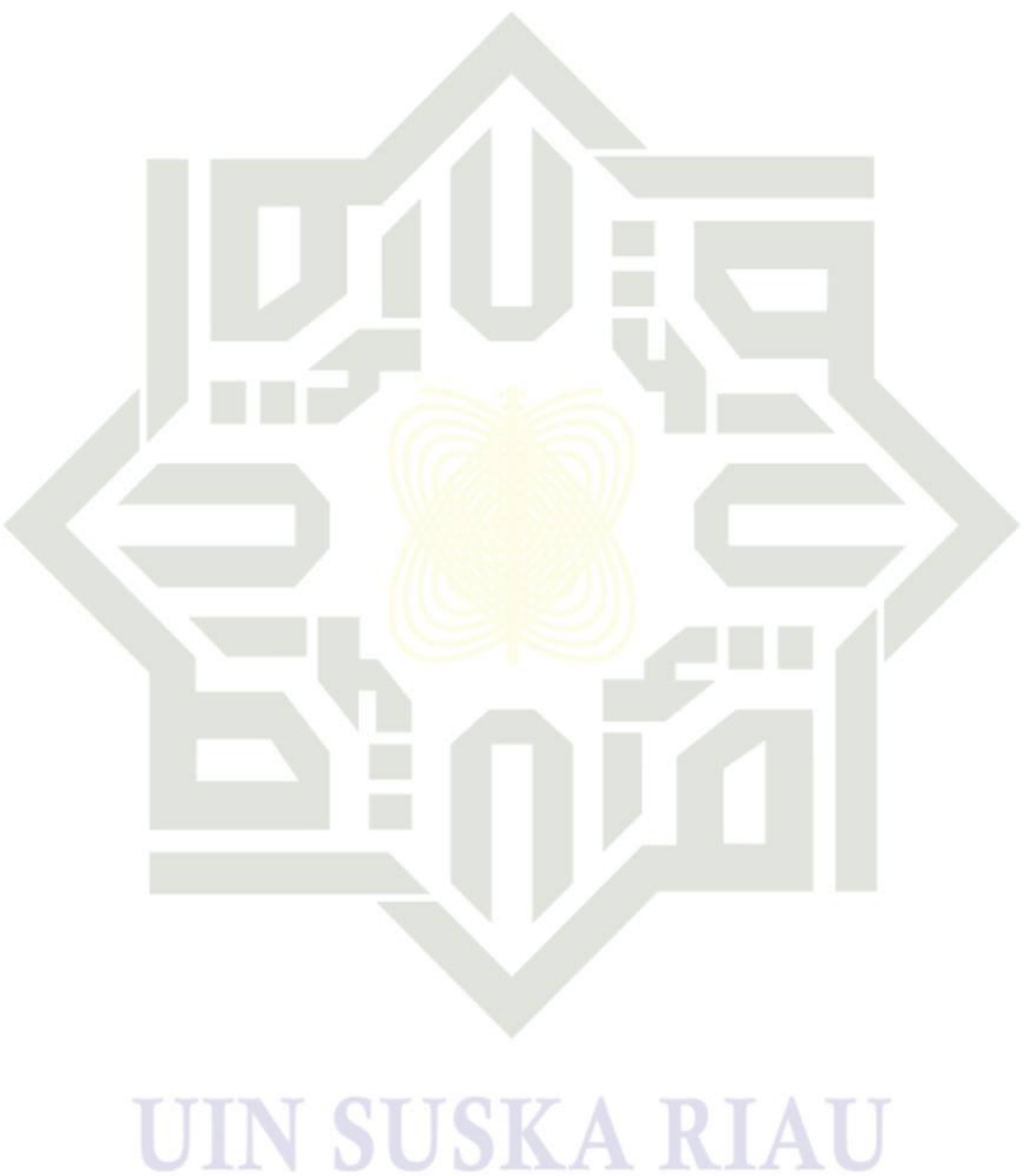
BAB IV HASIL PENELITIAN IV-Error! Bookmark not defined.

4.1	Hasil Simulasi CST <i>Software</i> Antena RLSA $\frac{1}{5}$ Lingkaran.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.1	<i>Plot</i> S11 antena RLSA 1 lingkaran penuh dengan parameter jari-jari 75 p ₀ 16 dan sudut beamsquint dari 60° sampai dengan 75° dapat dilihat dengan gambar dibawah ini.	IV-Error! Bookmark not defined.

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.

4.1.2	<i>Plot</i> S11 antena RLSA 1/5 lingkaran dengan parameter jari-jari 75 p ₀ 16 dan sudut beamsquint dari 60° sampai dengan 75° dapat dilihat dengan gambar dibawah ini.	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Komponen antena RLSA.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Pola radiasi antena RLSA 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Koefisien refleksi (S11) antena RLSA 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.6	<i>Gain</i> antena RLSA 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil <i>Prototype</i> Antena 1/5 Lingkaran.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Elemen <i>Radiating</i> antena 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Elemen <i>Background</i> antena 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Elemen <i>Cavity</i> antena RLSA 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Element <i>Feeder</i> antena RLSA 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.	Hasil Pengukuran <i>Prototype</i> Antena RLSA 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Koefisien Refleksi (S11) dan <i>bandwidth</i> antena RLSA 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Pola Radiasi dan <i>beamwidth</i> antena RLSA 1/5 Lingkaran	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.3	<i>Gain</i> antena RLSA 1/5 Lingkaran.....	IV-Error! Bookmark not defined.
BAB V	V-Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	V-Error! Bookmark not defined.
5.	Saran	V-Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

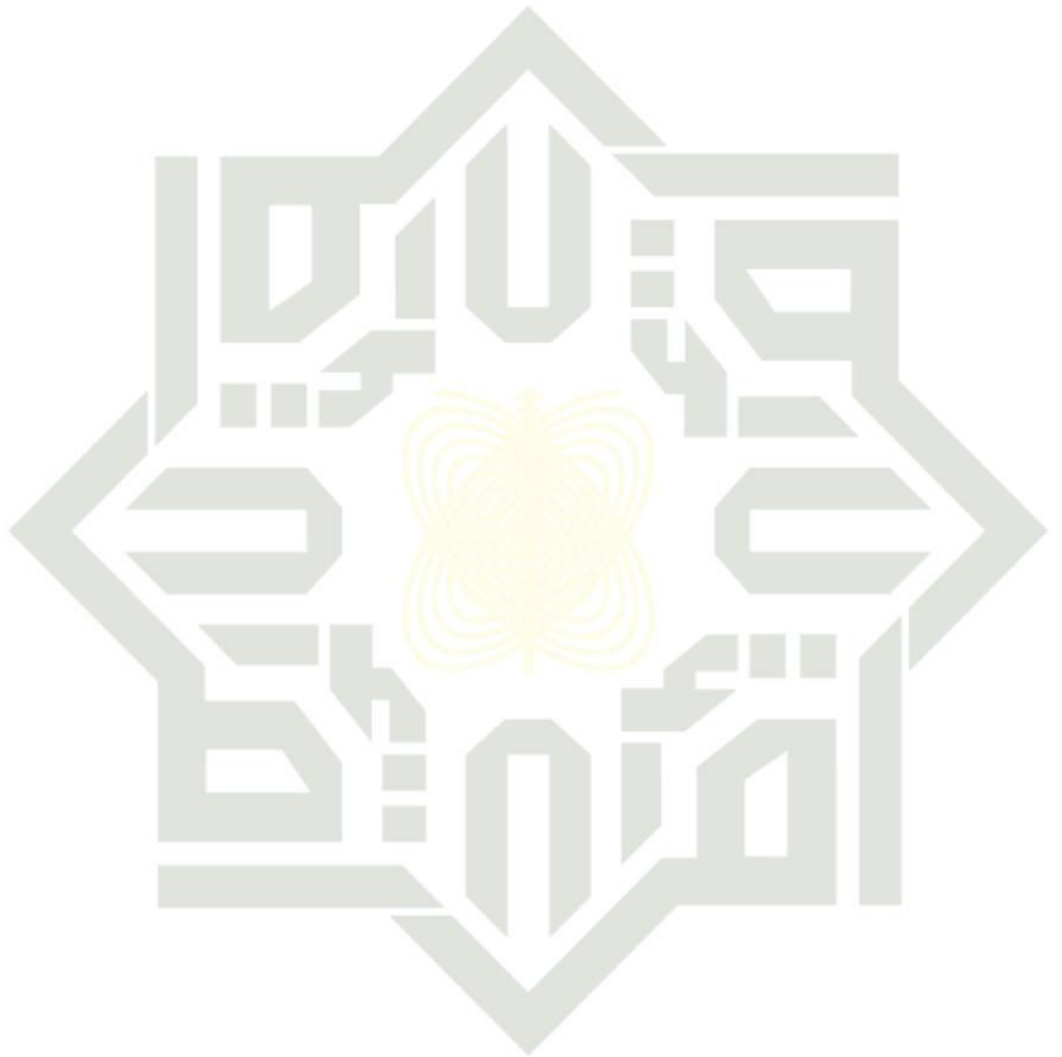
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

4.14	Perbandingan koefisien refleksi antena RLSA 1/5 Lingkaran hasil simulasi dan hasil pengukuran.....	IV-10
4.15	(a) Pengukuran dilabor UTeM <i>Anechoic Chamber</i> (b) perbandingan hasil polar plot pola radiasi simulasi dan pengukuran <i>anechoic chamber</i> labor UTeM.....	IV-11

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

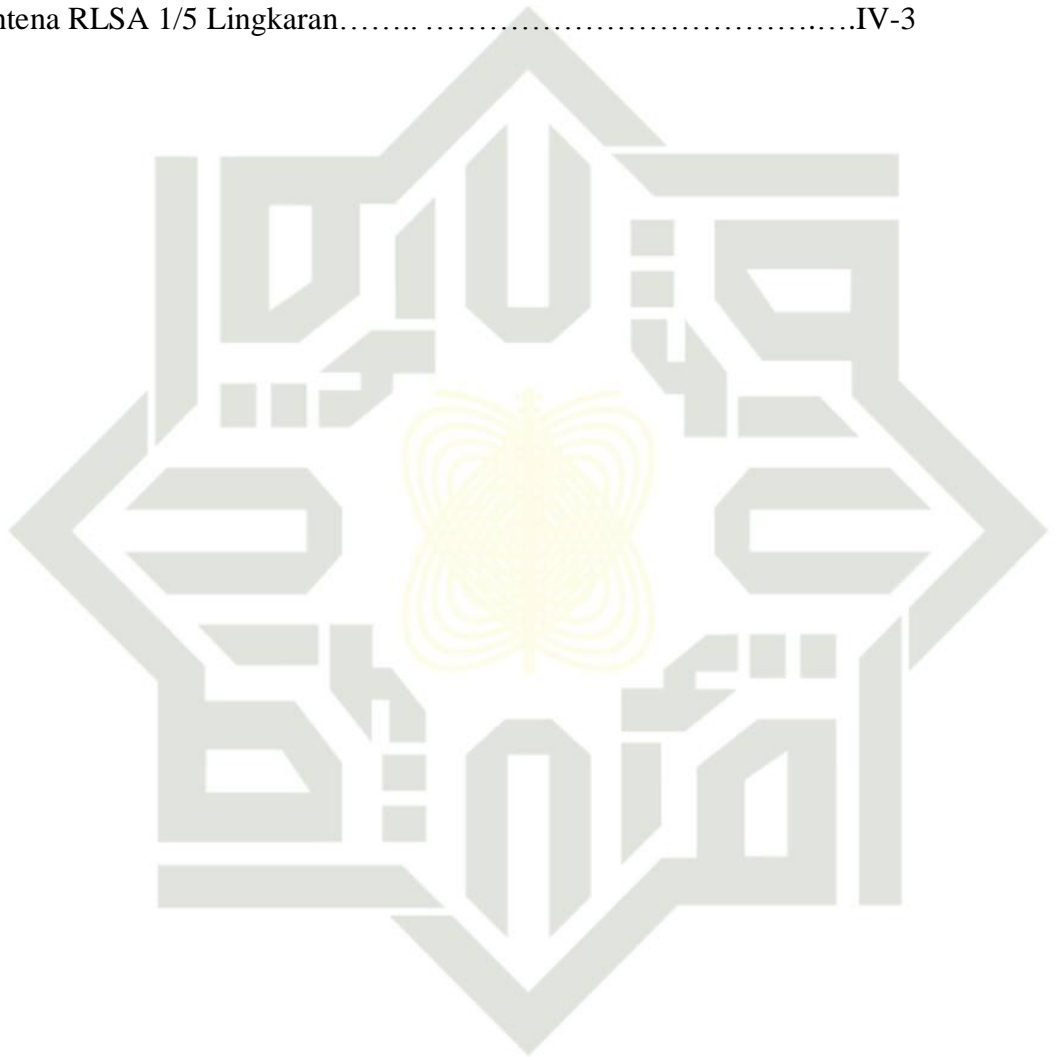
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Literatur review penelitian sebelumnya.....	II-1
3. 1 Parameter input perancangan antena RLSA $1/5$ lingkaran.....	III-3
3. 2 Spesifikasi feeder antena RLSA	III-4
4. 1 Jumlah Slot Antena RLSA $1/5$ Lingkaran.....	IV-3



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

Persamaan 2. 1	= Pengaturan Sudut Kemiringan <i>Slot 1</i>
Persamaan 2. 2	= Pengaturan Sudut Kemiringan <i>Slot 2</i>
Persamaan 2. 3	= Jarak unit radiator dari titik pusat
Persamaan 2. 4	= Jarak unit radiator dari arah radial
Persamaan 2. 5	= Jarak unit radiator dari arah azimuth
Persamaan 2. 6	= Jarak antara <i>slot 1</i> dari titik pusat
Persamaan 2. 7	= Jarak antara <i>slot 2</i> dari titik pusat
Persamaan 2. 8	= Panjang <i>slot</i>
Persamaan 2. 9	= <i>Bandwidth</i>
Persamaan 2. 10	= <i>Gain</i>
Persamaan 2. 11	= S11 (Koefisien refleksi)
Persamaan 2. 12	= S11 (Koefisien refleksi) secara logaritma

DAFTAR LAMBANG

n_0	: jumlah <i>slot</i> pada <i>ring</i> pertama
N	: variabel jumlah <i>slot</i> dalam suatu <i>ring</i>
h	: tinggi <i>cavity</i>
W	: variabel lebar <i>slot</i>
η_a	: efisiensi antena
η_{total}	: efisiensi total antena
Γ	: koefisien refleksi
P_{input}	: daya yang diradiasikan antena
M_L	: daya yang dimasukkan ke antena
ϕ (fi)	: <i>loss mismatch</i> impedansi antena
θ (theta)	: besar sudut dalam arah <i>azimuth</i>
f_0	: besar sudut dalam arah elevasi
f_{min}	: frekuensi operasi
f_{max}	: frekuensi terendah
BW	: frekuensi tertinggi
L_{rad}	: <i>bandwidth</i> antena
ϵ_r	: panjang <i>slot</i>
μ_r	: permitivitas relatif <i>cavity</i>
n	: permeabilitas relatif <i>cavity</i>
D	: variabel jumlah <i>ring</i>
z	: direktivitas antena
Z_{in}	: variabel faktor <i>ring</i> terdalam
Z_0	: impedansi <i>input</i>
	: impedansi saluran transmisi

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

DAFTAR SINGKATAN

- = *Flame Retardant 4*
- = Gelombang Elektromagnetik
- = *Half Power Beamwidth*
- = *Wireless Local Area Network*
- = *Radial Line Slot Array*
- = *Sub Miniature version A*
- = *Visual Basic Application*
- = *Voltage Wave Standing Ratio*
- = *Giga Hertz*

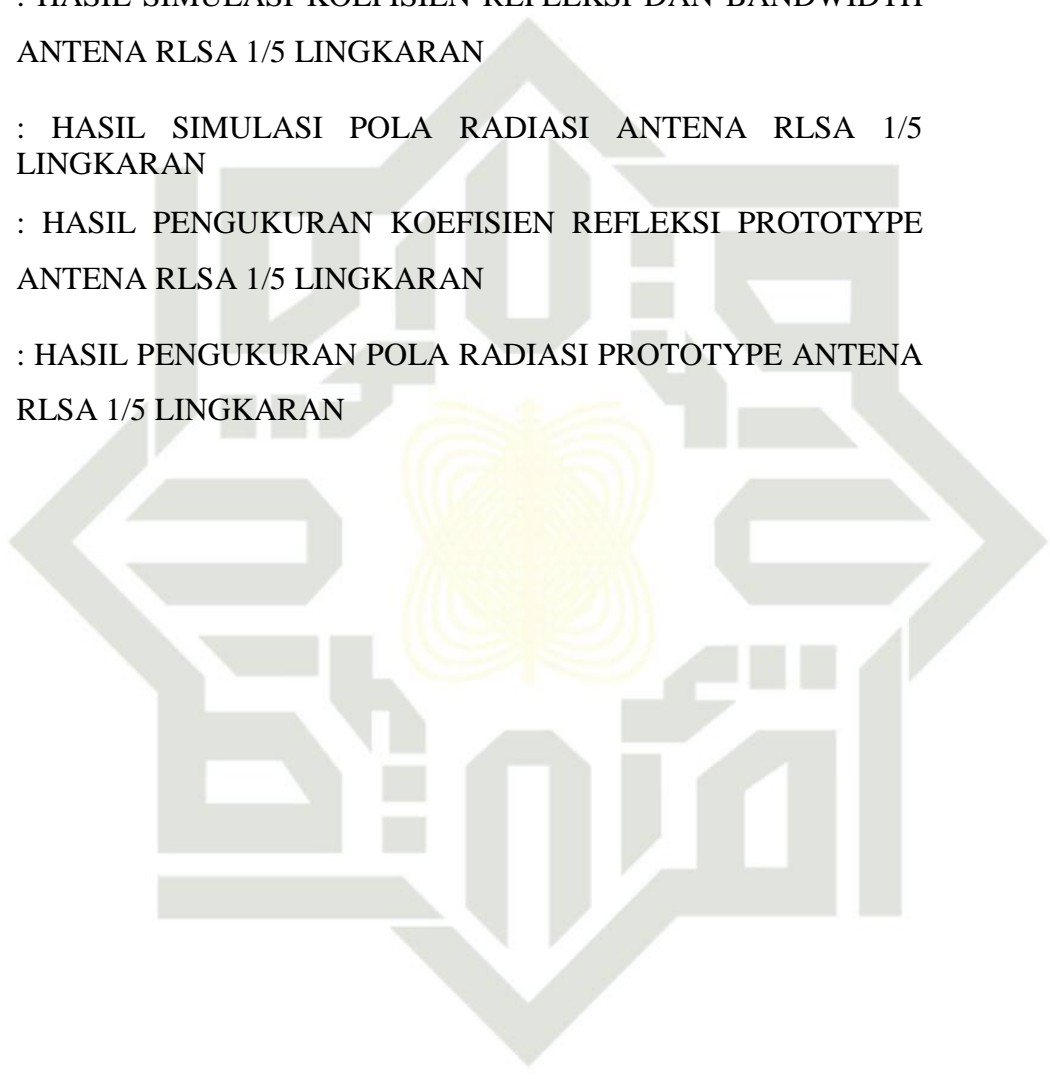


UIN SUSKA RIAU

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

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	: MERANCANG DAN SIMULASI ANTENA RLSA DENGAN TEKNIK PEMOTONGAN 1/5 LINGKARAN PADA FREKUENSI 5,8 GHZ
LAMPIRAN B	: HASIL SIMULASI KOEFISIEN REFLEKSI DAN BANDWIDTH ANTENA RLSA 1/5 LINGKARAN
LAMPIRAN C	: HASIL SIMULASI POLA RADIASI ANTENA RLSA 1/5 LINGKARAN
LAMPIRAN D	: HASIL PENGUKURAN KOEFISIEN REFLEKSI PROTOTYPE ANTENA RLSA 1/5 LINGKARAN
LAMPIRAN E	: HASIL PENGUKURAN POLA RADIASI PROTOTYPE ANTENA RLSA 1/5 LINGKARAN



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 teknologi dibidang telekomunikasi saat ini berkembang sangat pesat, khususnya pada teknologi informasi komunikasi nirkabel (tanpa kabel) diantaranya adalah Antena. Antena adalah suatu perangkat yang dapat memancarkan dan menerima suatu informasi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik [1]. Adapun salah satu antena yang sedang berkembang adalah Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA). Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) merupakan Antena pandu gelombang yang berbentuk piringan. Antena RLSA memiliki banyak keunggulan seperti ukuran yang lebih rata sehingga lebih estetik dari pada antena lainnya, memiliki gain dan efisiensi yang tinggi [2] dengan banyak keunggulannya kini para peneliti lebih memfokuskan pada desain yang lebih kecil untuk diaplikasikan pada perangkat *wireless local area network* (WLAN) [3][5].

Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) pertama kali diperkenalkan oleh Kelly pada tahun 1950 [6] dan diimplementasikan pada tahun 1960-an [7]. Pada tahun 1985, Ando salah satu peneliti dari Jepang berhasil mengembangkan antena RLSA untuk menerima siaran televisi satelit dengan frekuensi 12 Ghz [8]. Pada tahun 2005.M. I. Imran peneliti asal Malaysia berhasil mengembangkan antena RLSA untuk aplikasi jaringan WLAN dengan menggunakan frekuensi 5,8 Ghz, tetapi pada penelitian ini mengalami rendahnya performansi, gain dan bandwidth terhadap antena RLSA yang bekerja pada frekuensi 5.8 GHz [9][19][21].

Pada tahun 2013, T. Purnamirza peneliti asal Indonesia berhasil mengembangkan software CST yang berbasis *Visual Basic Application* (VBA) untuk mempermudah dalam merancang sebuah antena RLSA di frekuensi 5,8 GHz dengan menerapkan Teknik *flame retardant* 4 (FM 4) dan Teknik *extream beamsquint* agar slot memancarkan daya secara efisien dan mengurangi refleksi daya [10][22][23]. Dengan berhasilnya penelitian dari T. Purnamirza dengan Teknik *extreme beamsquint* yang menyebabkan slot pada antena RLSA tidak lagi berbentuk spiral utuh. Hal ini menjadikan dilakukannya pengembangan Teknik pemotongan. Teknik ini dapat memotong ukuran dimensi antena RLSA menjadi beberapa bagian tanpa banyak mengurangi performansi antena RLSA dan menjadikan ukuran dimensi antena RLSA yang lebih kecil dan efisien dari pada berbentuk lingkaran penuh[24][25].

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.

Penelitian terkait dengan Teknik pemotongan antena RLSA diawali oleh Zulfadli pada tahun 2016 [11] berhasil merancang antena RLSA dengan menggunakan Teknik pemotongan menjadi $\frac{1}{2}$ lingkaran dengan parameter jari-jari 75, p_0 16, Tau 78° dan sudut putar 0° yang menghasilkan nilai koefisien refleksi -11,335 dB, Bandwidth 1020 MHz dan Gain 10,1 dB. Pada tahun yang sama Azwar Anas [12] berhasil merancang antena RLSA menggunakan Teknik pemotongan $\frac{1}{3}$ lingkaran dengan frekuensi 5,8 GHz dengan parameter jari-jari 75, p_0 16, tau 75° dan sudut putar 30° yang menghasilkan nilai koefisien refleksi -12,06881 dB, Bandwidth 1038 MHz dan Gain 11.34 dB. Pada tahun 2016 Firman Syah [13] berhasil membuat rancangan *prototype* antena RLSA menggunakan Teknik pemotongan $\frac{1}{4}$ lingkaran dengan menggunakan frekuensi kerja 5,8 GHz. Parameter yang digunakan jari-jari 75, p_0 16, tau 89° dan sudut putar 45° menghasilkan nilai koefisien refleksi -17,9386 dB, bandwidth 1119 MHz dan Gain 9.85 dB. Serta pada tahun 2017 [14] penelitian yang dilakukan oleh M. Soleh berhasil membuat *prototype* pada antena RLSA dengan teknik pemotongan $\frac{1}{4}$ lingkaran menggunakan frekuensi 5,8 Ghz menjadi antena *point to point wifi repeater* yang berjalan cukup baik serta performansi antena yang lebih baik dari sebelumnya dengan menggunakan parameter jari-jari 85, p_0 16, tau 71° dan sudut putar 45° menghasilkan nilai koefisien refleksi -16.357 dB, bandwidth 1140 MHz dan Gain 11.08 dB.

Penelitian lebih lanjut dilakukan oleh M. R. Yusna [15] dengan dikembangkannya antena RLSA $\frac{1}{4}$ lingkaran dengan teknik pembagian *dual beam* pada frekuensi 5,8 GHz. Spesifikasi yang digunakan jari-jari 85, p_0 16, dan tau 73° menghasilkan *gain* 7,9184 dB, *bandwidth* 1125 MHz dan koefisien refleksi -15,496801 dB

Dari penelitian sebelumnya, ternyata nilai gain pada antena RLSA diperkecil mengalami penurunan yang tidak terlalu signifikan, dan dapat meminimalkan S11 (koefisien refleksi) serta meningkatkan bandwidth. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan antena RLSA dengan menggunakan Teknik pemotongan $\frac{1}{5}$ Lingkaran. Teknik ini bertujuan untuk memperkecil dan lebih efisien dari ukuran dimensi antena serta kinerja antena RLSA itu sendiri. Maka penulis ingin mengetahui bagaimana cara merancang dan pabrikasi antena RLSA dengan teknik pemotongan $\frac{1}{5}$ lingkaran sehingga penelitian ini diberi judul : “ Rancang Bangun *Prototype Antena Radial Line Slot Array* dengan Teknik Pemotongan $\frac{1}{5}$ Lingkaran Pada Frekuensi 5,8 GHz”.

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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah yang diangkat oleh penulis adalah bagaimana cara merancang dan pabriaksi *prototype* antena RLSA dengan Teknik pemotongan 1/5 lingkaran serta menghasilkan nilai koefisien refleksi (S11), *bandwidth*, pola radiasi dan *gain*.

1.3 Tujuan Penelitian

Merujuk pada rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah merancang dan pabriaksi *prototype* antena RLSA 1/5 lingkaran dengan frekuensi 5.8 Ghz dan menghasilkan nilai *gain*, *bandwidth*, S11 dan pola radiasi.

1.4 Batasan Masalah

Agar pemabahasan tidak terlalu luas maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Verifikasi hasil simulasi hanya untuk antena RLSA pada $\frac{1}{5}$ lingkaran.
2. Antena yang dirancang terdiri dari bahan tembaga dengan tebal 0,1 mm pada bagian *radiating* dan *ground* dan *polypropylene* dengan tebal 8 mm sebagai *isolator* pada bagian *cavity* dan nilai *epsilon* = 2,33.
3. Pengujian dan simulasi sistem dilakukan menggunakan *software* CST Studio Suite 2018.
4. Skenario yang dilakukan menggunakan jari-jari 75mm, p_0 10,11,12,13,14,15,16 dan tau 60^0 - 89^0

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghasilkan ukuran dimensi antena RLSA yang lebih kecil dan efisien 1/5 lingkaran
2. Menghasilkan *prototype* antena RLSA 1/5 Lingkaran
3. Mengurangi biaya pabriaksi
4. Inovasi perkembangan antena RLSA terkait teknik pemotongan.
5. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terkait tentang perkembangan antenna RLSA pada frekuensi 5,8 Ghz dengan perpaduan teknik *Extreme Beamsquint* dan teknik pemotongan yang dapat memperkecil ukuran antenna serta menghasilkan performansi *gain*, *bandwidth* dan pola radiasinya, sehingga peneliti ingin memperkecil ukuran antenna dan meningkatkan performansi antenna RLSA dari penelitian sebelumnya yaitu menjadi ukuran $\frac{1}{5}$ lingkaran [18][20][25].

Tabel 2. 1 Literatur review penelitian sebelumnya.

No	Judul	Spesifikasi	Gain	Bandwidth	S1,1
[11]	Rancang Bangun Prototype Antena RLSA Untuk Verifikasi Hasil Simulasi Teknik Pemotongan $\frac{1}{2}$ Antena RLSA Pada Frekuensi 5,8 GHz (2016)	Jari-jari 75, p_0 16, Tau 78°	10,1 dB	1020 MHz	-11,335 dB
[12]	Rancang Bangun Prototype Antena RLSA dengan Teknik Pemotongan $\frac{1}{3}$ Lingkaran Menggunakan Frekuensi 5,8 GHz	Jari-jari 75, p_0 16, Tau 75°	11,34 dB	1038 MHz	-12,06881 dB
[13]	Rancang Bangun Prototype Antena RLSA dengan Teknik Pemotongan $\frac{1}{4}$ Lingkaran dengan	Jari-jari 75, p_0 16, Tau 89°	9,85 dB	1119 MHz	-17,9386 dB

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

[14]

[15]

Frekuensi 5,8 GHz				
Rancang Bangun Protoype Antena RLSA ¼ lingkaran menjadi Antena <i>point to point</i> dengan Frekuensi 5,8 GHz	Jari-jari 85, p ₀ 16, Tau 71 ⁰	11,08 dB	1140 MHz	-16.357 dB
Rancang Bangun <i>Prototype</i> Antena RLSA ¼ Lingkaran Menggunakan Teknik <i>Dual Beam</i> Frekuensi 5,8 GHz	Jari-jari 85, p ₀ 16, Tau 73 ⁰	7,9184 dB	1125 MHz	-15,4968 dB
Rancang Bangun <i>Prototype</i> Antena RLSA 1/5 Lingkaran Pada Frekuensi 5,8 GHz	Jari-jari 75, p ₀ 16, tau 72 ⁰	10,20 dB	252 Mhz	-30,06 dB

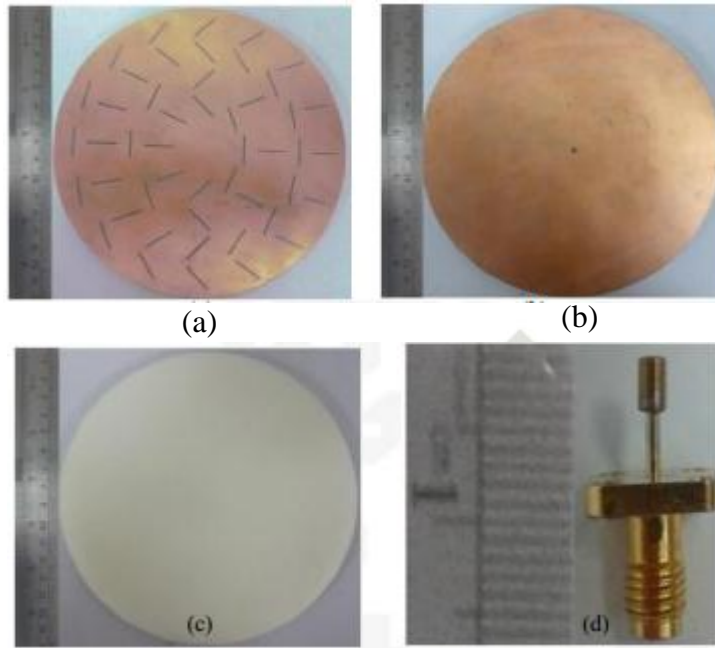
2.2 Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA)

Antena RLSA singkatan dari “*Radial Line Slot Array*” yaitu antena yang disekitar jari-jarinya memiliki slot seperti garis garis yang tersusun. Adapun bahan antena RLSA terdiri dari tembaga sebagai bagian *radiating element* dan *background*, yang terletak pada bagian depan dan belakang antena. Serta terdapat pasangan slot yang berfungsi sebagai tempat keluarnya sinyal, bahan *polypropelene* sebagai bagian *isolator (cavity)* yang berada pada bagian tengah antena. Adapun *feeder* yang terbuat dari bahan Aluminium yang berfungsi sebagai pembawa sinyal dari saluran transmisi. Berikut bentuk antena RLSA [16].

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

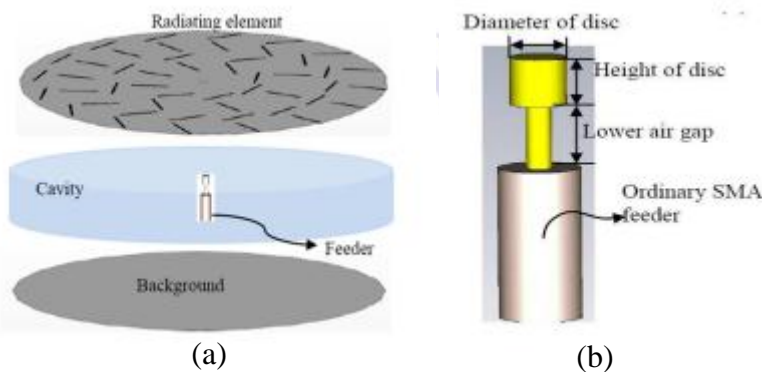
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 2. 1 Antena RLSA tampak depan (a), belakang (b), polypropelene (c), feeder (d) [16]

2.2.1 Struktur Antena RLSA (*Radial Line Slot Array*)

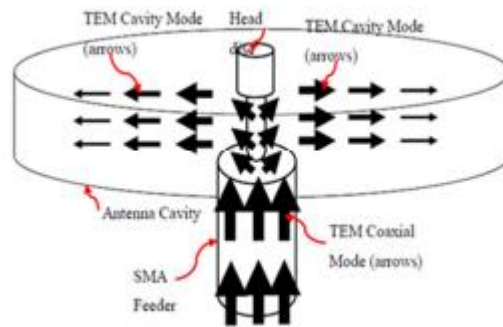
Struktur bahan antena RLSA terdiri dari tembaga di bagian *radiating element*, *feeder* dan *background*, serta bahan *polypropelene* di bagian (*cavity*) [16]. *Radiating element* memiliki bentuk seperti piringan datar dan memiliki banyaknya pasangan slot yang tersusun. Bagian *Background* terletak di bagian belakang antena yang berbahan tembaga dan berukuran sama dengan *radiating element* dengan tanpa adanya slot. Bagian *cavity* berupa bahan *isolator* (*polypropelene*) yang berfungsi sebagai tempat pembawa sinyal dari *feeder* dan di sebarakan secara tersebar ke *radiating element* [16]. *Feeder* merupakan bagian yang berbahan aluminium, tembaga atau kuningan yang terletak ditengah antena dan berfungsi sebagai pembawa sinyal dari media transmisi ke antena [16]. Berikut bentuk struktur dasar antena RLSA dan *feeder*.



Gambar 2. 2 Material dasar antenna RLSA(a), Feeder (b)[16]

2.2.2 Prinsip Kerja Antena RLSA

Pada umumnya antena RLSA memiliki fungsi yaitu menerima dan mengirimkan sinyal elektromagnetik, tetapi setiap antena memiliki prinsip kerja yang berbeda-beda. Antena RLSA dapat menerima dan mengirimkan sinyal gelombang elektromagnetik melalui ruang bebas menggunakan slot-slot yang ada pada *radiating element*. Sistem propagasi pada antenna RLSA ada 2 tahap yaitu TEM *Coaxial Mode* dan TEM *Cavity Mode* [16]. Berikut adalah gambaran prinsip kerja dari antenna RLSA.



Gambar 2. 3 Sistem kerja Antena RLSA[16]

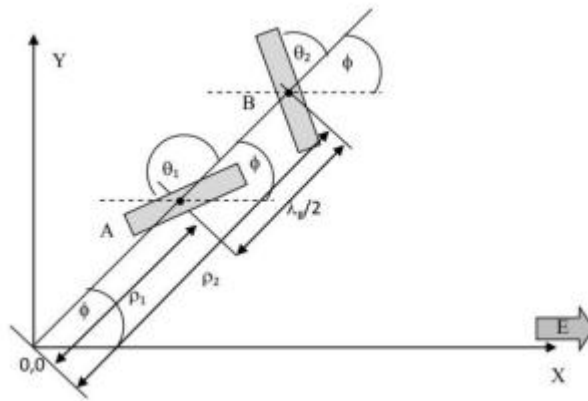
Dapat dilihat pada gambar 2.3 sinyal di simbolkan dalam bentuk arah panah, sinyal masuk melalui *feeder* yang menggunakan jenis *Sub Miniature Version A* (SMA) dengan tambahan *head disc* yang berfungsi untuk mengubah sinyal dari TEM *Coaxial Mode* menjadi TEM *Cavity Mode*. Sinyal yang disalurkan *Feeder* akan merambat dengan arah radial pada bagian *Cavity*, maka sinyal tersebut akan dipancarkan melalui banyak pasangan slot pada *radiating element* sehingga menjadi sinyal gelombang elektromagnetik dengan arah sudut *beamsquint* tertentu[10].

2.2.3 Penempatan Slot Antena RLSA

Antena RLSA memiliki banyak pasangan slot pada bagian *radiating element*. Slot akan tersusun secara *array* serta berjumlah banyak untuk menghasilkan kualitas sinyal yang baik. Pasangan slot pada antena RLSA memiliki perputaran sudut dan sudut kemiringan yang dihasilkan dari perhitungan teknik *beamsquint*. Sehingga polarisasi sinyal terhindar terjadinya *interferensi* dan overlapping sinyal antar pasangan slot. Berikut gambaran dari penempatan letak posisi pasangan *slot* pada 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2. 4 Penempatan posisi pasangan slot Antena RLSA[16]

Penempatan slot sangat berpengaruh dengan kualitas sinyal serta performansi dari antenna, maka diperlukannya penempatan letak posisi antar pasangan slot agar antenna bekerja dengan baik seperti yang diinginkan. Berikut adalah persamaan pengaturan penempatan letak posisi sudut *slot* antenna RLSA[17].

$$\theta_1 = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2} \left\{ \arctan \left(\frac{\cos(\theta_T)}{\tan(\phi_T)} \right) - (\phi - \phi_T) \right\} \quad (2.1)$$

$$\theta_2 = \frac{3\pi}{4} + \frac{1}{2} \left\{ \arctan \left(\frac{\cos(\theta_T)}{\tan(\phi_T)} \right) - (\phi - \phi_T) \right\} \quad (2.2)$$

Keterangan :

- θ_1 = Sudut kemiringan *slot* 1
- θ_2 = Sudut kemiringan *slot* 2
- θ_T = Sudut *beamsquint* pada arah *elevasi*
- ϕ = Sudut *azimuth* dari posisi slot 1 dan 2
- ϕ_T = Sudut *beamsquint* pada arah *azimuth*

Polarisasi *linear* pada pasangan slot yang ada pada *radiating element* disebut *unit radiator*. Letak *unit radiator* dan penggambarannya harus dihitung secara tepat dan akurat. Karena apabila ada kesalahan perhitungan dan penggambaran letak *unit radiator* pada *radiating element* maka dapat mengurangi performansi antenna RLSA[10]. Untuk mendapatkan hasil perhitungan yang benar, berikut persamaan yang digunakan :

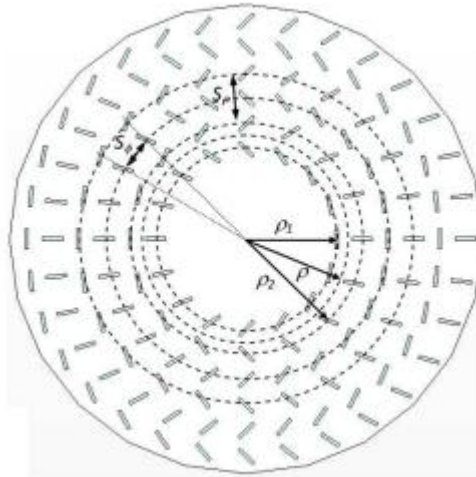
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

$$\rho_p = \frac{n\lambda_g}{1 - \xi \sin\theta_T (\phi - \phi_T)} \quad (2.3)$$

Dimana $\xi = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_{r1}}}$

Berikut adalah gambaran dari pasangan *slot* antenna RLSA.



Gambar 2. 5 Parameter slot antenna RLSA[16]

Unit radiator terletak pada dua *ring* yang berbeda. Cara hitung jarak antar dua *unit radiator* pada dua *ring* yang berbeda menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$S_\rho = \frac{\lambda_g}{1 - \xi \sin\theta_T (\phi - \phi_T)} \quad (2.4)$$

Jika jarak dua *unit radiator* terletak pada ring yang sama, maka dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$S_\phi = \frac{2\pi \lambda_g}{\sqrt{1 - \xi^2 \sin^2\theta_T}} \frac{q}{p} \quad (2.5)$$

Berdasarkan persamaan (2.5) dimana jarak *unit radiator* untuk slot 1 dan 2 ke pusat antenna dapat dirumuskan dengan persamaan berikut :

$$\rho_1 = \frac{(n - 1 + q - 0.25)\lambda_g}{1 - \xi \sin\theta_T \cos(\phi - \phi_T)} \quad (2.6)$$

$$\rho_2 = \frac{(n - 1 + q + 0.25)\lambda_g}{1 - \xi \sin\theta_T \cos(\phi - \phi_T)} \quad (2.7)$$

Rumus panjang *slot* agar pasangan slot tidak berdempetan agar terhindarnya interferensi sinyal, berikut persamaan yang digunakan :

$$L_{rad} = (4,9876 \times 10^{-3} \times \rho) \frac{12,5 \times 10^9}{f_0} \quad (2.8)$$

2.3 Parameter Antena Radial Line Slot Array (RLSA)

Untuk mengukur kinerja bagus atau tidak Antena RLSA yaitu dari parameter antenna. Parameter yang biasa digunakan untuk menganalisis suatu kinerja antenna adalah *bandwidth*, *beamwidth*, *direktivitas*, *efisiensi*, *gain*, *impedansi*, *pola radiasi*, *VSWR* dan *koefisien refleksi*. Banyaknya parameter suatu antenna, antenna RLSA memiliki beberapa parameter sebagai tolak ukur untuk menganalisa kinerja antenna RLSA yaitu *bandwidth*, *beamwidth*, *gain*, koefisien refleksi dan pola radiasi[1][10][14].

2.3.1 Bandwidth

Bandwidth antenna RLSA merupakan rentang frekuensi kerja tertinggi ke rentang frekuensi kerja terendah suatu antenna. Berikut rumus *bandwidth* antenna RLSA :

$$BW = f_{max} - f_{min} \quad (2.9)$$

Keterangan :

f_{max} = Frekuensi Maksimal

f_{min} = Frekuensi Minimal

2.3.2 Beamwidth

Beamwidth merupakan pemisah sudut pancaran antenna antara *half power point* (-3 dB) pada pola radiasi antenna. *Beamwidth* antenna disebut juga besar pancaran antenna yang ditunjukkan dengan sudut pancaran antenna. Berikut adalah gambar 2.6 *Main Lobe* pada pola radiasi antenna RLSA :

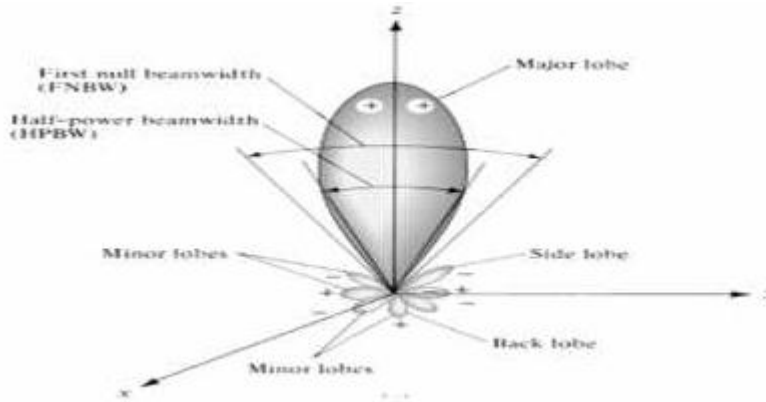
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 2. 6 Main Lobe radiasi plot 3D[16]

2.3.3 Gain

Gain merupakan parameter antenna yang mengatur radiasi sinyal agar dapat diarahkan kearah tertentu. Satuan *gain* adalah *decibel* (dB). Antena dengan *gain* yang rendah memiliki karakteristik pola pancaran sinyal yang melebar. Berbeda dengan antena *gain* yang tinggi memiliki bentuk pancaran sinyal yang sempit sehingga sinyal yang dipancarkan menjangkau tempat yang jauh. *Gain* pada antena RLSA berhubungan dengan direktivitas dan efisiensi antena, berikut persamaan yang digunakan :

$$G = D \cdot \zeta_R$$

Keterangan :

G = Gain Antena

D = Direktivitas Antena

ζ_R = Efisiensi Antena

$$(2.10)$$

2.3.4 Koefisien Refleksi

Koefisien refleksi antena merupakan perbandingan amplitudo dari gelombang yang direfleksikan dengan amplitudo gelombang yang dikirimkan [4]. Koefisien refleksi dapat terjadi karena adanya ketidakcocokkan (*mismatch*) dari saluran transmisi terhadap impedansi masukan beban antena [15]. Berikut Persamaan yang dapat menghitung koefisien refleksi :

$$\Gamma = \frac{Z_{in} - Z_0}{Z_{in} + Z_0} \tag{2.11}$$

Dan dapat dihitung secara logaritma dengan persamaan :

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.

$$\Gamma_{[dB]} = 20 \log|\Gamma| \tag{2.12}$$

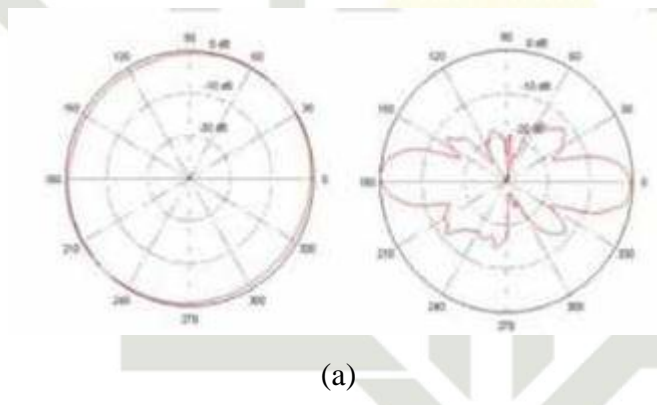
Keterangan :

- Z_{in} = Impedansi Beban
- Z_0 = Impedansi Saluran Transmisi

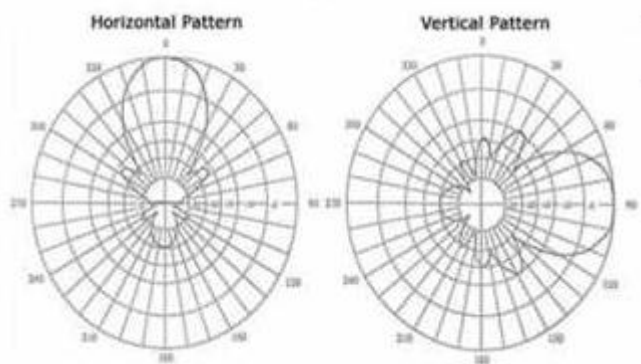
Koefisien refleksi merupakan salah satu parameter tolak ukur untuk menentukan performa baik atau tidaknya suatu antenna. Menentukan kualitas kinerja antenna dapat dilihat dari nilai koefisien refleksi ≤ -10 dB yang menyatakan telah cocok (*matching*) nya impedansi antara impedansi masukan dengan impedansi beban sehingga dapat dikatakan suatu antenna memiliki kinerja yang baik pada frekuensi kerjanya [4].

2.3.5 Pola Radiasi (*Radiating Pattern*)

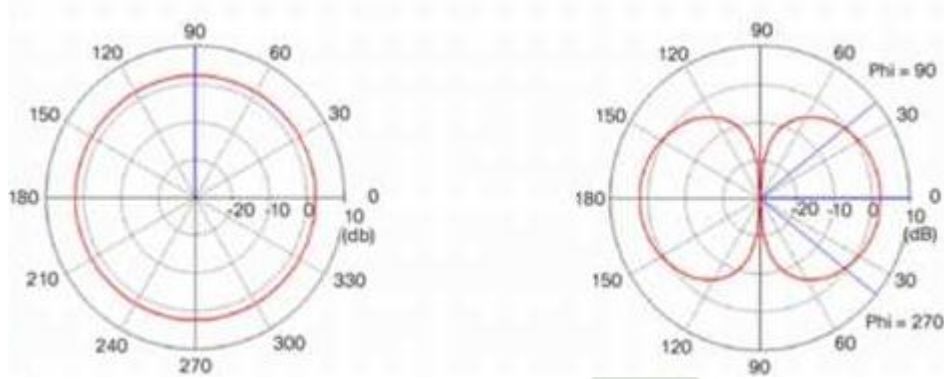
Pola radiasi antenna merupakan bentuk pancaran dari sebuah antenna yang menunjukkan pendistribusian daya yang dipancarkan oleh antenna. [18]. Berdasarkan pola radiasinya, maka antenna terdiri dari beberapa jenis yaitu antenna *isotropic*, *omnidirectional* dan *unidirectional*.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. 7 Pola Radiasi (a) Unidirectional, (b) Omnidirectional dan (c) Isotropic[16]

2.4 Teknik Hybrid pada Antena RLSA

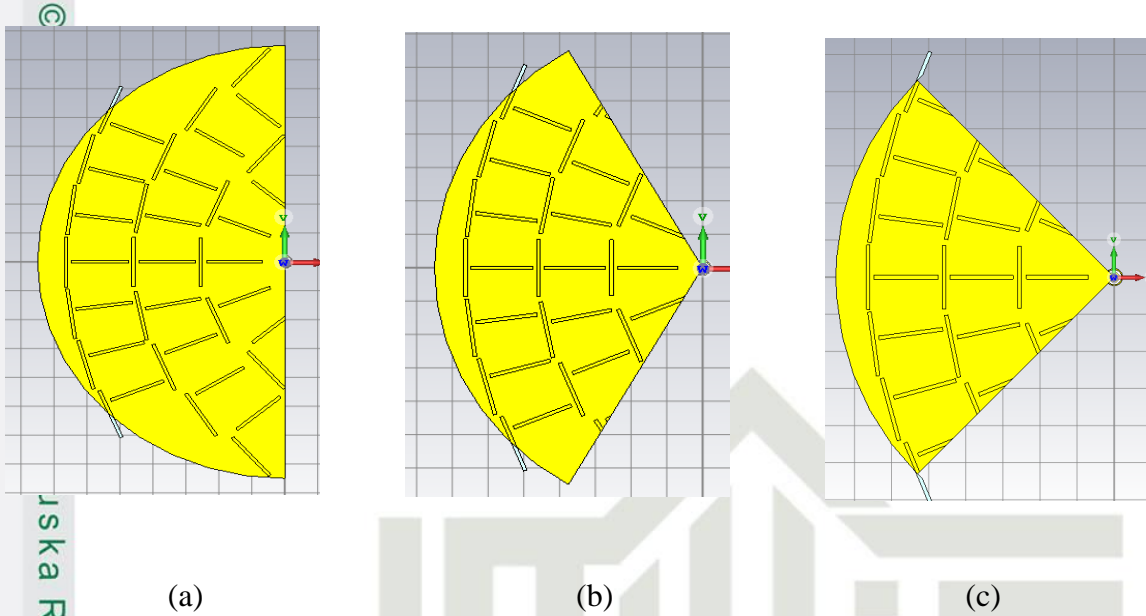
Untuk meminimalkan nilai $S_{1,1}$ atau koefisien refleksi serta mengurangi ukuran dan dimensi dari antena RLSA maka di ciptakanlah Teknik *hybrid*. Teknik *hybrid* merupakan Teknik yang menggabungkan dua buah Teknik yaitu Teknik pemotongan dan Teknik *extreme beamsquint* [7][14].

2.4.1 Teknik Pemotongan

Teknik pemotongan adalah Teknik yang digunakan untuk memotong antena RLSA dengan tujuan memperkecil ukuran dimensi antena RLSA. Teknik pemotongan dapat dilakukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman *VBA Macros* di software *CST Studio Suite 2018*. Teknik pemotongan ini dilakukan dengan memperhatikan standar parameter dalam perancangan antena RLSA. berikut gambar antena RLSA menggunakan Teknik pemotongan :

UIN SUSKA RIAU

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

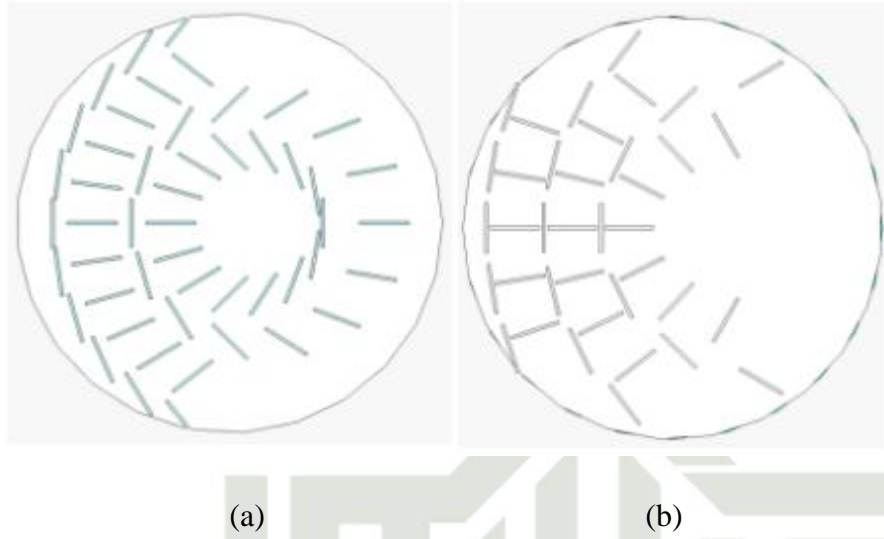


Gambar 2. 8 Antena RLSA Teknik Pemotongan (a) $\frac{1}{2}$ Lingkaran (b) $\frac{1}{3}$ Lingkaran (c) $\frac{1}{4}$ Lingkaran

Antena RLSA yang menggunakan Teknik pemotongan memiliki kemampuan untuk memancarkan lebih banyak daya serta lebih efisien sehingga meminimalkan koefisien refleksi dan tidak mengurangi nilai gain yang signifikan. Teknik pemotongan yang dilakukan tidak banyak mengurangi kinerja dari antena RLSA [7].

2.4.2 Teknik Extreme Beamsquint

Teknik *extreme beamsquint* merupakan Teknik yang bertujuan untuk memperbanyak pasangan slot dan memfokuskan posisi slot antena di *radiating element* pada antena RLSA. berikut gambar antena RLSA dengan Teknik *extreme beamsquint* :



Gambar 2. 9 Antena RLSA (a) Normal Beamsquint (b) Extreme Beamsquint[16]

Pada gambar 2.9 menunjukkan bahwa perbandingan antara antena RLSA *normal beamsquint* dengan *extreme beamsquint* terlihat pada jumlah slot yang sangat berbeda dan pada *normal beamsquint* memiliki 2 ring slot, sedangkan pada antena RLSA *extreme beamsquint* memiliki 3 ring slot. Teknik *extreme beamsquint* ini sangat berpengaruh dengan nilai koefisien refleksi antena RLSA [7][14].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alur Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian jenis kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk memverifikasi dari hasil simulasi terhadap antenna RLSA yang dirancang dengan hasil simulasi dari *CST Studio Suite 2018*. Secara garis besar penelitian yang dilakukan terdiri dari proses penguraian masalah dan menjelaskan Langkah-langkah yang dilakukan.

Penelitian ini mengenai antenna *Radial Line Slot Arrya* (RLSA) dengan Teknik pemotongan $\frac{1}{5}$ lingkaran pada frekuensi kerja 5,8 GHz. Perancangan antenna RLSA dirancang dan disimulasikan menggunakan *software CST Studio Suite 2018* dengan menggunakan Bahasa pemrograman *VBA Macros* dan di desain menggunakan *software Autocad 2018*. Dari hasil perancangan dan simulasi, kemudian dipabrikaasi menjadi *prototype* antenna $\frac{1}{5}$ lingkaran dengan membandingkan hasil simulasi dan hasil pengukuran *protoype* antenna RLSA.

Gambaran dalam tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

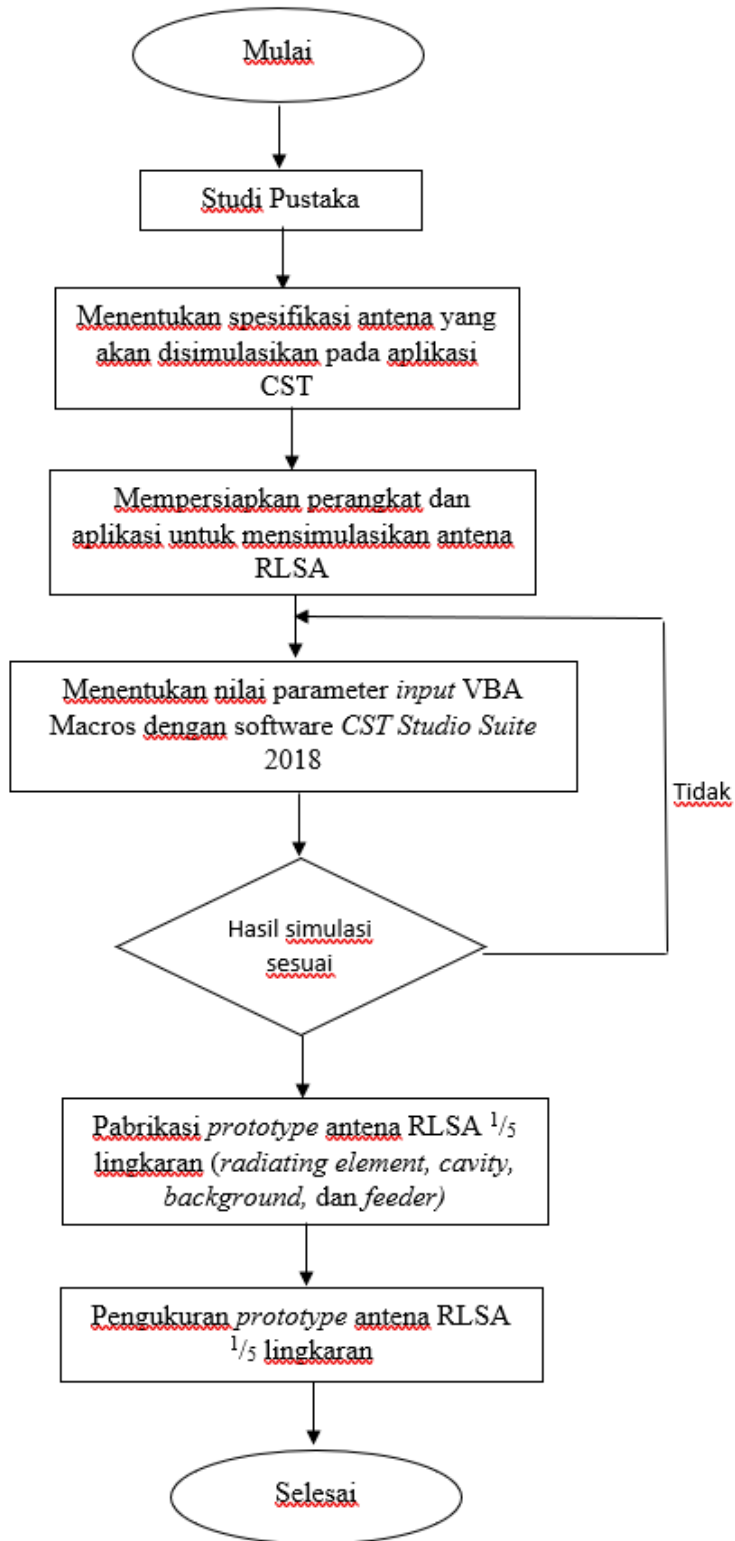
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian



3.2 Studi Pustaka

Diawali dengan kegiatan bimbingan Bersama dosen pembimbing, penulis mendapatkan rekomendasi penelitian dari dosen pembimbing bahwa Teknik *hybrid* yang meliputi Teknik pemotongan dan Teknik *extreme beamsquint* tidak banyak mengurangi kinerja dan performansi antena dari pada yang tidak menggunakan Teknik *hybrid* dengan antena yang berukuran lingkaran penuh. Sebelum memulai penelitian, penulis melakukan studi Pustaka dengan mempelajari dan mengumpulkan beberapa sumber yang berkaitan dengan penelitian. Melakukan studi literatur terkait penelitian yang pernah dilakukan untuk merumuskan masalah, tujuan, manfaat, Batasan masalah, teori dan metode yang akan digunakan pada penelitian ini. Sumber informasi meliputi dari jurnal, paper, buku-buku, tutorial aplikasi dan sumber-sumber dari internet yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

3.3 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 $\frac{1}{5}$ lingkaran

Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
Frekuensi tengah	F	5.8 GHz
Lebar <i>slot</i>	W	1 mm
Jari <i>cavity</i>	R	75 mm
Jumlah Slot Pertama	P_0	10-16
<i>Beamsquint</i> dalam elevasi	-	$60^0 - 89^0$
<i>Cavity permittivity</i>	ϵ_r	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>

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.

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

Tabel 3. 2
 Spesifikasi feeder
 antena RLSA

Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
Tinggi selinder tembaga	<i>H</i>	3 mm
Radius selinder tembaga	<i>Ra</i>	1,4 mm
<i>Gap</i> udara bagian atas	<i>b1</i>	4 mm
<i>Gap</i> udara bagian bawah	<i>b2</i>	1 mm

Setelah menentukan parameter input antena 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=75: po=16: lebar_slot=1:tau=72:
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*.

3.4 Perangkat dan Aplikasi Penelitian

Pada perancangan ini dibutuhkan persiapan yang menggunakan perangkat *hardware* dan *software*. Spesifikasi yang digunakan haruslah mumpuni untuk menjalankan *software CST Studio Suite 2018* sehingga dapat membuat antena RLSA dengan baik.

3.4.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat *hardware* yang digunakan untuk proses simulasi dan perancangan *prototype* antena $\frac{1}{5}$ lingkaran adalah :

Spesifikasi *Personal Computer* (PC) sebgai berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- a. Sistem operasi Windows 10
- b. Komputer
- c. Processor AMD Ryzen 5 3600x (3.8 GHz, 32 MB L3 cache)
- d. Ram 16 GB
- e. HDD 1 TB dan SSD 120 GB
- f. VGA Nvidia GTX 1660 6 GB

3.4.2 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak berupa software yang digunakan untuk perancangan antena RLSA.

- a. *CST Studio Suite 2018*

Software ini digunakan untuk menampilkan bentuk rancangan dasar dari antena RLSA dan mensimulasikan rancangan tersebut, sehingga didapatkan parameter seperti *bandwidth*, *gain*, koefisien refleksi, pola radiasi dan *beamwidth*



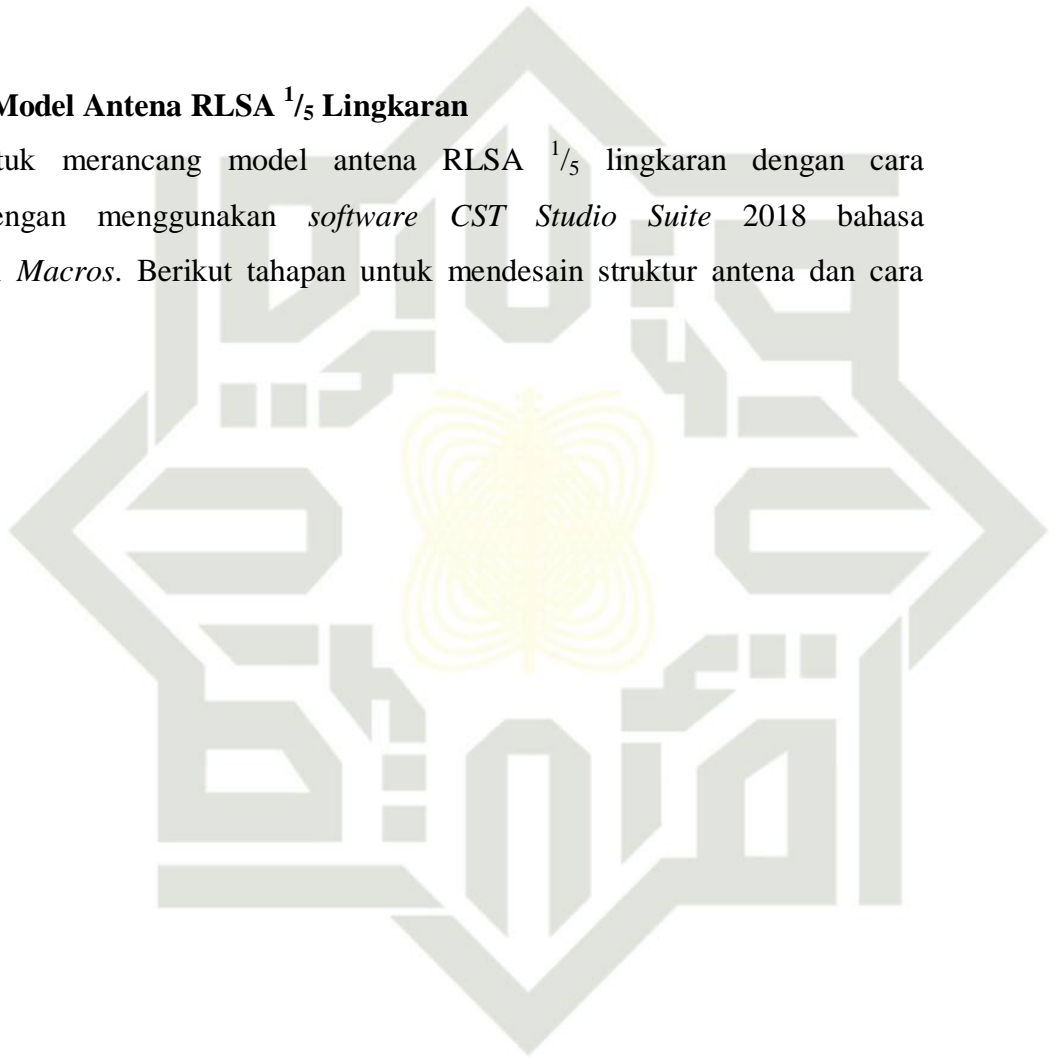
Gambar 3.3 CST Studio Suite 2018

- b. *Software* bahasa pemrograman *VBA Macros* dalam bentuk file *RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs* dan *Memotong_RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs*.
- c. Microsoft Excel 2013
Digunakan untuk mengolah data yang didapat dari hasil simulasi dari *CST Studio Suite 2018*
- d. *SigmaPlot 10*
Untuk menampilkan data dari hasil pengukuran antena RLSA dalam bentuk grafik, tabel dan polar.
- e. Autocad 2010

Digunakan untuk menampilkan bentuk dari rancangan *prototype* antena RLSA yang akan dipabrikasi, dengan cara hasil simulasi yang didapatkan pada *CST Studio Suite* 2018 yang disimpan dengan format .DXF kemudian dikonversikan menjadi format Autocad dan diolah oleh komputer yang selanjutnya akan dipabrikasi secara otomatis cepat dan akurat.

3.5 Merancang Model Antena RLSA $1/5$ Lingkaran

Tahapan untuk merancang model antena RLSA $1/5$ lingkaran dengan cara mensimulasikan dengan menggunakan *software CST Studio Suite* 2018 bahasa pemrograman *VBA Macros*. Berikut tahapan untuk mendesain struktur antena dan cara simulasinya.



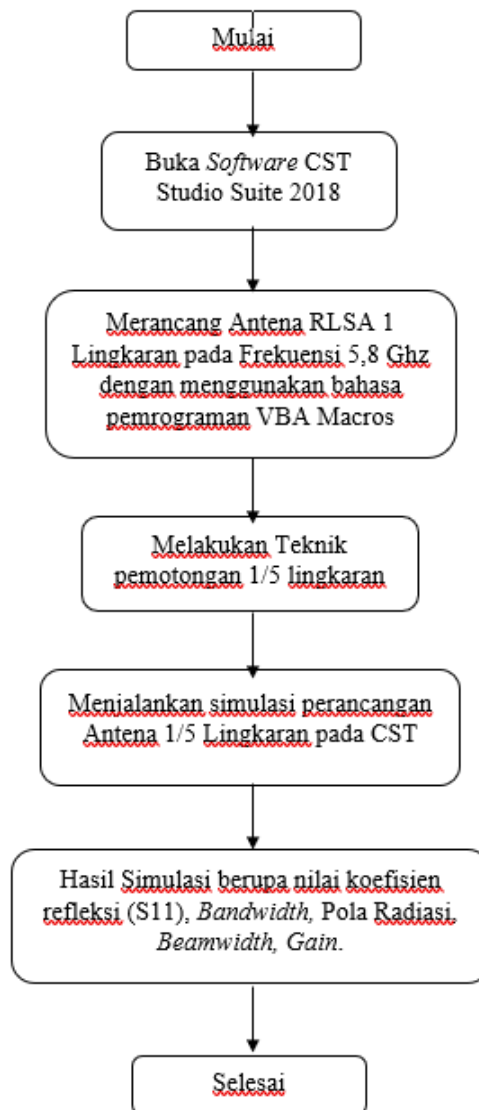
UIN SUSKA RIAU

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



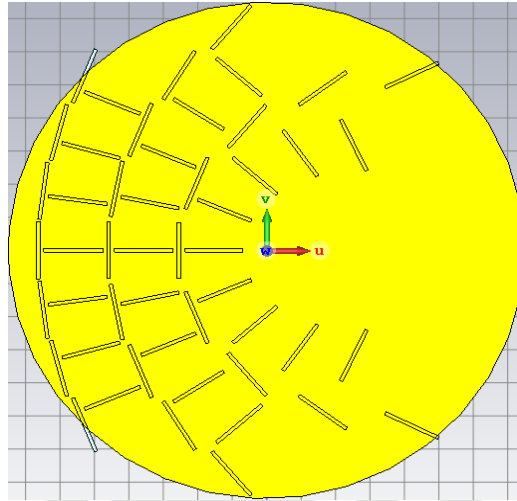
Gambar 3.4 Alur tahapan perancangan model antenna RLSA 1/5 Lingkaran

3.5.1 Merancang Model Antena RLSA 1 Lingkaran

Setelah menentukan parameter inputan pada bahasa pemrograman VBA *Macros* selanjutnya peneliti melakukan perancangan antenna RLSA dengan ukuran 1 lingkaran sebelum dipotong menggunakan Teknik pemotongan 1/5 lingkaran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

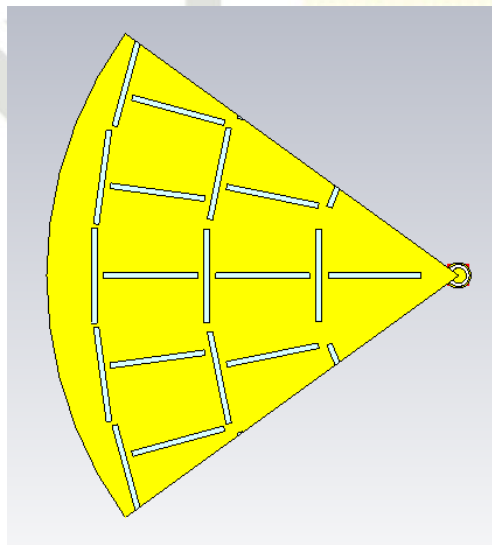
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 Perancangan Antena RLSA 1 Lingkaran Frekuensi 5,8 Ghz

3.5.2 Teknik Pemotongan 1/5 Lingkaran

Setelah merancang antena RLSA dengan ukuran 1 lingkaran, selanjutnya peneliti memotong antena dengan menggunakan Teknik pemotongan 1/5 lingkaran dengan menggunakan bahasa pemrograman VBA *Macros*.



Gambar 3.6 Perancangan Antena RLSA 1/5 Lingkaran Frekuensi 5,8 Ghz

3.6 Mensimulasikan Rancangan Model Antena RLSA 1/5 Lingkaran

Simulasi model rancangan antena RLSA 1/5 Lingkaran menggunakan *software* CST Studio Suite 2018 dan bahasa pemrograman VBA *Macros*. Simulasi perancangan menggunakan beberapa skenario untuk mengetahui hasil yang akan diperoleh setelah

simulasi. Skenario perancangan yang dimulai sesuai dengan parameter input dan spesifikasi pada tabel 3.1, jika belum dapat hasil yang sesuai maka dilakukan perancangan kembali dengan mengubah parameter *input* selanjutnya. Perancangan antenna RLSA terus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang terbaik agar bisa dilakukan pabrikasi antenna RLSA 1/5 lingkaran. hasil rancang simulasi antenna RLSA dapat dilihat berupa nilai S11 (koefisien refleksi), *Bandwidth*, *Beamwidth*, *Gain*, dan pola radiasi.

3.7 Pemilihan Model Antena RLSA 1/5 Lingkaran Yang Akan Dipabrikasi

Model antenna RLSA 1/5 lingkaran yang akan dipilih untuk pabrikasi berdasarkan hasil simulasi yang terbaik dari skenario yang telah dilakukan. Hasil terbaik dilihat dari kinerja parameter antenna dengan standar nilai koefisien ≤ -10 dB dan *bandwidth* ≥ 20 Mhz.

3.8 Pabrikasi *Prototype* Antena RLSA 1/5 Lingkaran dan *Disc Feeder*

Pabrikasi *prototype* dan *disc feeder* antenna RLSA 1/5 lingkaran dirancang oleh orang yang berpengalaman yaitu *Central Process Engraving Codi* Melaka Malaysia. Hal ini dikarenakan keterbatasan bahan, alat, biaya, waktu serta tingkat akurasi pabrikasi jika dilakukan oleh penulis

3.9 Pengukuran *Prototype* Antena RLSA 1/5 Lingkaran

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui parameter *prototype* antenna RLSA 1/5 lingkaran sebenarnya sesudah dipabrikasi. Pengukuran dilakukan di laboratorium University Teknikal Malaysia Melaka (UTeM). Pengukuran ini dilakukan oleh teknisi yang berpengalaman untuk mendapatkan parameter sesuai yang diinginkan.

3.10 Analisa Hasil Simulasi dan Pengukuran

Data yang dikumpulkan dan dihasilkan melalui tahap metode penelitian akan disusun kemudian dianalisa serta disimpulkan menjadi sebuah laporan ilmiah berbentuk tugas akhir

reduction method for radial line slot array (RLSA) antennas,” *Int. J. Commun. Antenna Propag.*, vol. 10, no. 4, pp. 212–218, 2020, doi: 10.15866/irecap.v10i4.18621.

- [15] M. R. Yusma, “Rancang Bangun Prototype Antenna Radial Line Slot Array (RLSA) dengan Teknik Pemotongan 1/4 lingkaran dan teknik pembagian dual beam pada frekuensi 5,8 GHz,” UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2017.
- [16] T. Purnamirza, “Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas,” *Telecommun. Syst. - Princ. Appl. Wireless-Optical Technol.*, 2019, doi: 10.5772/intechopen.87164.
- [17] T. Purnamirza et al., “A design of radial line slot array antennas using the specification of panel antennas,” *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, 2019, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v17i6.12679.
- [18] T. Purnamirza, T.A Rahman, "A novel technique in simplifying the fabrication process and in improving the reflection coefficient of the Linear Polarized Radial Line Slot Array", *Journal Electromagnetic Wave and Application*, 2012, Tandfonline, doi:10.1163/156939312800030631
- [19] T. Purnamirza, D. Kristanto, Imran M, "A design of Compact Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas for WI-Fi Market Needs", *Journal of Progress in Electromagnetic Research Letters*, 2016, *Electromagnetics Research Letter*, Vol. 64, 21-28
- [20] T. Purnamirza, Imran M, A. Fitri, P.Prowadi, "Small Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas for Wi-Fi 5.8 GHz Devices", *International Journal on Communications Antenna and Propagation (IRECAP)*, 2017, doi:10.15866/irecap.v7i5.10431.
- [21] T. Purnamirza, Imran M, A. Fitri, Mulyono, S. Hasbi, D. Rahmi, "A Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna with the Specifications of 16 dBi Outdoor Patch Antenna", *Journal of Telkomnika*, 2018, DOI:10.12928/TELKOMNIKA.v16i1.6727.
- [22] T. Purnamirza, Imran M, P. Budikesuma, R. Susanti, D. Rahmi, "A Small RLSA Antennas Utilizing the Specifications of Back Fires 17 dBi LAN Antennas", *Journal of Telkomnika*, 2018, DOI:10.12928/TELKOMNIKA.v16i6.10414.
- [23] T. Purnamirza, Imran M, M. Ralibi, A. Fitri, D. Rahmi, Sutoyo, "A design of radial line slot array antennas using the specification of panel antennas", *Journal of Telkomnika*, 2019, DOI:10.12928/telkomnika.v17i6.12679.
- [24] T. Purnamirza, Imran M, M. Soleh, Asmarita, D. Rahmi, "A New Size Reduction Method for Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas", *International Journal on*

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.

Communications Antenna and Propagation (IRECAP), 2020,
DOI: doi.org/10.15866/irecap.v10i4.18621

- [25] T. Purnamirza, Imran M, R. Susanti, Sutoyo, D. Rahmi, Mulyono, H. Radiles, "Cutting Technique for Constructing Small Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas", Journal of Electromagnetic Engineering and Science (JEES), 2021, DOI: <https://doi.org/10.26866/jees.2021.21.1.35>.
- [26] T. Purnamirza, Imran M, A. Nawawi, D. Rahmi, "The Utilization of Backgrounds as Radiating Elements to Construct Multibeam Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas", International Journal on Communications Antenna and Propagation (IRECAP), 2021, DOI: <https://doi.org/10.15866/irecap.v11i2.20115>.
- [27] T. Purnamirza, M.B Poerwanto. D. Purwanto, M.I. Ibrahim, D. Rahmi, "The Technique to design multibeam Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas", Journal Electromagnetic Wave and Application, 2022, DOI: <https://doi.org/10.1080/09205071.2021.1978332>.
- [28] T. Purnamirza, Imran M, I. Akbar, D. Rahmi, Mulyono, Sutoyo, R. Susanti, "Dual Beam half Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas", Journal of Electromagnetic, 2022, DOI:<https://doi.org/10.1080/02726343.2022.2067965>.

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.

LAMPIRAN A

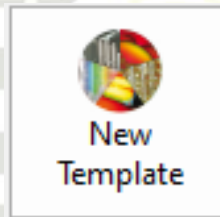
MERANCANG DAN SIMULASI ANTENA RLSA DENGAN TEKNIK PEMOTONGAN 1/5 LINGKARAN PADA FREKUENSI 5,8 GHZ

Pada lampiran A ini menjelaskan tahapan perancangan dan simulasi antena RLSA 1/5 lingkaran 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*

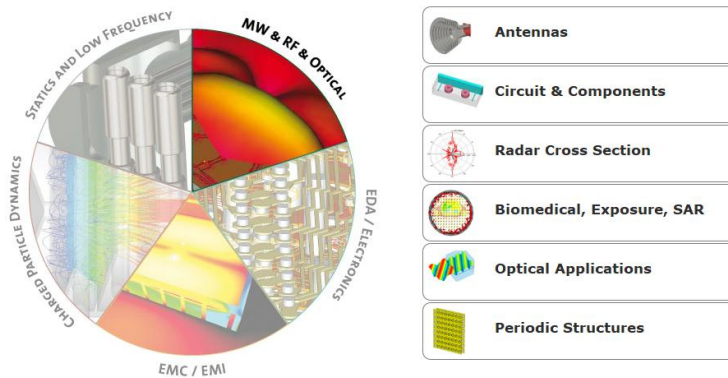
Langkah pertama dalam perancangan adalah menjalankan *software CST Studio Suite 2018*.

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*.

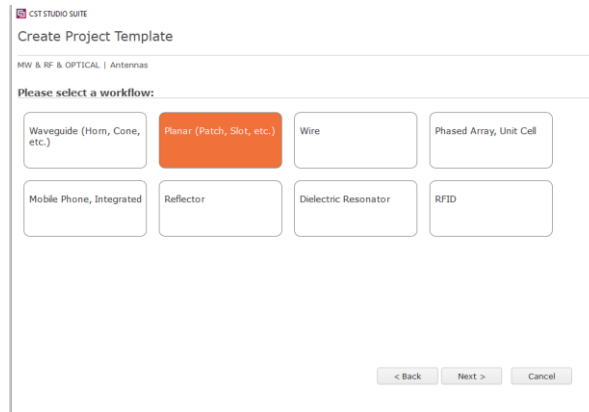


Gambar A.2. Ikon Project MW & RF & Optical

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

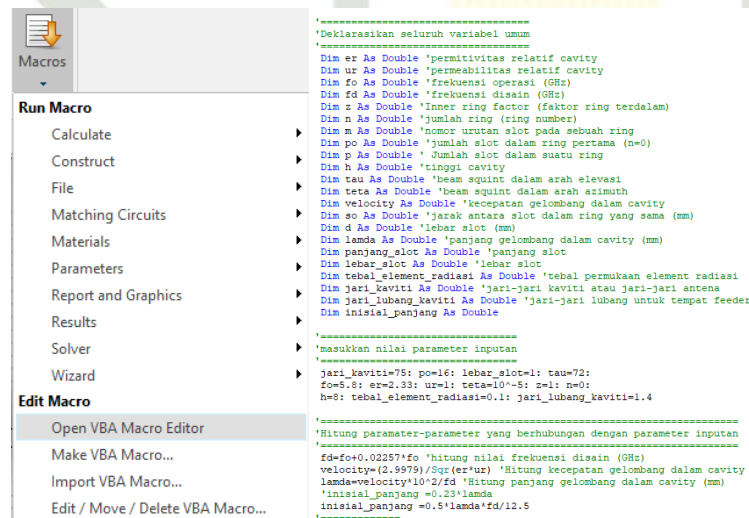
4. Menentukan jenis antenna yang akan dibuat



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*.



Gambar A.4. *VBA Macros Editor*

- a. Menentukan jenis bahan yang akan digunakan dalam perancangan antenna RLSA $1/5$ lingkaran.
- b. Menentukan frekuensi kerja antenna (GHz)
- c. Menentukan ukuran jari-jari cavity (mm)
- d. Menentukan jumlah slot (p_0) pada antenna
- e. Menentukan lebar slot antenna

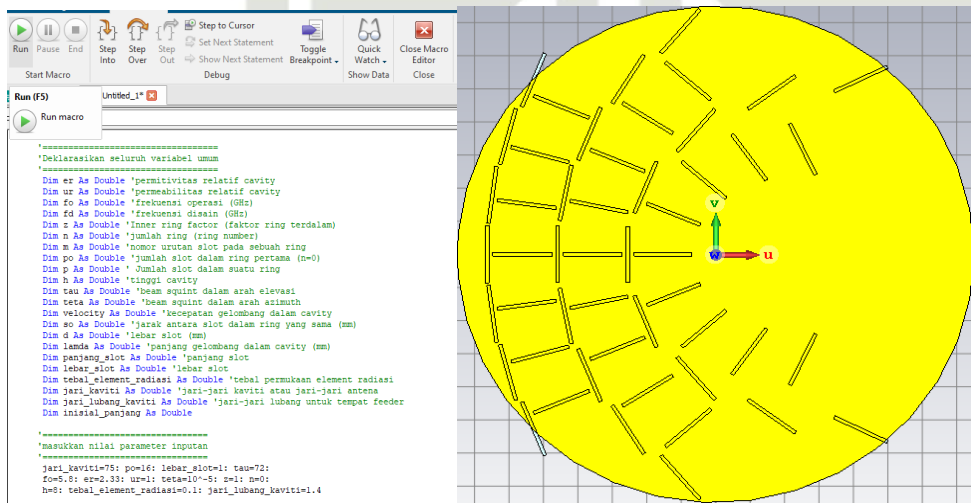
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- f. Menentukan *beamsquint* pada arah *azimuth* ()
- g. Menentukan *beamsquint* pada arah *elevasi* ()
- h. Menentukan diameter lubang jari *cavity* antenna (mm)
- i. Menentukan tebal *radiating element*
- j. Menentukan direktivitas (ϵ_r) dan permeabilitas (μ_r) relative *cavity*

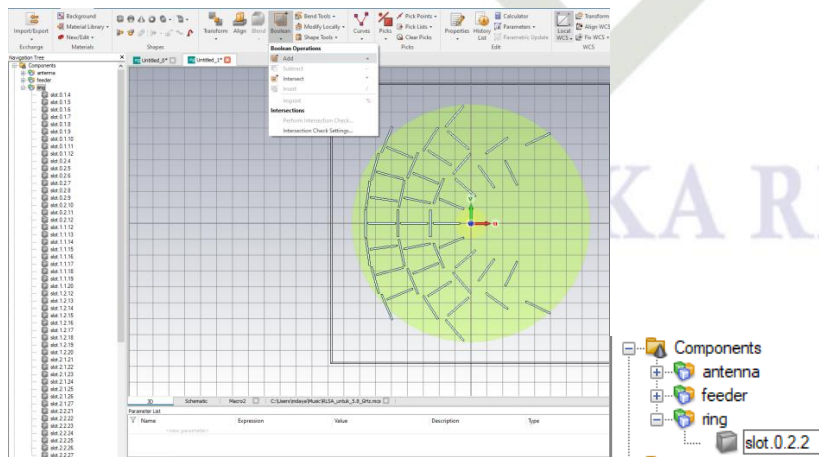
Penggambaran antenna RLSA pada *software CST Studio*

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



Gambar A.5. Cara penggambaran antenna RLSA

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



Gambar A.6. Penggabungan slot antenna

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

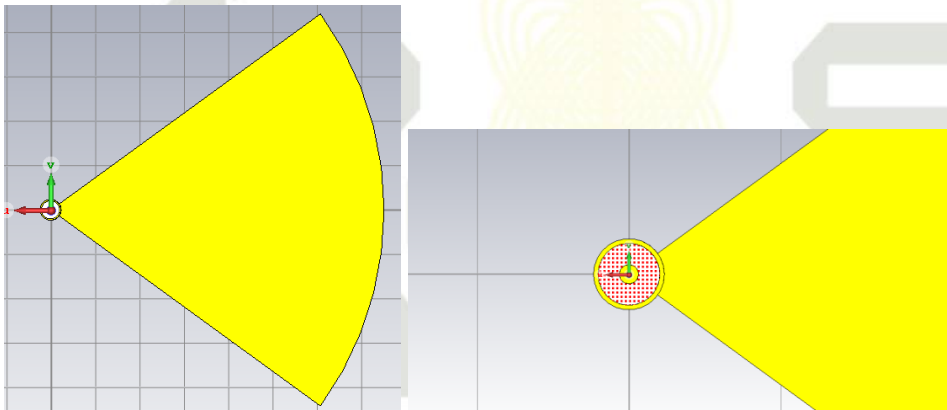
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

- d. Menentukan jumlah slot (p_0) pada antenna
- e. Menentukan lebar slot antenna
- f. Menentukan *beamsquint* pada arah *azimuth* ()
- g. Menentukan *beamsquint* pada arah *elevasi* ()
- h. Menentukan diameter lubang jari *cavity* antenna (mm)
- i. Menentukan tebal *radiating element*
- j. Menentukan direktivitas (ϵ_r) dan permeabilitas (μ_r) relative *cavity*


10. 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*.



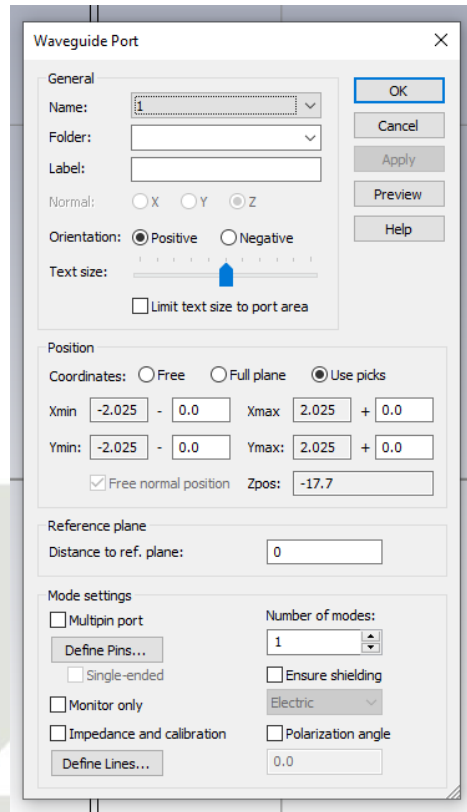
Gambar A.9. Tampilan belakang dan feeder antenna RLSA

b. *Waveguide*  *Port*

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

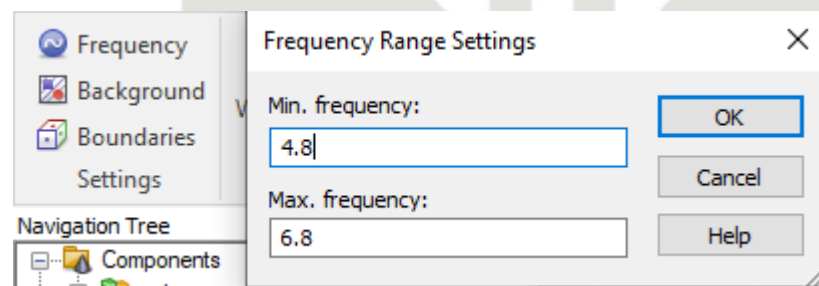
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar A.10. Waveguide port

11. 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.11. Pengaturan rentang kerja frekuensi antenna

2. 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 di

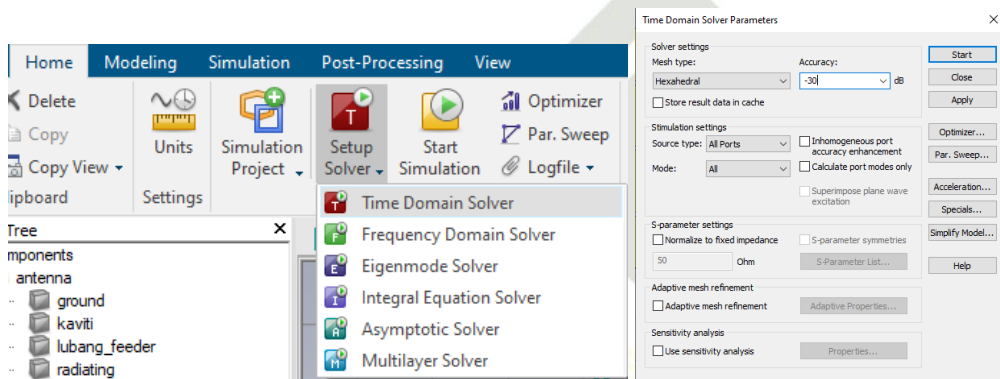
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

pilih adalah *Farfield/RCS* kemudian klik OK seperti yang ditunjukkan pada gambar A.11.

13. 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.12

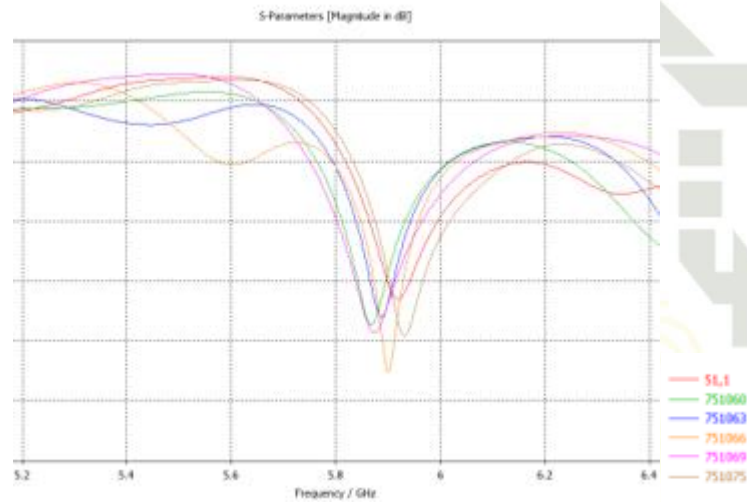


Gambar A.12. Pengaturan simulasi antenna RLSA

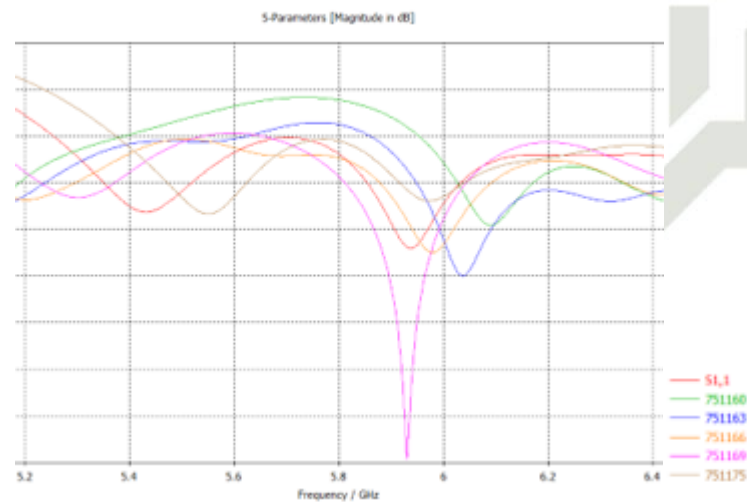
LAMPIRAN B

HASIL SIMULASI KOEFISIEN REFLEKSI DAN BANDWIDTH ANTENA RLSA 1/5 LINGKARAN

Pada lampiran B ini berisikan data hasil simulasi koefisien refleksi dan *bandwidth* antenna RLSA 1/5 lingkaran. Hasil simulasi diperoleh dari *software CST Studio Suite 2018*. Parameter input jari-jari 75mm, p_0 10-16, dan tau 60° - 89° dengan kelipatan 3.



Gambar B.1 Hasil Simulasi Koefisien refleksi dengan parameter *input* jari-jari 75 mm, p_0 10, tau 60° - 75°

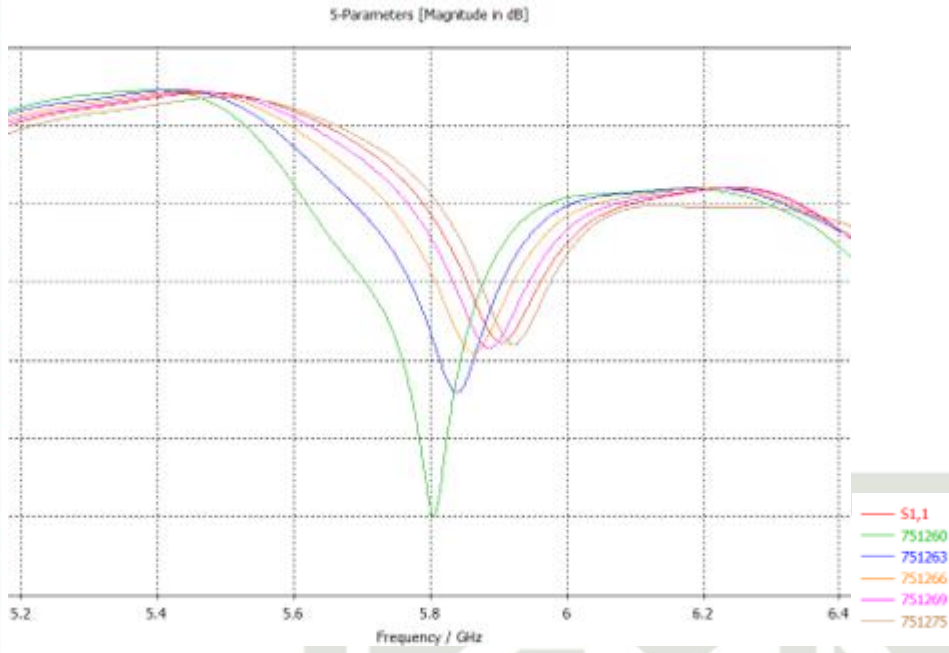


Gambar B.2 Hasil Simulasi Koefisien refleksi dengan parameter *input* jari-jari 75 mm, p_0 11, tau 60° - 75°

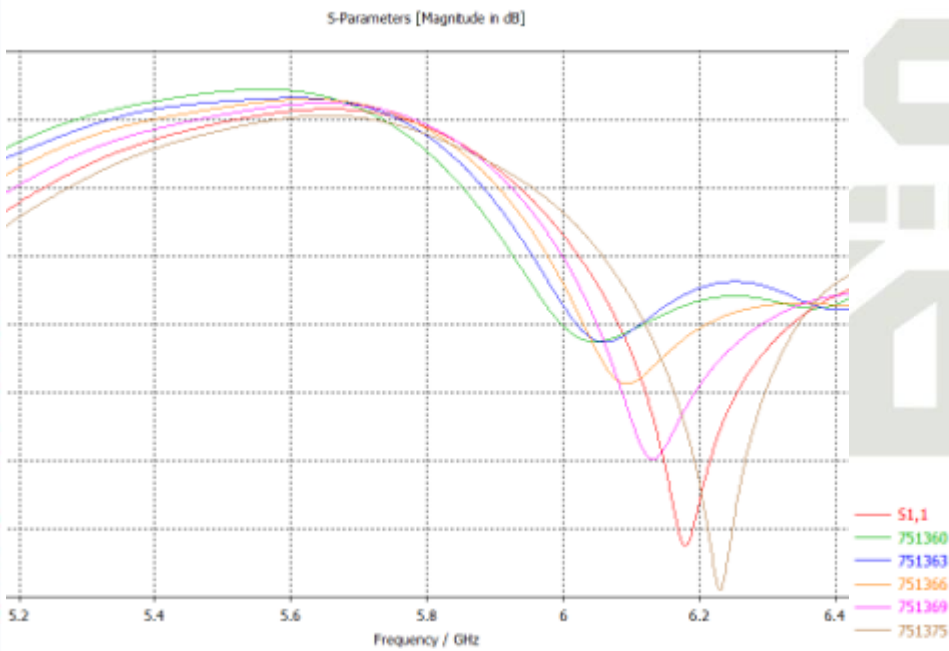
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



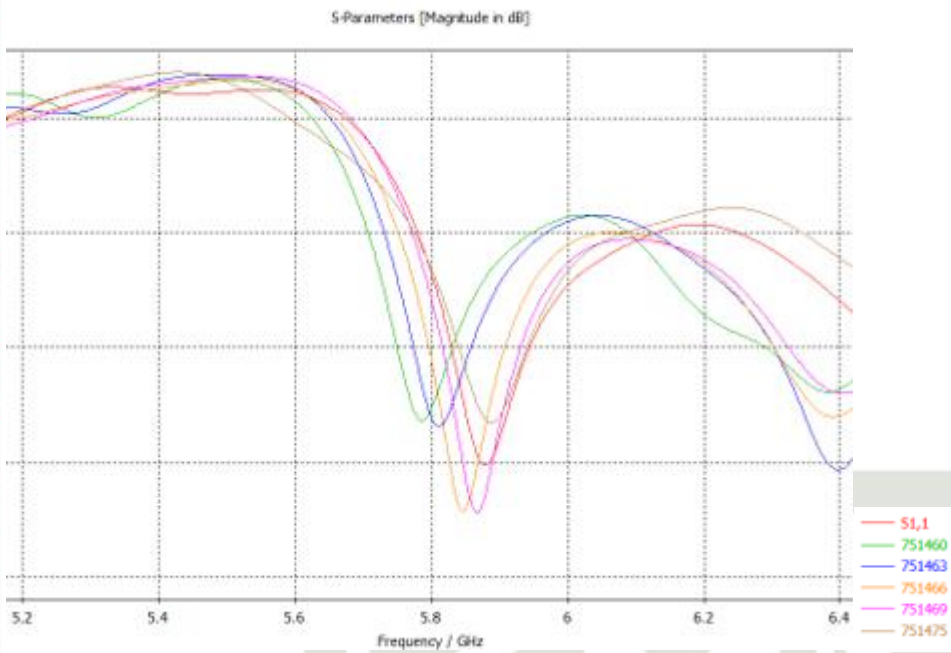
Gambar B.3 Hasil Simulasi Koefisien refleksi dengan parameter *input* jari-jari 75 mm, p_0 12, tau $60^\circ - 75^\circ$



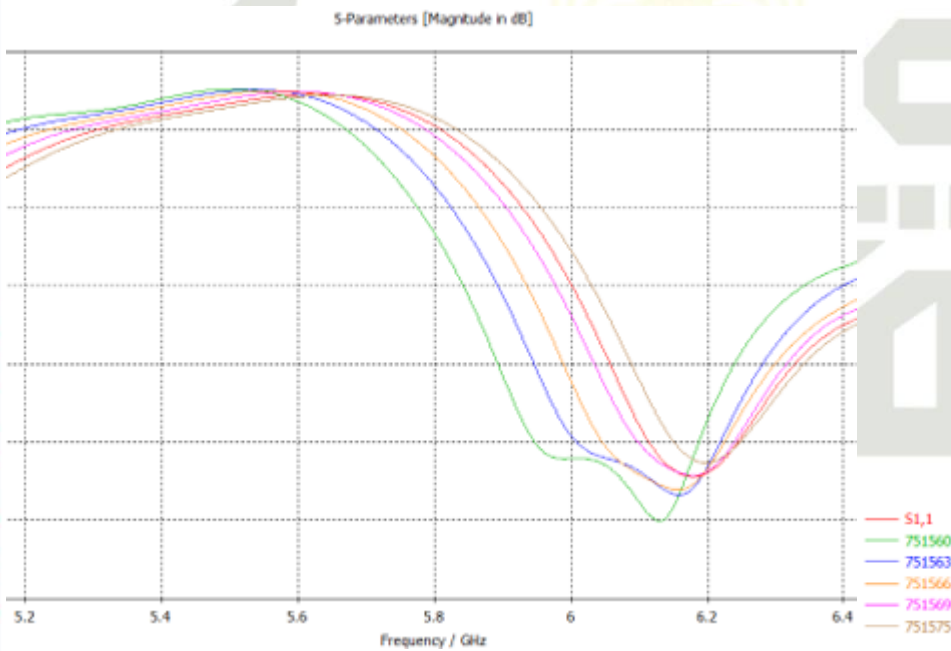
Gambar B.4 Hasil Simulasi Koefisien refleksi dengan parameter *input* jari-jari 75 mm, p_0 13, tau $60^\circ - 75^\circ$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



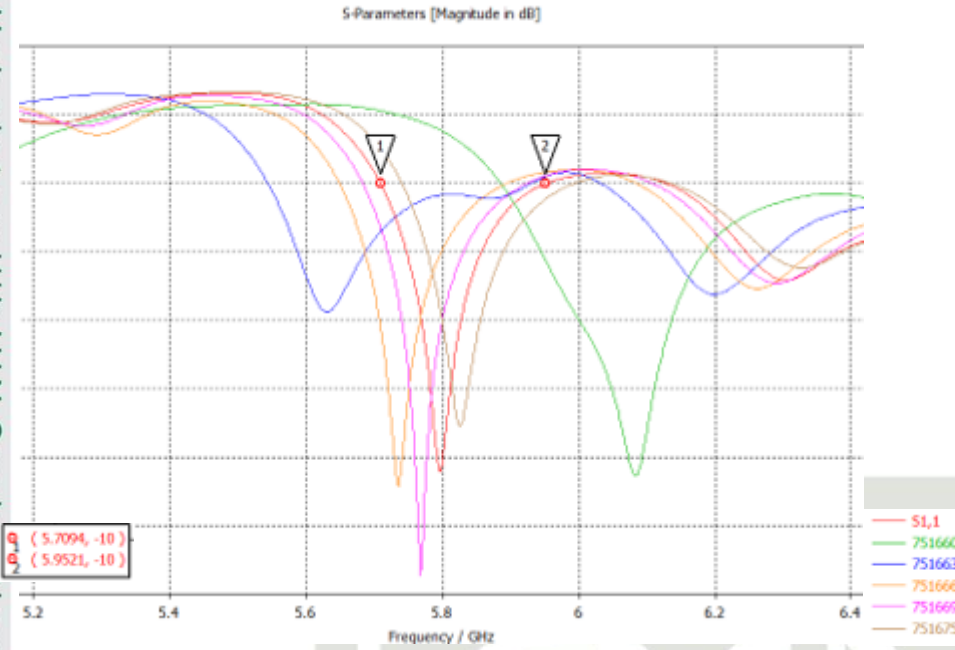
Gambar B.5 Hasil Simulasi Koefisien refleksi dengan parameter *input* jari-jari 75 mm, p_0 14, tau $60^\circ - 75^\circ$



Gambar B.5 Hasil Simulasi Koefisien refleksi dengan parameter *input* jari-jari 75 mm, p_0 15, tau $60^\circ - 75^\circ$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar B.1. Hasil Simulasi Koefisien refleksi dengan parameter *input* jari-jari 75 mm, p_0 16, tau $60^\circ - 75^\circ$

Tabel B.1. Hasil simulasi parameter input jari-jari 75mm p_0 10-16 dan tau 60-89.

No	Jari-jari cavity (mm)	tau (degree)	P_0	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	Beamwidth (degree)
1	75	60	10	6.66	254	48.7
2	75	63	10	5.99	226	38.6
3	75	66	10	6.67	240	39.5
4	75	69	10	6.7	316	37.4
5	75	72	10	6.57		40.8
6	75	75	10	6.39		40.2
7	75	78	10	6.64		41.4
9	75	81	10	6.72		42
10	75	84	10	7.96		42.3
11	75	87	10	7.98		42.4
12	75	89	10	6.75		42.4
13	75	60	11	5.22		37.1
14	75	63	11	6.59		41.1
15	75	66	11	6.99	2850	42.6
16	75	69	11	6.34	2266	41.4

17	75	72	11	5.41	2609	40.2
18	75	75	11	6.19	2466	41.6
19	75	78	11	6.23	1321	44
20	75	81	11	6	1191	46.8
21	75	84	11	5.53	1085	52.3
22	75	87	11	5.22	1085	55.3
23	75	89	11	5.15	138	55.8
24	75	60	12	6.79	353	47
25	75	63	12	7.08	319	46.1
26	75	66	12	7.17	305	45.8
27	75	69	12	7.49	303	46.3
28	75	72	12	6.9		46.4
29	75	75	12	7.16		57.4
30	75	78	12	6.99		70.8
31	75	81	12	6.75		90.8
32	75	84	12	5.62		94.6
33	75	87	12	6.43		96.5
34	75	89	12	5.39		96.6
35	75	60	13	5.91		33
36	75	63	13	5.28		27.6
37	75	66	13	5.34		27.9
38	75	69	13	5.27		28.8
39	75	72	13	5.41		37.4
40	75	75	13	5.96		38.1
41	75	78	13	6.02		38.6
42	75	81	13	3.98		58.2
43	75	84	13	3.82		61.3
44	75	87	13	3.88		45.1
45	75	89	13	3.88		45.4
46	75	60	14	9.13	238	33
47	75	63	14	9.45	235	34.7
48	75	66	14	8.55	291	35.8

© 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:

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

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

49	75	69	14	8.86	1295	37.6
50	75	72	14	8.24	345	38.6
51	75	75	14	6.85	306	56.5
52	75	78	14	6.73		53.4
53	75	81	14	7.02		49.7
54	75	84	14	7.14		52.2
55	75	87	14	6.75		57.6
56	75	89	14	6.64		59.6
57	75	60	15	6.14	1308	33.1
58	75	63	15	6.27		33.4
59	75	66	15	6		33.8
60	75	69	15	5.42		34.2
61	75	72	15	4.79		35
62	75	75	15	4.07		35.9
63	75	78	15	4.19		36.9
64	75	81	15	4.27		37
65	75	84	15	4.28		37.1
66	75	87	15	4.25		37.2
67	75	89	15	4.25		37.3
68	75	60	16	8.54		70
69	75	63	16	10.2	386	34
70	75	66	16	9.81	243	33.5
71	75	69	16	10	237	34.6
72	75	72	16	10.2	242	36
73	75	75	16	7.11	251	38.7
74	75	78	16	10.1	259	39
75	75	81	16	9.94	276	40.2
76	75	84	16	9.85		41
77	75	87	16	9.82		41.3
78	75	89	16	9.79		41.4

© 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.

LAMPIRAN C

HASIL SIMULASI POLA RADIASI ANTENA RLSA 1/5 LINGKARAN

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

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

No	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	No	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
1		-13,177	25	24	-2,655
2		-13,805	26	25	-2,297
3		-14,408	27	26	-1,97
4	3	-14,922	28	27	-1,673
5	4	-15,26	29	28	-1,403
6	5	-15,336	30	29	-1,159
7	6	-15,098	31	30	-0,941
8	7	-14,562	32	31	-0,748
9	8	-13,8	33	32	-0,579
10	9	-12,905	34	33	-0,433
11	10	-11,952	35	34	-0,309
12	11	-10,9959	36	35	-0,206
13	12	-10,0676	37	36	-0,12
14	13	-9,183	38	37	-0,06
15	14	-8,351	39	38	-0,02
16	15	-7,572	40	39	0
17	16	-6,846	41	40	0
18	17	-6,171	42	41	-0,01
19	18	-5,544	43	42	-0,04
20	19	-4,963	44	43	-0,09
21	20	-4,426	45	44	-0,16
22	21	-3,928	46	45	-0,245
23	22	-3,468	47	46	-0,345

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- 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.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

24	23	-3,045	48	47	-0,462
49	48	-0,593	81	80	-10,27587
50	49	-0,74	82	81	-10,632
51	50	-0,902	83	82	-10,9846
52	51	-1,078	84	83	-11,334
53	52	-1,269	85	84	-11,68
54	53	-1,473	86	85	-12,024
55	54	-1,69	87	86	-12,365
56	55	-1,921	88	87	-12,705
57	56	-2,164	89	88	-13,045
58	57	-2,419	90	89	-13,385
59	58	-2,686	91	90	-13,727
60	59	-2,964	92	91	-14,071
61	60	-3,253	93	92	-14,418
62	61	-3,553	94	93	-14,768
63	62	-3,862	95	94	-15,122
64	63	-4,18	96	95	-15,48
65	64	-4,506	97	96	-15,841
66	65	-4,841	98	97	-16,203
67	66	-5,183	99	98	-16,562
68	67	-5,531	100	99	-16,916
69	68	-5,885	101	100	-17,256
70	69	-6,243	102	101	-17,575
71	70	-6,606	103	102	-17,864
72	71	-6,972	104	103	-18,108
73	72	-7,341	105	104	-18,296
74	73	-7,71	106	105	-18,414
75	74	-8,081	107	106	-18,452
76	75	-8,451	108	107	-18,401
77	76	-8,821	109	108	-18,261
78	77	-9,188	110	109	-18,037
79	78	-9,5537	111	110	-17,736

© Hak Cipta 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.

110	109	-9,9164	112	111	-17,373
111	110	-16,961	145	144	-11,32
112	111	-16,515	146	145	-11,694
113	112	-16,049	147	146	-12,126
114	113	-15,573	148	147	-12,62
115	114	-15,095	149	148	-13,184
116	115	-14,625	150	149	-13,827
117	116	-14,165	151	150	-14,558
118	117	-13,722	152	151	-15,392
119	118	-13,297	153	152	-16,345
120	119	-12,894	154	153	-17,44
121	120	-12,513	155	154	-18,705
122	121	-12,155	156	155	-20,172
123	122	-11,823	157	156	-21,88
124	123	-11,515	158	157	-23,83
125	124	-11,234	159	158	-25,87
126	125	-10,9786	160	159	-27,45
127	126	-10,7501	161	160	-27,56
128	127	-10,5487	162	161	-26,23
129	128	-10,3749	163	162	-24,41
130	129	-10,22912	164	163	-22,71
131	130	-10,11202	165	164	-21,24
132	131	-10,0242	166	165	-20,027
133	132	-9,9665	167	166	-19,02
134	133	-9,9396	168	167	-18,192
135	134	-9,9447	169	168	-17,516
136	135	-9,9829	170	169	-16,971
137	136	-10,0554	171	170	-16,541
138	137	-10,16393	172	171	-16,215
139	138	-10,3102	173	172	-15,982
140	139	-10,4963	174	173	-15,835
141	140	-10,7246	175	174	-15,768

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

144	143	-10,9981	176	175	-15,773
177	176	-15,844	209	208	-12,201
178	177	-15,975	210	209	-12,439
179	178	-16,156	211	210	-12,702
180	179	-16,375	212	211	-12,98
181	180	-16,616	213	212	-13,259
182	181	-16,858	214	213	-13,518
183	182	-17,076	215	214	-13,734
184	183	-17,238	216	215	-13,883
185	184	-17,314	217	216	-13,94
186	185	-17,281	218	217	-13,886
187	186	-17,126	219	218	-13,715
188	187	-16,852	220	219	-13,431
189	188	-16,477	221	220	-13,051
190	189	-16,029	222	221	-12,596
191	190	-15,536	223	222	-12,091
192	191	-15,026	224	223	-11,558
193	192	-14,52	225	224	-11,0154
194	193	-14,034	226	225	-10,4779
195	194	-13,58	227	226	-9,9553
196	195	-13,167	228	227	-9,4543
197	196	-12,798	229	228	-8,979
198	197	-12,477	230	229	-8,533
199	198	-12,206	231	230	-8,116
200	199	-11,985	232	231	-7,729
201	200	-11,815	233	232	-7,372
202	201	-11,695	234	233	-7,044
203	202	-11,626	235	234	-6,745
204	203	-11,606	236	235	-6,473
205	204	-11,635	237	236	-6,227
206	205	-11,711	238	237	-6,007
207	206	-11,833	239	238	-5,811

© 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.

208	207	-11,997	240	239	-5,637
241	240	-5,486	273	272	-7,389
242	241	-5,356	274	273	-7,539
243	242	-5,245	275	274	-7,688
244	243	-5,154	276	275	-7,837
245	244	-5,081	277	276	-7,985
246	245	-5,025	278	277	-8,132
247	246	-4,985	279	278	-8,277
248	247	-4,961	280	279	-8,42
249	248	-4,951	281	280	-8,562
250	249	-4,956	282	281	-8,702
251	250	-4,973	283	282	-8,839
252	251	-5,003	284	283	-8,975
253	252	-5,045	285	284	-9,108
254	253	-5,098	286	285	-9,2386
255	254	-5,161	287	286	-9,3673
256	255	-5,234	288	287	-9,4939
257	256	-5,317	289	288	-9,6184
258	257	-5,407	290	289	-9,7409
259	258	-5,506	291	290	-9,8615
260	259	-5,611	292	291	-9,9803
261	260	-5,724	293	292	-10,0974
262	261	-5,842	294	293	-10,21283
263	262	-5,966	295	294	-10,3267
264	263	-6,095	296	295	-10,4391
265	264	-6,228	297	296	-10,5501
266	265	-6,365	298	297	-10,6594
267	266	-6,506	299	298	-10,7672
268	267	-6,649	300	299	-10,8731
269	268	-6,794	301	300	-10,9771
270	269	-6,941	302	301	-11,0788
271	270	-7,09	303	302	-11,1776

© 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.

272	271	-7,239	304	303	-11,273
305	304	-11,365	337	336	-9,139
306	305	-11,453	338	337	-9,015
307	306	-11,535	339	338	-8,903
308	307	-11,611	340	339	-8,806
309	308	-11,68	341	340	-8,725
310	309	-11,74	342	341	-8,662
311	310	-11,791	343	342	-8,617
312	311	-11,832	344	343	-8,592
313	312	-11,861	345	344	-8,59
314	313	-11,876	346	345	-8,61
315	314	-11,879	347	346	-8,656
316	315	-11,866	348	347	-8,729
317	316	-11,838	349	348	-8,831
318	317	-11,794	350	349	-8,964
319	318	-11,734	351	350	-9,131
320	319	-11,659	352	351	-9,3332
321	320	-11,567	353	352	-9,5743
322	321	-11,462	354	353	-9,857
323	322	-11,342	355	354	-10,1842
324	323	-11,21	356	355	-10,5588
325	324	-11,0664	357	356	-10,9835
326	325	-10,9137	358	357	-11,46
327	326	-10,7541	359	358	-11,988
328	327	-10,5881	360	359	-12,564
329	328	-10,4182			
330	329	-10,24626			
331	330	-10,0742			
332	331	-9,9039			
333	332	-9,7371			
334	333	-9,5756			
335	334	-9,421			

© 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.

336	335	-9,275			
-----	-----	--------	--	--	--

LAMPIRAN D

HASIL PENGUKURAN KOEFISIEN REFLEKSI PROTOTYPE ANTENA RLSA 1/5 LINGKARAN

Pada lampiran ini berisikan data hasil pengukuran koefisien refleksi *prototype* antena RLSA 1/5 Lingkaran, hasil pengukuran diperoleh dari alat *Network Analyzer* E5071C.

Tabel D.1 Hasil Pengukuran koefisien refleksi *Prototype* antena RLSA 1/5 Lingkaran

No	Frekuensi (Ghz)	Koefisien Refleksi(dB)	No	Frekuensi (Ghz)	Koefisien Refleksi(dB)
1	4,80	-5,6042438	23	5,02	-5,7660642
2	4,81	-5,5406342	24	5,03	-5,8184309
3	4,82	-5,4886336	25	5,04	-5,8379998
4	4,83	-5,4675798	26	5,05	-5,8492231
5	4,84	-5,4489293	27	5,06	-5,8915658
6	4,85	-5,4264736	28	5,07	-5,9204178
7	4,86	-5,4231243	29	5,08	-5,9482093
8	4,87	-5,4347997	30	5,09	-5,9654589
9	4,88	-5,4411120	31	5,10	-5,9975033
10	4,89	-5,4642625	32	5,11	-6,0284109
11	4,90	-5,4555597	33	5,12	-6,0693898
12	4,91	-5,4931593	34	5,13	-6,1102180
13	4,92	-5,4984503	35	5,14	-6,1562352
14	4,93	-5,5273137	36	5,15	-6,1808600
15	4,94	-5,5641947	37	5,16	-6,2248769
16	4,95	-5,5840721	38	5,17	-6,2816553
17	4,96	-5,6152272	39	5,18	-6,3396363
18	4,97	-5,6499438	40	5,19	-6,3755784
19	4,98	-5,6868758	41	5,20	-6,4202662
20	4,99	-5,7037225	42	5,21	-6,4833670
21	5,00	-5,7273579	43	5,22	-6,5512447

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.

22	5,01	-5,7635589	44	5,23	-6,6295967
45	5,24	-6,6834922	77	5,56	-7,6208720
46	5,25	-6,7737918	78	5,57	-7,6581440
47	5,26	-6,8624229	79	5,58	-7,7199926
48	5,27	-6,9368095	80	5,59	-7,7932725
49	5,28	-7,0388470	81	5,60	-7,8952699
50	5,29	-7,1802402	82	5,61	-7,9686837
51	5,30	-7,2793617	83	5,62	-8,0770140
52	5,31	-7,4366269	84	5,63	-8,2241421
53	5,32	-7,5556350	85	5,64	-8,4033537
54	5,33	-7,6932077	86	5,65	-8,5507240
55	5,34	-7,8150306	87	5,66	-8,7767963
56	5,35	-7,9136047	88	5,67	-8,9887915
57	5,36	-7,9803133	89	5,68	-9,2616119
58	5,37	-7,9958334	90	5,69	-9,5109797
59	5,38	-7,9881330	91	5,70	-9,8565760
60	5,39	-7,9834166	92	5,71	-10,3007100
61	5,40	-7,9410782	93	5,72	-10,7644940
62	5,41	-7,8525224	94	5,73	-11,2654330
63	5,42	-7,7839103	95	5,74	-11,8226910
64	5,43	-7,7324772	96	5,75	-12,5662810
65	5,44	-7,6715136	97	5,76	-13,3801900
66	5,45	-7,6175508	98	5,77	-14,3021670
67	5,46	-7,5704961	99	5,78	-15,3160380
68	5,47	-7,5355377	100	5,79	-16,4591810
69	5,48	-7,5156217	101	5,80	-17,8313120
70	5,49	-7,4987464	102	5,81	-19,6542550
71	5,50	-7,4847813	103	5,82	-21,8195740
72	5,51	-7,4811921	104	5,83	-23,9974350
73	5,52	-7,4985342	105	5,84	-26,3128950
74	5,53	-7,4933486	106	5,85	-28,1253830

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sunan 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.

107	5,54	-7,5412631	107	5,86	-28,6655980
109	5,88	-24,1332000	141	6,20	-14,2712590
110	5,89	-22,5385360	142	6,21	-14,3580560
111	5,90	-21,1797240	143	6,22	-14,4479590
112	5,91	-19,8496190	144	6,23	-14,6251110
113	5,92	-18,8218940	145	6,24	-14,6949710
114	5,93	-18,0055310	146	6,25	-14,8518500
115	5,94	-17,2772500	147	6,26	-14,9331940
116	5,95	-16,7187900	148	6,27	-15,0920900
117	5,96	-16,2691590	149	6,28	-15,1902150
118	5,97	-15,7977760	150	6,29	-15,3524400
119	5,98	-15,3812590	151	6,30	-15,5083860
120	5,99	-15,0763540	152	6,31	-15,5882460
121	6,00	-14,8427760	153	6,32	-15,6253960
122	6,01	-14,6243410	154	6,33	-15,7550590
123	6,02	-14,4038240	155	6,34	-15,8603060
124	6,03	-14,2038730	156	6,35	-15,9580120
125	6,04	-14,0986810	157	6,36	-16,0998550
126	6,05	-13,9375710	158	6,37	-16,1787340
127	6,06	-13,8173030	159	6,38	-16,2673650
128	6,07	-13,7066110	160	6,39	-16,3113250
129	6,08	-13,7121930	161	6,40	-16,3702890
130	6,09	-13,6179100	162	6,41	-16,3499570
131	6,10	-13,6008010	163	6,42	-16,4017220
132	6,11	-13,5951010	164	6,43	-16,3850750
133	6,12	-13,6450490	165	6,44	-16,3345450
134	6,13	-13,6133590	166	6,45	-16,2609100
135	6,14	-13,6629010	167	6,46	-16,1731490
136	6,15	-13,7270780	168	6,47	-16,0685750
137	6,16	-13,8177240	169	6,48	-15,9877200
138	6,17	-13,9359010	170	6,49	-15,9218060
139	6,18	-14,0108570	171	6,50	-15,7943970

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

140	6,19	-14,1530290	172	6,51	-15,7323200
173	6,52	-15,6769560	205	6,84	-19,4295920
174	6,53	-15,6614380	206	6,85	-18,8740390
175	6,54	-15,6352490	207	6,86	-18,3253080
176	6,55	-15,6277320	208	6,87	-17,8062730
177	6,56	-15,6132200	209	6,88	-17,3299370
178	6,57	-15,7110340	210	6,89	-16,8832680
179	6,58	-15,7807030	211	6,90	-16,5454650
180	6,59	-15,8910070	212	6,91	-16,1543100
181	6,60	-16,0047230	213	6,92	-15,7881350
182	6,61	-16,2148460	214	6,93	-15,4430030
183	6,62	-16,3950820	215	6,94	-15,1235460
184	6,63	-16,6335300	216	6,95	-14,8245320
185	6,64	-16,9475560	217	6,96	-14,6204400
186	6,65	-17,1543330	218	6,97	-14,4099970
187	6,66	-17,4460140	219	6,98	-14,1975980
188	6,67	-17,7849960	220	6,99	-14,0033110
189	6,68	-18,1217710	221	7,00	-13,7904550
190	6,69	-18,4946540	222	7,01	-13,5883680
191	6,70	-18,9129330	223	7,02	-13,3948250
192	6,71	-19,3465860	224	7,03	-13,1994730
193	6,72	-19,7650720	225	7,04	-12,9477270
194	6,73	-20,2668150	226	7,05	-12,7462470
195	6,74	-20,8140320	227	7,06	-12,4729270
196	6,75	-21,2015510	228	7,07	-12,2856020
197	6,76	-21,6436100	229	7,08	-12,0818100
198	6,77	-21,8939060	230	7,09	-11,8916330
199	6,78	-22,0001750	231	7,10	-11,6873700
200	6,79	-21,9172900	232	7,11	-11,5180650
201	6,80	-21,7641750	233	7,12	-11,3570670
202	6,81	-21,2617150	234	7,13	-11,2145720
203	6,82	-20,7211510	235	7,14	-11,0767200

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

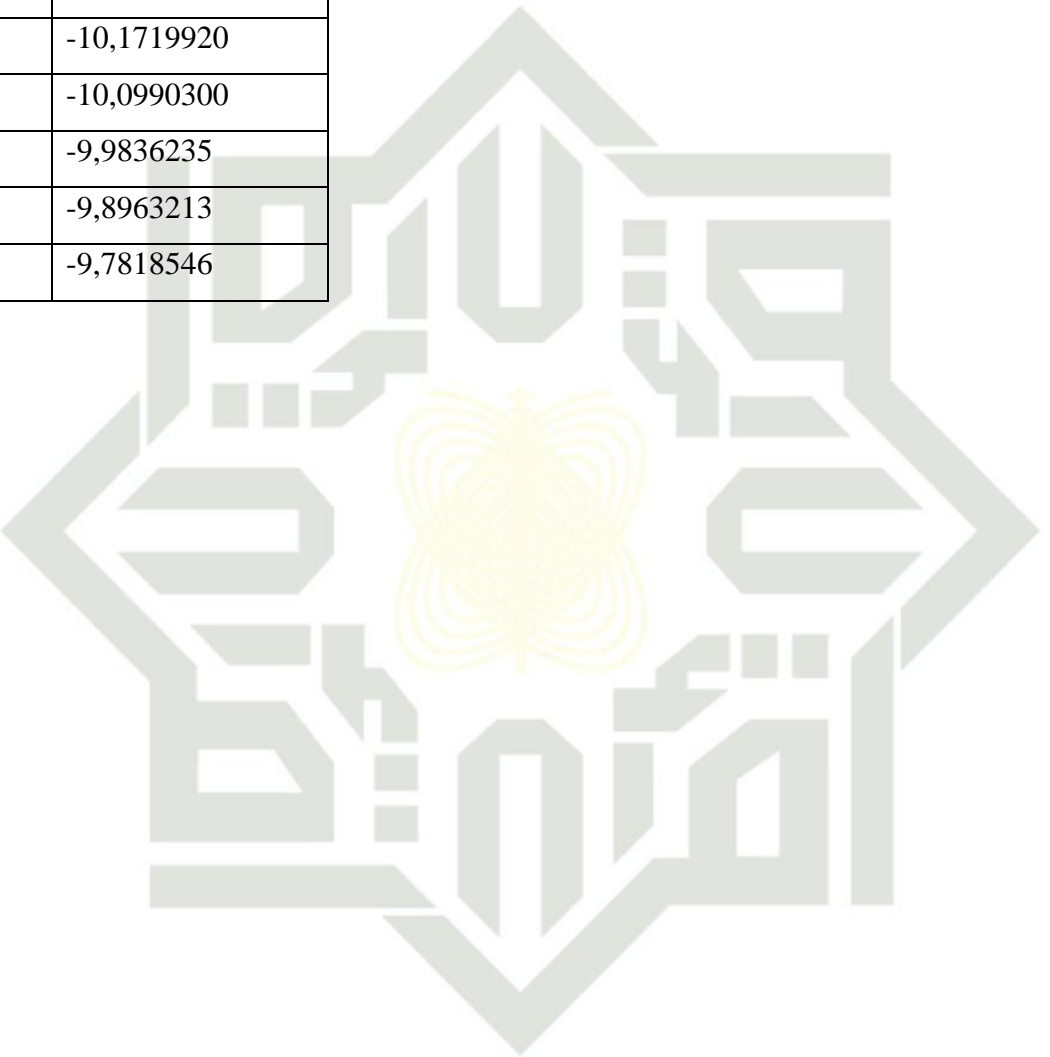
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

204	6,83	-20,0271910	236	7,15	-10,9062180
237	7,16	-10,8001490			
238	7,17	-10,6322060			
239	7,18	-10,5486750			
240	7,19	-10,4323640			
241	7,20	-10,2709270			
242	7,21	-10,1719920			
243	7,22	-10,0990300			
244	7,23	-9,9836235			
245	7,24	-9,8963213			
246	7,25	-9,7818546			

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

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

LAMPIRAN E

HASIL PENGUKURAN POLA RADIASI PROTOTYPE ANTENA RLSA 1/5 LINGKARAN

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

Tabel E.1 Hasil Pengukuran Pola Radiasi Antena RLSA 1/5 Lingkaran pada frekuensi 5,8 Ghz

No	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	No	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
1	0	-17.697	22	21	-6.391
2	1	-13.523	23	22	-5.412
3	2	-13.912	24	23	-6.129
4	3	-13.077	25	24	-5.448
5	4	-14.733	26	25	-4.926
6	5	-11.66	27	26	-4.471
7	6	-12.03	28	27	-3.481
8	7	-13.099	29	28	-3.162
9	8	-13.104	30	29	-2.735
10	9	-14.887	31	30	-2.446
11	10	-16.248	32	31	-2.974
12	11	-14.024	33	32	-2.584
13	12	-12.434	34	33	-2.79
14	13	-12.648	35	34	-2.916
15	14	-11.12	36	35	-3.418
16	15	-9.273	37	36	-1.589
17	16	-8.572	38	37	-1.969
18	17	-8.253	39	38	-1.201
19	18	-6.648	40	39	-0.431
20	19	-6.287	41	40	-0.532
21	20	-6.243	42	41	-0.678

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.

43	42	-0.782	75	74	-5.705
44	43	-1.527	76	75	-6.56
45	44	-1.95	77	76	-6.895
46	45	-2.123	78	77	-7.05
47	46	-1.452	79	78	-6.34
48	47	-1.709	80	79	-5.253
49	48	-1.192	81	80	-4.419
50	49	-0.829	82	81	-4.135
51	50	-0.439	83	82	-4.043
52	51	0	84	83	-5.967
53	52	-0.145	85	84	-6.877
54	53	-0.456	86	85	-8.187
55	54	-0.909	87	86	-8.814
56	55	-1.605	88	87	-8.802
57	56	-1.435	89	88	-8.427
58	57	-2.144	90	89	-8.126
59	58	-1.72	91	90	-9.127
60	59	-2.969	92	91	-10.695
61	60	-5.012	93	92	-12.377
62	61	-5.614	94	93	-15.665
63	62	-5.938	95	94	-14.925
64	63	-8.58	96	95	-10.398
65	64	-8.009	97	96	-11.702
66	65	-7.524	98	97	-10.234
67	66	-6.41	99	98	-13.036
68	67	-8.404	100	99	-12.618
69	68	-8.256	101	100	-14.826
70	69	-10.672	102	101	-12.601
71	70	-10.129	103	102	-11.704
72	71	-9.321	104	103	-9.067
73	72	-6.487	105	104	-9.064
74	73	-5.243	106	105	-11.12

© 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.

107	106	-12.132	139	138	-17.465
108	107	-14.204	140	139	-26.849
109	108	-13.177	141	140	-39.378
110	109	-12.706	142	141	-23.495
111	110	-10.929	143	142	-19.478
112	111	-12.066	144	143	-16.434
113	112	-10.722	145	144	-12.561
114	113	-13.486	146	145	-12.665
115	114	-13.458	147	146	-12.909
116	115	-12.683	148	147	-15.259
117	116	-12.034	149	148	-17.976
118	117	-10.848	150	149	-24.182
119	118	-10.11	151	150	-25.139
120	119	-10.342	152	151	-21.631
121	120	-13.848	153	152	-16.638
122	121	-21.039	154	153	-12.265
123	122	-13.478	155	154	-11.206
124	123	-16.258	156	155	-10.06
125	124	-14.055	157	156	-8.924
126	125	-13.599	158	157	-9.067
127	126	-12.183	159	158	-8.464
128	127	-12.298	160	159	-9.925
129	128	-12.032	161	160	-9.716
130	129	-13.931	162	161	-12.897
131	130	-14.709	163	162	-17.771
132	131	-17.941	164	163	-19.951
133	132	-14.643	165	164	-34.25
134	133	-20.549	166	165	-23.178
135	134	-18.987	167	166	-18.481
136	135	-15.106	168	167	-13.946
137	136	-15.197	169	168	-13.44
138	137	-15.755	170	169	-12.073

© 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.

171	170	-13.444	203	202	-17.684
172	171	-12.532	204	203	-21.951
173	172	-15.222	205	204	-23.849
174	173	-17.42	206	205	-17.178
175	174	-22.887	207	206	-14.405
176	175	-19.099	208	207	-13.045
177	176	-23.15	209	208	-10.797
178	177	-27.041	210	209	-9.457
179	178	-21.898	211	210	-11.383
180	179	-20.593	212	211	-11.239
181	180	-18.144	213	212	-12.468
182	181	-20.07	214	213	-15.027
183	182	-34.696	215	214	-10.848
184	183	-25.722	216	215	-9.803
185	184	-29.27	217	216	-7.645
186	185	-28.822	218	217	-7.107
187	186	-18.895	219	218	-6.577
188	187	-17.843	220	219	-6.042
189	188	-16.828	221	220	-6.663
190	189	-14.875	222	221	-8.346
191	190	-13.762	223	222	-11.52
192	191	-17.831	224	223	-12.301
193	192	-15.259	225	224	-9.653
194	193	-17.757	226	225	-7.279
195	194	-20.746	227	226	-5.704
196	195	-25.996	228	227	-5.211
197	196	-22.275	229	228	-6.098
198	197	-20.819	230	229	-5.993
199	198	-15.2	231	230	-7.16
200	199	-13.67	232	231	-8.712
201	200	-13.826	233	232	-9.584
202	201	-16.25	234	233	-8.865

© 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.

235	234	-8.569	267	266	-6.378
236	235	-7.579	268	267	-6.681
237	236	-7.15	269	268	-7.108
238	237	-7.031	270	269	-6.895
239	238	-7.94	271	270	-7.963
240	239	-6.962	272	271	-5.893
241	240	-7.782	273	272	-6.515
242	241	-7.892	274	273	-5.107
243	242	-7.494	275	274	-6.085
244	243	-7.626	276	275	-5.788
245	244	-8.639	277	276	-5.901
246	245	-7.877	278	277	-7.446
247	246	-9.198	279	278	-7.567
248	247	-8.045	280	279	-6.76
249	248	-7.833	281	280	-6.6
250	249	-8.352	282	281	-7.101
251	250	-8.029	283	282	-5.456
252	251	-8.145	284	283	-7.286
253	252	-9.688	285	284	-7.618
254	253	-10.612	286	285	-7.679
255	254	-10.524	287	286	-8.63
256	255	-10.24	288	287	-7.665
257	256	-8.623	289	288	-7.768
258	257	-7.122	290	289	-7.353
259	258	-7.62	291	290	-6.97
260	259	-7.784	292	291	-7.365
261	260	-8.832	293	292	-8.602
262	261	-8.146	294	293	-7.975
263	262	-9.506	295	294	-8.91
264	263	-7.156	296	295	-8.944
265	264	-6.15	297	296	-10.136
266	265	-6.18	298	297	-9.282

© 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.

299	298	-7.691	331	330	-12.838
300	299	-8.704	332	331	-11.002
301	300	-7.611	333	332	-10.167
302	301	-7.802	334	333	-10.623
303	302	-8.837	335	334	-10.099
304	303	-9.701	336	335	-10.263
305	304	-9.851	337	336	-9.502
306	305	-9.015	338	337	-9.218
307	306	-10.067	339	338	-9.81
308	307	-8.831	340	339	-8.887
309	308	-8.784	341	340	-8.797
310	309	-8.832	342	341	-9.339
311	310	-9.179	343	342	-9.855
312	311	-7.655	344	343	-9.035
313	312	-7.904	345	344	-10.382
314	313	-7.839	346	345	-10.704
315	314	-8.363	347	346	-11.727
316	315	-8.922	348	347	-10.483
317	316	-8.529	349	348	-12.084
318	317	-8.101	350	349	-11.666
319	318	-8.212	351	350	-13.854
320	319	-7.429	352	351	-14.796
321	320	-8.418	353	352	-17.219
322	321	-7.736	354	353	-19.325
323	322	-9.553	355	354	-17.105
324	323	-9.865	356	355	-20.23
325	324	-8.664	357	356	-20.712
326	325	-10.974	358	357	-21.213
327	326	-10.48	359	358	-16.225
328	327	-10.586	360	359	-18.068
329	328	-12.687	361	360	-15.495
330	329	-12.423			

© 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.



RIWAYAT HIDUP PENULIS

MUHAMMAD DAYAN ALDHANI, lahir di Pekanbaru pada 27 Mei 1999. Anak ke-1 dari 1 bersaudara, dari pasangan ayahanda Dahlan dan ibunda Alinda. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis diawali pada tahun 2004 di TK ISTIQAMAH, selesai pada tahun 2005. Lalu penulis melanjutkan pendidikan di SDN 013 Pekanbaru, lulus pada tahun 2011. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 32 Pekanbaru, lulus pada tahun 2014. Setelah itu, penulis melanjutkan ke SMAN 4 Pekanbaru 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 “Rancang Bangun *Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA)* Dengan Teknik Pemotongan $1/5$ Lingkaran Pada Frekuensi 5,8 Ghz”. Penulis lulus bergelar Sarjana Teknik (S.T) dengan predikat kelulusan Sangat Memuaskan pada tahun 2022.

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.