



# ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA MENGGUNAKAN TEKNIK PENGUBAHAN PERMITIVITAS CAVITY

## TUGAS AKHIR

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



Oleh :

**SAYUTI AURA SEPTYANINGRUM**  
**12050520356**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**  
**PEKANBARU**

**2024**



# LEMBAR PERSETUJUAN

## ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA MENGGUNAKAN TEKNIK PENGUBAHAN PERMITIVITAS CAVITY

### TUGAS AKHIR

Oleh:

**SAYUTI AURA SEPTYANINGRUM**  
**12050520356**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 20 Juni 2024

Ketua Prodi Teknik Elektro

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

Pembimbing

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

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA MENGGUNAKAN  
TEKNIK PENGUBAHAN PERMITIVITAS CAVITY**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :


**SAYUTI AURA SEPTYNINGRUM**  
**12050520356**

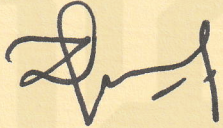
Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 20 Juni 2024

Pekanbaru, 20 Juni 2024  
Mengesahkan,

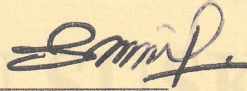
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

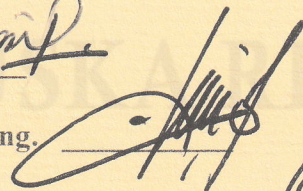
Ketua Prodi Teknik Elektro

  
**Dr. Hartono, M.Pd.**  
**NIP. 196403011992031003**

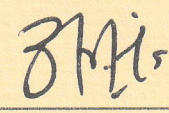
  
**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.**  
**NIP. 197210212006042001**

**DEWAN PENGUJI :**

Ketua : Sutoyo, S.T., M.T 

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

Anggota 1 : Dr. Fitri Amillia, S.T., M.T 

Anggota 2 : Rika Susanti, S.T., M.Eng 

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

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sayuti Aura Septyaningrum  
Tempat, Tanggal Lahir : Duri, 05 Septemper 2001  
NIM : 12050520356  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Jurnal Ilmiah yang berjudul :

**ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA MENGGUNAKAN TEKNIK PENGUBAHAN PERMITIVITAS CAVITY**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi 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, skripsi saya ini dinyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 26 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Sayuti Aura Septyaningrum  
12050520356

- 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 HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

Penggandaan 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 PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirobbil'alamin* segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah *subhanahu wata'ala* yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis masih diberi kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. *Sholawat* beserta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* yang telah mengajarkan kepada kita semua sebagai umatnya, bahwa betapa pentingnya menuntut ilmu dan mencari ridho Allah SWT untuk keselamatan dunia dan akhirat.

Penulis persembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang yang kusayangi dan kukasihi:

1. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Yuliedi. Beliau memenag tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Madrasah pertama bagi seorang anak, ibunda Suwartini. Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program studi penulis, beliau juga tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, tapi semangat, motivasi, serta doa yang beliau berikan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
3. Kepada kakak-kakak penulis, Sayuti Rizky Aprilia dan Sayuti Dinda Rahmadhayani yang juga tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan tetapi semangat, motivasi dan dukungannya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
4. Untuk diri penulis, Sayuti Aura Septyaningrum terimakasih telah kuat sampai detik ini, yang mampu mengendalikan diri dari tekanan luar. Yang tidak menyerah apapun rintangan kuliah ataupun proses penyusunan skripsi, yang mampu berdiri tegak ketika dihantam permasalahan yang ada. Terimakasih diriku semoga tetap rendah hati, ini baru awal dari permulaan hidup tetap semnagat kamu pasti bisa.
5. Kepada keluarga besar yang telah banyak motivasi, dukungan, dan mengingatkan penulis untuk selesai tepat waktu.



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

# ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA MENGGUNAKAN TEKNIK PRNGUBAHAN PERMITIVITAS *CAVITY*

**SAYUTI AURA SEPTYANINGRUM**

**12050520356**

Tanggal sidang : Juni 2024

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Slot pada antena RLSA sangat mempengaruhi kinerja antena terutama pada pola radiasi. Pada penelitian-penelitian sebelumnya antena RLSA memiliki slot-slot yang tidak merata sehingga terdapat bagian yang tidak memancarkan sinyal. Untuk memiliki slot-slot yang merata diperlukan sebuah metode dengan mengabaikan nilai *beamsquint* yaitu  $\tau = 0$ . Selain itu diperlukan juga sebuah metode lagi untuk memperbaiki nilai koefisien refleksi yaitu dengan mengubah nilai permitivitas *cavity*. Antena RLSA yang dirancang menggunakan *software VBA macros* dan disimulasikan pada *CST Studio Suite 2010* dengan spesifikasi jari-jari 90 mm, PO 10 sudut *beamsquint*  $0^\circ$  dan nilai permitivitas *cavity* 2,61. Maka dari simulasi di dapatkanlah hasil rancangan antena dengan performa yang baik yaitu nilai koefisien refleksi -42,96 dB, *bandwidth* 220 MHz, dan nilai *gain* 13,1 dB. Kemudian hasil rancangan di pabrikan dan dilakukan pengukuran antena RLSA di laboratorium Teknik Elektro UTeM dengan nilai *return loss* -13,67, *bandwidth* 260 MHz, dan nilai *gain* 3,07 dB.

**Kata kunci :** Antena RLSA, *Beamsquint*, Permitivitas *Cavity*, *CST Studio Suite 2010*, *Software VBA macros*



# ***ANALYSIS RLSA ANTENNA DESIGN USING CAVITY PERMITTIVITY CHANGING TECHNIQUES***

**SAYUTI AURA SEPTYANINGRUM**  
**12050520356**

*Date of Final Exam : June 2024*

*Departement of Electrical Engineering  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University Of Sultan Syarif Kasim Riau  
Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

## **ABSTRACT**

*The slot on the RLSA antena greatly influences the performance of the antena, especially the radiation pattern. In previous studies, the RLSA antena had uneven slots so that there were parts that did not transmit signals. An RLSA antena that has even slots requires a method that ignores the beamsquint value, namely  $\tau = 0$ . Apart from that, another method is also needed to improve the reflection coefficient value, namely by changing the cavity permittivity value. The RLSA antena was designed using VBA macros software and simulated in CST Studio Suite 2010 with specifications of a radius of 90 mm, P0 10 beamsquint angle of  $0^\circ$  and a cavity permittivity value of 2.61. So, from the simulation, we obtained the results of an antena design with good performance, namely a reflection coefficient value of -42.96 dB, a bandwidth of 220 MHz, and a gain value of 13.1 dB. Then the design results were fabricated and the RLSA antena was measured in the UTem Electrical Engineering laboratorium with a return loss value of -13.67, a bandwidth of 260 MHz, and a gain value 3.07 dB.*

**Keywords:** *RLSA Antenna, Beamsquint, Cavity Permittivity, CST Studio Suite 2010, VBA macros Software*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh*

*Alhamdulillah rabbil 'alamin*, segala puji bagi dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah memberi Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam tak lupa pula penulis kirimkan kepada Nabi Sayyidina Muhammad SAW, karena jasa beliau yang telah membawa nikmat Islam seperti yang penulis rasakan pada saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “**Analisa Perancangan Antena RLSA Menggunakan Teknik Pengubahan Permittifitas Cavity**”.

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

1. Keluarga besar penulis khususnya orang tua dan kakak yang telah memberikan doa, motivasi, kasih sayang, dan materi yang tidak bisa diukur dengan apapun.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab , M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.



#### 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.

6. Ibu Dr. Liliana, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penasehat Akademis (PA) yang telah membimbing penulis selama menjalani perkuliahan.
  7. Bapak Prof, Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan saran, bimbingan, dan pengarahan dengan sabar.
  8. Ibu Dr, Fitri Amillia, S.T., M.T dan Ibu Rika Susanti, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.
  9. Seluruh Bapak/Ibu dosen maupun karyawan Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
  10. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Elektro khususnya angkatan 2020, Konsentrasi Telekomunikasi, terutama kepada Sri Mulyani dan Arya Pratama terimakasih atas segala motivasi, inspirasi, dan dukungan yang telah diberikan selama ini.
  11. Terimakasih buat abang Mady Afrizal, S.T yang telah memberikan motivasi, inspirasi, dan dukungan dalam melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
  12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
- Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan segala saran dan kritik yang bersifat membangun sebagai pelajaran untuk kedepannya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi pembaca dan memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedepannya. Aamiin.

*Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.*

Pekanbaru, 6 Juni 2024

Penulis,

**Sayuti Aura Septyaningrum**  
**NIM. 12050520356**



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMBANG .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4 Batasan Masalah.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian terkait .....	II-1
2.2 Karakteristik Antena RLSA .....	II-3
2.2.1 Struktur Antena RLSA .....	II-3
2.2.2 Sistem Kerja Antena RLSA .....	II-4
2.2.3 Penempatan Posisi <i>Slot</i> Antena RLSA .....	II-4
2.2.4 Pasangan <i>Slot</i> Antena RLSA.....	II-5

Hak Cipta dan Hak Atas Kekayaan Intelektual 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.



**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 mass
  - 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.

2.2.5 Panjang <i>Slot</i> Antena RLSA.....	II-6
2.3 Parameter Antena RLSA.....	II-6
2.3.1 <i>Gain</i> .....	II-7
2.3.2 <i>Koefisien Refleksi</i> .....	II-7
2.3.3 <i>Bandwidth</i> .....	II-8
2.3.4 Pola Radiasi.....	II-8
2.3.5 <i>Beamwidth</i> .....	II-9
2.3.6 Pengarahan ( <i>Direktivitas</i> ).....	II-10
2.3.7 Polarisasi.....	II-10
2.3.8 Efisiensi .....	II-10
2.4 Refleksi Sinyal pada Antena RLSA .....	II-11
2.4.1 Refleksi Sinyal Disebabkan Sisa Daya.....	II-11
2.4.2 Refleksi Sinyal Disebabkan <i>Slot</i> Antena .....	II-12
2.5 <i>Beamsquint</i> .....	II-13

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Metode Penelitian .....	III-1
3.2 Tahap Penelitian .....	III-1
3.3 Mempersiapkan Perangkat dan Aplikasi Untuk Merancang <i>Prototype</i> Antena RLSA.....	III-3
3.4 Merancang Antena RLSA dengan Menentukan Parameter yang Akan Dimasukkan pada Perangkat Lunak VBA.....	III-3
3.4.1 Skenario 1.....	III-4
3.4.2 Skenario 2.....	III-5
3.4.3 Skenario 3.....	III-5
3.4.4 Skenario 4.....	III-6
3.4.5 Skenario 5.....	III-6
3.4.6 Skenario 6.....	III-7
3.5 Mengubah Permittifitas pada <i>Cavity</i> .....	III-7
3.5.1 Skenario 1.....	III-8
3.5.2 Skenario 2.....	III-8
3.5.3 Skenario 3.....	III-9



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.5.4 Skenario 4.....	III-9
3.5.5 Skenario 5.....	III-10
3.5.6 Skenario 6.....	III-10
3.6 Melakukan Simulasi Antena RLSA yang Telah Dirancang Menggunakan CST <i>Studio Suite</i> 2010.....	III-11
3.7 Menentukan Hasil Rancangan Antena RLSA .....	III-13
3.8 Analisa Hasil Simulasi.....	III-13

**BAB IV HASIL PENELITIAN**

4.1 Hasil Simulasi Perancangan antena RLSA .....	IV-1
4.1.1 <i>Element Radiating</i> .....	IV-1
4.1.2 <i>Cavity</i> .....	IV-1
4.1.3 <i>Background</i> .....	IV-2
4.1.4 <i>Feeder</i> .....	IV-2
4.2 Hasil Simulasi dari Perancangan Antena RLSA.....	IV-3
4.2.1 <i>Koefisien Refleksi dan Bandwidth</i> .....	IV-3
4.2.2 <i>Gain dan Pola Radiasi</i> .....	IV-4
4.3 Hasil Pengukuran Perancangan Antena RLSA.....	IV-7
4.3.1 <i>Element Radiating</i> Antena RLSA .....	IV-7
4.3.2 <i>Cavity</i> Antena RLSA.....	IV-8
4.3.3 <i>Background</i> Antena RLSA .....	IV-8
4.3.4 <i>Feeder</i> Antena RLSA .....	IV-9
4.3 Hasil Pengukuran <i>Prototype</i> Antena RLSA.....	IV-9
4.4.1 <i>Koefisien Refleksi dan Bandwidth</i> .....	IV-10
4.4.2 <i>Gain dan Pola Radiasi</i> .....	IV-11
4.4 Perbandingan Hasil Simulasi dan Hasil Pengukuran Antena RLSA.....	IV-12





**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

© Hak Cipta dan Hak Kekayaan Intelektual UIN Suska Riau

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

**DAFTAR ISI**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAN HIDUP**

Hak Cipta dan Hak Kekayaan Intelektual UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



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 GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Dasar Antena RLSA .....	II-3
2.2 Sistem Kerja Antena RLSA .....	II-4
2.3 Penempatan Posisi Slot Antena.....	II-5
2.4 Pengaturan Geometri <i>Unit Radiator</i> .....	II-6
2.5 Pola Radiasi Antena (a) 3D (b) Polar.....	II-8
2.6 Bagian pada <i>Beamwidth</i> Antena .....	II-9
2.7 Refleksi Sinyal Karena Sisa Daya.....	II-11
2.8 Refleksi Sinyal Karena <i>Slot</i> Antena.....	II-12
2.9 Contoh Gambar <i>Beamsquint</i> .....	II-12
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	III-2
3.2 Bentuk Tampilan Bahasa Pemrograman VBA Berdasarkan Parameter <i>Input</i> ....	III-5
3.3 Skenario 1 (Permitifitas 2.65) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-5
3.4 Skenario 2 (Permitifitas 2.65) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-6
3.5 Skenario 3 (Permitifitas 2.65) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-6
3.6 Skenario 4 (Permitifitas 2.65) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-7
3.7 Skenario 5 (Permitifitas 2.65) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-7
3.8 Skenario 6 (Permitifitas 2.65) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-8
3.9 Skenario 1 (Permitifitas 2.33) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-9
3.10 Skenario 2 (Permitifitas 2.33) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-10
3.11 Skenario 3 (Permitifitas 2.33) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-10
3.12 Skenario 4 (Permitifitas 2.33) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-11
3.13 Skenario 5 (Permitifitas 2.33) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-11
3.14 Skenario 6 (Permitifitas 2.33) (a) bagian depan, (b) bagian <i>cavity</i> .....	III-12
4.1 <i>Element Radiating</i> .....	IV-1
4.2 <i>Cavity</i> .....	IV-2
4.3 <i>Background</i> .....	IV-2
4.4 <i>Feeder</i> .....	IV-3

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

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

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi UIN Suska Riau

Steleslami Universitas UIN Sunan Syarif Kasim



4.5	Nilai Koefisien Refleksi Sebelum Diubah Permittivitas.....	IV-3
4.6	Nilai Koefisien Refleksi dan Nilai <i>Bandwidth</i> .....	IV-4
4.7	Nilai <i>Gain</i> ,.....	IV-4
4.8	Arah Pancaran (a) Arah Pola Radiasi $\Phi = 0$ dan (b) Arah Pola Radiasi $\Phi = 90$ .....	IV-5
4.9	Nilai <i>Gain</i> dan Arah Pancaran (a) Nilai <i>Gain</i> , (b) Arah Pancaran $\Phi = 0$ dan (c) Arah Pancaran $\Phi = 90$ .....	IV-6
4.10	<i>Radiating Element</i> Pabrikasi .....	IV-7
4.11	<i>Cavity</i> Pada Pabrikasi.....	IV-8
4.12	<i>Background</i> Pada Pabrikasi.....	IV-8
4.13	<i>Feeder</i> Pada Pabrikasi.....	IV-9
4.14	Pengukuran Di Laboratorium UTeM <i>Anechoic Chamber</i> .....	IV-10
4.15	Pengukuran Menggunakan <i>Vector Network Analyzer</i> .....	IV-10
4.16	Hasil Pengukuran Koefesien Refleksi.....	IV-11
4.17	Plot Grafik Simulasi dan Pengukuran.....	IV-12
4.18	(Nilai <i>Gain</i> dan Arah Pancaran (a) Arah Pancaran $\Phi = 0$ dan (b) Arah Pancaran $\Phi = 90$ .....	IV-12

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



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Parameter Perancangan Antena RLSA Penelitian Sebelumnya .....	III-4
3.2 Parameter Perancangan Antena RLSA .....	III-4
3.3 Parameter <i>Cavity</i> Antena RLSA .....	III-9
3.4 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 8 dan <i>Beamsquint</i> 0° .....	III-11
3.5 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 9 dan <i>Beamsquint</i> 0° .....	III-12
3.6 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 10 dan <i>Beamsquint</i> 0° .....	III-12
3.7 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 12 dan <i>Beamsquint</i> 0° .....	III-12
3.8 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 14 dan <i>Beamsquint</i> 0° .....	III-13
3.9 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 16 dan <i>Beamsquint</i> 0° .....	III-13
4.1 Hasil Perbandingan Antena RLSA Antara Simulasi dengan Pengukuran .....	IV-12

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 mass
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 Penempatan Posisi Slot 1 .....	II-5
2.2 Penempatan Posisi Slot 2 .....	II-5
2.3 Panjang Slot Antena RLSA .....	II-6
2.4 Gain Antena .....	II-7
2.5 Koefisien Refleksi .....	II-7
2.6 Koefisien Refleksi .....	II-7
2.7 Bandwidth Antena .....	II-8
2.8 Efisiensi Antena .....	II-11
2.9 Efisiensi Antena .....	II-11
2.10 Beamsquint .....	II-13

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 mass
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR LAMBANG

- = Sudut Kemiringan *Slot* 1
- = Sudut kemiringan *Slot* 2
- = Sudut *Beamsquint* pada Arah *Elevasi*
- = Sudut *Azimuth* dari Posisi *Slot* 1 dan *Slot* 2
- = Sudut *Beamsquint* pada Arah *Azimuth*
- = Jarak *Slot*
- = Frekuensi Tengah
- = Panjang *Slot* Antena
- = *Gain* Antena
- = *Direktivitas* Antena
- = *Efisiensi* Antena
- = *Koefisien Refleksi*
- = *Impendansi* Beban
- = *Impendansi* Saluran Transmisi
- = *Bandwidth*
- = Frekuensi Tertinggi
- = Frekuensi Terendah
- = Daya yang Diradiasikan
- = Daya yang Disalurkan
- = Loss Mismatch *Impendansi* Antena
- = Frekuensi Tengah
- = Lebar *Slot*
- = Jari *Cavity*
- = Jumlah *Slot* Ring Pertama
- = Tebal *Cavity*
- = Tinggi Silinder Tembaga
- = Radius Silinder Tembaga
- = Gap Udara Bagian Atas

Hak Cipta, Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menguraikan sumber:

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

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

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



## DAFTAR SINGKATAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

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

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

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

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

CST = *Computer Simulation Technology*

FNBW = *First Null Beamwidth*

GHz = *Giga Hertz*

MHz = *Mega Hertz*

RLSA = *Radial Line Slot Array*

SMA = *Subminiature Version A*

TEM = *Transmission Electron Microscope*

VBA = *Visual Basic Application*

WLAN = *Wireless Local Area Network*

UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran</b>	
<b>A</b> Merancang Dan Simulasi Antena Rlsa 1 Lingkaran Penuh Menggunakan Teknik Pengubahan Permittifitas <i>Cavity</i> .....	A-1
<b>B</b> Data Lengkap Hasil Simulasi Perancangan Antena Rlsa 1 Lingkaran Penuh Menggunakan Teknik Pengubahan Permittifitas <i>Cavity</i> .....	B-1
<b>C</b> Hasil Simulasi Arah Pancaran Antena Rlsa 1 Lingkaran Penuh Menggunakan Teknik Pengubahan Permittivitas <i>Cavity</i> .....	C-1
<b>D</b> Hasil Pengukuran Koefisien Refleksi <i>Prototype</i> Antena Rlsa 1 Lingkaran Penuh Menggunakan Teknik Pengubahan Permittivitas <i>Cavity</i> .....	D-1
<b>E</b> Hasil Pengukuran Arah Pancaran <i>Prototype</i> Antena Rlsa 1 Lingkaran Penuh Menggunakan Teknik Pengubahan Permittivitas <i>Cavity</i> .....	E-1
<b>F</b> Hasil Simulasi Koefisien Refleksi Perancangan Antena Rlsa 1 Lingkaran Penuh Tidak Menggunakan Teknik Pengubahan Permittifitas <i>Cavity</i> .....	F-1
<b>G</b> Hasil Simulasi Arah Pancaran Perancangan Antena Rlsa 1 Lingkaran Penuh Tidak Menggunakan Teknik Pengubahan Permittifitas <i>Cavity</i> .....	G-1

© Himpunan Ilmiah UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hal-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 mass
  - 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 di bidang telekomunikasi saat ini berkembang begitu pesat, Khususnya pada telekomunikasi informasi nirkabel (*wireless*). Komunikasi nirkabel memiliki komponen terpenting untuk proses transmisi yaitu antena. Salah satu antena yang terus dikembangkan sampai saat ini adalah antena *Radial Line Slot Array* (RLSA). Antena RLSA awalnya digunakan pada jaringan telekomunikasi satelit [1], seiring perkembangan teknologi *wireless*, para peneliti mulai mengembangkan antena RLSA yang diaplikasikan pada sistem *Wireless Local Area Network* (WLAN) dengan menggunakan frekuensi 5,8 Ghz [2]-[4]. Antena RLSA pada aplikasi WLAN memiliki dimensi yang lebih kecil dibandingkan dengan antena RLSA pada aplikasi satelit. Dimensi antena RLSA ini tentu sangat berpengaruh terhadap performansi antena.

Tharek dan Farah Ayu memperkenalkan desain antena RLSA untuk WLAN pada tahun 2002 [5]. Dalam penelitiannya, antena RLSA didesain untuk diaplikasikan pada frekuensi 5,5 Ghz. Hasilnya antena yang dirancang memiliki *beamwidth* terbaik di  $140^\circ$  dan pada penelitian ini mempunyai kekurangan pada nilai koefisien refleksi yang tinggi, sehingga menjadi usulan bagi para peneliti lain untuk mengembangkan antena RLSA.

Dalam penerapan antena RLSA untuk sistem WLAN, sudah banyak dilakukan penelitian untuk meningkatkan dan mengembangkan performansi serta dimensi antena RLSA tersebut. Pada penelitian [6], telah berhasil dirancang antena RLSA yang memiliki tiga pancaran radiasi sinyal pada horizontal dengan menggunakan metode pemotongan  $1/3$  lingkaran dan penggabungan *beam* pada radiating *element*. Kemudian penelitian [7] dirancang antena RLSA dengan dimensi kecil ( $r = 55\text{mm}$ ) dengan menggunakan *reflector* di bawah *background* antena yang bertujuan untuk meningkatkan *gain*. Di tahun 2023, salah satu peneliti antena RLSA berhasil merancang dengan menambahkan lapisan FR-4 pada bagian *cavity* antena untuk meminimalisir nilai koefisien refleksi [8].



Beberapa penelitian mencoba merancang antena RLSA agar performansinya kinerja koefisien refleksi bagus dengan menggunakan teknik-teknik yang baru, [9]. Dengan teknik *Beamsquint* dan *Cancelling Slot* menjadi salah satu upaya memaksimalkan desain dari antena RLSA. Teknik-teknik ini memiliki kelemahan. Teknik *beamsquint* menghasilkan *slot* yang tidak sepenuhnya merata di permukaan *radiating element*, terdapat beberapa bagian yang tidak dapat memancarkan sinyal, sehingga desain antena tidak maksimal. Teknik *cancelling slot* menyebabkan lebih banyak *slot* yang dipotong pada elemen pemancar, sehingga proses pabrikasi menjadi tidak efisien [9]-[10].

Untuk mengembangkan antena RLSA lebih lanjut, maka perlu dilakukan penelitian agar semua *slot* pada *radiating element* merata sehingga pancaran sinyal menjadi lebih baik. Cara ini dapat dilakukan dengan mengabaikan nilai *beamsquint* ( $\tau=0$ ). Tetapi *return loss* yang dihasilkan akan semakin buruk. Selain itu performansi antena juga tidak maksimal.

Selanjutnya pada tahun 2023, dilakukan sebuah penelitian [11] tentang antena Yagi 4G LTE 450 MHz. Pada penelitian tersebut telah dirancang antena yagi dengan nilai permitivitas relatif yang berbeda yaitu 4,6; 4,5 dan 2,2. Dari penelitian tersebut menghasilkan *return loss* yang berbeda dari setiap nilai permitivitas relatifnya. Nilai permitivitas relatif yang memiliki *return loss* paling optimal adalah pada nilai 4,6.

Berdasarkan uraian beberapa referensi yang penulis dapatkan, penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengembangkan antena RLSA agar penyebaran *slot* merata pada *radiating element*. Oleh karena itu penelitian ini diberi judul “**Analisa Perancangan Antena RLSA Menggunakan Teknik Perubahan Permittivitas Cavity**”

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana performansi kinerja antena RLSA menggunakan teknik perubahan permitivitas *cavity*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu mampu meningkatkan performansi kinerja antena RLSA menggunakan teknik perubahan permitivitas di *cavity*



#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga pembahasan lebih terarah dan tidak terlalu luas serta untuk mencapai hasil yang diinginkan, maka penulis menentukan batasan masalah yaitu:

1. Melakukan simulasi menggunakan aplikasi CST *Microwave Studio* 2010.
2. Parameter antena yang diukur yaitu *koefisien refleksi (S11)*, *gain*, *bandwidth*, dan arah pancaran.
3. Antena RLSA yang diteliti memiliki jari-jari *cavity* sebesar 90 mm.
4. Frekuensi yang digunakan berada di 5,8 GHz.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat dicapai yaitu :

1. Dapat meningkatkan performansi kinerja antena RLSA khususnya dengan menggunakan teknik perubahan permitivitas *cavity*.
2. Dapat menjadi referensi terkait pengembangan antena khususnya antena RLSA.
3. Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran tentang konsep dasar perancangan antena RLSA secara umum dan menggunakan teknik perubahan permitivitas *cavity*.



## BAB II

### TINJAUN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terkait

Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) pertama kali dirancang pada tahun 1946 untuk komunikasi radio jarak jauh. Kemudian penelitian antena RLSA terus dikembangkan sehingga dapat digunakan untuk komunikasi satelit [1]. Antena RLSA juga terus dikembangkan untuk teknologi *Wireless Local Area Network* (WLAN) yang pertama kali dirancang pada tahun 2002 dimana antena RLSA WLAN ini digunakan untuk bagian *indoor*. Pada tahun berikutnya antena RLSA berhasil dikembangkan untuk teknologi WLAN bagian *outdoor* pada frekuensi 5,8 GHz [12].

Peneliti dari Jepang Goto dan Yamamoto merancang antena RLSA dengan polarisasi *circularly* atau yang dikenal dengan nama CP-RLSA [13] dengan 2 lapisan rongga (*cavity*) dimana letak *feeder* berada dipusat antena dan menggunakan teknik pengaturan slot melingkar. Dengan memakai bentuk antena tersebut sangat rumit sehingga membutuhkan biaya yang relatif tinggi. Kemudian Takahashi dan Ando berupaya merancang antena CP-RLSA yang mudah yang telah dirancang sebelumnya oleh Goto dan Yamamoto dengan struktur 4 lapisan rongga [14]. Setelah banyaknya penelitian RLSA maka menggunakan rancangan yang di cetuskan oleh Takahashi dan Ando.

Pada tahun 2002, Farah dan Tharek peneliti asal Malaysia berhasil merancang antena RLSA dengan frekuensi yang lebih kecil, yaitu pada frekuensi 5,5 GHz [5]. Mereka berhasil mendesain antena RLSA dengan polarisasi *linierly*, yang digunakan pada WLAN *indoor*, pada penelitiannya, digunakan 4 rancangan antena *slot* dengan jumlah *element slot* yang berbeda. Hasil yang didapat pada rancangan antena dengan 3 *element slot* memiliki *beamwidth* yang lebih, namun ukuran fisik antena masih terbilang besar untuk frekuensi yang lebih rendah.

Kemudian, pada tahun 2004 Imran Bersama Tharek menyempurnakan desain sebelumnya dengan merancang antena RLSA untuk WLAN *outdoor point to point* pada aplikasi frekuensi 5,8 GHz [15]. Pada penelitian ini mereka berhasil mengaplikasikan antena RLSA untuk WLAN *outdoor* dengan ukuran fisik yang lebih kecil dari sebelumnya.



Namun desain yang dirancang masih saja memiliki *koefisien refleksi* yang tinggi sehingga performansi antena belum optimal. Penelitian selanjutnya oleh Bialkowski, tahun 1997 merancang antena RLSA dengan polarisasi yang berbeda yaitu *linierly polarized* atau dikenal dengan LP-RLSA [16].

Dalam penelitian ini rancangan antena tersebut untuk sudut *beamsquint* yang berbeda yaitu  $10^\circ$  dan  $20^\circ$ , standar yang digunakan pada sudut pancaran untuk *broadside* yaitu  $0^\circ$ . Hasil yang signifikan untuk *return loss* dan dengan perubahan sudut *beamsquint* menghasilkan 1 dB lebih tinggi dibandingkan dengan desain standar, namun nilai dari *koefisien refleksi* masih tinggi sehingga antena tersebut belum optimal.

Dari penelitian sebelumnya, bahwa dengan teknik manipulasi sudut *beamsquint* dapat mempengaruhi *return loss* yang dihasilkan, peneliti yang sama juga mencetuskan metode baru dalam mengatasi *koefisien refleksi* yang tinggi pada antena RLSA. Metode tersebut dinamakan metode *beamsquint* dan *reflection cancelling slot* [17]. Hasilnya antena RLSA dengan 2 metode ini dapat menurunkan *return loss* secara signifikan dan memiliki *gain* yang lebih tinggi dibandingkan dengan desain standar.

Untuk mengembangkan antena RLSA lebih lanjut, maka perlu dilakukan penelitian agar semua *slot* pada *radiating element* merata sehingga pancaran sinyal menjadi lebih baik. Cara ini dapat dilakukan dengan mengabaikan nilai *beamsquint* ( $\tau=0$ ). Tetapi *return loss* yang dihasilkan akan semakin buruk. Selain itu performansi antena juga tidak maksimal.

Selanjutnya pada tahun 2023, dilakukan sebuah penelitian [11] tentang antena Yagi 4G LTE 450 MHz. Pada penelitian tersebut telah dirancang antena yagi dengan nilai permitivitas relatif yang berbeda yaitu 4,6; 4,5 dan 2,2. Dari penelitian tersebut menghasilkan *return loss* yang berbeda dari setiap nilai permitivitas relatifnya. Nilai permitivitas relatif yang memiliki *return loss* paling optimal adalah pada nilai 4,6. Melihat desain rancangan antena yagi yang memiliki performansi yang baik, maka peneliti mencoba teknik tersebut pada antena RLSA apakah akan mempengaruhi dan meningkatkan performansi kerja antena RLSA khususnya pada frekuensi 5,8 GHz.

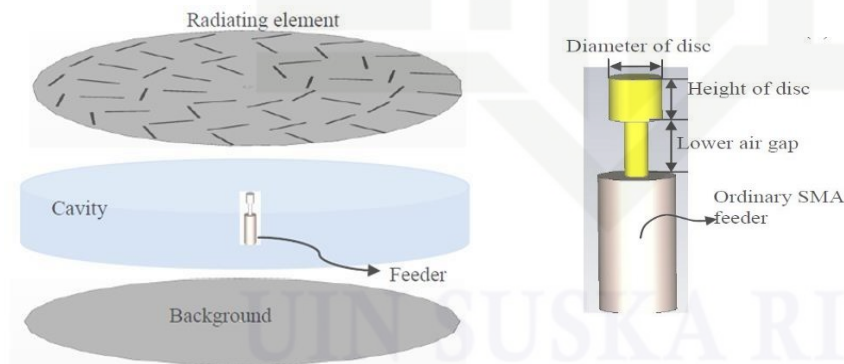


## 2.2 Karakteristik Antena RLSA

Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) adalah salah satu antena pemancar yang berbentuk piringan bulat datar dan terdapat banyak pasang *slot* dibagian *radiating element* serta penempatan *feeder* di belakang *dish* [18]. Antena RLSA berbeda dengan jenis antena yang dijual pasaran, adapun yang membedakan antena RLSA sebagai berikut.

### 2.2.1 Struktur Dasar Antena RLSA

Struktur dasar antena RLSA memiliki beberapa struktur yang terdiri dari *radiating element* (bagian atas), *cavity* (rongga), *background*, yang terakhir *feeder*. *Radiating element* merupakan komponen yang berbentuk piringan bulat datar yang terbuat dari tembaga atau kuningan yang terdapat banyak pasang *slot* yang tersusun secara *array* (berurutan) yang berfungsi sebagai pemancar [19]. Selanjutnya *cavity* yaitu komponen yang terbuat dari bahan dielektrik (isolator) yang berbentuk piringan bulat dan memiliki fungsi untuk menyalurkan sinyal dari *feeder* serta menyebarkan keseluruhan bagian *radiating element* secara radial. Kemudian *background* berbentuk piringan bulat tanpa ada pasang *slot* yang terletak dibagian belakang antena, *background* juga terbuat dari logam. Terakhir dibagian *feeder* yang terbuat dari bahan logam aluminium, tembaga atau kuningan yang terletak di tangan antena. *Feeder* sendiri memiliki peran penting dalam antena RLSA yaitu berfungsi sebagai pembawa sinyal dari media transmisi ke antena [19]. Struktur dasar antena RLSA dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Struktur Dasar Antena RLSA [7]

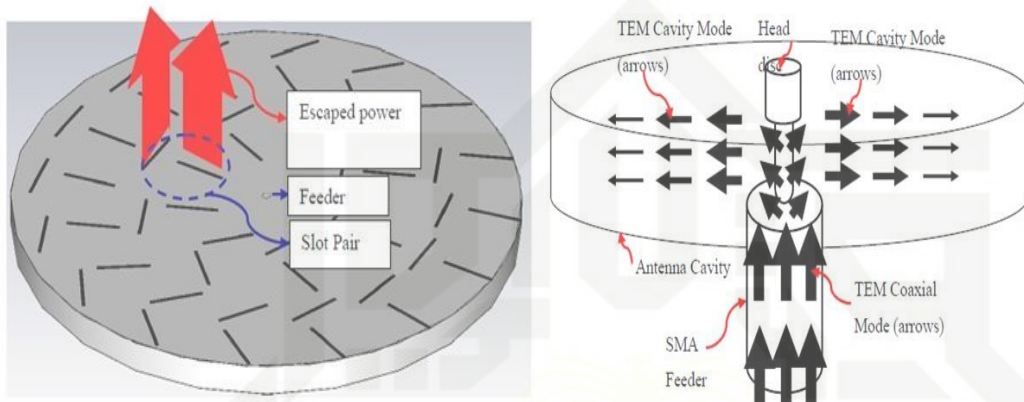
Hak Cipta Ditanggung-Undang  
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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



**2.2.2 Sistem Kerja Antena RLSA**

Sistem kerja antena RLSA adalah mengirim atau menerima sinyal gelombang elektromagnetik melalui pasang slot yang terdapat dibagian *radiating element*. Yang dapat dilihat pada gambar 2.2 menunjukkan proses kerja antena RLSA dimana sinyal informasi (disimbolkan pada warna merah) disalurkan melalui *feeder* yang terletak ditengah antena dan terdapat juga bagian *cavity*. Sinyal informasi melalui tahap *Transsion Electron Microscope (TEM) coaxial mode* dan *TEM cavity mode* [7].

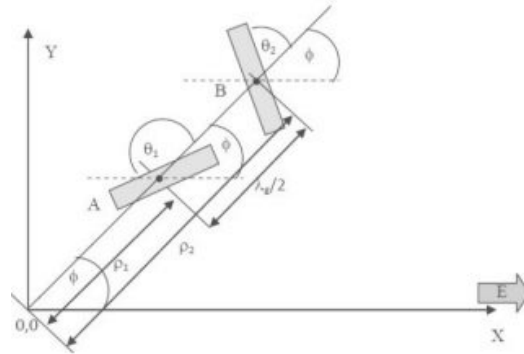


Gambar 2.2 Sistem Kerja Antena RLSA [7]

Pada gambar 2.2 jenis *feeder* yang digunakan yaitu *Sub Miniatur Version A (SMA)* yang diubah dengan menambahkan kelapa *dish*. Yang memiliki fungsi untuk mengubah sinyal dari *TEM coaxial mode* menjadi *TEM cavity mode*, sehingga sinyal disalurkan oleh *feeder* akan merambat pada TEM mode dengan arah radial pada bagian *cavity*, kemudian dipancarkan melauli pasang slot pada *radiating element* akan menjadi sinyal gelombang elektromagnetik (GEM) [7].

**2.2.3 Penempatan Posisi Slot Antena RLSA**

Di antena RLSA terdapat *slot* yang tersusun secara *array* dengan posisi yang berbeda-beda. Dalam perancangan posisi *slot* harus benar agar mendapatkan hasil rancangan yang bagus dan sinyal informasi akan dikirim atau diterima terhindar dari *overlapping* maka posisi *slot* harus diatur [7].



Gambar 2.3 Penempatan Posisi Slot Antena [7]

Pada gambar 2.3 di atas adalah cara penempatan posisi *slot* dengan menggunakan teknik *beamsquint*. Pada gambar tersebut juga menunjukkan posisi *slot* A dan *slot* B dengan sudut kemiringan  $\theta_1$  dan pada sudut kemiringan  $\theta_2$  [7]. Dapat dilihat rumus persamaan dari pengaturan sudut pada *slot*.

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

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

Keterangan :

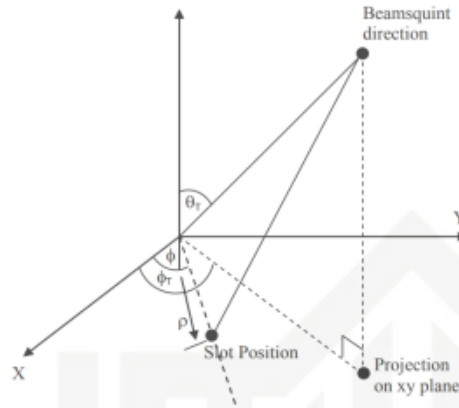
- $\theta_1$  sudut kemiringan *slot* 1
- $\theta_2$  sudut kemiringan *slot* 2
- $\theta_T$  sudut *beamsquint* pada arah elevasi
- $\phi_T$  sudut *azimuth* dari posisi *slot* 1 dan *slot* 2
- $\phi$  sudut *beamsquint* pada arah *azimuth*

#### 2.2.4 Pasangan Slot Antena RLSA

Pada *radiating element*, susunan geometris dari pasangan *slot* disebut juga dengan *unit radiator*. *Unit radiator* adalah hasil dari polarisasi linear yang terbentuk dari setiap pasangan *slot*. Untuk mendapatkan posisi *unit radiator* yang baik pada *radiating element*,



maka harus dilakukan perhitungan dan penggambaran yang akurat. Jika terjadi sedikit kesalahan maka akan berpengaruh pada kualitas kinerja antenna [7]. Berikut ini adalah gambar yang menampilkan pengaturan geometri *unit radiator*.



Gambar 2.4 Pengaturan Geometri *Unit Radiator* [7]

### 2.2.5 Panjang Slot Antena RLSA

Antena RLSA memiliki banyak pasang *slot* yang panjangnya bervariasi. Hal ini bertujuan agar setiap *slot* menghasilkan pola pancaran yang sama dengan *slot* lainnya. Panjang *slot* antenna RLSA yaitu jarak antara *slot* dan titik pusat antenna. Panjang *slot* antenna dapat dirumuskan dengan persamaan berikut [7] :

$$L_{rad} = (4,9876 \times 10^{-3} \rho) \frac{12,5 \times 10^9}{f_0} \quad (2.3)$$

Keterangan :

- $\rho$  Jarak *slot*
- $f_0$  Frekuensi tengah
- $L_{rad}$  Panjang *slot* antenna

### 2.3 Parameter Antena RLSA

Antena RLSA memiliki beberapa parameter yang digunakan untuk merancang, mengukur serta menganalisa kinerja antenna RLSA. Beberapa parameter tersebut yaitu *gain*, *koefisien refleksi*, *bandwidth*, pola radiasi, *beamwidth*, pengarahannya (*directivity*),

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menyebutkan sumber.  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menyebutkan sumber dan menyebutkan sumber.  
 © Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim  
 Hascita Dilindungi Undang-Undang



polarisasi dan efisiensi.

**2.3.1 Gain**

Keterarahan yang berkurang akibat dari timbulnya rugi-rugi (*loss*) disebut dengan *gain* antena. Untuk memfokuskan energi yang dipancarkan antena ke suatu arah akan ditentukan oleh besar *gain*. *Gain* suatu antena dapat dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut [20].

$$G = D \times \epsilon_r \tag{2.4}$$

Keterangan :

- $G$  = Gain antena
- $D$  = Direktivitas antena
- $\epsilon_r$  = Efisiensi antena

**2.3.2 Koefisien Refleksi**

*Koefisien refleksi* merupakan parameter yang berfungsi untuk menilai *matching* antena dengan saluran transmisi. *Koefisien refleksi* dapat terjadi karena adanya *missmatch* dari saluran transmisi antena dengan impedansi [19]. *Koefisien refleksi* antena dapat dihitung menggunakan persamaan berikut [20].

$$\Gamma = \frac{Z_{in} - Z_0}{Z_{in} + Z_0} \tag{2.5}$$

$$\Gamma = 20 \log|\Gamma| \tag{2.6}$$

Keterangan :

- $\Gamma$  = Koefisien refleksi
- $Z_{in}$  = Impedansi beban
- $Z_0$  = Impedansi saluran transmisi

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

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

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

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



**2.3.3 Bandwidth**

*Bandwidth* antenna merupakan lebar pita atau rentang frekuensi kerja suatu antenna [18]. *Bandwidth* suatu antenna dengan frekuensi yang lebar dapat dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut.

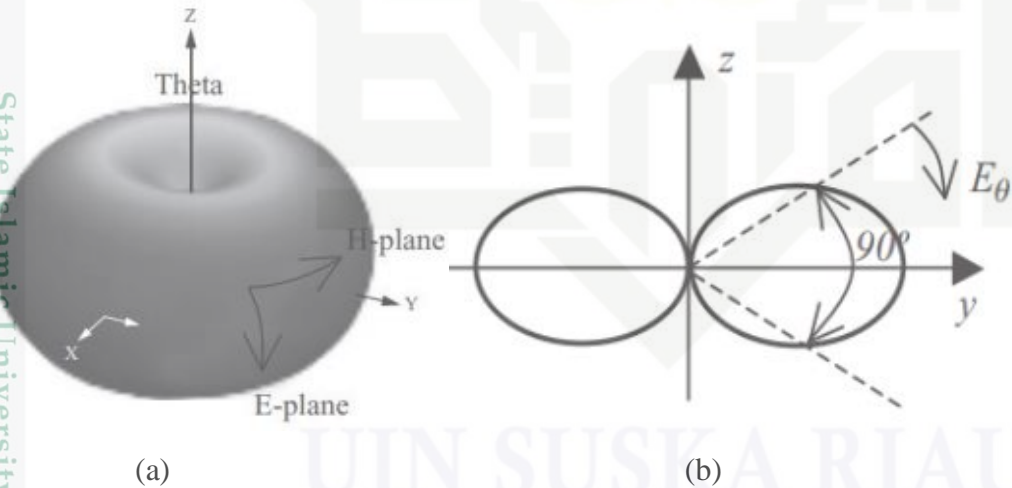
$$BW = f_{max} - f_{min} \tag{2.7}$$

Keterangan :

- $BW$  Bandwidth
- $f_{max}$  Frekuensi tertinggi
- $f_{min}$  Frekuensi terendah

**2.3.4 Pola Radiasi**

Pola radiasi (*Radiation Pattern*) yaitu penggambaran sudut pancaran antenna (polar plot). Pola radiasi berfungsi untuk menunjukkan distribusi daya yang dipancarkan dari antenna [7]. Pada gambar 2.5 merupakan pola radiasi antenna.



Gambar 2.5 Pola Radiasi Antena (a) 3D (b) Polar [7]

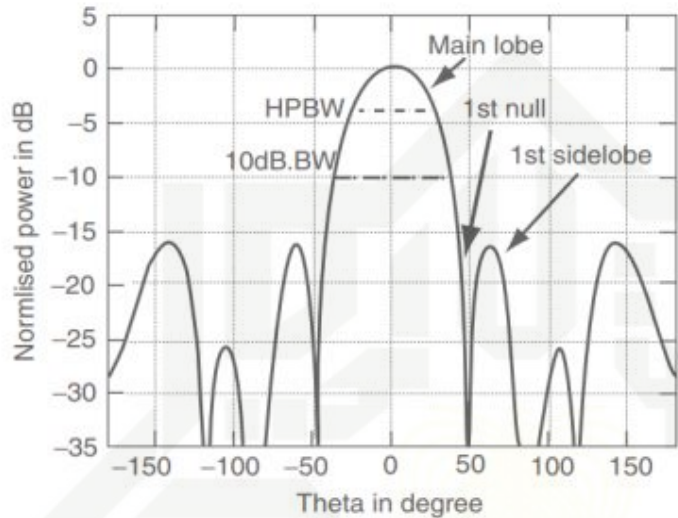
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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



**2.3.5 Beamwidth**

*Beamwidth* antenna merupakan besar pancaran (*beam*) yang ditunjukkan dengan sudut pancaran antenna [7]. Pada setiap antenna pancaran memiliki luas pancaran (*beam area*), yaitu luas sudut ruang yang mewakili arah pancaran daya dari antenna. *Beamwidth* ada pada setiap pola radiasi antenna. Pada gambar 2.6 merupakan bagian pola *beamwidth* antenna.



Gambar 2.6 Bagian pada *Beamwidth* Antena [7]

Adapun penjelasan pada Gambar 2.6 adalah sebagai berikut [7] :

1. *Half-Power Beamwidth* (HPBW) yaitu *beamwidth* setengah daya dari pancaran utama (*mainlobe*)
2. *First Null Beamwidth* (FNBW) yaitu jarak sudut dimana besar dari pola radiasi berkurang sampai dengan nol atau lebar pancaran bernilai nol.
3. *First Side-lobe level* (dinyatakan dalam dB, relatif terhadap pancaran utama atau pancaran yang lebih kecil dari pancaran utama).
4. *Front-to-back ratio* yaitu perbandingan antara *mainlobe* dengan *backlobe*.
5. *Null positions* yaitu sebagai penentuan posisi.

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



### 2.3.6 Pengarahan (*Direktivitas*)

Perbandingan antara intensitas radiasi pada suatu arah terhadap intensitas radiasi rata-rata pancaran disebut dengan direktivitas atau pengarahannya [7]. Pengarahannya suatu antena dapat diukur berdasarkan kemampuan untuk memusatkan energi ke suatu arah dan juga dapat diukur pada pola radiasi. Pola radiasi pada suatu antena mengarah sama ke segala arah memiliki direktivitas sama dengan 0 dB [7].

### 2.3.7 Polarisasi

Pola radiasi antena adalah polarisasi dari gelombang yang diradiasikan atau dipancarkan atau diterima oleh antena. Polarisasi dari energi yang diradiasikan berubah menurut arah antena, sehingga dengan pola yang berbeda akan memungkinkan mempunyai polarisasi yang berbeda pula. Ada beberapa jenis polarisasi yaitu [7] :

1. Polarisasi linear, yaitu arah medan listrik tidak berubah terhadap waktu dan hanya orientasinya yang berubah-ubah positif dan negatif.
2. Polarisasi vertikal, yaitu arah medan listrik mengarah ke vertikal antena.
3. Polarisasi horizontal, yaitu elemen antena horizontal terhadap permukaan tanah.
4. Polarisasi eliptis, yaitu perubahan dan perambatan gelombang menyebabkan gelombang medan listrik dari gelombang tersebut melakukan putaran orientasi dengan penampang eliptis.

### 2.3.8 Efisiensi

Efisiensi antena adalah perbandingan antara daya yang diradiasikan dengan daya yang disalurkan. Jika semakin tinggi efisiensi antena maka semakin banyak daya yang diradiasikan oleh antena, dan jika semakin rendah efisiensi antena maka semakin banyak daya yang diserap oleh antena [7]. Efisiensi suatu antena dapat dirumuskan dengan persamaan berikut .



$$\eta = \epsilon_r = \frac{P_{rad}}{P_{in}} \tag{2.8}$$

$$\eta = M_L \times \epsilon_r \tag{2.9}$$

Keterangan :

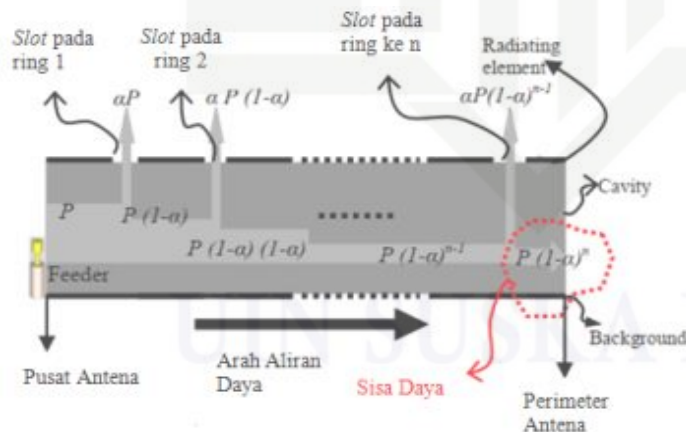
- $\eta = \epsilon_r$  = Efisiensi antena
- $P_{rad}$  = Daya yang diradiasikan
- $P_{in}$  = Daya yang disalurkan
- $\eta = \epsilon_r$  = Efisiensi total
- $M_L$  = *Loss mismatch* impedansi antena

### 2.4 Refleksi Sinyal pada Antena RLSA

Refleksi sinyal pada antena RLSA dapat terjadi karena dua penyebab utama, yaitu disebabkan oleh sisa daya dan disebabkan oleh *slot* antena [19].

#### 2.4.1 Refleksi Sinyal disebabkan Sisa Daya

Daya yang berasal dari *feeder* akan mengalir menuju antena yang dipandu oleh *cavity* menuju seluruh komponen *cavity* dan kemudian akan diradiasikan melalui *slot* yang akan dilaluinya. Daya yang didapatkan akan semakin kecil jika posisi *slot* dan *feeder* semakin jauh, dan sisa daya akan semakin banyak jika permukaan antena RLSA semakin kecil [19]. Berikut merupakan gambar refleksi sinyal yang disebabkan oleh sisa daya.

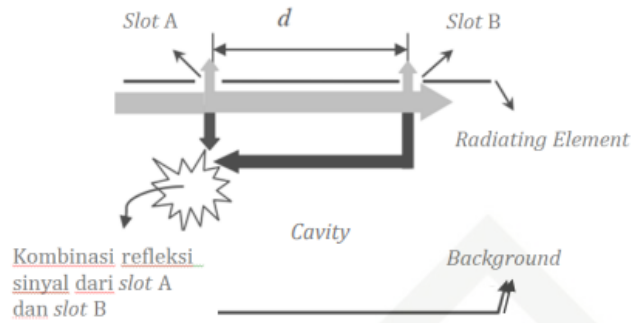


Gambar 2.7 Refleksi Sinyal Karena Sisa Daya [19]



**2.4.2 Refleksi Sinyal disebabkan Slot Antena**

Refleksi sinyal juga disebabkan oleh *slot* antena RLSA [7]. Gambar 2.8 merupakan refleksi sinyal karena *slot* antena.

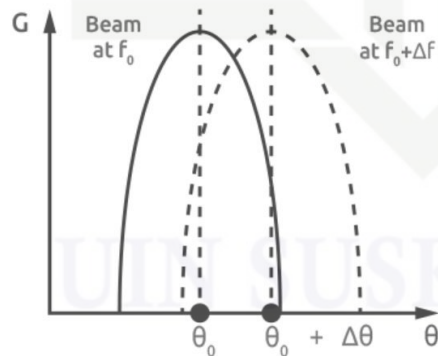


Gambar 2.8 Refleksi Sinyal Karena Slot Antena [16]

Pada gambar 2.8 di atas menunjukkan potongan depan antena RLSA dan aliran sinyal di dalam rongga antena RLSA. Panah abu-abu mewakili sinyal yang mengalir dari pusat antena dan panah hitam menunjukkan refleksi sinyal dari *slot* [7].

**2.5 Beamsquint**

*Beamsquint* adalah keadaan pancaran utama (*mainlobe*) secara bertahap mengalami perubahan yang tidak disengaja karena adanya perubahan frekuensi sinyal. *Beamsquint* dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan sinyal dan peningkatan interferensi karena pancaran utama antena mungkin tidak sejajar dengan arah transmisi atau penerimaan yang diinginkan pada frekuensi tertentu.



Gambar 2.9 Contoh Gambar *Beamsquint*

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

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Ste Islamic University of Sultan Syarif Kasim



*Beamsquint* dapat dihitung dengan rumus berikut

$$\Delta\theta = \sin^{-1} \left( \frac{f_0}{f} \times \sin \theta_0 \right) - \theta_0 \tag{2.10}$$

Keterangan :

- $\Delta\theta$  : sudut puncak squint
- $F_0$  : Frekuensi Kerja
- $\theta_0$  : Sudut Pancaran Maksimum
- $F$  : Frekuensi sinyal sesaat

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



UIN SUSKA RIAU

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

## BAB III

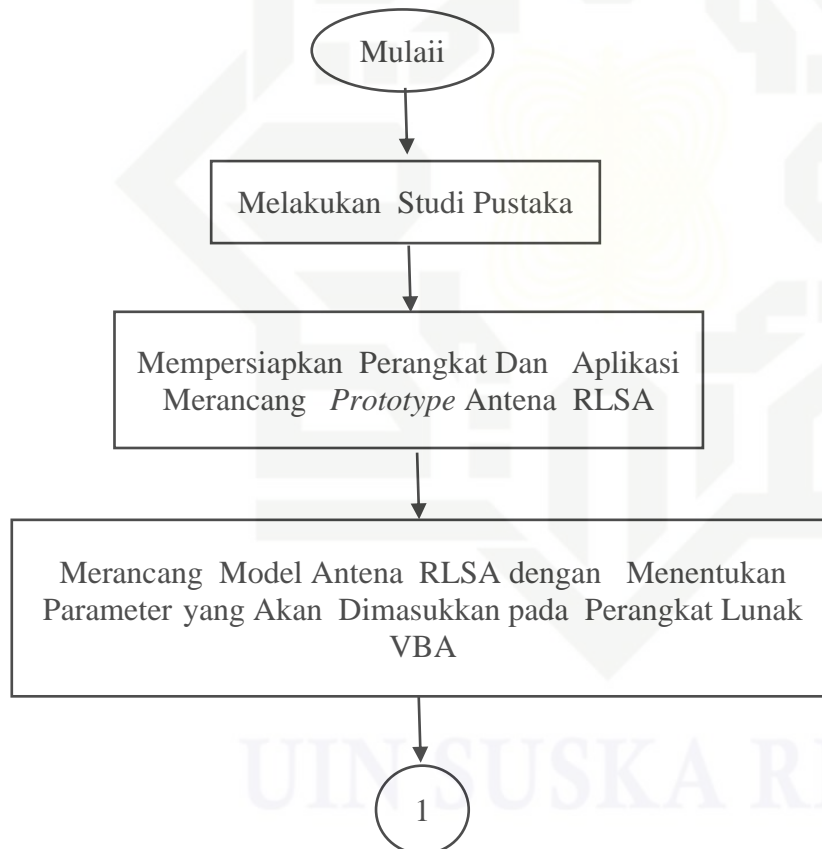
### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah penjelasan mengenai suatu prosedur yang dilakukan pada sebuah penelitian. Di prosedur penelitian tersusun secara berurutan dimulai dari langkah awal penelitian sehingga mendapatkan hasil penelitian. Metode penelitian yang dilakukan termasuk kedalam penelitian kuantitatif, karena peneliti yang dilakukan lebih banyak mengandung angka yang terukur dalam penelitian.

#### 3.2 Tahap Penelitian

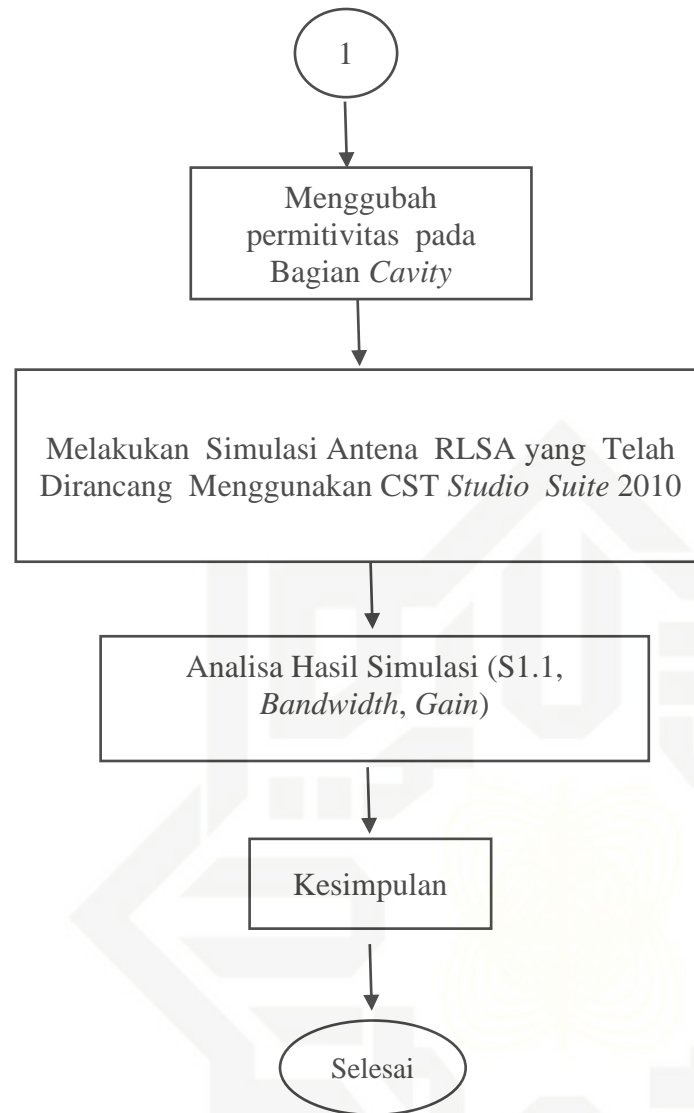
Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini secara berurutan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



- 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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Langkah awal penelitian yang dilakukan adalah mempelajari tentang antena RLSA serta teknik-teknik yang dilakukan untuk mengoptimalkan performansi kerja antena RLSA pada frekuensi 5,8 GHz berdasarkan teori dan penelitian terdahulu. Dari studi pustaka dalam penelitian ini penulis mengubah *epsilon* pada *cavity* agar mendapatkan hasil performansi yang diinginkan.

Beberapa model antena yang dirancang dan simulasikan untuk mendapatkan hasil kinerja antena RLSA. Rancangan ini menggunakan parameter *epsilon* ( $\epsilon_r$ ) yang berbeda, serta parameter *slot* pertama ( $p_0$ ) yang berbeda. Perancangan dan simulasi ini memanfaatkan *Software Virtual Basic Application Macros* dan *Computer Simulation Technology Studio Suite 2010*.



Hasil yang didapati akan dibandingkan dengan setiap rancangan antenna RLSA dengan parameter permitivitas ( $\epsilon_r$ ) dan *slot* pertama ( $p_0$ ) yang berbeda. Adapun beberapa parameter hasil yang akan dibandingkan adalah  $S_{11}$ , *Gain*, dan *Bandwidth*.

### 3.3 Mempersiapkan Perangkat dan Aplikasi Untuk Merancang *Prototype* Antena RLSA

Tahap selanjutnya yang perlu disiapkan untuk merancang *prototype* antena RLSA. Adapun perangkat dan aplikasi yang dibutuhkan yaitu :

#### 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

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

- a. Processor Intel (R) Core (TM) i3-1215U(8 CPUs), ~ 1.2GHz
- b. RAM 8 GB
- c. Sistem *type* 64-bit *Operating System*

#### 2. Aplikasi (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya :

- a. Microsoft Windows 11 Pro

Microsoft windows adalah sistem operasi untuk menjalankan aplikasi perancangan *prototype* antena RLSA yang dirancang.

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

Aplikasi VBA ini digunakan untuk mendesain atau menggambar rancangan struktur antena pada CST dengan memasukkan parameter yang ditentukan.

- c. Aplikasi CST *Studio Suite* 2010

Aplikasi CST digunakan untuk merancang dan mensimulasikan struktur dasar *prototype* antena RLSA. Simulasi akan menghasilkan parameter untuk mengetahui performansi dari antena RLSA.

### 3.4 Merancang Antena RLSA dengan Menentukan Parameter yang Akan Dimasukkan pada Perangkat Lunak VBA

Penentuan parameter merupakan tahap selanjutnya setelah pemilihan perangkat dan aplikasi. Nilai parameter *input* antena berpengaruh keberhasilan perancangan dan hasil simulasi yang di dapatkan. Parameter *input* antena RLSA terdapat pada tabel 3.1 berikut.



Tabel 3.1 Parameter Perancangan Antena RLSA Penelitian Sebelumnya

No	Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
1	Frekuensi Tengah	F0	5,8 GHz
2	Lebar slot	W	1 mm
3	Jari cavity	R	90 mm
4	Jari lubang cavity	R1	1,4 mm
5	Jumlah slot ring pertama	P0	8, 9, 10, 12, 14 dan 16
6	Cavity permittivity	$\epsilon_r$	2.33
7	Beamsquint dalam elevasi	$\phi$	0°
8	Tebal radiating dan ground	D	0,1 mm
9	Tebal cavity	d1	8 mm
10	Bahan radiating dan ground	-	Tembaga
11	Bahan cavity	-	Polypropelene
12	Gain	-	$\geq 0$ dB
13	Bandwidth	-	$\geq 0$ GHz
14	Koefisien Refleksi	-	$\leq -10$ dB

Tabel 3.1 Parameter Perancangan Antena RLSA

No	Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
1	Frekuensi Tengah	F0	5,8 GHz
2	Lebar slot	W	1 mm
3	Jari cavity	R	90 mm
4	Jari lubang cavity	R1	1,4 mm
5	Jumlah slot ring pertama	P0	8, 9, 10, 12, 14 dan 16
6	Cavity permittivity	$\epsilon_r$	2,6 sampai 2,69
7	Beamsquint dalam elevasi	$\phi$	0°
8	Tebal radiating dan ground	D	0,1 mm
9	Tebal cavity	d1	8 mm
10	Bahan radiating dan ground	-	Tembaga
11	Bahan cavity	-	Polypropelene

pada tabel 3.1 menjelaskan bahwa antena RLSA dirancang agar mendapatkan hasil rancangan yang baik. Tidak hanya parameter *input* di antena saja, Setelah menentukan

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

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

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

e. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

f. Pengutipan harus mencantumkan judul, nomor, dan tahun terbit.

g. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

h. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

i. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

j. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

k. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

l. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

m. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

n. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

o. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

p. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

q. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

r. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

s. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

t. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

u. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

v. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

w. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

x. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

y. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

z. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

aa. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ab. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ac. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ad. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ae. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

af. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ag. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ah. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ai. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

aj. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ak. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

al. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

am. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

an. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.

ao. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, penerbit, dan tahun terbit.



parameter *input* antenna pada bahasa pemrograman VBA *macros* kemudian dilakukan simulasi rancangan dengan CST *Studio Suite* 2010. Dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut.

```

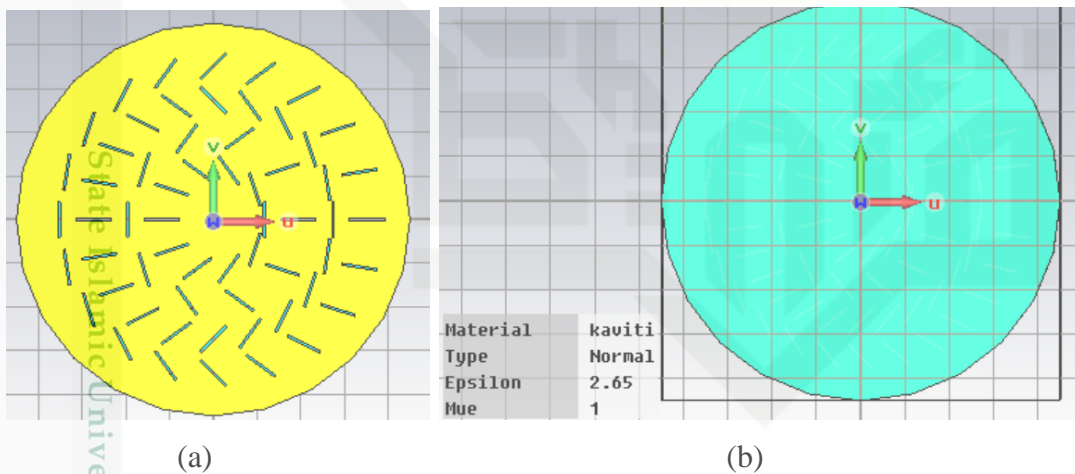
=====
masukkan nilai parameter inputan
=====
jari_kaviti=90: po=14 : lebar_slot=1: tau = 0:
fo=5.8: er=2.65 : ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
h=8: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4:
=====
Hitung paramater-parameter yang berhubungan dengan parameter inputan
=====
    
```

Gambar 3.2 Bentuk Tampilan Bahasa Pemrograman VBA Berdasarkan Parameter *input*

Dalam tahapan ini dilakukan skenario perancangan sebanyak 4 skenario. Skenario-skenario ini digunakan untuk perancangan antenna RLSA.

**3.4.1 Skenario 1**

Pada pertama adalah melakukan perancangan antenna RLSA pada perangkat lunak VBA dengan jari-jari 90 mm dan memiliki parameter *input* 8, *beamsquint*  $0^0$  dan permitivitas ( $\epsilon_r$ ) 2,6 sampai 2,69. Skenario 1 dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut :

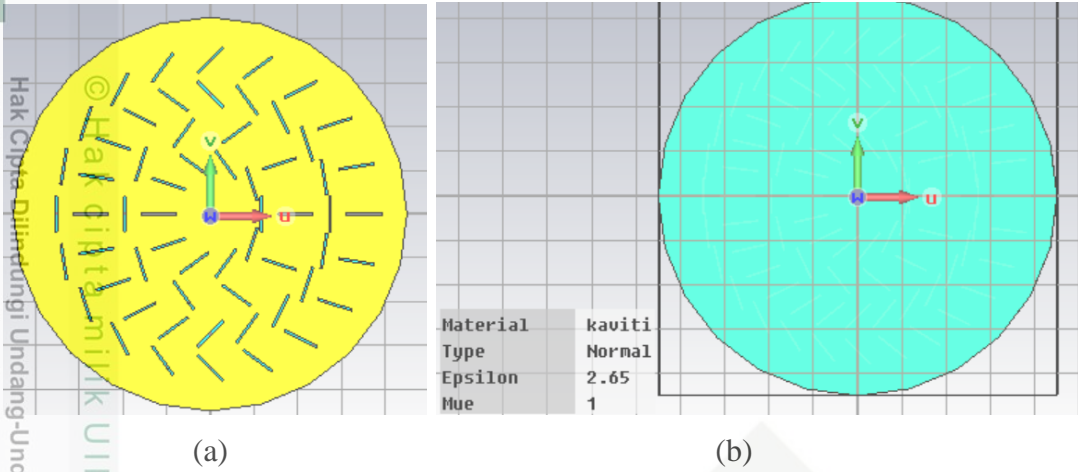


Gambar 3.3 Skenario 1 (Permitifitas 2,65)

(a) bagian depan, (b) bagian *cavity*

**3.4.2 Skenario 2**

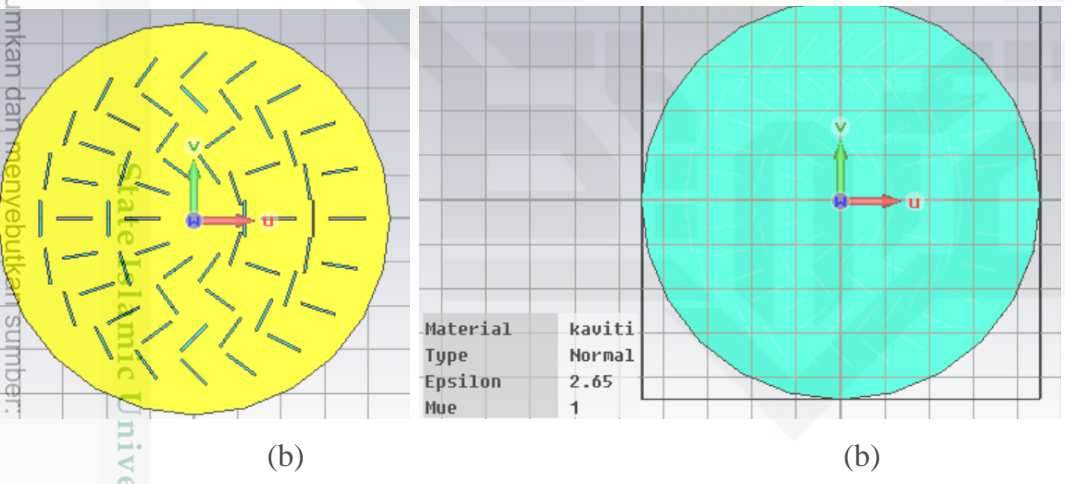
Pada kedua adalah melakukan perancangan antenna RLSA pada perangkat lunak VBA dengan jari-jari 90 mm dan memiliki parameter *input* 9, *beamsquint*  $0^0$  dan permitivitas ( $\epsilon_r$ ) 2,6 sampai 2,69. Skenario 2 dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut :



Gambar 3.4 Skenario 2 (Permitifitas 2,65)  
(a) bagian depan, (b) bagian cavity

**3.4.3 Skenario 3**

Pada ketiga adalah melakukan perancangan antenna RLSA pada perangkat lunak VBA dengan jari-jari 90 mm dan memiliki parameter *input* 10, *beamsquint* 0<sup>0</sup> dan permitivitas (er) 2,6 sampai 2,69. Skenario 3 dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut :

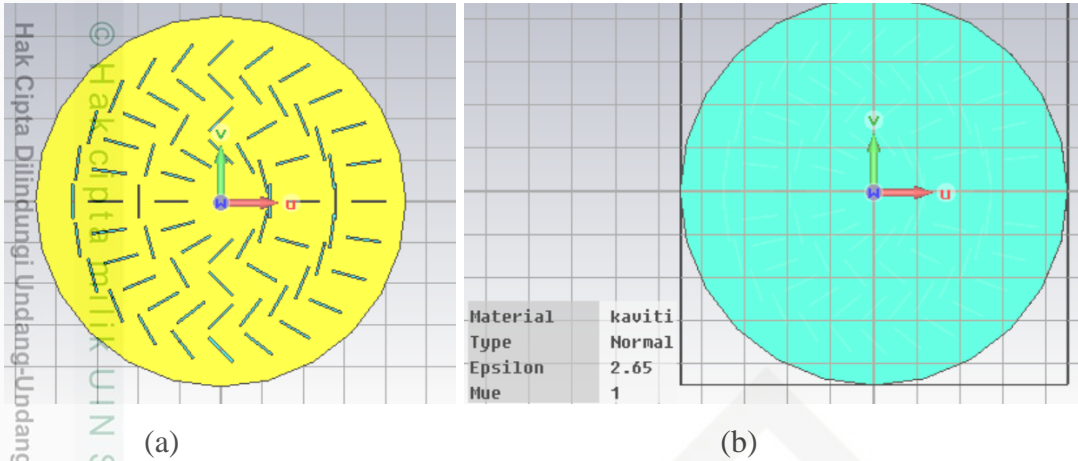


Gambar 3.5 Skenario 3 (Permitifitas 2,65)  
(a) bagian depan, (b) bagian cavity

**3.4.4 Skenario 4**

Pada keempat adalah melakukan perancangan antenna RLSA pada perangkat lunak VBA dengan jari-jari 90 mm dan memiliki parameter *input* 12, *beamsquint* 0<sup>0</sup> dan permitivitas (er) 2,6 sampai 2,69. Skenario 4 dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut

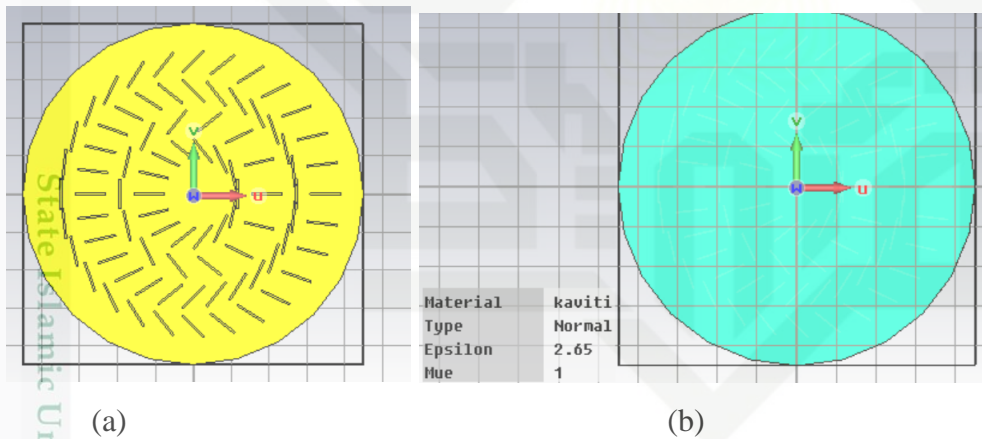
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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



Gambar 3.6 Skenario 4 (Permitifitas 2,65)  
(a) bagian depan, (b) bagian cavity

### 3.4.5 Skenario 5

Pada kelima adalah melakukan perancangan antenna RLSA pada perangkat lunak VBA dengan jari-jari 90 mm dan memiliki parameter *input* 14, *beamsquint* 0<sup>0</sup> dan permitivitas ( $\epsilon_r$ ) 2,6 sampai 2,69. Skenario 5 dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut :



Gambar 3.7 Skenario 5 (Permitifitas 2.65)  
(a) bagian depan, (b) bagian cavity

### 3.4.6 Skanerio 6

Pada keenam adalah melakukan perancangan antenna RLSA pada perangkat luunak VBA dengan jari-jari 90 mm dan memiliki parameter *input* 16, *beamsquint* 0<sup>0</sup> dan permitivitas ( $\epsilon_r$ ) 2,6 sampai 2,69. Skenario 6 dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut

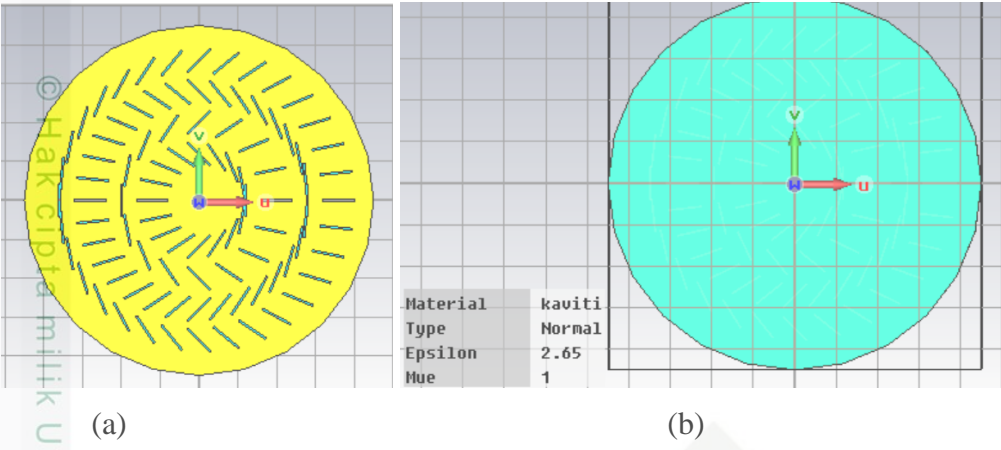
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau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

**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)

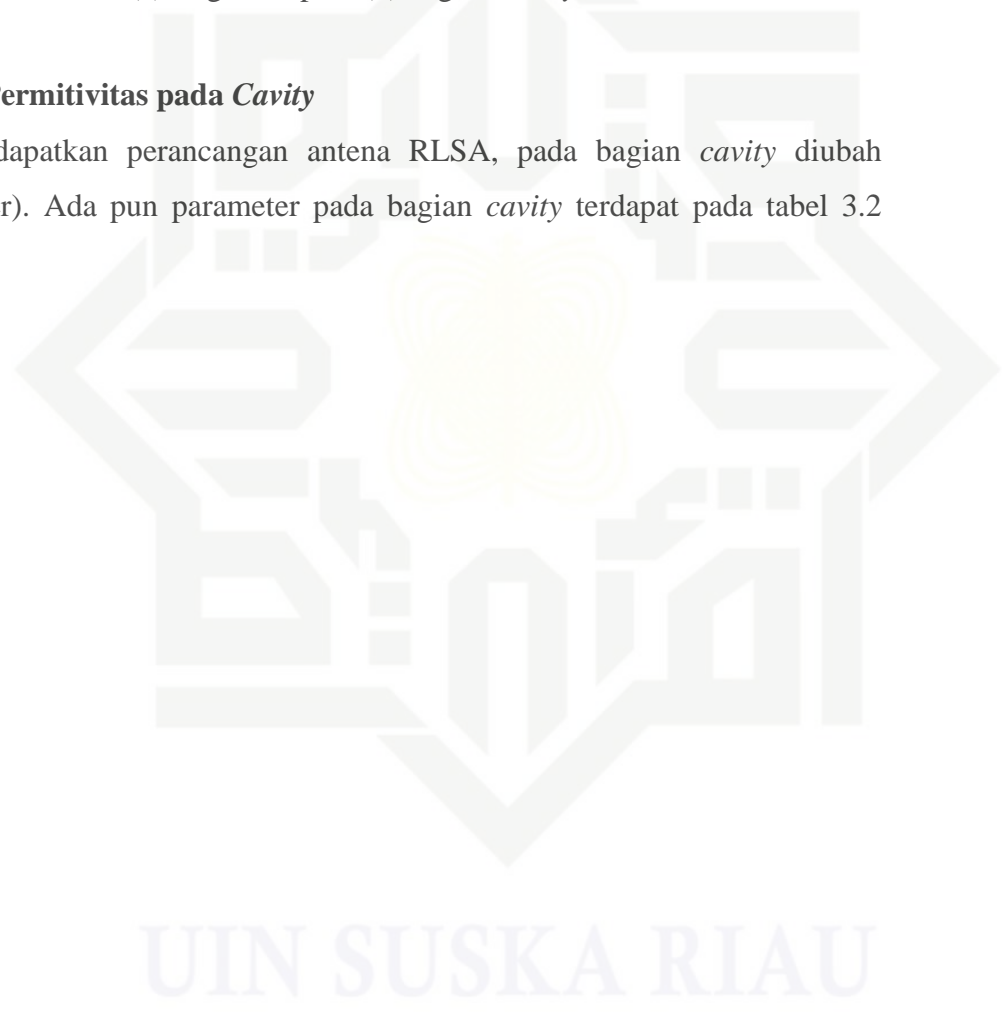
(b)

Gambar 3.8 Skenario 6 (Permitivitas 2,65)

(a) bagian depan, (b) bagian *cavity*

### 3.5 Mengubah Permitivitas pada *Cavity*

Setelah mendapatkan perancangan antenna RLSA, pada bagian *cavity* diubah kembali permitivitas ( $\epsilon_r$ ). Ada pun parameter pada bagian *cavity* terdapat pada tabel 3.2 berikut :





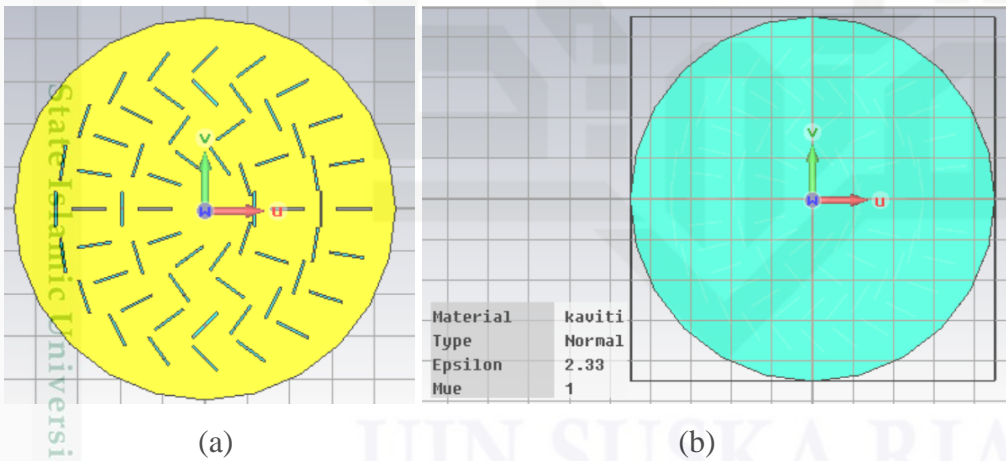
Tabel 3.3 Parameter *Cavity* Antena RLSA

No	Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
1	Bahan <i>cavity</i>	-	<i>Polypropelene</i>
2	<i>Cavity</i> permitivitas	$\epsilon_r$	2,33
3	Tebal <i>cavity</i>	d1	8 mm
4	<i>Beamsquint</i> dalam <i>elevasi</i>	$\omega$	0°
5	Jumlah <i>slot ring</i> pertama	P0	10, 12, 14 dan 16
6	Jari <i>cavity</i>	R	90 mm

Dalam tahapan ini dilakukan skenario perubahan nilai permitivitas pada *cavity* sebanyak 6- skenario. Skenario-skenario ini digunakan untuk membedakan nilai koefisien refleksi, *Gain* dan *Bandwidth* pada masing-masing antena.

**3.5.1 Skenario 1**

Setelah mendapatkan perancangan antena RLSA, pada bagian *cavity* diubah kembali nilai permitivitas ( $\epsilon_r$ ) menjadi 2,33 dengan menggunakan jari-jari 90 mm dan parameter *input* p0 8, *beamsquint* 0°. Setelah mendapatkan nilai koefisien refleksi, *gain*, dan *bandwidth*, maka dilakukan ke skenario 1.



Gambar 3.9 Skenario 1 (permitivitas 2,33)

(a) bagian depan, (b) bagian *cavity*

**3.5.2 Skenario 2**

Setelah mendapatkan perancangan antena RLSA, pada bagian *cavity* diubah kembali nilai permitivitas ( $\epsilon_r$ ) menjadi 2,33 dengan menggunakan jari-jari 90 mm dan parameter *input* p0 9, *beamsquint* 0°. Setelah mendapatkan nilai koefisien refleksi, *gain*, dan *bandwidth*, maka

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

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

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

a. Pengutipan harus mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sunan Kalijaga Kasim Riau

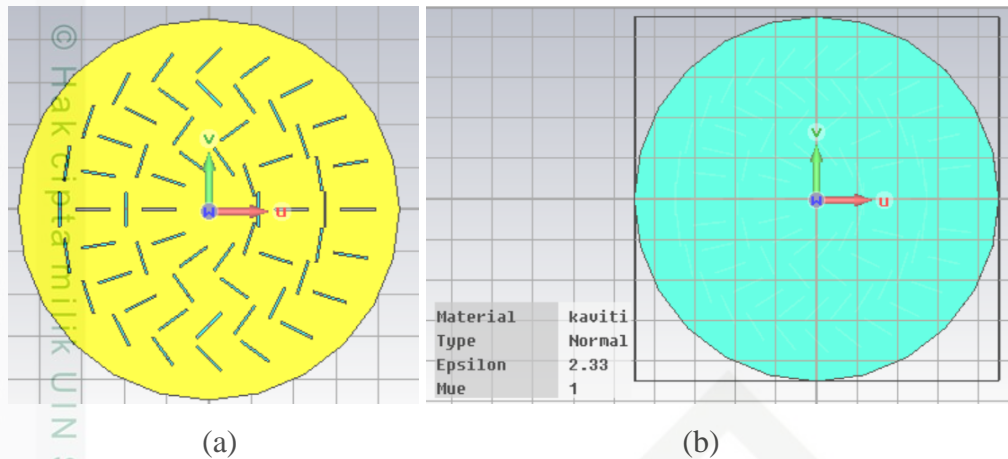
dilakukan ke skenario 2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

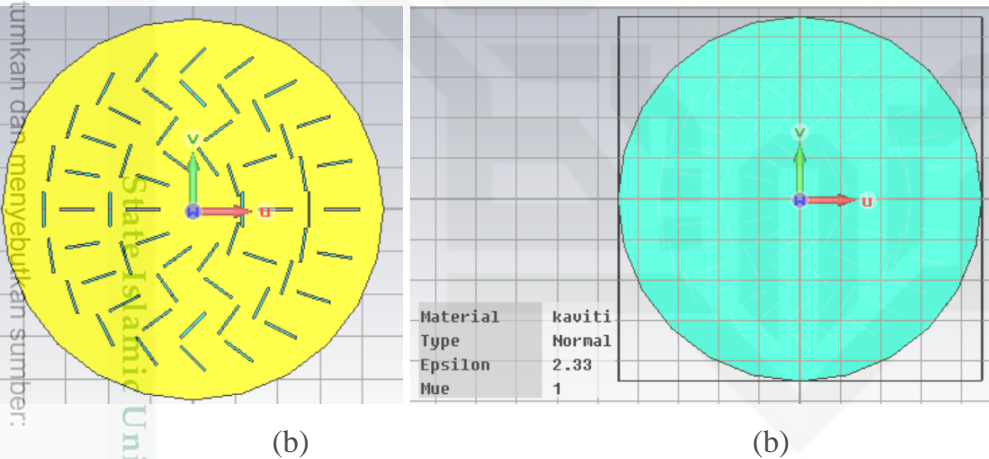


Gambar 3.10 Skenario 2 (permitivitas 2,33)

(a) bagian depan, (b) bagian *cavity*

### 3.5.3 Skenario 3

Setelah mendapatkan perancangan antenna RLSA, pada bagian *cavity* diubah kembali nilai permitivitas ( $\epsilon_r$ ) menjadi 2,33 dengan menggunakan jari-jari 90 mm dan parameter *input*  $p_0 10$ , *beamsquint*  $0^0$ . Setelah mendapatkan nilai koefisien refleksi, *gain*, dan *bandwidth*, maka dilakukan ke skenario 3.



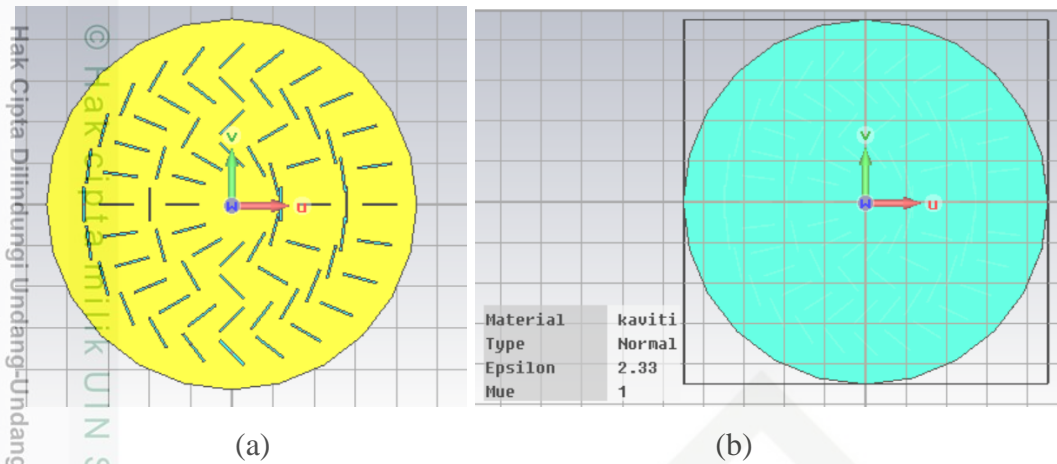
Gambar 3.11 Skenario 3 (permitivitas 2,33)

(a) bagian depan, (b) bagian *cavity*

### 3.5.4 Skenario 4

Setelah mendapatkan perancangan antenna RLSA, pada bagian *cavity* diubah kembali nilai permitivitas ( $\epsilon_r$ ) menjadi 2,33 dengan menggunakan jari-jari 90 mm dan parameter *input*  $p_0 12$ , *beamsquint*  $0^0$ . Setelah mendapatkan nilai koefisien refleksi, *gain*, dan *bandwidth*, maka

dilakukan ke skenario 4.

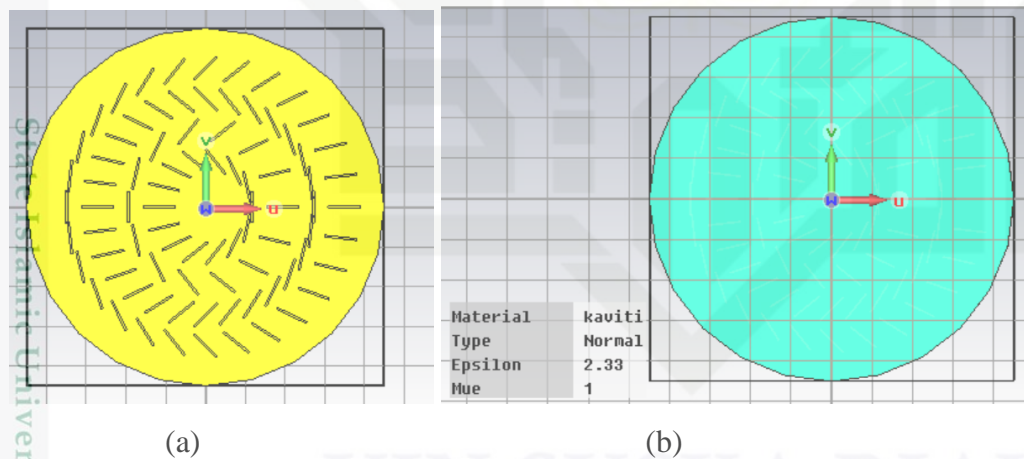


Gambar 3.12 Skenario 4 (permitivitas 2,33)

(a) bagian depan, (b) bagian cavity

### 3.5.5 Skenario 5

Setelah mendapatkan perancangan antenna RLSA, pada bagian cavity diubah kembali nilai permitivitas ( $\epsilon_r$ ) menjadi 2,33 dengan menggunakan jari-jari 90 mm dan parameter  $input$   $p0$  14,  $beamsquint$   $0^0$ . Setelah mendapatkan nilai koefisien refleksi,  $gain$ , dan  $bandwidth$ , maka dilakukan ke skenario 5.



Gambar 3.13 Skenario 5 (permitivitas 2,33)

(a) bagian depan, (b) bagian cavity

### 3.5.6 Skenario 6

Setelah mendapatkan perancangan antenna RLSA, pada bagian cavity diubah kembali nilai permitivitas ( $\epsilon_r$ ) menjadi 2,33 dengan menggunakan jari-jari 90 mm dan parameter  $input$   $p0$  16,  $beamsquint$   $0^0$ . Setelah mendapatkan nilai koefisien refleksi,  $gain$ , dan  $bandwidth$ , maka

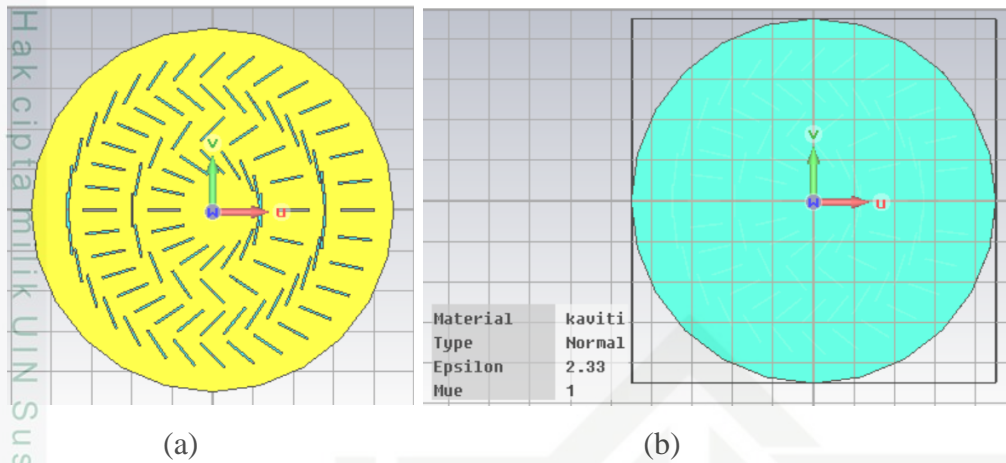
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan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

dilakukan ke skenario 6.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Gambar 3.14 Skenario 6 (permitivitas 2,33)

(a) bagian depan, (b) bagian *cavity*

### 3.6 Melakukan Simulasi Antena RLSA yang Telah Dirancang Menggunakan CST Studio Suite 2010

Kemudian melakukan simulasi yang telah dirancang pada aplikasi *CST Studio Suite 2010* untuk melihat performansi antenna. Hasil simulasi yang telah dirancang selanjutnya dimasukkan pada tabel sementara. Adapun parameter yang dilihat yaitu parameter *gain*, koefisien refleksi ( $S_{1,1}$ ), dan *bandwidth*. Hasil simulasi sementara dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.4 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan  $p_0 = 8$  dan *Beamsquint*  $0^\circ$

R cavity = 90, $p_0 = 12$ tau = 0			
Permitivitas ( $\epsilon_r$ )	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	S1,1 (dB)
2.6	11.56	300	-11.03
2.61	11.78	230	-14.81
2.62	11.82	200	-19.3
...	...	...	...
2.69	...	...	...



Tabel 3.5 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 9 dan *Beamsquint* 0°

R cavity = 90, p0 = 12 tau = 0			
Permittivitas ( $\epsilon_r$ )	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	S1,1 (dB)
2.6	12.11	200	-10.85
2.61	12.47	210	-15.68
2.62	12.54	220	-21.21
...	...	...	...
2.69	...	...	...

Tabel 3.6 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 10 dan *Beamsquint* 0°

R cavity = 90, p0 = 12 tau = 0			
Permittivitas ( $\epsilon_r$ )	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	S1,1 (dB)
2.6	13.17	200	-31.15
2.61	13.07	210	-42.38
2.62	13.17	220	-37.86
...	...	...	...
2.69	...	...	...

Tabel 3.7 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 12 dan *Beamsquint* 0°

R cavity = 90, p0 = 12 tau = 0			
Permittivitas ( $\epsilon_r$ )	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	S1,1 (dB)
2.6	14,17	220	-20,36
2.61	14,23	220	-21,35
2.62	14,25	230	-22,66
...	...	...	...
2.69	...	...	...

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

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

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

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

Hak cipta Dilindungi Undang-Undang

© JAKSCITEAM: IJIN SUSKA RIAU

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau

UIN Suska Riau



Tabel 3.8 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 14 dan *Beamsquint* 0°

R cavity = 90, p0 = 14 tau = 0			
Permittivitas (εr)	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	S1,1 (dB)
2.6	13,08	200	-18,41
2.61	13,19	200	-18,03
2.62	13,17	210	-16,97
...	...	...	...
2.69	...	...	...

Tabel 3.9 Hasil Simulasi Sementara Antena RLSA dengan p0 16 dan *Beamsquint* 0°

R cavity = 90, p0 = 16 tau = 0			
Permittivitas (εr)	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	S1,1 (dB)
2.6	14,45	190	-13,71
2.61	13,63	200	-11,88
2.62	13,58	200	-11,57
...	...	...	...
2.69	...	...	...

### 3.7 Menentukan Hasil Rancangan Antena RLSA

Pada tahap ini dilakukan pemilihan hasil rancangan antena RLSA yang telah disimulasikan. Rancangan antena RLSA tersebut ditentukan berdasarkan performasi terbaik dari skenario-skenario yang telah dijalankan dan sesuai dengan parameter yang diharapkan.

### 3.8 Analisa Hasil Simulasi

Setelah didapatkan hasil parameter simulasi yang diinginkan, maka dilakukan analisa hasil simulasi. Hasil yang dianalisa berdasarkan *gain*, *bandwidth*, koefisien refleksi dan arah pancaran pada antena RLSA

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

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

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

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau melakukan tindakan lainnya yang melanggar hak cipta Undang-Undang

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© iakcctamii:ikjN uskRRIU

Site Isamrc University of Sultan Syarif Kasim Riau



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan simulasi dan menganalisis hasil simulasi, maka dapat disimpulkan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah, yaitu performansi kerja antenna RLSA menggunakan teknik perubahan permitivitas *cavity* berada pada spesifikasi parameter jari -jari 90 mm, ring slot pertama berada pada nilai 10, dan tau  $0^0$  dengan perubahan nilai permitivitas *cavity* di 2,61. dengan melihat hasil parameter antenna sebagai berikut :

1. Nilai koefisien refleksi yang dihasilkan dari simulasi adalah -42,96 dB pada frekuensi kerja di 5,8 GHz, nilai standar acuan dari antenna RLSA *matching* sempurna yaitu  $\leq -10$  dB dan hasil dari pengukuran UteM adalah sebesar -13,67 dB.
2. Nilai *gain* pada simulasi adalah 13,1 dB sedangkan pada hasil pengukuran didapat nilai *gain* sebesar 13,2 dB.
3. Hasil nilai *bandwidth* pada simulasi sebesar 220 MHz sedangkan pada hasil pengukuran nilai *bandwidth* sebesar 260 MHz.
4. Hasil arah pancaran dari simulasi yaitu  $7^0$  dan pada hasil pengukuran nilai arah pancaran terdapat 2 yaitu berada pada  $\phi = 0$  dengan arah pancaran di  $7^0$  dan pada  $\phi = 90$  dengan arah pancaran di  $2^0$ .

#### 5.2 Saran

Pada proses pengukuran antenna di penelitian ini dilakukan oleh pihak ketiga, oleh sebab itu penelitian selanjutnya proses pengukuran seharusnya dilakukan secara langsung oleh peneliti agar lebih mudah dalam proses pengolahan data dan penarikan kesimpulan. Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu perubahan permitivitas *cavity*. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode yang baru agar meningkatkan performansi antenna khususnya antenna RLSA



## DAFTAR PUSTAKA

- K. C. Kelly, D. Laborsories, H. A Company, and C. City, "Recent Annular Slot Array Experiments," vol. 19, no. 604, 1957.
- T. Purnamirza, P. Budikesuma, I. M. Bin Ibrahim, and D. Rahmi, "A Small RLSA Antenna Utilizing the Specification of Back Fires 17 dBi LAN Antennas," vol. 16, no. 6, pp. 2871–2878, 2018, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i6.10414.
- Asmarita, "Rancang Bangun Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Untuk Jaringan WIFI Sesuai Spesifikasi Pasar," 2017.
- H. Suryadi, "Analisa perancangan dan perbandingan performansi antena radial line slot array (RLSA) dan mikrostrip pada jaringan wlan dengan frekuensi 5.8 ghz," 2021.
- F. Ayu, "Theoretical Investigations of Linearly Polarized Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna for Wireless LAN Indoor," pp. 364–367, 2002.
- A. Syalfitra, "Perancangan Prototype Antena Rlsa (Radial Line Slot Array) Tiga Beam Padaa Arah Horizontal Di Frekuensi 5.8 Ghz". 2019
- M. Afrizal "Analisa Perancangan Antena RLSA dengan Pemotongan  $\frac{1}{2}$  Lingkaran dan Penambahan AMC Reflektor pada Frekuensi 5.8 GHz," 2022
- A. Andrianzan. "Analisis Performansi Antenna Radial Line Slot Array Teknik Fr-4 Berdasarkan Parameter Slot Berbeda". 2023
- J. ichi Takada, M. Ando, and N. Goto, "A Reflection Cancelling Slot Set in a Linearly Polarized Radial Line Slot Antenna," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 40, no. 4, pp. 433–438, 1992, doi: 10.1109/8.138845.
- M.I. Imran, A. Riduan, A. R. Tharek, and A. Hasnain, "Beam squinted Radial Line Slot Array Antenna (RLSA) design for point-to-point WLAN application," 2007 Asia- Pacific Conf. Appl. Electromagn. Proceedings, APACE2007, pp. 3–6, 2007, doi: 10.1109/APACE.2007.4603873.
- Ilham, Setiawan, "Rancang Bangun Analisa Pengaruh Perbedaan Nilai Epsilon R pada Elemen Driven Antena Yagi 4G LTE 450 MHz" 2023.
- A. R. Tharek dan I. K. F. Ayu "Theoretical Investigations of Linearly Polarized Radial Line Array (RLSA) Antenna for Wireless LAN Indoor Application at 5.5 GHz", *IEEE MELECON*, pp 364-367, 7-9 May 2002.
- G.N. and Y.M. "Circularly Polarized Radial Line Slot Antennas," *IECE Tech. Rep.*, vol. Ap89-54, p. 43, 1980

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.



- [14] M. Ando, M. Takahashi, M. Natori, J. Takada, and N. Goto, "single-layered radial line slot antenna for DBS reception," Conf. Proc.- Microw. Conf., vol. 2, no. 20, pp. 1541-1536, 1990, doi: 10.1109/euma. 1990.336287.
- [15] M. I. Imran and A. R. Tharek, "Radial Line Slot Antena Development for Outdoor Point to Point Application at 5.8 GHz Band." 2004.
- [16] P. W. Davis and M. E. Bialkowski, "Performance of a linearly polarized RLSA antenna for different beamsquint angles," Asia-pacific Microw. Conf. Proceedings, APMC, vol 2, pp. 653-656, 1997, doi: 10.1109/apmc.1997.654626.
- [17] M. E. Bialkowski and P. W. Davis, "Comparing Beam Squinting and Reflection Cancelling Slot Methods for Return Loss Improvement in RLSA Antenna," pp. 1938-1941, 1997.
- [19] M. I. Imran, "Pembangunan Antena Lubang Alur Untuk Aplikasi Capaian Wayarles Berjalur Lebar Tetap Pada Frekuensi 5725-5875 MHz," M.Eng. thesis, Universiti Teknologi Malaysia, 2005.
- [20] T. Purnamirza, "Very Small Beamsteering Radial Line Slot Array Antenna," Ph.dissertation, Universiti Teknologi Malaysia, 2013.
- [21] A. Purnama " Perancangan Prototype Antena RLSA 5.8 GHz Dusi Beam Berlawanan Arah," UIN SUSKA RIAU, Pekanbaru, 2017.
- [22] H. Irwan, D. Astuti, E. Roza, "Analisis Interferensi Tunggal WLAN 801.11A Terhadap Ultra Wideband (UWB)," rekayasa teknologi, vol 4, no 12, pp 21-33, 2013.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

## LAMPIRAN A

### MERANCANG DAN SIMULASI ANTENA RLSA 1 LINGKARAN PENUH MENGGUNAKAN TEKNIK PENGUBAHAN PERMITIFITAS CAVITY

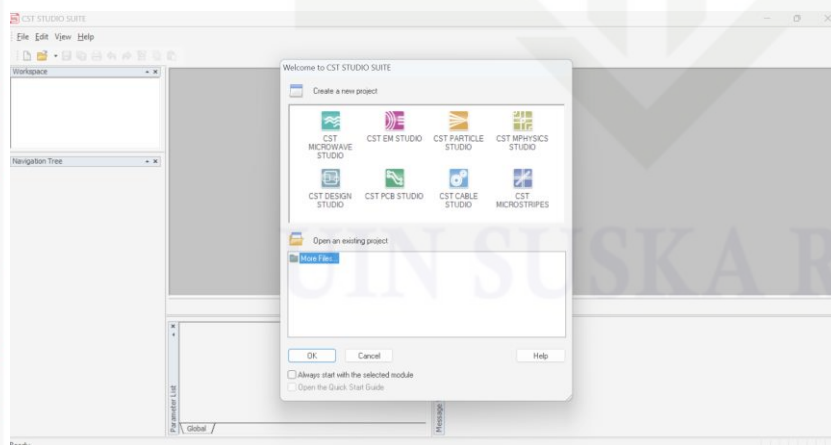
Pada lampiran A ini, akan menjelaskan langkah-langkah bagaimana proses perancangan antenna *Radial Line Slot Array* 1 lingkaran penuh dengan jari-jari 90 mm berdasarkan skenario 1 sampai 6 pada antenna RLSA dengan perubahan permitivitas di *cavity* menggunakan *software CST Studio Suite* 2010. Maka langkah-langkah sebagai berikut:

1. Instal *software CST studio suite* 2010 pada Laptop / PC, kemudian buka *CST studio suite* pada menu *star, taskbar, desktop*, dll.



Gambar A.1 Tampilan Icon Software *CST Studio Suite* 2010

2. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.2. Pada proses ini klik *CST MICROWAVE STUDIO > OK*

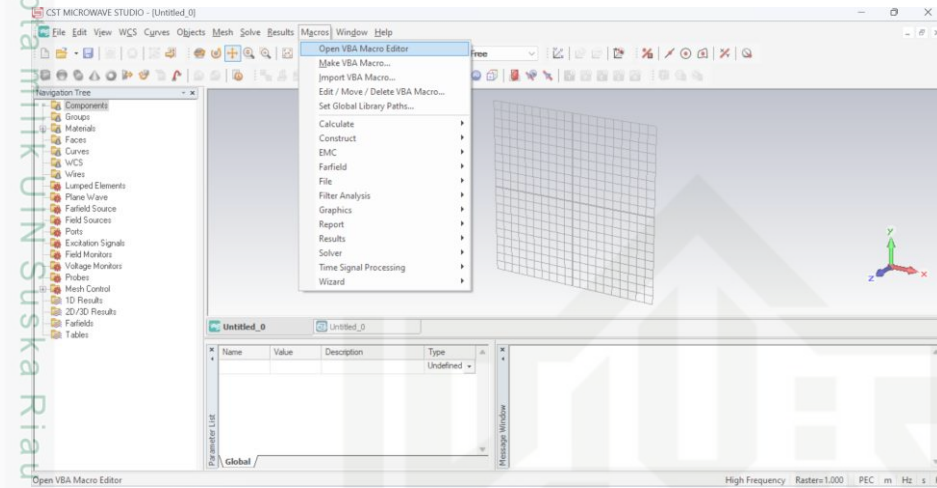


Gambar A.2 Tampilan Awal Untuk membuat Antena pada *CST Studio Suite* 2010



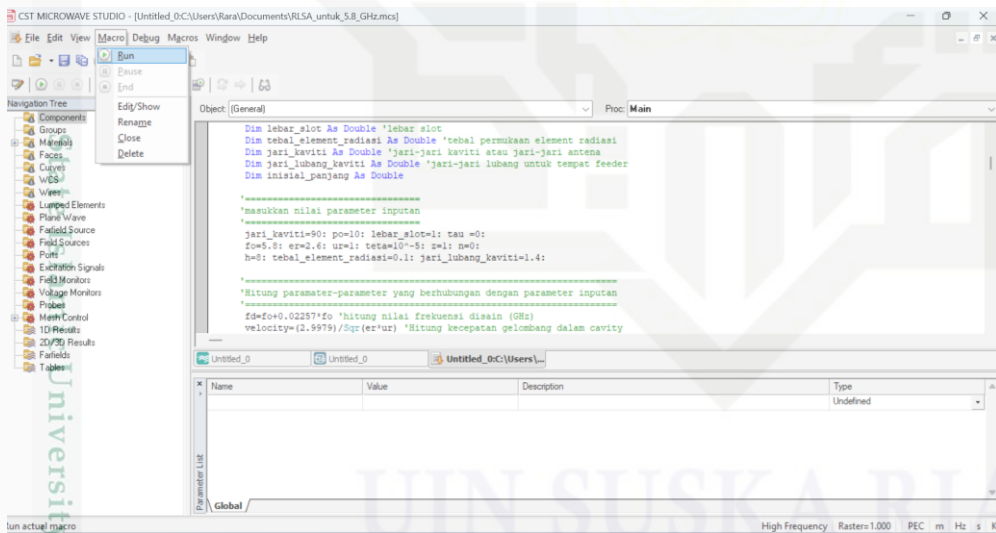
3. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.3. Selanjutnya untuk membuat antenna RLSA dibutuhkan VBA *Macros Editor* berupa file **RLSA\_untuk\_5.8\_GHz.mcs.** pilih **Home > Macros > Open Vba Macros Editor > Open > Pilih Software VBA (RLSA\_untuk\_5.8\_GHz.mcs.)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



Gambar A.3 Membuka *Software VBA Macros Editor (RLSA\_Untuk\_5.8\_Ghz.Mcs.)*

4. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.4. Selanjutnya isi nilai parameter inputan sesuai spesifikasi antenna RLSA yang dirancang, kemudian klik **Macro > Run**



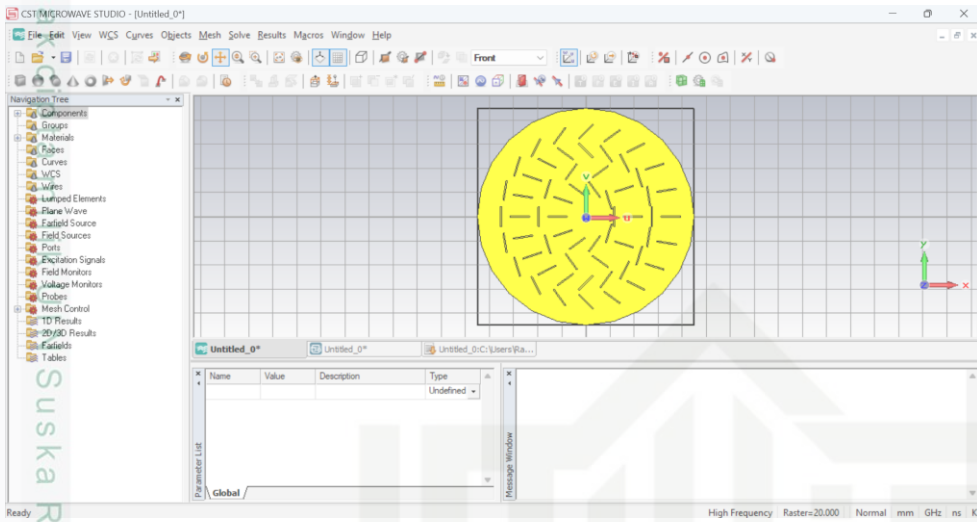
Gambar A.4 Tampilan *file .mcs* Pada *Jendela Macro* Setelah Dibuka

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

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

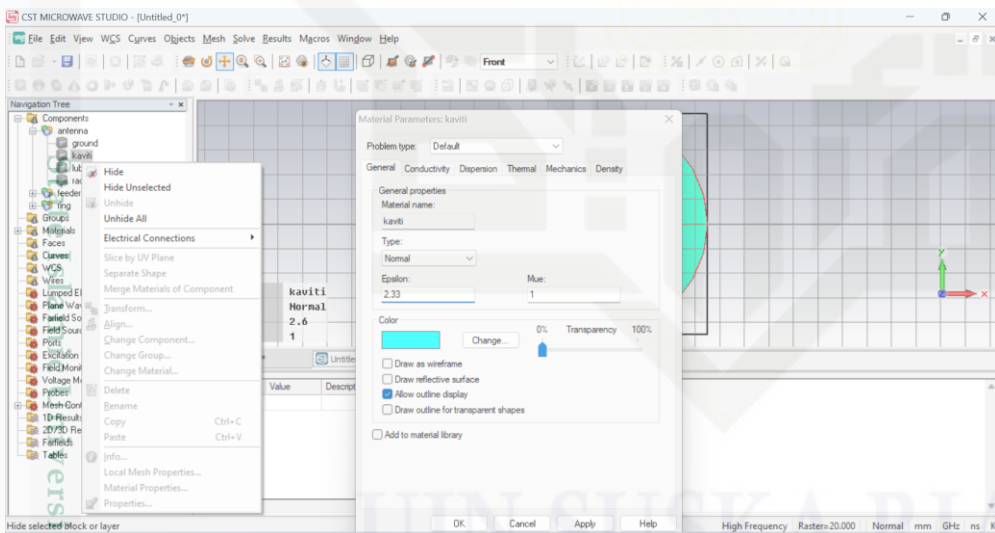
Universitas of Sultan Syarif Kasim Riau

5. Setelah di **Run**, maka rancangan antenna RLSA akan di desain otomatis pada jendela utama seperti yang tampak pada gambar A.4.



Gambar A.5 Tampilan Jendela Utama Setelah Macro di Run

6. Langkah selanjutnya adalah mengubah permitivitas dibagian *cavity*. Klik **Components** > **Antena** > **Kaviti** > **Material Properties** > ubah **Epsilon** > **Ok**



Gambar A.6 Tampilan Pengubahan Permitivitas

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



7. Langkah selanjutnya yaitu melubangi slot, dengan cara klik **Component > Radiating > Boolean Insert > Ring > Enter** pada keyboard. Maka slot akan terlubangi seperti gambit berikut:

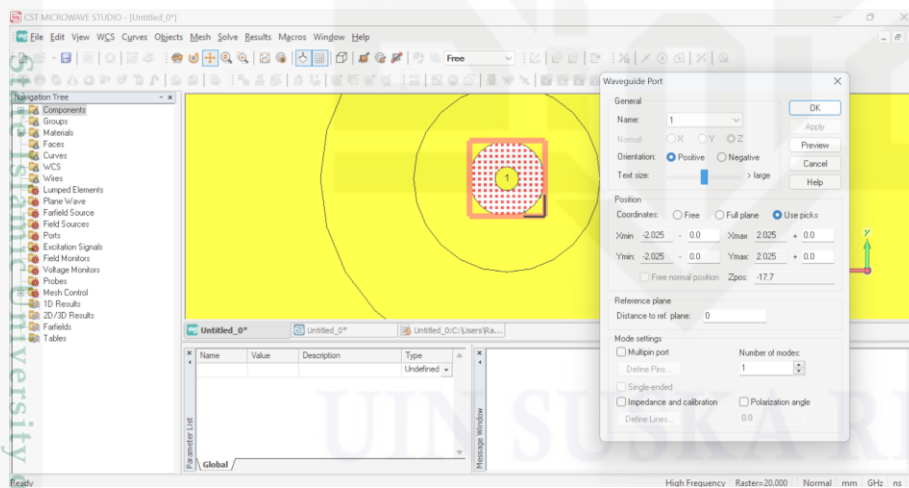
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



Gambar A.7 Tampilan Antena RLSA Setelah Slot Dilubangi

Untuk mensimulasikan antena RLSA yang telah dirancang, maka klik **Objects > Pick > Pick Point, Edges Or Faces > arahkan Pada Feeder klik 2 kali > Waveguide Port > OK** sehingga membuat seperti lingkaran berwarna merah.

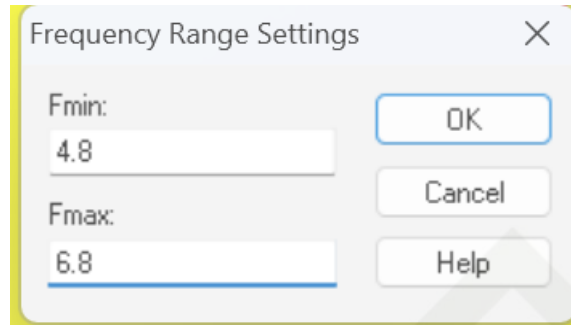


Gambar A.8 Tampilan Antena RLSA Setelah Dipick dan Waveguide Port



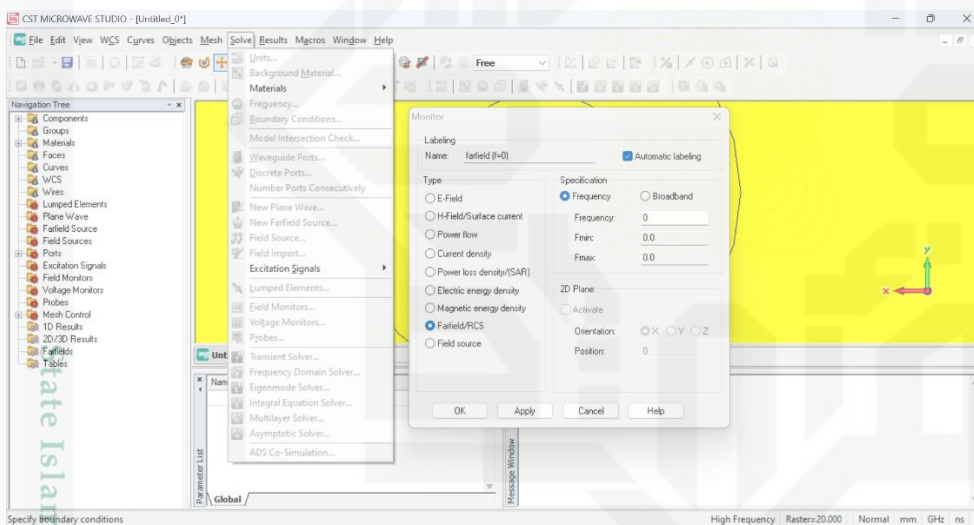
9.

Kemudian atur rancangan frekuensi kerja antenna dengan klik **Frequency range** lalu akan muncul jendela **Frequency Range Settings**, isi pada frekuensi minimal 4.8 GHz dan pada frekuensi maksimal 6.8 GHz.



Gambar A.9 Tampilan Jendela *Frequency Range Settings*

10. Kemudian klik **Solve > Field Monitors > pilih Farfield / RCS > Ok.**



Gambar A.10 Tampilan Jendela *Field Monitors*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

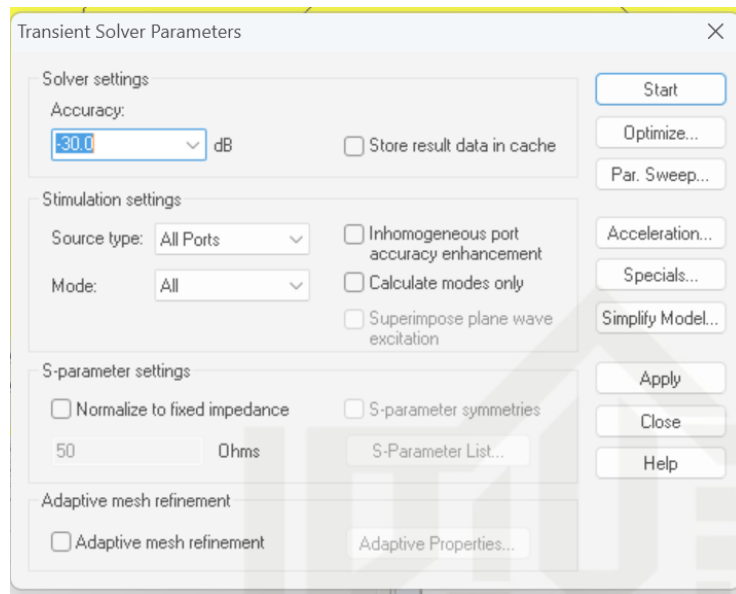
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11. Langkah terakhir adalah memulai simulasi dengan klik *Solve > Transient Solve >*

**Start**

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Gambar A.11 Tampilan Jendela *Transient Solve*



LAMPIRAN B

**DATA LENGKAP HASIL SIMULASI PERANCANGAN ANTENA RLSA 1 LINGKARAN PENUH MENGGUNAKAN TEKNIK PENGUBAHAN PERMITIFITAS CAVITY**

Pada lampiran B ini, akan ditampilkan tabel lengkap hasil simulasi perancangan antenna *Radial Line Slot Array* 1 lingkaran penuh dengan jari-jari 90 mm berdasarkan skenario 1 sampai 6 pada antenna RLSA dan spesifikasi parameter yang dibutuhkan dengan perubahan permitivitas di *cavity* untuk melihat performansi antenna adalah *Gain*, *Bandwidth*, dan *S1.1*.

Tabel B.1 Data Lengkap pada Skenario 1

R cavity = 90, p0 = 8 tau = 0			
<b>Permitivitas (εr)</b>	<b>Gain (dB)</b>	<b>Bandwidth (MHz)</b>	<b>Koefisien Refleksi (dB)</b>
2.6	11.88	190	-19.51
2.61	11.84	200	-19.54
2.62	11.87	210	-19.46
2.63	11.84	190	-19.41
2.64	11.80	180	-18.79
2.65	11.82	180	-18.75
2.66	11.69	170	16.99
2.67	11.69	180	-16.43
2.68	11.68	190	-15.76
2.69	11.72	170	-15.30

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

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

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

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

Dikaita Diindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

System of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



Tabel B.2 Data Lengkap pada Skenario 2

R cavity = 90, p0 = 9 tau = 0			
Permittivitas (εr)	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	Koefisian Refleksi (dB)
2.6	12.54	210	-23.88
2.61	12.52	210	-25.03
2.62	12.60	200	-25.66
2.63	12.60	210	-24.27
2.64	12.60	200	-22.78
2.65	12.65	200	-21.78
2.66	12.48	200	-21.02
2.67	12.59	190	-18.60
2.68	12.56	180	17.39
2.69	12.52	180	17.20

Tabel B.3 Data Lengkap pada Skenario 3

R cavity = 90, p0 = 10 tau = 0			
Permittivitas (εr)	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	Koefisian Refleksi (dB)
2.6	13.17	200	-31.15
2.61	13.07	220	-42.38
2.62	13.17	220	-37.86
2.63	13.21	210	-29.82
2.64	13.24	200	-25.48
2.65	13.40	210	-21.54
2.66	13.22	200	-20.14
2.67	13.28	190	-18.35
2.68	13.30	200	-16.97
2.69	13.39	220	-15.16

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

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



Tabel B.4 Data Lengkap pada Skenario 4

R cavity = 90, p0 = 12 tau = 0			
Permittivitas (εr)	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	Koefisien Refleksi (dB)
2.6	14.17	220	-20.36
2.61	14.23	210	-21.35
2.62	14.25	240	-22.99
2.63	14.31	220	-22.66
2.64	14.36	220	-21.28
2.65	14.45	220	-19.04
2.66	14.36	190	-16.75
2.67	14.52	200	-17.07
2.68	14.55	200	-16.31
2.69	14.45	190	-13.71

Tabel B.5 Data Lengkap pada Skenario 5

R cavity = 90, p0 = 14 tau = 0			
Permittivitas (εr)	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	Koefisien Refleksi (dB)
2.6	13.08	200	-18.40
2.61	13.19	190	-17.22
2.62	13.17	210	-17.61
2.63	13.15	200	-16.95
2.64	13.12	210	-16.16
2.65	13.02	200	-15.24
2.66	13.09	190	-14.09
2.67	13.05	180	-13.87
2.68	13.02	190	-13.11
2.69	12.90	200	-11.94

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



Tabel B.6 Data Lengkap pada Skenario 6

R cavity = 90, p0 = 16 tau = 0

Permittivitas (εr)	Gain (dB)	Bandwidth (MHz)	Koefisien Refleksi (dB)
2.6	13.59	170	-11.88
2.61	13.63	190	-11.88
2.62	13.58	180	-11.58
2.63	13.59	170	-11.10
2.64	13.60	180	-10.62
2.65	13.53	180	-10.53
2.66	13.62	200	-10.13
2.67	13.58	-	-9.89
2.68	13.56	-	-9.51
2.69	13.49	-	-9.93

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 ARAH PANCARAN ANTENA RLSA 1 LINGKARAN  
PENUH MENGGUNAKAN TEKNIK PENGUBAHAN  
PERMITIVITAS CAVITY**

Tabel C.1 Hasil Simulasi Pola Radiasi 2 Dimensi ( $\phi = 0$ )

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	12,44	180	-2,612
1	12,55	181	0,1318
2	12,67	182	2,217
3	12,81	183	3,766
4	12,95	184	4,9
5	13,07	185	5,702
6	13,17	186	6,223
7	13,21	187	6,495
8	13,2	188	6,535
9	13,11	189	6,352
10	12,93	190	5,944
11	12,64	191	5,302
12	12,24	192	4,406
13	11,71	193	3,227
14	11,04	194	1,728
15	10,2	195	-0,1211
16	9,164	196	-2,259
17	7,901	197	-4,25
18	6,354	198	-4,973
19	4,441	199	-3,926
20	2,037	200	-2,185
21	-1,028	201	-0,5726
22	-4,713	202	0,7026
23	-6,914	203	1,64

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



24	-4,875	204	2,277
25	-2,002	205	2,65
26	0,1777	206	2,782
27	1,718	207	2,689
28	2,779	208	2,378
29	3,475	209	1,846
30	3,875	210	1,081
31	4,022	211	0,06218
32	3,941	212	-1,245
33	3,647	213	-2,888
34	3,141	214	-4,913
35	2,416	215	-7,273
36	1,453	216	-9,462
37	0,2187	217	-10,06
38	-1,345	218	-8,631
39	-3,331	219	-6,621
40	-5,897	220	-4,846
41	-9,261	221	-3,44
42	-13,17	222	-2,365
43	-13,97	223	-1,564
44	-10,75	224	-0,9907
45	-7,764	225	-0,6089
46	-5,597	226	-0,3922
47	-4,033	227	-0,3204
48	-2,898	228	-0,3775
49	-2,084	229	-0,5499
50	-1,52	230	-0,8252
51	-1,163	231	-1,191
52	-0,9836	232	-1,632
53	-0,9606	233	-2,131
54	-1,081	234	-2,662
55	-1,337	235	-3,195

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

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



56	-1,725	236	-3,688
57	-2,244	237	-4,097
58	-2,898	238	-4,379
59	-3,694	239	-4,507
60	-4,641	240	-4,475
61	-5,752	241	-4,302
62	-7,04	242	-4,022
63	-8,504	243	-3,676
64	-10,1	244	-3,299
65	-11,64	245	-2,917
66	-12,73	246	-2,549
67	-12,86	247	-2,206
68	-12	248	-1,895
69	-10,66	249	-1,618
70	-9,253	250	-1,376
71	-7,955	251	-1,168
72	-6,811	252	-0,9919
73	-5,819	253	-0,845
74	-4,96	254	-0,7248
75	-4,218	255	-0,6287
76	-3,573	256	-0,5538
77	-3,013	257	-0,4977
78	-2,526	258	-0,4576
79	-2,101	259	-0,4313
80	-1,731	260	-0,4164
81	-1,41	261	-0,4111
82	-1,131	262	-0,4134
83	-0,8899	263	-0,4217
84	-0,6835	264	-0,4346
85	-0,5085	265	-0,4509
86	-0,3625	266	-0,4695
87	-0,2434	267	-0,4899

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

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



88	-0,1498	268	-0,5114
89	-0,08055	269	-0,5338
90	-0,03504	270	-0,5572
91	-0,01298	271	-0,5817
92	-0,01442	272	-0,6079
93	-0,03984	273	-0,6364
94	-0,09005	274	-0,6684
95	-0,1663	275	-0,7049
96	-0,2702	276	-0,7474
97	-0,4039	277	-0,7975
98	-0,57	278	-0,8572
99	-0,7718	279	-0,9283
100	-1,013	280	-1,013
101	-1,299	281	-1,114
102	-1,635	282	-1,233
103	-2,027	283	-1,374
104	-2,486	284	-1,537
105	-3,021	285	-1,726
106	-3,646	286	-1,943
107	-4,378	287	-2,188
108	-5,24	288	-2,462
109	-6,26	289	-2,762
110	-7,476	290	-3,084
111	-8,932	291	-3,416
112	-10,67	292	-3,745
113	-12,63	293	-4,045
114	-14,43	294	-4,284
115	-14,95	295	-4,424
116	-13,6	296	-4,428
117	-11,43	297	-4,27
118	-9,319	298	-3,946
119	-7,489	299	-3,477

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.



120	-5,943	300	-2,899
121	-4,643	301	-2,255
122	-3,551	302	-1,587
123	-2,637	303	-0,9275
124	-1,88	304	-0,3021
125	-1,267	305	0,2707
126	-0,7879	306	0,7775
127	-0,4379	307	1,208
128	-0,2157	308	1,552
129	-0,1237	309	1,803
130	-0,1676	310	1,951
131	-0,3574	311	1,986
132	-0,7077	312	1,894
133	-1,239	313	1,659
134	-1,981	314	1,256
135	-2,972	315	0,6516
136	-4,26	316	-0,2042
137	-5,89	317	-1,392
138	-7,816	318	-3,051
139	-9,572	319	-5,46
140	-9,883	320	-9,313
141	-8,259	321	-17,53
142	-5,978	322	-20,76
143	-3,882	323	-9,702
144	-2,146	324	-4,884
145	-0,7515	325	-1,785
146	0,3441	326	0,4633
147	1,177	327	2,182
148	1,771	328	3,523
149	2,139	329	4,571
150	2,283	330	5,373
151	2,195	331	5,957

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



152	1,853	332	6,34
153	1,22	333	6,525
154	0,2262	334	6,511
155	-1,249	335	6,285
156	-3,448	336	5,824
157	-6,954	337	5,091
158	-13,93	338	4,024
159	-23,42	339	2,521
160	-9,244	340	0,4078
161	-4,044	341	-2,595
162	-0,8518	342	-6,438
163	1,386	343	-7,002
164	3,038	344	-2,88
165	4,272	345	0,7689
166	5,18	346	3,469
167	5,812	347	5,512
168	6,198	348	7,101
169	6,351	349	8,355
170	6,274	350	9,35
171	5,958	351	10,14
172	5,383	352	10,75
173	4,514	353	11,22
174	3,291	354	11,58
175	1,624	355	11,84
176	-0,6208	356	12,02
177	-3,521	357	12,15
178	-6,235	358	12,26
179	-5,633	359	12,35

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



Tabel C.2 Hasil Simulasi Pola Radiasi 2 Dimensi ( $\phi = 90$ )

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	12,44	180	-2,612
1	12,45	181	-1,796
2	12,47	182	-0,05271
3	12,51	183	1,728
4	12,53	184	3,229
5	12,53	185	4,407
6	12,48	186	5,285
7	12,37	187	5,896
8	12,18	188	6,263
9	11,89	189	6,403
10	11,49	190	6,323
11	10,97	191	6,021
12	10,31	192	5,49
13	9,477	193	4,706
14	8,459	194	3,633
15	7,224	195	2,209
16	5,736	196	0,3263
17	3,962	197	-2,208
18	1,914	198	-5,764
19	-0,2082	199	-10,78
20	-1,708	200	-12,78
21	-1,674	201	-8,163
22	-0,405	202	-4,539
23	1,126	203	-2,144
24	2,456	204	-0,5176
25	3,486	205	0,5869
26	4,226	206	1,302
27	4,708	207	1,703
28	4,957	208	1,832

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

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

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



29	4,994	209	1,711
30	4,83	210	1,349
31	4,469	211	0,7372
32	3,908	212	-0,1447
33	3,136	213	-1,34
34	2,134	214	-2,925
35	0,8714	215	-5,039
36	-0,6964	216	-7,956
37	-2,623	217	-12,24
38	-4,928	218	-17,95
39	-7,382	219	-15,66
40	-8,906	220	-10,63
41	-8,212	221	-7,344
42	-6,266	222	-5,112
43	-4,34	223	-3,514
44	-2,767	224	-2,344
45	-1,545	225	-1,487
46	-0,6151	226	-0,874
47	0,07477	227	-0,4606
48	0,565	228	-0,2167
49	0,8853	229	-0,1211
50	1,057	230	-0,1587
51	1,098	231	-0,3184
52	1,018	232	-0,5921
53	0,8273	233	-0,9732
54	0,5326	234	-1,456
55	0,1389	235	-2,034
56	-0,3498	236	-2,698
57	-0,9298	237	-3,436
58	-1,597	238	-4,224
59	-2,344	239	-5,025
60	-3,162	240	-5,783

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.



61	-4,031	241	-6,418
62	-4,919	242	-6,843
63	-5,774	243	-6,996
64	-6,519	244	-6,868
65	-7,065	245	-6,511
66	-7,337	246	-6,004
67	-7,311	247	-5,425
68	-7,026	248	-4,83
69	-6,564	249	-4,254
70	-6,006	250	-3,716
71	-5,418	251	-3,227
72	-4,839	252	-2,787
73	-4,293	253	-2,396
74	-3,79	254	-2,052
75	-3,334	255	-1,752
76	-2,924	256	-1,491
77	-2,558	257	-1,267
78	-2,233	258	-1,076
79	-1,946	259	-0,9143
80	-1,692	260	-0,7794
81	-1,469	261	-0,6687
82	-1,273	262	-0,58
83	-1,102	263	-0,5111
84	-0,953	264	-0,4604
85	-0,824	265	-0,4264
86	-0,7131	266	-0,408
87	-0,6189	267	-0,4041
88	-0,5401	268	-0,4143
89	-0,4757	269	-0,4379
90	-0,4252	270	-0,475
91	-0,388	271	-0,5256
92	-0,3641	272	-0,5901

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.



93	-0,3537	273	-0,6692
94	-0,357	274	-0,7638
95	-0,3747	275	-0,8752
96	-0,4078	276	-1,005
97	-0,4574	277	-1,154
98	-0,525	278	-1,326
99	-0,6122	279	-1,522
100	-0,721	280	-1,746
101	-0,8537	281	-2
102	-1,013	282	-2,288
103	-1,201	283	-2,612
104	-1,422	284	-2,977
105	-1,678	285	-3,386
106	-1,974	286	-3,839
107	-2,312	287	-4,338
108	-2,695	288	-4,876
109	-3,127	289	-5,443
110	-3,607	290	-6,014
111	-4,132	291	-6,548
112	-4,694	292	-6,979
113	-5,273	293	-7,227
114	-5,835	294	-7,219
115	-6,325	295	-6,922
116	-6,672	296	-6,363
117	-6,798	297	-5,618
118	-6,655	298	-4,772
119	-6,25	299	-3,896
120	-5,639	300	-3,04
121	-4,905	301	-2,234
122	-4,123	302	-1,497
123	-3,351	303	-0,8394
124	-2,625	304	-0,2672

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.



125	-1,97	305	0,2151
126	-1,4	306	0,6037
127	-0,9223	307	0,8946
128	-0,5451	308	1,082
129	-0,2742	309	1,161
130	-0,1165	310	1,12
131	-0,08027	311	0,9495
132	-0,1767	312	0,6324
133	-0,421	313	0,1477
134	-0,8343	314	-0,533
135	-1,447	315	-1,448
136	-2,303	316	-2,646
137	-3,471	317	-4,179
138	-5,067	318	-6,04
139	-7,299	319	-7,903
140	-10,59	320	-8,602
141	-15,71	321	-7,215
142	-18,27	322	-4,867
143	-12,36	323	-2,611
144	-8,007	324	-0,706
145	-5,063	325	0,851
146	-2,935	326	2,108
147	-1,341	327	3,106
148	-0,1404	328	3,874
149	0,7459	329	4,433
150	1,361	330	4,791
151	1,728	331	4,953
152	1,852	332	4,912
153	1,727	333	4,658
154	1,331	334	4,17
155	0,6221	335	3,423
156	-0,4728	336	2,385

- 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.



157	-2,083	337	1,046
158	-4,448	338	-0,4894
159	-7,998	339	-1,737
160	-12,46	340	-1,716
161	-10,67	341	-0,1724
162	-5,763	342	1,962
163	-2,221	343	4,008
164	0,3126	344	5,776
165	2,197	345	7,258
166	3,623	346	8,489
167	4,697	347	9,502
168	5,483	348	10,33
169	6,016	349	10,99
170	6,318	350	11,51
171	6,4	351	11,91
172	6,261	352	12,19
173	5,895	353	12,38
174	5,285	354	12,49
175	4,408	355	12,53
176	3,231	356	12,54
177	1,731	357	12,51
178	-0,0487	358	12,48
179	-1,793	359	12,45

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

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

UIN SUSKA RIAU



## LAMPIRAN D

## HASIL PENGUKURAN KOEFISIEN REFLEKSI *PROTOTYPE* ANTENA RLSA 1 LINGKARAN PENUH MENGGUNAKAN TEKNIK PENGUBAHAN PERMITIVITAS *CAVITY*

Tabel D.1 Hasil Pengukuran Koefisien Refleksi *Prototype*

No	Frekuensi (GHz)	Koefisien Refleksi (dB)	No	Frekuensi (GHz)	Koefisien Refleksi (dB)
1	4.8	-2,7281466	102	5.81	-14,040896
2	4.81	-2,8360143	103	5.82	-14,874915
3	4.82	-2,8866336	104	5.83	-16,158018
4	4.83	-2,9760327	105	5.84	-17,622528
5	4.84	-3,1080446	106	5.85	-17,804962
6	4.85	-3,2778449	107	5.86	-17,96817
7	4.86	-3,4500439	108	5.87	-19,126238
8	4.87	-3,5759914	109	5.88	-20,295433
9	4.88	-3,6342378	110	5.89	-20,023094
10	4.89	-3,713587	111	5.9	-18,182674
11	4.9	-3,8515747	112	5.91	-16,207329
12	4.91	-3,9771645	113	5.92	-15,479729
13	4.92	-4,0432982	114	5.93	-15,439028
14	4.93	-3,9738162	115	5.94	-14,921299
15	4.94	-3,8277011	116	5.95	-13,434819
16	4.95	-3,7159438	117	5.96	-11,818015
17	4.96	-3,5911129	118	5.97	-10,856503
18	4.97	-3,4419153	119	5.98	-10,784489
19	4.98	-3,2964532	120	5.99	-10,737233
20	4.99	-3,1836896	121	6	-10,172481
21	5	-3,0759	122	6.01	-9,2486076
22	5.01	-3,0143433	123	6.02	-8,3684731
23	5.02	-2,9797752	124	6.03	-7,8819494
24	5.03	-2,9677403	125	6.04	-7,8730822



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

25	5.04	-2,98891	126	6.05	-7,9770956
26	5.05	-2,9681051	127	6.06	-7,7104011
27	5.06	-2,9681964	128	6.07	-7,1195612
28	5.07	-3,0079021	129	6.08	-6,5461597
29	5.08	-3,0514023	130	6.09	-6,3208666
30	5.09	-3,1091948	131	6.1	-6,4270668
31	5.1	-3,1622937	132	6.11	-6,5214033
32	5.11	-3,1817439	133	6.12	-6,3795218
33	5.12	-3,2418792	134	6.13	-5,9806828
34	5.13	-3,3034694	135	6.14	-5,548317
35	5.14	-3,3771641	136	6.15	-5,3537617
36	5.15	-3,4557748	137	6.16	-5,3965068
37	5.16	-3,5216072	138	6.17	-5,5266232
38	5.17	-3,5743377	139	6.18	-5,4633727
39	5.18	-3,6273439	140	6.19	-5,1633592
40	5.19	-3,7089581	141	6.2	-4,81181
41	5.2	-3,8045421	142	6.21	-4,6653786
42	5.21	-3,8677285	143	6.22	-4,7458549
43	5.22	-3,9706299	144	6.23	-4,8097792
44	5.23	-4,0260134	145	6.24	-4,7713571
45	5.24	-4,0813522	146	6.25	-4,5367227
46	5.25	-4,1901722	147	6.26	-4,2765903
47	5.26	-4,2817402	148	6.27	-4,1720233
48	5.27	-4,3748322	149	6.28	-4,1578922
49	5.28	-4,5003304	150	6.29	-4,2005711
50	5.29	-4,5559201	151	6.3	-4,1806293
51	5.3	-4,6034036	152	6.31	-4,0532541
52	5.31	-4,7005444	153	6.32	-3,8766627
53	5.32	-4,7989559	154	6.33	-3,7995713
54	5.33	-4,8738465	155	6.34	-3,8010485
55	5.34	-4,97685	156	6.35	-3,7828624
56	5.35	-5,0348883	157	6.36	-3,802825



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

57	5.36	-5,0562124	158	6.37	-3,7564092
58	5.37	-5,1168718	159	6.38	-3,6373684
59	5.38	-5,2023573	160	6.39	-3,5622306
60	5.39	-5,2898474	161	6.4	-3,5416574
61	5.4	-5,3716974	162	6.41	-3,5082061
62	5.41	-5,3913074	163	6.42	-3,5457928
63	5.42	-5,4181685	164	6.43	-3,5343029
64	5.43	-5,4660816	165	6.44	-3,436343
65	5.44	-5,5382323	166	6.45	-3,3906069
66	5.45	-5,5894823	167	6.46	-3,3735251
67	5.46	-5,6744986	168	6.47	-3,3869619
68	5.47	-5,7061205	169	6.48	-3,4218163
69	5.48	-5,757874	170	6.49	-3,4244881
70	5.49	-5,7858157	171	6.5	-3,3850973
71	5.5	-5,8185024	172	6.51	-3,3867872
72	5.51	-5,9173355	173	6.52	-3,4230075
73	5.52	-6,0092092	174	6.53	-3,4278016
74	5.53	-6,0511088	175	6.54	-3,4455907
75	5.54	-6,10464	176	6.55	-3,4901578
76	5.55	-6,1606708	177	6.56	-3,4746795
77	5.56	-6,2364702	178	6.57	-3,4799695
78	5.57	-6,325604	179	6.58	-3,5657823
79	5.58	-6,4615688	180	6.59	-3,5990071
80	5.59	-6,5547943	181	6.6	-3,6673901
81	5.6	-6,6859746	182	6.61	-3,6674039
82	5.61	-6,7985244	183	6.62	-3,6532347
83	5.62	-6,9076266	184	6.63	-3,7471972
84	5.63	-7,0893106	185	6.64	-3,8781056
85	5.64	-7,3031716	186	6.65	-3,9782691
86	5.65	-7,4313955	187	6.66	-3,9996133
87	5.66	-7,6246586	188	6.67	-4,0629144
88	5.67	-7,8242469	189	6.68	-4,1347995



89	5.68	-8,1089993	190	6.69	-4,2362046
90	5.69	-8,3777018	191	6.7	-4,4216499
91	5.7	-8,6689711	192	6.71	-4,5713305
92	5.71	-9,0386848	193	6.72	-4,6711459
93	5.72	-9,5063858	194	6.73	-4,7689853
94	5.73	-9,9490814	195	6.74	-4,8458929
95	5.74	-10,322158	196	6.75	-4,9397249
96	5.75	-10,806192	197	6.76	-5,1331606
97	5.76	-11,403279	198	6.77	-5,3298349
98	5.77	-11,995993	199	6.78	-5,4356751
99	5.78	-12,678653	200	6.79	-5,5733933
100	5.79	-13,340697	201	6.8	-5,5836372
101	5.8	-13,614315			

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

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

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



LAMPIRAN E

**HASIL PENGUKURAN ARAH PANCARAN *PROTOTYPE* ANTENA  
 RLSA 1 LINGKARAN PENUH MENGGUNAKAN TEKNIK  
 PENGUBAHAN PERMITIVITAS *CAVITY***

Tabel E.1 Hasil Pengukuran Arah Pancaran  $\Phi = 0$

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	-18,702	181	6,864
1	-16,279	182	6,31
2	-13,832	183	6,138
3	-12,381	184	5,536
4	-12,109	185	4,965
5	-12,095	186	4,216
6	-11,681	187	3,86
7	-11,825	188	3,234
8	-16,114	189	2,021
9	-17,105	190	0,962
10	-22,831	191	-0,34
11	-28,239	192	-1,823
12	-31,461	193	-3,208
13	-22,089	194	-5,21
14	-15,797	195	-8,556
15	-15,293	196	-8,782
16	-12,435	197	-8,558
17	-15,316	198	-6,494
18	-19,248	199	-5,198
19	-22,834	200	-3,43
20	-26,764	201	-2,58
21	-22,108	202	-1,596
22	-17,535	203	-0,771
23	-13,964	204	-0,194

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

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

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

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

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk dipinjamkan/dijual/dibagikan kepada pihak lain.



24	-11,95	205	-0,51
25	-9,952	206	0,108
26	-9,833	207	-0,313
27	-9,282	208	-0,151
28	-11,755	209	-0,599
29	-12,207	210	-1,049
30	-15,523	211	-1,705
31	-15,053	212	-2,424
32	-14,06	213	-3,024
33	-16,588	214	-4,436
34	-18,489	215	-5,454
35	-21,035	216	-6,892
36	-20,089	217	-9,392
37	-23,063	218	-10,01
38	-22,667	219	-13,532
39	-19,792	220	-16,456
40	-20,804	221	-17,126
41	-20,896	222	-15,533
42	-22,743	223	-14,008
43	-31,372	224	-12,087
44	-20,258	225	-11,225
45	-14,964	226	-9,171
46	-12,835	227	-8,636
47	-12,936	228	-7,683
48	-11,492	229	-7,84
49	-11,407	230	-8,968
50	-11,76	231	-9,295
51	-12,762	232	-10,044
52	-12,548	233	-9,654
53	-12,619	234	-10,381
54	-11,645	235	-10,477
55	-10,511	236	-10,785

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.



56	-9,408	237	-11,952
57	-9,479	238	-11,982
58	-10,667	239	-13,162
59	-10,761	240	-13,861
60	-11,776	241	-13,417
61	-12,422	242	-14,279
62	-11,69	243	-13,436
63	-10,715	244	-13,339
64	-12,57	245	-12,592
65	-12,374	246	-11,925
66	-14,3	247	-12,825
67	-16,381	248	-12,176
68	-19,509	249	-13,163
69	-17,646	250	-14,019
70	-16,117	251	-14,431
71	-18,174	252	-13,354
72	-17,816	253	-11,672
73	-16,512	254	-13,132
74	-17,091	255	-13,12
75	-20,043	256	-12,889
76	-18,256	257	-13,896
77	-11,899	258	-15,473
78	-11,831	259	-14,155
79	-12,043	260	-13,263
80	-10,731	261	-12,772
81	-11,527	262	-12,197
82	-10,436	263	-11,106
83	-8,922	264	-9,535
84	-7,505	265	-10,066
85	-6,926	266	-10,693
86	-7,149	267	-10,594
87	-7,725	268	-10,829

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.



88	-7,26	269	-11,337
89	-9,833	270	-9,851
90	-9,802	271	-8,428
91	-10,426	272	-8,203
92	-8,498	273	-8,962
93	-8,354	274	-7,852
94	-8,103	275	-9,659
95	-7,275	276	-9,626
96	-7,396	277	-8,829
97	-8,951	278	-10,355
98	-9,183	279	-8,756
99	-10,996	280	-8,841
100	-11,799	281	-8,731
101	-12,586	282	-8,505
102	-14,614	283	-9,237
103	-16,259	284	-10,308
104	-19,126	285	-11,845
105	-23,34	286	-12,242
106	-26,545	287	-13,5
107	-20,826	288	-12,362
108	-16,169	289	-11,681
109	-15,332	290	-10,812
110	-17,327	291	-11,755
111	-16,526	292	-11,558
112	-14,626	293	-10,717
113	-15,53	294	-10,869
114	-14,507	295	-11,054
115	-14,117	296	-10,284
116	-13,58	297	-10,161
117	-12,967	298	-10,146
118	-16,054	299	-10,169
119	-14,59	300	-9,718

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.



120	-18,537	301	-8,906
121	-23,544	302	-8,688
122	-20,673	303	-9,223
123	-17,931	304	-8,703
124	-17,132	305	-8,312
125	-11,666	306	-8,919
126	-9,816	307	-10,102
127	-10,087	308	-9,996
128	-7,446	309	-11,368
129	-6,747	310	-10,226
130	-5,425	311	-9,312
131	-5,472	312	-8,43
132	-5,303	313	-8,21
133	-4,682	314	-9,014
134	-5,688	315	-10,032
135	-6,905	316	-11,133
136	-7,819	317	-9,464
137	-8,632	318	-11,022
138	-11,452	319	-9,974
139	-14,612	320	-8,694
140	-19,16	321	-7,765
141	-32,452	322	-8,796
142	-18,086	323	-8,702
143	-13,68	324	-10,884
144	-11,147	325	-12,252
145	-9,003	326	-13,722
146	-7,516	327	-15,598
147	-6,216	328	-16,342
148	-5,295	329	-13,94
149	-5,356	330	-14,615
150	-5,459	331	-13,456
151	-5,375	332	-12,697

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.



152	-6,301	333	-15,531
153	-7,462	334	-16,109
154	-9,952	335	-17,477
155	-13,859	336	-16,126
156	-23,065	337	-15,436
157	-23,959	338	-16,486
158	-14,276	339	-15,903
159	-7,889	340	-17,25
160	-4,525	341	-21,047
161	-2,104	342	-15,868
162	-0,269	343	-20,639
163	1,274	344	-18,41
164	2,744	345	-16,323
165	3,877	346	-15,165
166	4,643	347	-13,72
167	5,626	348	-14,137
168	6,261	349	-12,251
169	6,715	350	-11,652
170	7,207	351	-13,731
171	7,585	352	-14,55
172	8,013	353	-12,332
173	7,995	354	-13,153
174	7,992	355	-12,72
175	8,147	356	-15,211
176	8,258	357	-16,346
177	7,902	358	-17,321
178	7,867	359	-18,922
179	7,407	360	-21,165
180	7,236		

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



Tabel E.2 Hasil Pengukuran Arah Pancaran  $\Phi = 90$

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	-6,703	181	6,358
1	-7,015	182	7,46
2	-12,278	183	7,204
3	-11,604	184	7,039
4	-10,053	185	6,79
5	-14,868	186	6,674
6	-17,101	187	6,183
7	-13,635	188	6,161
8	-19,279	189	5,354
9	-20,631	190	4,931
10	-22,513	191	4,106
11	-21,08	192	3,197
12	-21,189	193	2,555
13	-19,8	194	1,157
14	-17,239	195	0,256
15	-16,964	196	-0,88
16	-20,234	197	-2,891
17	-19,16	198	-3,973
18	-18,984	199	-5,637
19	-17,184	200	-7,72
20	-19,12	201	-10,334
21	-19,389	202	-13,201
22	-21,026	203	-14,313
23	-14,688	204	-13,919
24	-15,169	205	-12,27
25	-14,799	206	-11,703
26	-15,742	207	-10,041
27	-17,971	208	-9,483
28	-18,17	209	-7,788

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

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

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



29	-21,425	210	-8,65
30	-24,679	211	-8,297
31	-19,494	212	-7,352
32	-16,665	213	-8,569
33	-17,899	214	-8,602
34	-16,578	215	-9,502
35	-16,061	216	-9,477
36	-17,976	217	-9,591
37	-19,033	218	-10,493
38	-18,164	219	-11,75
39	-21,582	220	-10,392
40	-23,524	221	-12,376
41	-27,205	222	-13,677
42	-22,992	223	-14,665
43	-21,132	224	-14,185
44	-20,278	225	-17,805
45	-18,544	226	-18,636
46	-16,124	227	-23,666
47	-16,222	228	-20,553
48	-15,898	229	-22,743
49	-14,516	230	-21,241
50	-15,706	231	-19,616
51	-14,174	232	-18,947
52	-13,952	233	-17,855
53	-15,213	234	-17,272
54	-14,483	235	-18,367
55	-16,329	236	-18,047
56	-21,261	237	-24,102
57	-21,724	238	-20,072
58	-21,892	239	-18,794
59	-18,859	240	-18,965
60	-20,928	241	-19,847

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

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



61	-18,843	242	-16,649
62	-21,251	243	-16,498
63	-20,694	244	-16,96
64	-19,031	245	-18,408
65	-22,935	246	-19,126
66	-26,957	247	-20,071
67	-23,655	248	-22,515
68	-27,316	249	-27,129
69	-25,668	250	-26,802
70	-27,078	251	-28,34
71	-25,461	252	-24,527
72	-20,795	253	-26,022
73	-22,425	254	-24,994
74	-22,002	255	-21,178
75	-23,205	256	-29,62
76	-22,101	257	-26,801
77	-33,634	258	-28,461
78	-33,928	259	-26,939
79	-26,906	260	-28,66
80	-33,883	261	-25,116
81	-22,739	262	-20,747
82	-29,76	263	-20,028
83	-28,984	264	-21,915
84	-26,435	265	-18,471
85	-27,53	266	-22,532
86	-23,919	267	-32,192
87	-28,953	268	-35,119
88	-22,487	269	-26,264
89	-30,44	270	-24,952
90	-28,08	271	-22,889
91	-38,657	272	-26,901
92	-30,837	273	-23,382

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

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



93	-24,845	274	-24,508
94	-31,965	275	-24,051
95	-23,906	276	-31,25
96	-22,304	277	-23,498
97	-26,092	278	-31,963
98	-27,719	279	-28,656
99	-19,731	280	-25,821
100	-25,867	281	-22,691
101	-28,537	282	-29,125
102	-26,529	283	-26,71
103	-23,975	284	-24,98
104	-34,805	285	-22,192
105	-29,506	286	-24,835
106	-31,602	287	-16,85
107	-34,555	288	-16,957
108	-39,897	289	-16,278
109	-46,044	290	-15,73
110	-31,726	291	-15,688
111	-31,383	292	-17,571
112	-26,63	293	-19,549
113	-24,119	294	-22,594
114	-28,031	295	-21,228
115	-22,661	296	-16,839
116	-22,005	297	-16,353
117	-19,352	298	-15,445
118	-15,716	299	-17,851
119	-17,724	300	-16,944
120	-15,743	301	-19,973
121	-17,721	302	-19,313
122	-17,723	303	-21,108
123	-17,957	304	-20,351
124	-19,255	305	-18,892

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.



125	-20,13	306	-18,524
126	-21,006	307	-15,649
127	-19,008	308	-13,406
128	-18,044	309	-12,953
129	-19,67	310	-13,887
130	-21,236	311	-13,37
131	-16,704	312	-14,791
132	-18,656	313	-13,966
133	-19,588	314	-13,688
134	-23,319	315	-13,513
135	-14,876	316	-17,763
136	-15,143	317	-16,214
137	-13,745	318	-15,474
138	-12,727	319	-23,505
139	-11,868	320	-24,91
140	-10,353	321	-26,647
141	-10,782	322	-27,354
142	-9,886	323	-19,14
143	-9,47	324	-19,539
144	-9,588	325	-16,786
145	-8,476	326	-16,681
146	-10,038	327	-16,168
147	-8,674	328	-16,905
148	-9,741	329	-19,761
149	-9,229	330	-20,958
150	-9,078	331	-24,191
151	-10,348	332	-18,488
152	-11,054	333	-18,271
153	-11,212	334	-16,546
154	-11,336	335	-17,786
155	-12,893	336	-14,229
156	-11,368	337	-14,852

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

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



157	-11,808	338	-14,97
158	-9,345	339	-15,432
159	-7,926	340	-20,121
160	-7,115	341	-19,235
161	-5,93	342	-19,593
162	-2,918	343	-20,323
163	-1,151	344	-24,485
164	-1,454	345	-25,05
165	0,701	346	-25,104
166	0,944	347	-21,236
167	2,116	348	-22,149
168	2,186	349	-21,756
169	2,887	350	-30,043
170	3,675	351	-24,576
171	4,355	352	-20,851
172	4,792	353	-17,303
173	5,004	354	-16,819
174	5,418	355	-13,515
175	5,646	356	-13,616
176	5,854	357	-12,264
177	5,973	358	-11,394
178	6,082	359	-12,043
179	7,727	360	-11,511
180	7,469		

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 F

**HASIL SIMULASI KOEFISIEN REFLEKSI PERANCANGAN ANTENA  
 RLSA1 LINGKARAN PENUH TIDAK MENGGUNAKAN TEKNIK  
 PENGUBAHAN PERMITIFITAS CAVITY**

Tabel F.1 Hasil Simulasi Koefisien Refleksi sebelum diubah Permittifitas *Cavity*

No	Frekuensi (GHz)	koefisien Refleksi (dB)	No	Frekuensi (GHz)	koefisien Refleksi (dB)
1	4.8	-5,3299503	502	5,7999997	-3,385854
2	4,8019996	-5,4002528	503	5,8019996	-3,4129717
3	4,8039994	-5,4697008	504	5,8039999	-3,4404361
4	4,8059998	-5,5379982	505	5,8059998	-3,468246
5	4,8080001	-5,6048398	506	5,8079996	-3,4964058
6	4,8099999	-5,669909	507	5,8099999	-3,5249176
7	4,8120003	-5,7328806	508	5,8119998	-3,5537839
8	4,8140001	-5,793426	509	5,8140001	-3,5830045
9	4,816	-5,8512068	510	5,816	-3,6125824
10	4,8179998	-5,9058914	511	5,8179998	-3,6425176
11	4,8199997	-5,9571462	512	5,8200002	-3,6728129
12	4,822	-6,0046473	513	5,822	-3,703469
13	4,8239999	-6,0480719	514	5,8239999	-3,7344882
14	4,8259997	-6,087122	515	5,8259997	-3,7658694
15	4,8280001	-6,1215076	516	5,8279996	-3,7976143
16	4,8299999	-6,1509662	517	5,8299999	-3,8297229
17	4,8319998	-6,1752582	518	5,8319998	-3,8621976
18	4,8339996	-6,19417	519	5,8339996	-3,8950369
19	4,8359995	-6,2075243	520	5,836	-3,928242
20	4,8379998	-6,2151794	521	5,8379998	-3,9618125
21	4,8399997	-6,2170262	522	5,8399997	-3,9957488
22	4,8419995	-6,2129974	523	5,8419995	-4,0300493
23	4,8440003	-6,2030678	524	5,8439994	-4,0647168
24	4,8460002	-6,1872501	525	5,8460002	-4,0997467
25	4,848	-6,1655989	526	5,848	-4,1351414
26	4,8499999	-6,1382084	527	5,8499999	-4,1708984
27	4,8519998	-6,1052089	528	5,8520002	-4,2070169
28	4,8540001	-6,0667667	529	5,8540001	-4,2434969
29	4,8559999	-6,0230832	530	5,8559999	-4,2803349
30	4,8579998	-5,9743838	531	5,8579998	-4,3175321
31	4,8600001	-5,9209242	532	5,8599997	-4,3550844
32	4,862	-5,8629789	533	5,862	-4,3929901
33	4,8639998	-5,8008423	534	5,8639998	-4,4312482
34	4,8659997	-5,7348213	535	5,8659997	-4,4698553

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

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

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



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

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

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

35	4,8679996	-5,6652336	536	5,868	-4,5088086
36	4,8699999	-5,5924015	537	5,8699999	-4,5481067
37	4,8719997	-5,5166531	538	5,8719997	-4,5877447
38	4,8739996	-5,4383116	539	5,8739996	-4,6277199
39	4,8759999	-5,3577023	540	5,8759995	-4,6680288
40	4,8779998	-5,2751417	541	5,8779998	-4,7086673
41	4,8799996	-5,190938	542	5,8799996	-4,7496324
42	4,882	-5,1053901	543	5,8819995	-4,7909169
43	4,8839998	-5,0187874	544	5,8840003	-4,8325181
44	4,8860002	-4,9314022	545	5,8860002	-4,8744311
45	4,888	-4,8434982	546	5,888	-4,9166493
46	4,8899999	-4,7553234	547	5,8899999	-4,9591665
47	4,8920002	-4,6671081	548	5,8919997	-5,0019794
48	4,8940001	-4,5790739	549	5,8940001	-5,0450797
49	4,8959999	-4,4914236	550	5,8959999	-5,088459
50	4,8979998	-4,4043465	551	5,8979998	-5,132112
51	4,8999996	-4,3180161	552	5,9000001	-5,1760321
52	4,902	-4,2325945	553	5,902	-5,2202086
53	4,9039998	-4,1482301	554	5,9039998	-5,264637
54	4,9059997	-4,0650549	555	5,9059997	-5,3093033
55	4,908	-3,983192	556	5,9079995	-5,3542042
56	4,9099998	-3,9027505	557	5,9099998	-5,3993254
57	4,9119997	-3,8238297	558	5,9119997	-5,4446602
58	4,9139996	-3,7465172	559	5,9139996	-5,4901972
59	4,9159994	-3,6708922	560	5,9159999	-5,5359244
60	4,9180002	-3,5970192	561	5,9179997	-5,5818319
61	4,9200001	-3,5249605	562	5,9199996	-5,6279092
62	4,9219999	-3,4547637	563	5,9219999	-5,6741428
63	4,9240003	-3,3864727	564	5,9239998	-5,72052
64	4,9260001	-3,3201227	565	5,9260001	-5,7670288
65	4,928	-3,2557404	566	5,928	-5,8136568
66	4,9299998	-3,1933479	567	5,9299998	-5,8603883
67	4,9319997	-3,1329594	568	5,9320002	-5,9072118
68	4,934	-3,0745859	569	5,934	-5,9541106
69	4,9359999	-3,0182302	570	5,9359999	-6,0010719
70	4,9379997	-2,9638908	571	5,9379997	-6,0480804
71	4,9400001	-2,911562	572	5,9399996	-6,0951204
72	4,9419999	-2,8612332	573	5,9419999	-6,1421752
73	4,9439998	-2,8128932	574	5,9439998	-6,1892309
74	4,9459996	-2,7665186	575	5,9459996	-6,236269
75	4,9479995	-2,7220893	576	5,948	-6,2832756
76	4,9499998	-2,6795814	577	5,9499998	-6,3302326
77	4,9519997	-2,6389649	578	5,9519997	-6,3771238
78	4,9539995	-2,6002073	579	5,9539995	-6,4239302
79	4,9560003	-2,5632763	580	5,9559994	-6,4706368
80	4,9580002	-2,5281334	581	5,9580002	-6,5172262



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

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

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

81	4.95	-2,4947388	582	5.96	-6,5636797
82	4,9619999	-2,4630511	583	5,9619999	-6,6099792
83	4,9639997	-2,4330261	584	5,9640002	-6,6561108
84	4,9660001	-2,404618	585	5,9660001	-6,702054
85	4,9679999	-2,3777792	586	5,9679999	-6,7477918
86	4,9699998	-2,3524592	587	5,9699998	-6,7933064
87	4,9720001	-2,3286078	588	5,9719996	-0,6838582
88	4,974	-2,3061702	589	5,974	-6,8836017
89	4,9759998	-2,2850947	590	5,9759998	-6,9283466
90	4,9779997	-2,2653265	591	5,9779997	-6,9728031
91	4,9799995	-2,2468088	592	5.98	-7,0169506
92	4,9819999	-2,2294843	593	5,9819999	-7,0607758
93	4,9839997	-2,2132955	594	5,9839997	-7,1042624
94	4,9859996	-2,1981845	595	5,9859996	-7,1473951
95	4,9879999	-2,1840935	596	5,9879994	-7,1901569
96	4,9899998	-2,1709611	597	5,9899998	-7,2325349
97	4,9919996	-2,1587303	598	5,9919996	-7,2745142
98	4,994	-2,1473417	599	5,9939995	-7,3160815
99	4,9959998	-2,1367369	600	5,9960003	-7,357223
100	4,9980001	-2,1268559	601	5,9980001	-7,3979254
101	0,005	-2,1176407	602	6	-7,4381762
102	5,0019999	-2,109036	603	6,0019999	-7,4779644
103	5,0040002	-2,1009824	604	6,0039997	-7,5172768
104	5,006	-2,0934269	605	6,006	-7,5561042
105	5,0079999	-2,086314	606	6,0079999	-7,5944357
106	5,0099998	-2,0795903	607	6,0099998	-7,6322608
107	5,0119996	-2,0732043	608	6,0120001	-7,6695709
108	5,0139999	-2,0671062	609	6,0139999	-7,706357
109	5,0159998	-2,0612469	610	6,0159998	-7,7426119
110	5,0179996	-2,0555801	611	6,0179996	-7,7783241
111	50.179	-2,0500627	612	6,0199995	-7,8134894
112	5,0219998	-2,0446503	613	6,0219998	-7,8481007
113	5,0239997	-2,039304	614	6,0239997	-7,8821487
114	5,0259995	-2,0339861	615	6,0259995	-7,9156308
115	5,0279994	-2,0286615	616	6,0279999	-7,9485369
116	5,0300002	-2,0232964	617	6,0299997	-7,9808636
117	5,0320001	-2,0178628	618	6,0320001	-8,0126066
118	5,0339999	-2,0123308	619	6,0339999	-8,0437584
119	5,0360003	-2,0066783	620	6,0359998	-8,0743132
120	5,0380001	-2,0008829	621	6,0380001	-8,1042671
121	5.03	-1,9949238	622	6.04	-8,1336155
122	5,0419998	-1,988786	623	6,0419998	-8,1623526
123	5,0439997	-1,982456	624	6,0440001	-8,1904726
124	5,046	-1,9759227	625	6,046	-8,2179708
125	5,0479999	-1,9691775	626	6,0479999	-8,2448406
126	5,0499997	-1,962216	627	6,0499997	-8,2710762



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

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

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

127	5,052	-1,95503154	628	6,0519996	-8,2966719
128	5,0539999	-1,9476317	629	6,0539999	-8,32162
129	5,0559998	-1,9400103	630	6,0559998	-8,3459148
130	5,0579996	-1,9321753	631	6,0579996	-8,3695469
131	5,0599995	-1,9241315	632	6,0599999	-8,3925066
132	5,0619998	-1,9158887	633	6,0619998	-8,4147882
133	5,0639997	-1,9074554	634	6,0639997	-8,4363785
134	5,0659995	-1,898845	635	6,0659995	-8,4572678
135	5,0680003	-1,89007	636	6,0679994	-8,4774475
136	5,0700002	-1,8811469	637	6,0700002	-8,4969015
137	5,072	-1,8720891	638	6,072	-8,5156193
138	5,0739999	-1,8629169	639	6,0739999	-8,5335846
139	5,0759997	-1,8536468	640	6,0760002	-8,5507851
140	5,0780001	-1,8442996	641	6,0780001	-8,5672007
141	5,0799999	-1,8348932	642	6,0799999	-8,582819
142	5,0819998	-1,8254478	643	6,0819998	-8,59762
143	5,0840001	-1,8159847	644	6,0839996	-8,6115837
144	5,086	-1,806524	645	6,086	-8,624692
145	5,0879998	-1,7970872	646	6,0879998	-8,6369247
146	5,0899997	-1,7876945	647	6,0899997	-8,6482582
147	5,0919995	-1,7783655	648	6,092	-8,6586704
148	5,0939999	-1,7691205	649	6,0939999	-8,6681404
149	5,0959997	-1,7599784	650	6,0959997	-8,6766434
150	5,0979996	-1,7509586	651	6,0979996	-8,6841526
151	5,0999999	-1,7420774	652	6,0999994	-8,6906462
152	5,1019998	-1,7333536	653	6,1019998	-8,6960964
153	5,1040001	-1,7248027	654	6,1039996	-8,7004786
154	5,1059999	-1,7164388	655	6,1059995	-8,7037659
155	5,1079998	-1,7082772	656	6,1080003	-8,7059326
156	5,1100001	-1,7003297	657	6,1100001	-8,706953
157	5,112	-1,6926084	658	6,112	-8,7067995
158	5,1139998	-1,6851233	659	6,1139998	-8,7054491
159	5,1160002	-1,677884	660	6,1159997	-8,7028742
160	5,118	-1,6708972	661	6,118	-8,6990509
161	5,1199999	-1,6641707	662	6,1199999	-8,6939583
162	5,1219997	-1,6577083	663	6,1219997	-8,6875706
163	5,1239996	-1,6515143	664	6,1240001	-8,6798677
164	5,1259999	-1,6455894	665	6,1259999	-8,6708288
165	5,1279998	-1,639936	666	6,1279998	-8,6604366
166	5,1299996	-1,6345525	667	6,1299996	-8,6486721
167	5,132	-1,6294384	668	6,1319995	-8,6355219
168	5,1339998	-1,6245896	669	6,1339998	-8,6209726
169	5,1359997	-1,6200029	670	6,1359997	-8,6050138
170	5,1379995	-1,6156712	671	6,1379995	-8,587636
171	5,1399994	-1,6115897	672	6,1399999	-8,5688324
172	5,1420002	-1,6077487	673	6,1419997	-8,5486031



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

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

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

173	5,1440001	-1,6041423	674	6,1440001	-8,5269432
174	5,1459999	-1,6007584	675	6,1459999	-8,5038576
175	5,1480002	-1,5975869	676	6,1479998	-8,4793491
176	5,1500001	-1,5946167	677	6,1500001	-8,4534273
177	5,152	-1,591836	678	6,152	-8,4261017
178	5,1539998	-1,5892326	679	6,1539998	-8,3973866
179	5,1559997	-1,5867918	680	6,1560001	-8,3672972
180	5,158	-1,5845006	681	6,158	-8,3358574
181	5,1599998	-1,5823442	682	6,1599998	-8,3030853
182	5,1619997	-1,5803094	683	6,1619997	-8,2690115
183	5,164	-1,5783813	684	6,1639996	-8,2336626
184	5,1659999	-1,5765443	685	6,1659999	-8,1970692
185	5,1679997	-1,574784	686	6,1679997	-8,1592674
186	5,1699996	-1,5730857	687	6,1699996	-8,1202936
187	5,1719995	-1,5714364	688	6,1719999	-8,0801888
188	5,1739998	-1,5698185	689	6,1739998	-8,0389938
189	5,1759996	-1,5682216	690	6,1759996	-7,9967542
190	5,1779995	-1,5666292	691	6,1779995	-7,9535141
191	5,1800003	-1,5650301	692	6,1799994	-7,9093242
192	5,1820002	-1,5634117	693	6,1820002	-7,8642349
193	5,184	-1,5617623	694	6,184	-7,8182974
194	5,1859999	-1,5600691	695	6,1859999	-7,771564
195	5,1879997	-1,5583231	696	6,1880002	-7,7240915
196	5,1900001	-1,5565145	697	6,1900001	-7,6759334
197	5,1919999	-1,5546358	698	6,1919999	-7,6271486
198	5,1939998	-1,5526774	699	6,1939998	-7,5777917
199	5,1960001	-1,5506341	700	6,1959996	-7,5279241
200	5,198	-1,5484979	701	6,198	-7,4776001
201	5,1999998	-1,546267	702	6,1999998	-7,4268808
202	5,2019997	-1,5439346	703	6,2019997	-7,3758221
203	5,2039995	-1,5415002	704	6,204	-7,3244848
204	5,2059999	-1,5389608	705	6,2059999	-7,2729254
205	5,2079997	-1,5363164	706	6,2079997	-7,2212024
206	5,2099996	-1,5335685	707	6,2099996	-7,1693711
207	5,2119999	-1,5307158	708	6,2119994	-7,1174889
208	5,2139997	-1,5277635	709	6,2139997	-7,0656114
209	5,2160001	-1,5247133	710	6,2159996	-7,013792
210	5,2179999	-1,5215701	711	6,2179995	-6,9620838
211	5,2199998	-1,5183396	712	6,2200003	-6,9105396
212	5,2220001	-1,5150266	713	6,2220001	-6,8592095
213	5,224	-1,5116396	714	6,224	-6,808145
214	5,2259998	-1,5081844	715	6,2259998	-6,7573919
215	5,2280002	-1,5046715	716	6,2279997	-6,7069969
216	5,22	-1,5011071	717	6,23	-6,6570067
217	5,2319999	-1,4975028	718	6,2319999	-6,6074634
218	5,2339997	-1,4938681	719	6,2339997	-6,5584092



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

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

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

219	5,2359996	-1,4902141	720	6,2360001	-6,5098848
220	5,2379999	-1,48655	721	6,2379999	-6,4619284
221	5,2399998	-1,4828867	722	6,2399998	-6,4145751
222	5,2419996	-1,4792372	723	6,2419996	-6,3678622
223	5,244	-1,4756119	724	6,2439995	-6,3218212
224	5,2459998	-1,4720238	725	6,2459998	-6,2764845
225	5,2479997	-1,4684814	726	6,2479997	-6,2318811
226	5,2499995	-1,4649986	727	6,2499995	-6,1880379
227	5,2519994	-1,4615852	728	6,2519999	-6,1449833
228	5,2540002	-1,4582527	729	6,2540002	-6,1027389
229	5,256	-1,455012	730	6,256	-6,0613279
230	5,2579999	-1,4518735	731	6,2579999	-6,020772
231	5,2600002	-1,4488475	732	6,2599998	-5,9810882
232	5,2620001	-1,4459419	733	6,2620001	-5,9422946
233	5,2639999	-1,4431685	734	6,2639999	-5,9044065
234	5,2659998	-1,4405332	735	6,2659998	-5,8674364
235	5,2679996	-1,4380443	736	6,2680001	-5,8313971
236	5,26	-1,4357109	737	6,27	-5,796299
237	5,2719998	-1,4335369	738	6,2719998	-5,7621498
238	5,2739997	-1,4315306	739	6,2739997	-5,7289553
239	5,276	-1,429695	740	6,2759995	-5,696723
240	5,2779999	-1,4280362	741	6,2779999	-5,6654553
241	5,2799997	-1,4265584	742	6,2799997	-5,6351547
242	5,2819996	-1,4252608	743	6,2819996	-5,6058207
243	5,2839994	-1,4241475	744	6,2839999	-5,5774527
244	5,2859998	-1,4232197	745	6,2859998	-5,5500488
245	5,2879996	-1,4224782	746	6,2879996	-5,5236034
246	5,2899995	-1,4219214	747	6,2899995	-5,4981132
247	5,2920003	-1,4215488	748	6,2919993	-5,4735699
248	5,2940001	-1,4213586	749	6,2940001	-5,4499664
249	5,296	-1,4213464	750	6,296	-5,4272919
250	5,2979999	-1,4215093	751	6,2979999	-5,4055376
251	5,2999997	-1,4218421	752	6,3000002	-5,3846908
252	5,302	-1,4223422	753	6,302	-5,3647366
253	5,3039999	-1,423002	754	6,3039999	-5,3456631
254	5,3059998	-1,4238144	755	6,3059998	-5,3274536
255	5,3080001	-1,4247739	756	6,3079996	-5,3100939
256	5,3099999	-1,4258726	757	6,3099999	-5,2935648
257	5,3119998	-1,4271009	758	6,3119998	-5,2778473
258	5,3139997	-1,4284518	759	6,3139997	-5,2629237
259	5,3159995	-1,429916	760	0,0006316	-5,2487745
260	5,3179998	-1,4314842	761	6,3179998	-5,2353768
261	5,3199997	-1,433146	762	6,3199997	-5,2227116
262	5,3219995	-1,4348919	763	6,3219995	-5,2107549
263	5,3239999	-1,436712	764	6,3239994	-5,1994853
264	5,3260002	-1,4385955	765	6,3259997	-5,18888



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

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

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

265	5,3280001	-1,4405313	766	6,3279996	-5,1789141
266	5,3299999	-1,4425097	767	6,3299999	-5,1695652
267	5,3319998	-1,4445202	768	6,3320003	-5,1608086
268	5,3340001	-1,4465516	769	6,3340001	-5,1526194
269	5,336	-1,4485937	770	6,336	-5,1449752
270	5,3379998	-1,4506364	771	6,3379998	-5,1378512
271	5,3400002	-1,4526696	772	6,3399997	-5,1312213
272	5,342	-1,4546858	773	6,342	-5,1250629
273	5,3439999	-1,4566717	774	6,3439999	-5,1193523
274	5,3459997	-1,4586208	775	6,3459997	-5,1140652
275	5,3479996	-1,4605236	776	6,348	-5,1091805
276	5,3499999	-1,4623724	777	6,3499999	-5,1046715
277	5,3519998	-1,4641596	778	6,3519998	-5,1005201
278	5,3539996	-1,4658774	779	6,3539996	-5,0967045
279	5,3559999	-1,4675207	780	6,3559995	-5,093205
280	5,3579998	-1,4690822	781	6,3579998	-5,0899992
281	5,3599997	-1,4705569	782	6,3599997	-5,0870728
282	5,3619995	-1,4719404	783	6,3619995	-5,084403
283	5,3639994	-1,4732285	784	6,3639998	-5,0819788
284	5,3660002	-1,4744192	785	6,3660002	-5,0797801
285	5,368	-1,4755076	786	6,368	-5,0777979
286	5,3699999	-1,4764931	787	6,3699999	-5,0760155
287	5,3720002	-1,4773744	788	6,3719997	-5,0744247
288	5,3740001	-1,4781501	789	6,3740001	-5,0730124
289	5,3759999	-1,4788222	790	6,3759999	-5,071774
290	5,3779998	-1,4793901	791	6,3779998	-5,0707002
291	5,3799996	-1,4798553	792	6,3800001	-5,069787
292	5,382	-1,4802207	793	6,382	-5,0690308
293	5,3839998	-1,4804883	794	6,3839998	-5,0684271
294	5,3859997	-1,4806627	795	6,3859997	-5,0679798
295	5,388	-1,4807462	796	6,3879995	-5,0676889
296	5,3899999	-1,4807456	797	6,3899999	-5,0675545
297	5,3919997	-1,4806639	798	6,3919997	-5,0675859
298	5,3939996	-1,4805074	799	6,3939996	-5,0677843
299	5,3959994	-1,4802833	800	6,3959999	-5,0681596
300	5,3979998	-1,4799954	801	6,3979998	-5,0687227
301	5,3999996	-1,4796529	802	6,3999996	-5,0694838
302	5,402	-1,4792624	803	6,4019995	-5,0704536
303	5,4040003	-1,4788308	804	6,4039993	-5,0716476
304	5,4060001	-1,4783657	805	6,4060001	-5,073081
305	5,408	-1,4778752	806	6,408	-5,074769
306	5,4099998	-1,4773669	807	6,4099998	-5,0767283
307	5,4119997	-1,4768496	808	6,4120002	-5,0789814
308	0,0005414	-1,4763318	809	6,414	-5,0815439
309	5,4159999	-1,4758199	810	6,4159999	-5,0844412
310	5,4179997	-1,4753242	811	6,4179997	-5,0876908



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

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

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

311	5,4200001	-1,474853	812	6,4199996	-5,0913181
312	5,4219999	-1,474412	813	6,4219999	-5,0953445
313	5,4239998	-1,4740107	814	6,4239998	-5,0997949
314	5,4259996	-1,4736562	815	6,4259996	-5,1046934
315	5,4279995	-1,4733567	816	6,428	-5,1100636
316	5,4299998	-1,47312	817	6,4299998	-5,1159325
317	5,4319997	-1,4729519	818	6,4319997	-5,122324
318	5,4339995	-1,4728593	819	6,4339995	-5,129262
319	5,4359999	-1,4728501	820	6,4359994	-5,1367741
320	5,4380002	-1,4729279	821	6,4379997	-5,1448832
321	5,4400001	-1,4731003	822	6,4399996	-5,1536155
322	5,4419999	-1,4733727	823	6,4419999	-5,1629925
323	5,4439998	-1,4737487	824	6,4440002	-5,1730404
324	5,4460001	-1,4742346	825	6,4460001	-5,1837821
325	5,448	-1,4748328	826	6,448	-5,1952362
326	5,4499998	-1,4755481	827	6,4499998	-5,2074289
327	5,4520001	-1,4763833	828	6,4519997	-5,2203779
328	0,0005454	-1,4773418	829	6,454	-5,2341022
329	5,4559999	-1,4784245	830	6,4559999	-5,2486219
330	5,4579997	-1,4796343	831	6,4579997	-5,2639513
331	5,4599996	-1,480974	832	6,46	-5,280108
332	5,4619999	-1,482442	833	6,4619999	-5,2971034
333	5,4639997	-1,4840412	834	6,4639997	-5,3149514
334	5,4659996	-1,4857715	835	6,4659996	-5,3336625
335	5,4679999	-1,4876318	836	6,4679995	-5,3532448
336	5,4699998	-1,4896224	837	6,4699998	-5,373704
337	5,4719996	-1,4917421	838	6,4719996	-5,3950462
338	5,4739995	-1,4939899	839	6,4739995	-5,417275
339	5,4759994	-1,4963655	840	6,4760003	-5,4403882
340	5,4780002	-1,4988649	841	6,4780002	-5,4643846
341	5,48	-1,501488	842	6,48	-5,4892612
342	5,4819999	-1,5042312	843	6,4819999	-5,5150099
343	5,4840002	-1,507092	844	6,4839997	-5,5416212
344	5,4860001	-1,5100693	845	6,4860001	-5,5690842
345	5,4879999	-1,5131586	846	6,4879999	-5,5973835
346	5,4899998	-1,5163575	847	6,4899998	-5,6265001
347	5,4919996	-1,5196631	848	6,4920001	-5,6564159
348	5,494	-1,5230715	849	6,494	-5,687108
349	5,4959998	-1,5265801	850	6,4959998	-5,7185478
350	5,4979997	-1,5301853	851	6,4979997	-5,7507076
351	5,5	-1,533884	852	6,4999995	-5,7835541
352	5,5019999	-1,5376722	853	6,5019999	-5,8170528
353	5,5039997	-1,5415478	854	6,5039997	-5,8511648
354	5,5059996	-1,5455055	855	6,5059996	-5,8858495
355	5,5079994	-1,5495455	856	6,5079999	-5,921061
356	5,5099998	-1,5536624	857	6,5099998	-5,9567509



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

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

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

357	5,5119996	-1,5578543	858	6,5119996	-5,9928708
358	5,5139999	-1,5621175	859	6,5139995	-6,0293646
359	5,5160003	-1,5664506	860	6,5159998	-6,0661769
360	5,5180001	-1,5708501	861	6,5180001	-6,1032476
361	5,52	-1,5753148	862	6,52	-6,1405153
362	5,5219998	-1,579843	863	6,5219998	-6,1779141
363	5,5239997	-1,5844315	864	6,5240002	-6,2153778
364	5,526	-1,5890802	865	6,526	-6,2528353
365	5,5279999	-1,5937893	866	6,5279999	-6,2902155
366	5,5299997	-1,5985546	867	6,5299997	-6,327446
367	5,5320001	-1,603377	868	6,5319996	-6,3644505
368	5,5339999	-1,6082563	869	6,5339999	-6,4011521
369	5,5359998	-1,6131928	870	6,5359998	-6,4374743
370	5,5379996	-1,618187	871	6,5379996	-6,47334
371	5,5399995	-1,6232364	872	6,54	-6,508667
372	5,5419998	-1,628345	873	6,5419998	-6,5433798
373	5,5439997	-1,633512	874	6,5439997	-6,5773983
374	5,5459995	-1,6387385	875	6,5459995	-6,6106472
375	5,5480003	-1,644027	876	6,5479994	-6,6430492
376	5,5500002	-1,6493787	877	6,5499997	-6,6745291
377	5,552	-1,6547945	878	6,552	-6,7050152
378	5,5539999	-1,660279	879	6,5539999	-6,7344379
379	5,5559998	-1,665832	880	6,5560002	-6,7627292
380	5,5580001	-1,6714563	881	6,5580001	-6,7898264
381	5,5599999	-1,6771561	882	6,5599999	-6,8156691
382	5,5619998	-1,6829324	883	6,5619998	-6,8402028
383	5,5640001	-1,6887898	884	6,5639997	-6,8633776
384	5,566	-1,6947293	885	6,566	-6,8851461
385	5,5679998	-1,700756	886	6,5679998	-6,9054689
386	5,5699997	-1,7068719	887	6,5699997	-6,9243116
387	5,5719995	-1,7130816	888	6,572	-6,9416432
388	5,5739999	-1,719386	889	6,5739999	-6,9574442
389	5,5759997	-1,7257917	890	6,5759997	-6,9716969
390	5,5779996	-1,7322999	891	6,5779996	-6,9843922
391	5,5799999	-1,7389143	892	6,5799994	-6,9955258
392	5,5819998	-1,7456388	893	6,5819998	-7,0051012
393	5,5839996	-1,7524749	894	6,5839996	-7,0131283
394	5,5859995	-1,7594287	895	6,5859995	-7,0196242
395	5,5879998	-1,7665021	896	6,5880003	-7,0246096
396	5,5900002	-1,7736964	897	6,5900002	-7,0281119
397	5,592	-1,7810179	898	6,592	-7,0301681
398	5,5939999	-1,7884666	899	6,5939999	-7,0308142
399	5,5960002	-1,7960455	900	6,5959997	-7,0300965
400	5,598	-1,8037595	901	6,598	-7,0280647
401	5,5999999	-1,811607	902	6,5999999	-7,0247707
402	5,6019998	-1,8195945	903	6,6019998	-7,0202742



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

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

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

403	5,6039996	-1,8277216	904	6,6040001	-7,0146327
404	5,6059999	-1,8359913	905	6,6059999	-7,0079141
405	5,6079998	-1,8444039	906	6,6079998	-7,0001822
406	5,6099997	-1,8529624	907	6,6099997	-6,9915056
407	5,612	-1,8616674	908	6,6119995	-6,9819541
408	5,6139998	-1,8705196	909	6,6139998	-6,9715996
409	5,6159997	-1,8795211	910	6,6159997	-6,9605122
410	5,6179996	-1,8886728	911	6,6179996	-6,9487638
411	5,6199994	-1,8979734	912	6,6199999	-6,9364266
412	5,6219997	-1,9074244	913	6,6219997	-6,9235678
413	5,6240001	-1,9170266	914	6,6239996	-6,9102578
414	5,6259999	-1,9267796	915	6,6259995	-6,8965645
415	5,6280003	-1,9366827	916	6,6279998	-6,8825531
416	5,6300001	-1,9467363	917	6,6300001	-6,8682842
417	5,632	-1,9569404	918	6,632	-6,8538208
418	5,6339998	-1,9672923	919	6,6339998	-6,8392186
419	5,6359997	-1,9777936	920	6,6360002	-6,8245316
420	5,638	-1,988443	921	6,638	-6,8098106
421	5,6399999	-1,999239	922	6,6399999	-6,7951016
422	5,6419997	-2,0101805	923	6,6419997	-6,780448
423	5,6440001	-2,0212669	924	6,6439996	-6,7658882
424	5,6459999	-2,0324969	925	6,6459999	-6,7514567
425	5,6479998	-2,0438688	926	6,6479998	-6,7371845
426	5,6499996	-2,055382	927	6,6499996	-6,7230949
427	5,6519995	-2,0670347	928	6,652	-6,7092123
428	5,6539998	-2,0788267	929	6,6539998	-6,6955523
429	5,6559997	-2,0907552	930	6,6559997	-6,682127
430	5,6579995	-2,1028204	931	6,6579995	-6,6689444
431	5,6600003	-2,1150188	932	6,6599994	-6,6560082
432	5,6620002	-2,127352	933	6,6619997	-6,6433172
433	5,664	-2,1398168	934	6,664	-6,6308641
434	5,6659999	-2,1524146	935	6,6659999	-6,6186423
435	5,6679997	-2,1651413	936	6,6680002	-6,606636
436	5,6700001	-2,1779988	937	6,6700001	-6,5948272
437	5,6719999	-2,1909852	938	6,6719999	-6,5831947
438	5,6739998	-2,2040992	939	6,6739998	-6,5717115
439	5,6760001	-2,2173424	940	6,6759996	-6,560349
440	5,678	-2,2307131	941	6,678	-6,5490751
441	5,6799998	-2,2442102	942	6,6799998	-6,5378532
442	5,6819997	-2,2578363	943	6,6819997	-6,5266461
443	5,6839995	-2,2715912	944	6,684	-6,5154123
444	5,6859999	-2,2854731	945	6,6859999	-6,5041084
445	5,6879997	-2,2994854	946	6,6879997	-6,4926882
446	5,6899996	-2,3136265	947	6,6899996	-6,4811063
447	5,6919999	-2,327899	948	6,6919994	-6,4693136
448	5,6939998	-2,3423033	949	6,6939998	-6,4572597



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

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

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

449	5,6959996	-2,3568423	950	6,6959996	-6,4448977
450	5,6979995	-2,3715167	951	6,6979995	-6,4321752
451	5,6999998	-2,3863282	952	6,7000003	-6,4190431
452	5,7020001	-2,4012783	953	6,7020001	-6,4054508
453	5,704	-2,4163704	954	6,704	-6,3913512
454	5,7059999	-2,4316075	955	6,7059999	-6,3766994
455	5,7080002	-2,4469905	956	6,7079997	-6,3614469
456	5,71	-2,4625232	957	6,71	-6,3455529
457	5,7119999	-2,4782097	958	6,7119999	-6,3289747
458	5,7139997	-2,4940517	959	6,7139997	-6,3116784
459	5,7159996	-2,5100543	960	6,7160001	-6,2936263
460	5,7179999	-2,5262198	961	6,7179999	-6,2747903
461	5,7199998	-2,5425527	962	6,7199998	-6,2551413
462	5,7219996	-2,5590563	963	6,7219996	-6,2346592
463	5,724	-2,5757351	964	6,7239995	-6,2133236
464	5,7259998	-2,5925934	965	6,7259998	-6,1911225
465	5,7279997	-2,6096354	966	6,7279997	-6,1680479
466	5,7299995	-2,6268663	967	6,7299995	-6,1440935
467	5,7319994	-2,6442897	968	6,7319999	-6,1192627
468	5,7339997	-2,6619105	969	6,7339997	-6,0935621
469	5,7360001	-2,6797342	970	6,7359996	-6,0670018
470	5,7379999	-2,6977646	971	6,7379999	-6,0395994
471	5,7400002	-2,7160075	972	6,7399998	-6,0113759
472	5,7420001	-2,734468	973	6,7420001	-5,9823599
473	5,744	-2,7531502	974	6,744	-5,9525785
474	5,7459998	-2,7720597	975	6,7459998	-5,9220738
475	5,7479997	-2,7912011	976	6,7480001	-5,8908801
476	5,75	-2,8105795	977	6,75	-5,8590455
477	5,7519999	-2,8302004	978	6,7519999	-5,8266182
478	5,7539997	-2,8500686	979	6,7539997	-5,7936487
479	5,756	-2,8701875	980	6,7559996	-5,7601933
480	5,7579999	-2,8905656	981	6,7579999	-5,7263083
481	5,7599998	-2,9112058	982	6,7599998	-5,6920567
482	5,7619996	-2,9321122	983	6,7619996	-5,6574984
483	5,7639995	-2,95329	984	6,7639999	-5,6227021
484	5,7659998	-2,974745	985	6,7659998	-5,5877309
485	5,7679996	-2,9964805	986	6,7679996	-5,5526505
486	5,7699995	-3,0185013	987	6,7699995	-5,5175343
487	5,7720003	-3,0408125	988	6,7719994	-5,4824448
488	5,7740002	-3,0634184	989	6,7740002	-5,4474545
489	5,776	-3,0863223	990	6,776	-5,4126287
490	5,7779999	-3,1095293	991	6,7779999	-5,378036
491	5,7799997	-3,133044	992	6,7800002	-5,3437433
492	5,7820001	-3,1568675	993	6,7820001	-5,3098149
493	5,7839999	-3,1810074	994	6,7839999	-5,2763152
494	5,7859998	-3,2054651	995	6,7859998	-5,2433057



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

495	5,7880001	-3,2302439	996	6,7879996	-5,2108474
496	5,79	-3,255348	997	6.79	-5,178997
497	5,7919998	-3,2807794	998	6,7919998	-5,1478095
498	5,7939997	-3,3065441	999	6,7939997	-5,1173382
499	5,7959995	-3,3326421	1000	6,796	-5,0876327
500	5,7979999	-3,359077	1001	6,7979999	-5,0587373
501	5,7999997	-3,385854	1002	6.8	-5,0307007

milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

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



LAMPIRAN G

**HASIL SIMULASI ARAH PANCARAN PERANCANGAN ANTENA  
RLSA1 LINGKARAN PENUH TIDAK MENGGUNAKAN TEKNIK  
PENGUBAHAN PERMITIFITAS CAVITY**

Tabel G.1 Hasil Simulasi Arah Pancaran  $\Phi = 0$  sebelum diubah Permittifitas *Cavity*

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	5,87	180	-7,803
1	7,08	181	-8,063
2	8,075	182	-5,586
3	8,882	183	-2,912
4	9,521	184	-0,7891
5	10,01	185	0,8139
6	10,34	186	2,002
7	10,55	187	2,855
8	10,61	188	3,426
9	10,54	189	3,75
10	10,33	190	3,845
11	9,988	191	3,723
12	9,495	192	3,386
13	8,844	193	2,826
14	8,019	194	2,03
15	6,997	195	0,9753
16	5,744	196	-0,3693
17	4,206	197	-2,032
18	2,3	198	-3,998
19	-0,1208	199	-6,045
20	-3,339	200	-7,411
21	-7,965	201	-7,169
22	-14,59	202	-5,74
23	-12,88	203	-4,121

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

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

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



24	-7,769	204	-2,743
25	-4,708	205	-1,684
26	-2,801	206	-0,9265
27	-1,592	207	-0,4371
28	-0,8668	208	-0,1883
29	-0,5137	209	-0,1611
30	-0,4742	210	-0,345
31	-0,719	211	-0,7371
32	-1,239	212	-1,342
33	-2,043	213	-2,175
34	-3,156	214	-3,26
35	-4,621	215	-4,637
36	-6,484	216	-6,361
37	-8,727	217	-8,499
38	-10,93	218	-11,05
39	-11,67	219	-13,54
40	-10,22	220	-14,3
41	-8,034	221	-12,7
42	-6,062	222	-10,5
43	-4,471	223	-8,625
44	-3,219	224	-7,161
45	-2,247	225	-6,049
46	-1,504	226	-5,22
47	-0,9507	227	-4,618
48	-0,5602	228	-4,206
49	-0,3111	229	-3,953
50	-0,1876	230	-3,837
51	-0,1774	231	-3,839
52	-0,2712	232	-3,942
53	-0,4614	233	-4,133
54	-0,7418	234	-4,396
55	-1,108	235	-4,715

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.



56	-1,554	236	-5,07
57	-2,076	237	-5,44
58	-2,668	238	-5,801
59	-3,322	239	-6,125
60	-4,028	240	-6,388
61	-4,768	241	-6,569
62	-5,52	242	-6,658
63	-6,247	243	-6,653
64	-6,905	244	-6,564
65	-7,442	245	-6,409
66	-7,812	246	-6,208
67	-7,987	247	-5,98
68	-7,97	248	-5,743
69	-7,793	249	-5,509
70	-7,501	250	-5,287
71	-7,142	251	-5,085
72	-6,754	252	-4,905
73	-6,365	253	-4,749
74	-5,993	254	-4,619
75	-5,647	255	-4,514
76	-5,334	256	-4,433
77	-5,056	257	-4,374
78	-4,812	258	-4,336
79	-4,603	259	-4,316
80	-4,425	260	-4,315
81	-4,278	261	-4,328
82	-4,159	262	-4,356
83	-4,067	263	-4,395
84	-4	264	-4,445
85	-3,956	265	-4,503
86	-3,933	266	-4,57
87	-3,932	267	-4,643

- 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.



88	-3,95	268	-4,722
89	-3,986	269	-4,806
90	-4,042	270	-4,895
91	-4,115	271	-4,988
92	-4,207	272	-5,086
93	-4,318	273	-5,19
94	-4,447	274	-5,299
95	-4,596	275	-5,415
96	-4,767	276	-5,54
97	-4,96	277	-5,674
98	-5,178	278	-5,82
99	-5,422	279	-5,98
100	-5,697	280	-6,156
101	-6,005	281	-6,352
102	-6,349	282	-6,569
103	-6,736	283	-6,81
104	-7,168	284	-7,079
105	-7,654	285	-7,376
106	-8,198	286	-7,702
107	-8,808	287	-8,056
108	-9,488	288	-8,432
109	-10,24	289	-8,819
110	-11,06	290	-9,198
111	-11,94	291	-9,537
112	-12,8	292	-9,791
113	-13,56	293	-9,906
114	-14,06	294	-9,832
115	-14,12	295	-9,538
116	-13,68	296	-9,03
117	-12,86	297	-8,345
118	-11,82	298	-7,542
119	-10,72	299	-6,675

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.



120	-9,643	300	-5,792
121	-8,649	301	-4,925
122	-7,754	302	-4,097
123	-6,966	303	-3,32
124	-6,286	304	-2,605
125	-5,716	305	-1,956
126	-5,254	306	-1,376
127	-4,903	307	-0,8692
128	-4,665	308	-0,4374
129	-4,545	309	-0,08317
130	-4,551	310	0,1903
131	-4,694	311	0,3791
132	-4,99	312	0,4784
133	-5,459	313	0,4821
134	-6,131	314	0,3823
135	-7,046	315	0,1686
136	-8,26	316	-0,1723
137	-9,839	317	-0,6584
138	-11,81	318	-1,314
139	-13,91	319	-2,176
140	-14,87	320	-3,294
141	-13,45	321	-4,754
142	-10,93	322	-6,701
143	-8,564	323	-9,425
144	-6,609	324	-13,65
145	-5,038	325	-22,29
146	-3,792	326	-22,87
147	-2,825	327	-13,93
148	-2,106	328	-9,655
149	-1,617	329	-6,951
150	-1,352	330	-5,059
151	-1,313	331	-3,686

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.



152	-1,519	332	-2,688
153	-1,999	333	-1,985
154	-2,809	334	-1,529
155	-4,045	335	-1,288
156	-5,891	336	-1,24
157	-8,741	337	-1,364
158	-13,69	338	-1,638
159	-23,44	339	-2,033
160	-14,51	340	-2,502
161	-8,363	341	-2,983
162	-4,705	342	-3,396
163	-2,169	343	-3,667
164	-0,2901	344	-3,766
165	1,138	345	-3,723
166	2,223	346	-3,628
167	3,028	347	-3,588
168	3,588	348	-3,714
169	3,924	349	-4,116
170	4,046	350	-4,921
171	3,952	351	-6,328
172	3,636	352	-8,712
173	3,077	353	-12,96
174	2,244	354	-18,66
175	1,087	355	-12,1
176	-0,4712	356	-6,291
177	-2,533	357	-2,441
178	-5,159	358	0,3946
179	-7,803	359	2,612

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

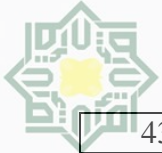
© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Tabel G.2 Hasil Simulasi Arah Pancaran Phi = 90 sebelum diubah Permittifitas *Cavity*

Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)	Sudut (Derajat)	Simulasi CST (dB)
0	5,87	180	-6,073
1	5,967	181	-8,063
2	6,231	182	-6,097
3	6,601	183	-2,972
4	7,005	184	-0,4509
5	7,381	185	1,426
6	7,684	186	2,805
7	7,882	187	3,798
8	7,956	188	4,475
9	7,89	189	4,878
10	7,672	190	5,033
11	7,291	191	4,952
12	6,732	192	4,635
13	5,978	193	4,073
14	5,004	194	3,239
15	3,781	195	2,092
16	2,271	196	0,5543
17	0,4429	197	-1,509
18	-1,675	198	-4,353
19	-3,789	199	-8,494
20	-4,992	200	-14,04
21	-4,481	201	-12,52
22	-2,971	202	-7,611
23	-1,415	203	-4,382
24	-0,1452	204	-2,239
25	0,7945	205	-0,7703
26	1,431	206	0,2299
27	1,796	207	0,8731
28	1,914	208	1,223
29	1,799	209	1,316
30	1,456	210	1,171
31	0,8807	211	0,7935
32	0,05579	212	0,1772
33	-1,048	213	-0,6992
34	-2,48	214	-1,876
35	-4,309	215	-3,427
36	-6,617	216	-5,486
37	-9,348	217	-8,327
38	-11,58	218	-12,62
39	-11,18	219	-20,7
40	-8,854	220	-21,58
41	-6,541	221	-13,51
42	-4,698	222	-9,464

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



43	-3,286	223	-6,926
44	-2,217	224	-5,176
45	-1,423	225	-3,921
46	-0,8519	226	-3,017
47	-0,4703	227	-2,377
48	-0,2531	228	-1,952
49	-0,1828	229	-1,706
50	-0,2473	230	-1,617
51	-0,4382	231	-1,667
52	-0,7505	232	-1,846
53	-1,182	233	-2,144
54	-1,732	234	-2,554
55	-2,405	235	-3,072
56	-3,203	236	-3,69
57	-4,133	237	-4,4
58	-5,202	238	-5,187
59	-6,41	239	-6,027
60	-7,747	240	-6,877
61	-9,162	241	-7,668
62	-10,52	242	-8,311
63	-11,56	243	-8,707
64	-11,96	244	-8,795
65	-11,61	245	-8,586
66	-10,74	246	-8,15
67	-9,665	247	-7,582
68	-8,596	248	-6,962
69	-7,615	249	-6,344
70	-6,748	250	-5,758
71	-5,992	251	-5,22
72	-5,339	252	-4,734
73	-4,776	253	-4,303
74	-4,292	254	-3,922
75	-3,876	255	-3,589
76	-3,519	256	-3,299
77	-3,213	257	-3,047
78	-2,952	258	-2,831
79	-2,729	259	-2,646
80	-2,54	260	-2,489
81	-2,38	261	-2,355
82	-2,245	262	-2,244
83	-2,133	263	-2,151
84	-2,04	264	-2,076
85	-1,964	265	-2,016
86	-1,903	266	-1,968
87	-1,856	267	-1,934
88	-1,821	268	-1,91

- a. Penguatipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, peruisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Penguatipan 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.

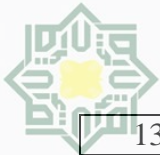


2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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

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

89	-1,796	269	-1,897
90	-1,782	270	-1,894
91	-1,778	271	-1,9
92	-1,783	272	-1,917
93	-1,799	273	-1,944
94	-1,825	274	-1,983
95	-1,862	275	-2,034
96	-1,911	276	-2,098
97	-1,973	277	-2,177
98	-2,051	278	-2,274
99	-2,145	279	-2,391
100	-2,258	280	-2,53
101	-2,392	281	-2,695
102	-2,551	282	-2,89
103	-2,737	283	-3,119
104	-2,955	284	-3,387
105	-3,207	285	-3,7
106	-3,497	286	-4,065
107	-3,831	287	-4,491
108	-4,211	288	-4,986
109	-4,643	289	-5,56
110	-5,128	290	-6,226
111	-5,665	291	-6,994
112	-6,25	292	-7,871
113	-6,867	293	-8,855
114	-7,486	294	-9,909
115	-8,054	295	-10,93
116	-8,493	296	-11,69
117	-8,709	297	-11,88
118	-8,629	298	-11,34
119	-8,244	299	-10,23
120	-7,612	300	-8,861
121	-6,829	301	-7,469
122	-5,985	302	-6,163
123	-5,15	303	-4,985
124	-4,365	304	-3,944
125	-3,657	305	-3,037
126	-3,04	306	-2,258
127	-2,523	307	-1,603
128	-2,114	308	-1,066
129	-1,816	309	-0,6468
130	-1,638	310	-0,3448
131	-1,588	311	-0,1628
132	-1,677	312	-0,106
133	-1,923	313	-0,183
134	-2,348	314	-0,406



135	-2,986	315	-0,7927
136	-3,89	316	-1,368
137	-5,142	317	-2,167
138	-6,889	318	-3,238
139	-9,42	319	-4,653
140	-13,45	320	-6,499
141	-21,42	321	-8,814
142	-20,67	322	-11,15
143	-12,62	323	-11,57
144	-8,32	324	-9,341
145	-5,476	325	-6,61
146	-3,415	326	-4,302
147	-1,862	327	-2,473
148	-0,684	328	-1,042
149	0,1936	329	0,06074
150	0,811	330	0,8841
151	1,19	331	1,458
152	1,336	332	1,798
153	1,245	333	1,91
154	0,8971	334	1,789
155	0,2568	335	1,42
156	-0,7393	336	0,7786
157	-2,202	337	-0,1686
158	-4,334	338	-1,449
159	-7,541	339	-3,021
160	-12,41	340	-4,549
161	-14,01	341	-5,058
162	-8,522	342	-3,828
163	-4,375	343	-1,692
164	-1,524	344	0,438
165	0,544	345	2,271
166	2,085	346	3,783
167	3,235	347	5,006
168	4,07	348	5,98
169	4,635	349	6,734
170	4,953	350	7,292
171	5,036	351	7,672
172	4,882	352	7,888
173	4,481	353	7,953
174	3,806	354	7,879
175	2,816	355	7,679
176	1,439	356	7,376
177	-0,4334	357	6,999
178	-2,949	358	6,596
179	-6,073	359	6,227

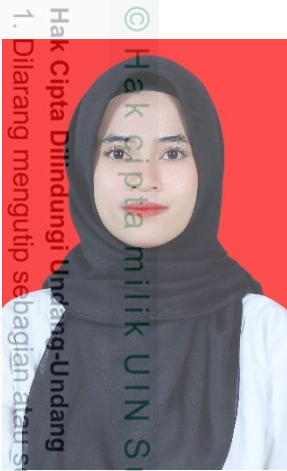
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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

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



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Sayuti Aura Septyaningrum merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara dari pasangan yang berbahagia Bapak Yuliedi dan Ibu Suwartini. Penulis lahir di Duri, 05 September 2001. Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak-kanak pada tahun 2007. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SDN 18 Babussalam dari tahun 2008-2014. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan di SMPN 6 Pinggir dari tahun 2014-2017. Lalu penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 5 Pinggir dari tahun 2017-2020 dengan jurusan

Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis melanjutkan Pendidikan S1 di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tahun 2020. Penulis berhasil diterima sebagai mahasiswi program studi S1 Teknik Elektro melalui jalur SNMPTN. Penulis melaksanakan Kerja Praktek di PT Telkom cabang Duri pada tahun 2023 dan berhasil melaksanakan Seminar Kerja Praktek pada tahun yang sama. Pada tahun 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mekar Jaya.

Penulis melaksanakan penelitian tentang antenna RLSA di Laboratorium Teknik Elektro dengan judul “Analisa Perancangan Antena RLSA Menggunakan Teknik Pengubahan Permittivitas *Cavity*”. Kemudian pada tanggal 20 Juni 2024 penulis berhasil melaksanakan Sidang Tugas Akhir dan dinyatakan lulus 4 tahun . dengan demikian penulis berhak menyandang gelar Sarjana Teknik (S.T)

Penulis mengucapkan syukur dan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan selama proses menempuh Pendidikan. Terimakasih untuk kasih sayang dan cinta yang sungguh luar biasa dari kedua Orang Tua dan Keluarga Besar seta Sahabat-sahabat atas doa, dukungan, motivasi, finansial dan waktu yang telah diberikan. Semua akan indah pada waktunya

UIN SUSKA RIAU