ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN PENUTUP TEMBAGA PADA BIDANG POTONG ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* ¼ LINGKARAN

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

AKBAR JAUHARI

11750514860

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2022

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN PENUTUP TEMBAGA PADA BIDANG POTONG ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* ¼ LINGKARAN

TUGAS AKHIR

Oleh:

AKBAR JAUHARI
11750514860

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 17 Januari 2022

Ketua Program Studi	Pembimbing
Digitally signed by Zulfatri Aini Tanggal: 2022.01.26 11:53:33 WIB	
Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.	**Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng.**
NIP: 19721021 200604 2 001	**NIP. 19741030 200701 1 011**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN PENUTUP TEMBAGA PADA BIDANG POTONG ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* ¼ LINGKARAN

TUGAS AKHIR

Oleh:

AKBAR JAUHARI
11750514860

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 17 Januari 2022

Pekanbaru, 17 Januari 2022

Mengesahkan,

Dekan	Ketua Program Studi
Dr. Hartono, M.Pd.	Digitally signed by Zulfatri Aini Tanggal: 2022.01.26 11:42:03 WIB
NIP. 19640301 199203 1 003	**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.**
	NIP: 19721021 200604 2 001

DEWAN PENGUJI:

Ketua	**: Sutoyo, S.T., M.T.**	Digitally signed by Sutoyo Tanggal: 2022.01.26 11:33:00 WIB
Sekretaris	**: Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng.**	
Anggota I	**: Rika Susanti, S.T., M.Eng.**	
Anggota II	**: Mulyono, S.T., M.T.**	

Lampiran Surat :
Nomor : Nomor 25/2021
Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : AKBAR JAUHARI
NIM : 11750519860
Tempat/Tgl. Lahir : KAMPAR / 08 OKTOBER 1998
Fakultas/Pascasarjana : SAINS DAN TEKNOLOGI
Prodi : TEKNIK ELEKTRO
Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:
ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN PENUTUP TEMBAGA PADA BIDANG POTONG ANTENA RADIAL LINE SLOT ARRAY 1/4 LINGKARAN

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

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

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

Pekanbaru, 27 Januari 2022
Yang membuat pernyataan

METERAI TEMPEL
10000
78CBBAJX655486078

AKBAR JAUHARI
NIM : 11750519860

pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

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

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 17 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,

Akbar Jauhari
NIM. 11750514860

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Innal hamdalillah, nahmaduhu wanasta'inuhuu wanastaghfiruhu, wa na'udzubillahi min syuruuri anfusinaa wa min sayyiaati a'maalinaa, may-yahdihil laahu falaa mudhillalah, wa-may yudhlil falaa haadiyalah. Amma, ba'du.

Alhamdulillah, sujud syukur kepada ﷻ atas karunia dan kemudahan yang telah dilimpahkan sehingga dapat terselesaikan tugas akhir yang sederhana ini. Shalawat dan salam tak lupa pula semoga selalu dikirimkan kepada Rasulullah ﷺ **محمد,** yang telah membimbing umatnya menjadi manusia-manusia yang beradab, berfikir dan berilmu pengetahuan. Semoga kita semua diberikan syafaatnya pada yaumil akhir kelak aamiin.

Terima kasih kepada kedua ayahku dan kedua ibuku tercinta

Orang tua yang sudah melahirkan dan merawatku. Kasih sayang, do'a dan bimbingan akan selalu kuingat dan kurindukan. Semoga anakmu bisa jadi pelita buat ayah dan ibu.

Terima kasih kepada kakak-kakakku, abangku, adikku tercinta

Hidup ini sangat berwarna saat kalian ada dihidupku, semoga kita selalu harmonis, saling membantu dan saling mengingatkan dalam kebaikan.

Terima kasih kepada keluarga besar tercinta

Yang selalu ada dan membantu di saat keluarga bahagia maupun kesulitan, semoga keberkahan selalu menyelimuti.

Terimakasih kepada dosen-dosenku terbaik

Semoga pahala selalu mengalir pada setiap tulisan dan ucapan, ilmu yang diberikan kepada kami, aamiin.

Terimakasih kepada Sahabat-sahabatku terbaik

Tanpa teman-teman hidup akan berat untuk ku jalani sendiri, tempat terbaik untuk membantu, berkeluh kesah, belajar, berdiskusi dan saling mengingatkan. Kepada rekan-rekan FST, TE, TE'17, Telkom, Rohis Fu Assalam, Escape, dll maaf yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

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

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN PENUTUP TEMBAGA PADA BIDANG POTONG ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* ¼ LINGKARAN

AKBAR JAUHARI
11750514860

Tanggal Sidang : 17 Januari 2022

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

ABSTRAK

Kebocoran daya pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran menyebabkan nilai *gain*, *bandwidth* dan S1,1 menurun, oleh karena itu hipotesis menambah penutup tembaga pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran menjadi solusi saat ini untuk melihat pengaruhnya. Antena RLSA yang dirancang menggunakan *software* VBA *macros* yang disimulasikan pada CST *Studio Suite* 2018 dengan spesifikasi jari-jari 85 mm, P0 16, sudut *beamsquint* 71°. Penutupan bidang potong menggunakan 4 skenario yaitu dari jauh ke dekat *feeder*, dari tengah ke samping kiri dan kanan, dari dekat *feeder* menjauhi *feeder* dan penambahan *cavity* beserta dengan tembaga di area *feeder*. Penutupan tembaga yang bisa memberikan performansi yang baik berada pada letak posisi tembaga 0 – 7 mm diukur dari tepi lingkaran dengan nilai *gain* 11,80 dB dan pada posisi tembaga 38 – 47 mm diukur dari tepi lingkaran dengan nilai *gain* 11,91 dB, jadi ketika dikombinasikan pada posisi letak tembaga tersebut mendapatkan nilai *gain* 12 dB menguat 0,27 dB, *bandwidth* 1,279 GHz dan S1,1 -26,11 dB. Pada skenario III dan skenario IV tidak ada yang mendapatkan nilai *gain* lebih tinggi dari antena RLSA ¼ lingkaran tanpa penutup tembaga sehingga membuktikan bahwa panjang penutup tembaga yang mendekati feeder memiliki performansi yang tidak baik.

Kata kunci: *Bandwidth*, *gain*, panjang penutup tembaga, RLSA ¼ lingkaran**,** S1,1.

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

UIN SUSKA RIAU

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

ANALYSIS OF THE EFFECT OF ADDING COPPER COVER ON THE CUT FIELDS OF RADIAL LINE SLOT ARRAY ANTENNA ¼ CIRCLE

AKBAR JAUHARI
11750514860

Date of Final Exam :17 January 2022

Department of Electrical Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
HR Soebrantas Street Number 155 Pekanbaru

ABSTRACT

The power leakage in the quarter circle RLSA antenna cut plane causes the gain, bandwidth and S1.1 values to decrease, therefore the hypothesis of adding a copper cover to the quarter circle RLSA antenna cut plane is the current solution to see its effect. The RLSA antenna designed using VBA macros software is simulated on CST Studio Suite 2018 with a radius of 85 mm, P0 16, beamsquint angle of 71°. Closure of the cutting plane using 4 scenarios, namely from far to near the feeder, from the middle to the left and right sides, from near the feeder away from the feeder and adding a cavity along with copper in the feeder area. The copper cover that can provide good performance is in the copper position 0 – 7 mm measured from the edge of the circle with a gain value of 11.80 dB and at the copper position 38 – 47 mm measured from the edge of the circle with a gain value of 11.91 dB, so when combined with the copper position, the gain value is 12 dB, 0.27 dB, bandwidth 1.279 GHz and S1.1 -26.11 dB. In scenario III and scenario IV, no gain value is higher than the RLSA loop antenna without a copper cover, thus proving that the length of the copper cover that is close to the feeder has poor performance.

Keywords: *Bandwidth, gain, length of copper cover, RLSA circle, S1,1.*

UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

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

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Alhamdulillahi rabbil alamin, puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat ﷻ, Tuhan semesta alam yang telah memberi Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam tak lupa pula kita kirimkan kepada Nabi ﷺ dengan mengucapkan *Allahumma Sholli ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad*, karena jasa beliau yang telah membawa nikmat islam seperti yang kita rasakan pada saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **"Analisis Pengaruh Penambahan Penutup Tembaga pada Bidang Potong Antena *Radial Line Slot Array* ¼ Lingkaran".**

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, kakak dan adik yang telah memberikan doa, motivasi, kasih sayang, dan materi yang tidak bisa diukur dengan apapun.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunas, 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.

6. Bapak Jufrizel, S.T., M.T. selaku Dosen Penasehat Akademis (PA) yang telah membimbing penulis selama menjalani kuliah.
7. Bapak Dr. Teddy Purnamirza, ST., M.Eng. selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan saran, bimbingan, dan pengarahan dengan sabar.
8. Ibu Rika Susanti, ST., M.Eng. dan bapak Mulyono, S.T, M.T. selaku dosen Penguji I dan dosen Penguji II yang telah banyak memberi masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini
9. Seluruh Bapak/Ibu dosen maupun karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Elektro khususnya angkatan 2017, Konsentrasi Telekomunikasi, terima kasih atas segala motivasi, inspirasi, dan dukungan yang telah diberikan selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan laporan 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, 17 Januari 2022
Penulis

<u>Akbar Jauhari</u>
NIM. 11750514860

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

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
SURAT PERNYATAAN iv
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL v
LEMBAR PERNYATAAN vi
LEMBAR PERSEMBAHAN vii
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
KATA PENGANTAR x
DAFTAR ISI xii
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR TABEL xvii
DAFTAR RUMUS xviii
DAFTAR LAMBANG xix
DAFTAR SINGKATAN xxi
DAFTAR LAMPIRAN xxii

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang I-1
1.2 Rumusan Masalah I-3
1.3 Tujuan Penelitian I-3
1.4 Batasan Masalah I-4
1.5 Manfaat Penelitian I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Penelitian Terkait II-1
2.2 Antena RLSA II-2
2.2.1 Prinsip Kerja Antena RLSA II-3
2.2.2 Peraturan Desain Slot Antena RLSA ¼ Lingkaran II-4
2.3 Parameter Antena RLSA II-7
2.3.1 Koefisien Refleksi (S1,1) II-7

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

2.3.2 *Bandwidth* II-8
2.3.3 *Gain* Antena II-8
2.3.4 Pola Radiasi II-8
2.4 Teknik Pemotongan II-10
2.4.1 Efek Negatif Teknik Pemotongan II-12
2.4.2 Efek Positif Teknik Pemotongan II-13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Jenis Penelitian III-1
3.2 Diagram Alir Penelitian III-1
3.2.1 Diagram Alir Perancangan III-2
3.3 Studi Literatur III-3
3.4 Perangkat dan Aplikasi Penelitian III-3
3.4.1 Perangkat Keras III-3
3.4.2 Perangkat Lunak III-3
3.5 Parameter Antena RLSA ¼ Lingkaran III-4
3.6 Merancang dan Mensimulasikan Antena RLSA ¼ Lingkaran III-5
3.7 Skenario Penelitian III-5
3.7.1 Skenario I III-6
3.7.2 Skenario II III-7
3.7.3 Skenario III III-8
3.7.4 Skenario IV III-9
3.8 Data tanpa penutup tembaga dan penambahan penutup tembaga III-9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Simulasi Skenario I IV-1
4.1.1 Hasil S1,1 dan *Bandwidth* Skenario I IV-1
4.1.2 Hasil *Gain* Skenario I IV-4
4.2 Hasil Simulasi Skenario II IV-4
4.2.1 Hasil S1,1 dan *Bandwidth* Skenario II IV-5
4.2.2 Hasil *Gain* Skenario II IV-7
4.3 Hasil Simulasi Skenario III IV-8
4.3.1 Hasil S1,1 dan *Bandwidth* Skenario III IV-8
4.3.2 Hasil *Gain* Skenario III IV-10
4.4 Hasil Simulasi Skenario IV IV-11

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

4.4.1 Hasil S1,1 dan *Bandwidth* Skenario IV IV-11
4.4.2 Hasil *Gain* Skenario IV IV-12
4.5 Hasil Akhir Simulasi dan Perancangan.....IV-13

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan III-1
5.2 Saran III-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 (a) Material dasar antena RLSA (b) *Feeder* antena RLSA II-2
2.2 Sistem kerja antena RLSA..... II-4
2.3 Penempatan posisi slot antena RLSA..... II-4
2.4 Setelan geometri unit radiator..... II-5
2.5 Parameter slot antena RLSA II-6
2.6 Parameter–parameter pada pola radiasi antena II-10
2.7 (a) Antena RLSA biasa (b) Antena RLSA dengan nilai *beamsquint* tinggi (c) Antena ½ RLSA (d) Antena ¼ RLSA II-11
2.8 Area perimeter dari (a) Antena RLSA penuh, (b) Antena ½ RLSA, (c) Antena ¼ RLSA II-12
2.9 Aliran daya di dalam (a) antena RLSA penuh (b) Antena ¼ RLSA II-13
3.1 CST *Studio Suite* 2018..... III-3
3.2 Parameter tanpa penutup tembaga meliputi koefisien refleksi, *bandwidth* dan *gain* . III-5
3.3 Merancang antena RLSA..... III-5
3.4 Memotong antena RLSA ¼ lingkaran..... III-5
3.5 Sampel alasan menggunakan kelipatan 3 ..... III-6
3.6 Sampel skenario I pada (a) P = 1 mm, (b) P = 43 mm dan (c) P = 85 mm III-6
3.7 Sampel skenario II pada (a) P = 1 mm, (b) P = 40 mm dan (c) P = 82 mm III-7
3.8 Sampel skenario III pada (a) P = 1 mm, (b) P = 34 mm dan (c) P = 67 mm..... III-8
3.9 Sampel skenario IV pada (a) P = 2,6 mm dan (b) P = 28,4 mm..... III-9
4.1 Grafik nilai S1,1 dari parameterisasi skenario I IV-1
4.2 Grafik nilai *gain* dari parameterisasi skenario I IV-4
4.3 Grafik nilai S1,1 dari parameterisasi skenario II..... IV-5
4.4 Grafik nilai *gain* dari parameterisasi skenario II..... IV-7
4.5 Grafik nilai S1,1 dari parameterisasi skenario III..... IV-8
4 6 Grafik nilai *gain* dari parameterisasi skenario III..... IV-10
4.7 Grafik nilai S1,1 dari parameterisasi skenario IV IV-11
4.8 Grafik nilai *gain* dari parameterisasi skenario IV IV-12
4.9 Hasil S1,1 dari *gain* terbaik IV-13
4.10 Hasil *bandwidth* dari *gain* terbaik IV-14

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

4.11 Hasil *gain* terbaik IV-14
4.12 Hasil perancangan terbaik berdasarkan *gain* skenario I IV-15
4.13 Hasil perancangan terbaik berdasarkan *gain* skenario II.....IV-16
4.14 Hasil perancangan terbaik berdasarkan *gain* skenario III & IV IV-17
4.15 Hasil rancangan gabungan terbaik berdasarkan *gain* SI 7 dan SII 9 .....IV-17
4.16 Grafik nilai *gain* dari panjang tembaga SI 7 dan SII 9 .....IV-18
A.1 Membuka *software* CST *Studio Suite 2018*.....A-1
A.2 Tampilan awal untuk membuat antena pada CST *Studio Suite* 2018.....A-1
A.3 Membuka antena jenis *planar* A-2
A.4 Memilih *time domain*.....A-2
A.5 Memilih *Unit* satuan A-3
A.6 Menentukan frekuensi minimum dan frekuensi maximum A-3
A.7 Penyelesaian masuk CST *Studio Suite* 2018 .....A-4
A.8 Membuka *software* VBA (RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs). A-4
A.9 Membuat antena RLSA A-5
A.10 Slot pada *ring* menjadi satu program.....A-5
A.11 Membuat antena RLSA ¼ lingkaran A-6
A.12 Melubangi slot pada *ring* A-6
A.13 *New file* A-7
A.14 *Rotate* 45° antena RLSA ¼ lingkaran.....A-7
A.15 Parameter panjang penutup tembaga kanan skenario I.....A-8
A.16 Parameter panjang penutup tembaga kiri skenario I.....A-8
A.17 *Rotate* -45° antena RLSA ¼ lingkaran A-9
A.18 Cara parameterisasi panjang penutup tembaga.....A-9
A.19 Parameter panjang penutup tembaga skenario II.....A-10
A.20 Parameter panjang penutup tembaga skenario III A-10
A.21 Parameter panjang penutup tembaga skenario IV A-11
A.22 *Pick points, edges or faces*.....A-12
A.23 *Waveguide port*.....A-12
A.24 *Field monitor* A-13
A.25 *Start simulation*.....A-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 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

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1 *Literatur review* simulasi penelitian terkait II-1
2.2 Material antena RLSA II-3
3.1 Parameter desain antena RLSA ¼ lingkaran III-4
3.2 Parameter desain *feeder* RLSA ¼ lingkaran III-4
3.3 Cara analisis data III-10
4.1 Nilai *bandwidth* serta S1,1 dari parameterisasi skenario I IV-2
4.2 Nilai *bandwidth* serta S1,1 dari parameterisasi skenario II IV-6
4.3 Nilai *bandwidth* serta S1,1 dari parameterisasi skenario III IV-9
4.4 Nilai *bandwidth* serta S1,1 dari parameterisasi skenario IV IV-12
4.5 Nilai *bandwidth* serta S1,1 dari gabungan terbaik skenario I dan II IV-18
B.1 Data lengkap pada skenario I B-1
B.2 Data lengkap pada skenario II B-2
B.3 Data lengkap pada skenario III B-3
B.4 Data lengkap pada skenario IV B-3
B.5 Data kombinasi skenario I dan II penutup tembaga terbaik B-4

UIN SUSKA RIAU

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

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

DAFTAR RUMUS

2.1 Sudut kemiringan pada slot 1

2.2 Sudut kemiringan pada slot 2

2.3 Pengaturan Pasangan Slot

2.4 Jarak antara dua unit radiator yang berdekatan pada *ring* berbeda

2.5 Jarak antara dua unit radiator yang berdekatan pada *ring* yang sama

2.6 Jarak dari slot 1 ke pusat antena

2.7 Jarak dari slot 2 ke pusat antena

2.8 Panjang Slot

2.9 Koefisien Refleksi

2.10 Koefisien Refleksi secara algoritma

2.11 *Bandwidth*

2.12 Persamaan *gain*

2.13 Persamaan *gain* dalam dB

2.14 Lambda

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR LAMBANG

θ : Sudut *beamsquint*

θ_1 : Sudut kemiringan slot 1

θ_2 : Sudut kemiringan slot 2

θ_T : Sudut *beamsquint* pada arah elevasi

ϕ : Sudut *azimuth* dari posisi slot 1 dan slot 2

ϕ_T : Sudut *beamsquint* pada arah *azimuth*

ρ_1 : Jarak dari slot 1 ke pusat antena

ρ_2 : Jarak dari slot 2 ke pusat antena

n : Jumlah pasangan slot di *ring* pertama

q : Bilangan bulat (1, 2, 3…) yang menyatakan jarak *ring* ke pusat antena

λ_g : Panjang gelombang

S_p : Jarak antara dua unit radiator yang berdekatan pada *ring* berbeda

S_ϕ : Jarak antara dua unit radiator yang berdekatan pada *ring* yang sama

ε_{r_1} : Permitivitas relatif pada *cavity*

ζ : Ksi

ρ : Jarak slot

f_0 : Frekuensi tengah

λ : Lambda

c : Kecepatan cahaya

r_a : Jari-jari silinder

l : Lebar slot

f : Frekuensi

w : Lebar slot

r : Jari-jari antena

d : Ketebalan *background*

d_1 : Ketebalan *cavity*

d_2 : Ketebalan *radiating element*

h : Tinggi silinder

b_1 : Gap udara bawah

b_2 : Gap udara Atas

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

G : *Gain*

D : Direktivitas

L_{rad} : Jarak pasangan slot berdasarkan jari-jari

f_{max} : Frekuensi maksimal

f_{min} : Frekuensi minimal

Γ : Koefisien refleksi

Z_{in} : Impedansi beban

Z_0 : Impedansi saluran transmisi

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

DAFTAR SINGKATAN

RLSA	: *Radial Line Slot Array*
FR-4	: *Flame Retardant* 4
SMA	: *Subminiature Version* A
VBA	: *Visual Basic Application*
WLAN	: *Wireless Local Area Network*
TEM	: *Transmission Electron Microscope*
CST	: *Computer Simulation Technology*
Wi-Fi	: *Wireless Fidelity*
WCC	: *Wireless Communication Centre*
HPBW	: *Half Power Beamwidth*
FNBW	: *First Null Beamwidth*
P	: Panjang penutup tembaga
SI	: Skenario I
SII	: Skenario II
SIII	: Skenario III
SIV	: Skenario IV

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

A Merancang Model Penambahan Penutup Tembaga Pada Bidang Potong Antena Antena *Radial Line Slot Array* ¼ Lingkaran A-1

B Data Hasil Lengkap Skenario I, II, III dan IV Berdasarkan *Gain, Bamdwidth* dan S1,1 ..... B-1

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

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

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

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi di dalam ilmu telekomunikasi berkembang sangat pesat. hal ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian mengenai komunikasi nirkabel (tanpa kabel). salah satu yang sedang dikembangkan adalah antena *Radial Line Slot Array* (RLSA). Antena RLSA adalah antena rongga atau pandu gelombang yang berbentuk piringan. Antena ini pertama kali dikembangkan untuk penerima satelit sebagai pilihan selain menggunakan antena parabola. tidak seperti antena parabola, antena RLSA memiliki keunggulan yaitu *feeder* yang ada di bagian belakang antena sehingga *feeder* tidak memblokir sinyal yang masuk. Keunggulan lainnya adalah bentuknya yang rata sehingga lebih estetis [1] serta memiliki *gain* tinggi dan efisiensi tinggi [2], [3]. Antena RLSA awalnya berukuran besar tidak kurang dari 600 mm [2], [4], jadi karena keunggulannya kini para peneliti lebih memfokuskan pada desain versi yang lebih kecil seperti gelombang milimeter [5], satelit bergerak [6], dan jaringan *wireless local area network* (WLAN) [7]–[9].

Namun, selama bertahun-tahun, pengembangan antena RLSA kecil telah mengalami masalah koefisien refleksi yang tinggi karena jumlah slot yang tidak mencukupi [10]. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini. Misalnya, pada tahun 1990, Hirokawa [11] memperkenalkan teknik slot yang cocok untuk membuang daya yang tersisa di perimeter RLSA kecil untuk mengurangi pantulan. Pada tahun 1998, Akiyama [12] menggunakan teknik slot yang cocok untuk membuang daya yang tersisa di perimeter antena RLSA untuk mengurangi refleksi. Namun, metode ini diyakini tanpa kontribusi pada peningkatan *gain* antena. Penelitian pada teknologi WLAN terus dikembangkan. pada tahun 2004, Zagriatski [8] menggunakan teknik slot panjang untuk memaksimalkan radiasi daya melalui slot untuk mengurangi refleksinya dari perimeter antena RLSA. Namun, metode ini juga setelah diamati memiliki kemampuan untuk mengurangi *gain* sekaligus mengurangi koefisien refleksi terutama karena ketidakmampuannya untuk memancarkan daya dengan fokus. Pada tahun 2008, Ul Islam membangun antena RLSA menggunakan *Flame Retardant* 4 (FR4) sebagai bahan *cavity* [13]. Antena ini berhasil digunakan di jembatan Universiti Teknologi Malaysia dengan jari-jari 75 mm, namun menghasilkan *gain* rendah 8 dB dan *bandwidth* yang sempit 75 MHz karena terdapat cacat setelah diamati selama proses

konstruksi seperti slot yang tumpang tindih dan perekatan yang kurang baik menyebabkan *loss* beberapa lapisan papan FR4.

Pada tahun 2008, Imran berhasil mengembangkan antena RLSA dengan *gain* 26 dB untuk diimplementasikan pada *router* Wi-Fi *point-to-point* [14]. Perancangan ini menggunakan teknik *beamsquint* dan ini diamati mirip dengan apa yang digunakan untuk merancang antena RLSA pada aplikasi satelit. Oleh sebab itu diameter antena ini 600 mm masih terlalu besar untuk diaplikasikan pada teknologi Wi-Fi. Studi lain pada tahun 2012 oleh T. Purnamirza peneliti yang berasal dari Indonesia menggunakan tiga lapisan *cavity* termasuk 1 *polypropylene* dan 2 lapisan FR-4 untuk memungkinkan daya pantul menghilang sendiri [15]. Namun ternyata fabrikasi lebih rumit karena kebutuhan untuk menyelaraskan tiga lapisan dengan presisi tinggi. Sehingga dalam studi lainnya T. Purnamirza memperkenalkan teknik *extreme beamsquint* agar slot memancarkan daya secara efisien yang secara signifikan mengurangi refleksi daya [10]. Selain itu penelitian tersebut juga menghasilkan program *Visual Basic Application* (VBA) yang dapat dimasukkan pada *macros* di dalam aplikasi CST *Studio Suite*, sehingga sangat berguna untuk merancang antena RLSA dengan mudah, akurat dan cepat. Hal ini juga menyebabkan keberhasilan pengembangan teknik ini untuk merancang beberapa antena RLSA kecil untuk kebutuhan pasar [16]–[20].

Setelah berhasilnya teknik *extreme beamsquint* yang menyebabkan slot pada antena RLSA tidak lagi berbentuk spiral. Hal ini menjadikan dilakukannya pengembangan teknik yang bernama teknik pemotongan. Teknik ini dapat memotong antena RLSA menjadi beberapa bagian tanpa banyak mengurangi performansi antena RLSA, tetapi menjadikan antena ini lebih kecil dan efisien dari antena RLSA yang berbentuk lingkaran penuh. Penelitian tersebut diawali oleh Zulfadli pada tahun 2016 [21] yang merancang antena RLSA ½ lingkaran menggunakan teknik pemotongan pada frekuensi 5,8 GHz dengan hasil koefisien refleksi -11,34 dB, *bandwidth* 1,02 GHz dan *gain* 10,1 dB. Pada tahun yang sama Firmansyah [22] membuat rancangan *prototype* antena RLSA ¼ lingkaran menggunakan frekuensi 5,8 GHz dengan hasil koefisien refleksi -17,94 dB, *bandwidth* 1,119 GHz dan *gain* 9,85 dB. Serta pada tahun 2017 [23] penelitian yang dilakukan oleh M. Soleh berhasil membuat *prototype* pada antena RLSA ¼ lingkaran menggunakan frekuensi 5,8 GHz menjadi antena *point-to-point* yaitu Wi-Fi *bridge wireless* yang berjalan cukup baik serta dengan hasil performansi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya dengan hasil koefisien refleksi -23,69 dB, *bandwidth* 1,232 GHz dan *gain* 11,73 dB.

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

Penulis tertarik dengan teknik pemotongan pada antena RLSA ¼ lingkaran karena antena ini memiliki ukuran yang kecil namun performansinya masih cukup baik jika dibandingkan dengan antena RLSA penuh, dapat dilihat pada penelitian [24] peneliti mengharapkan RLSA ¼ lingkaran memiliki *gain* 6 dB atau empat kali lebih rendah daripada RLSA penuh sebagai konsekuensi dari pengurangan ukuran empat kali lipat. Ternyata, kami mengamati bahwa rata-rata RLSA ¼ lingkaran memiliki *gain* sekitar 1 dB lebih rendah daripada RLSA penuh. Perbedaan kecil yang tidak terduga ini disebabkan oleh kepadatan daya yang lebih tinggi pada RLSA ¼ lingkaran. Sebenarnya antena RLSA ¼ lingkaran ini sudah dikembangkan lagi dan berhasil menjadi antena RLSA *dual beam* ¼ lingkaran [25] dan antena RLSA *dual band* ¼ lingkaran [26], namun karena masih ada masalah pada teknik pemotongan, kebocoran daya terjadi pada sepanjang sisi bidang potong pada antena RLSA ¼ lingkaran ini yang menyebabkan sebagian daya keluar dari bagian bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut karena pasti ada pengaruh apabila dilakukan penambahan penutup menggunakan bahan yang sama dengan bagian dielektrik dan *background* yaitu tembaga. Dengan melakukan analisis kelipatan panjang penutup tembaga pada bagian bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran, maka dapat menjadi rekomendasi penulis untuk melakukan penelitian ini dengan judul **"Analisis Pengaruh Penambahan Penutup Tembaga Pada Bidang Potong Antena *Radial Line Slot Array* ¼ Lingkaran"**.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang, penelitian ini memiliki rumusan yaitu terjadinya kebocoran daya pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran menyebabkan penurunan performansi meliputi koefisien refleksi (S1,1), *bandwidth* dan *gain*, sehingga diperlukan penutupan menggunakan tembaga pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran untuk mengurangi efek kebocoran daya tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Merujuk pada rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui panjang penambahan penutup tembaga yang dibutuhkan serta analisis pengaruh penambahan penutup tembaga pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran yang mempengaruhi performansi antena RLSA meliputi koefisien refleksi (S1,1), *bandwidth* dan *gain*.

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

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Frekuensi yang digunakan pada frekuensi 5,8 GHz.
2. Perancangan menggunakan aplikasi CST *Studio Suite*.
3. Antena yang digunakan merujuk pada penelitian antena RLSA ¼ lingkaran sebelumnya[23].
4. Penelitian perancangan antena ini terbatas hanya pada rancangan simulasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penambahan penutup menggunakan tembaga pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran akan mengetahui pengaruhnya dan memberikan performansi yang lebih baik meliputi koefisien refleksi (S1,1), *bandwidth* dan *gain* dibandingkan dengan antena RLSA ¼ lingkaran tanpa penambahan penutup tembaga pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran.

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

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Sampai saat ini perkembangan antena RLSA pada frekuensi 5,8 GHz sudah sampai pada teknik *hybrid* yang merupakan perpaduan antara teknik *extreme beamsquint* dan teknik pemotongan yang sudah terbukti menghasilkan performansi yang baik pada koefisien refleksi, *bandwidth* dan *gain*, sehingga peneliti akan menjawab pengaruh dari kebocoran daya yang terjadi pada jurnal [24][23].

Tabel 2.1 *Literatur review* simulasi penelitian terkait

No	Judul	Spesifikasi	*Gain*	*Bandwidth*	S1,1
[21]	Pembuatan *Prototype* Antena RLSA untuk Verifikasi Hasil Simulasi Teknik Pemotongan ½ Antena RLSA pada Frekuensi 5,8 GHz (2016)	Jari-jari 75 dan tau 78	10,1 dB	1,020 GHz	-11,34 dB
[22]	Rancang Bangun *Prototype* Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan Teknik Pemotongan 1/4 untuk Frekuensi 5,8 GHz (2016)	Jari-jari 75, P0 16 dan tau 89	9,85 dB	1,119 GHz	-17,94 dB
[25]	Rancang Bangun *Prototype* Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan Teknik Pemotongan ¼ Lingkaran Dan Teknik Pembagian Dual Beam pada Frekuensi 5,8 GHz (2017)	Jari-jari 85, P0 16 dan tau 73	7,92 dB	1,125 GHz	-15,50 dB
[24]	*Cutting Technique for Constructing Small Radial Line Slot Array Antennas* (2021)	Jari-jari 75, P0 10, 12, 14 dan 16 dan tau 75-89	8,1 dB	1,0 GHz	-20 dB

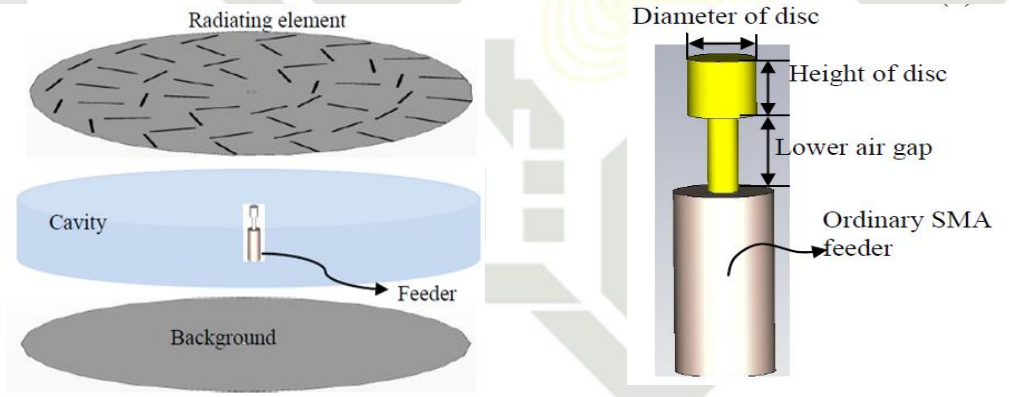
Tabel 2.1 *Literatur Review* (Lanjutan)

[23]	*A New Size Reduction Method for Radial Line Slot Array (RSLA) Antennas* (2020)	Jari-jari 85, P0 16 dan tau 71	11,73 dB	1,232 GHz	-23,69 dB

2.2 Antena RLSA

Antena *Radial Line Slot Array* adalah sebuah antena *directional* yang berbentuk piringan yang memiliki *feeder* di tengahnya sebagai saluran transmisi dan pasangan slot antena di bagian dielektrik yang tersusun saling berhubungan dengan struktur yang teratur agar menciptakan pola radiasi tertentu.

Antena RLSA terdiri dari material yang sudah diperjualbelikan di pasaran, dengan menggunakan material yang sudah banyak dipakai pada penelitian antena RLSA sebelumnya. Material antena RLSA ¼ lingkaran dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



(a) (b)

Gambar 2.1 (a) Material dasar antena RLSA (b) *Feeder* antena RLSA

1. Elemen Pemancar *(Radiating element)*

   Radiating element berfungsi sebagai dielektrik untuk memancarkan pola pancaran daya.

2. Rongga *(Cavity)* berfungsi sebagai penyebar sinyal menuju pasangan slot untuk mengeluarkan pola radiasi pada *beamsquint* tertentu.

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

3. *Background* berfungsi sebagai reflektor agar sinyal tidak keluar pada bagian yang tidak diinginkan.
4. Pengumpan *(Feeder)* berfungsi sebagai penyalur aliran listrik yang diubah menjadi sinyal elektromagnetik.

Tabel 2.2 Material antena RLSA

Material	Jenis
Radiating element	Tembaga
Background	Tembaga
Cavity	*Polypropylene*
Feeder	Tembaga
Tipe *feeder*	SMA

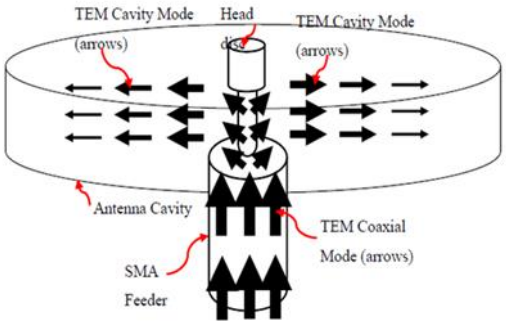
2.2.1 Prinsip Kerja Antena RLSA

Radiating element berfungsi sebagai peraturan susunan pasangan slot yang telah dirancang sehingga menghasilkan pola radiasi yang baik. pada saat daya masuk ke antena melalui *feeder*, daya tersebut akan dipancarkan melalui lubang-lubang pasangan slot yang sudah diatur pada *radiating element*. Pasangan slot yang berada paling dekat dengan *feeder* maka akan meradiasikan daya paling besar, sedangkan pasangan slot yang semakin jauh dari *feeder* maka akan meradiasikan daya semakin kecil.

Sistem propagasi antena RLSA ada 2 Tahap yaitu TEM *coaxial mode* dan TEM *cavity mode*. Pada gambar 2.2 sinyal disimbolkan dalam bentuk arah panah, sinyal masuk melalui *feeder* yang menggunakan jenis *Subminiature Version* A (SMA) yang dimodifikasi dengan menambahkan *head disc*, pada saat ini arah panah berada dalam TEM *coaxial mode* yang kemudian akan diubah menjadi TEM *cavity mode* saat berada di *head disk* sehingga sinyal yang disalurkan oleh *feeder* akan merambat dengan arah radial pada bagian c*avity*, maka sinyal tersebut akan dipancarkan melalui banyak pasangan slot pada *radiating element* sehingga menjadi sinyal gelombang elektromagnetik dengan arah *beamsquint* tertentu yang karena jenis antena ini adalah antena *directional* [27].

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

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

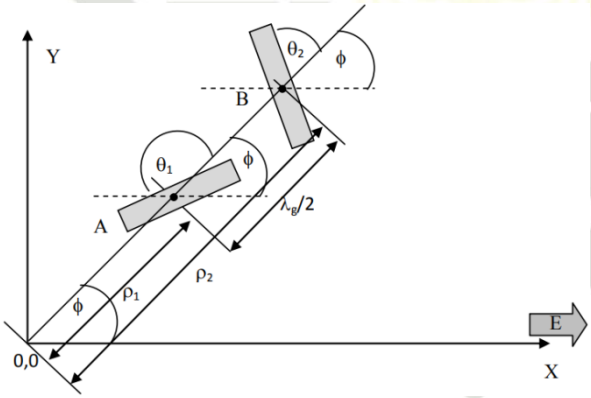


Gambar 2.2 Sistem kerja antena RLSA

2.2.2 Peraturan Desain Slot Antena RLSA ¼ Lingkaran

Radiating element merupakan tempat untuk penempatan slot antena *Radial Line Slot Array*, slot akan berpasangan dan tersusun secara *array* serta berjumlah banyak untuk menghasilkan kualitas sinyal yang baik. Pasangan slot diatur dengan peraturan dari teori yang dikembangkan oleh T. Purnamirza [27] untuk menghindari terjadinya interferensi dan *overlapping*, oleh karena itu dibutuhkan rumus persamaan dalam mendesain slot antena RLSA ini.

Dari keterangan parameter simbol slot antena RLSA ini, selanjutnya merupakan pengaturan slot antena RLSA dengan persamaan-persamaan sebagai berikut:



Gambar 2.3 Penempatan posisi slot antena RLSA

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

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

Keterangan:

θ_1 : Sudut kemiringan slot 1

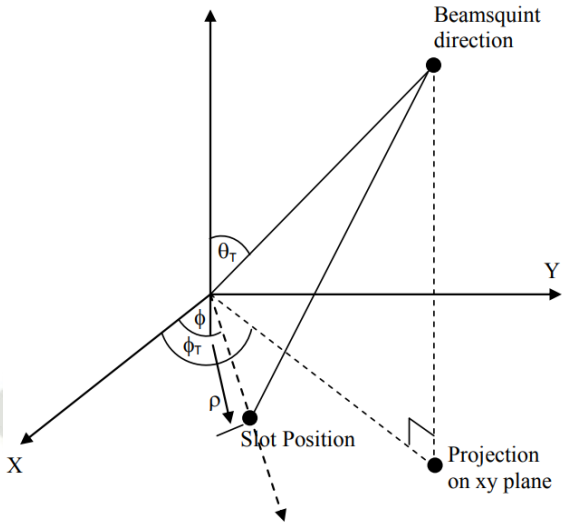
θ_2 : Sudut kemiringan slot 2

θ_T : Sudut *beamsquint* pada arah elevasi

ϕ : Sudut *azimuth* dari posisi slot 1 dan slot 2

ϕ_T : Sudut *beamsquint* pada arah *azimuth*

Pasang-pasangan slot pada dielektrik *radiating element* dapat disebut juga sebagai unit radiator, unit radiator harus dihitung dengan akurat agar tidak mengurangi kinerja antena yang akan dihasilkan. jarak unit radiator dari titik pusatnya dapat dilihat pada gambar 2.4 dari persamaannya pada rumus 2.3 berikut.



Gambar 2.4 Setelan geometri unit radiator

Untuk mencapai hasil yang presisi dan akurat maka digunakan persamaan rumus berikut:

$$\rho_\rho = \frac{n\lambda_g}{1 - \xi sin\theta_T(\phi - \phi_T)} \tag{2.3}$$

Dimana $\xi = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_{r_1}}}$

Keterangan:

n : Jumlah pasangan slot di *ring* pertama

λ_g : Panjang gelombang

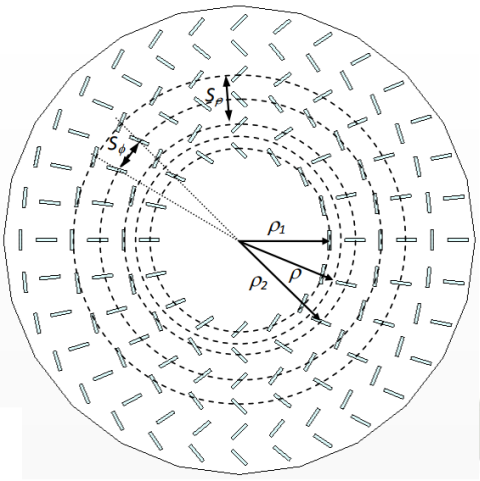
θ_T : Sudut *beamsquint* pada arah elevasi

ϕ : Sudut *azimuth* dari posisi slot 1 dan slot 2

ϕ_T : Sudut *beamsquint* pada arah *azimuth*

ξ : Ksi

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



Gambar 2.5 Parameter slot antena RLSA

Cara menghitung jarak antara dua unit radiator yang berdekatan pada *ring* yang berbeda (pada arah radial) dapat digunakan persamaan rumus berikut:

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

Cara menghitung jarak antara dua unit radiator yang berdekatan pada *ring* yang sama (pada arah *azimuth*) dapat digunakan persamaan rumus berikut:

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

Sehingga pada gambar 2.5 diatas dapat dirumuskan jarak dari slot 1 ke pusat antena dan jarak dari slot 2 ke pusat antena dengan persamaan berikut:

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

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

Keterangan:

λ_g : Panjang gelombang

θ_T : Sudut *beamsquint* pada arah elevasi

ϕ : Sudut *azimuth* dari posisi slot 1 dan slot 2

ϕ_T : Sudut *beamsquint* pada arah *azimuth*

ξ : Ksi

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

UIN SUSKA RIAU

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

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

Pasangan slot agar tidak berdempetan makan digunakan persamaan rumus berikut:

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

Keterangan:

L_{rad} : Jarak pasangan slot berdasarkan jari-jari

ρ : Jarak slot

f_0 : Frekuensi tengah

2.3 Parameter Antena RLSA

Parameter antena berfungsi untuk menganalisa apakah performansi antena sudah sesuai kebutuhan atau belum, Parameter antena sejatinya saling berkaitan satu sama dengan yang lainnya. Parameter antena meliputi pola radiasi, daerah medan, pengarahan (direktivitas), efisiensi antena, *gain. beamwidth*, *bandwidth*, impedansi antena, koefisien refleksi dan polarisasi antena. Namun beberapa parameter penting untuk menganalisa Antena RLSA adalah koefisien refleksi(s1,1), *bandwidth*, *gain* serta pola radiasi.

2.3.1 Koefisien Refleksi (S1,1)

Koefisien refleksi adalah rasio amplitudo dari gelombang yang direfleksikan terhadap amplitudo gelombang yang dikirim melalui antena[27]. Koefisien refleksi bisa terjalin sebab terdapatnya *mismatch* dari saluran transmisi dengan impedansi masukan beban pada antena[10]. Koefisien refleksi bisa dihitung memakai persamaan rumus dibawah ini:

$$\Gamma = \frac{Z_{in} - Z_0}{Z_{in} + Z_0} \quad (2.9)$$

Secara logaritma dapat dihitung dengan:

$$\Gamma_{[\mathrm{dB}]} = 20\log|\Gamma| \quad (2.10)$$

Keterangan:

Γ = Koefisien refleksi

Z_{in} = Impedansi beban

Z_0 = Impedansi saluran transmisi

Dalam perancangan antena, salah satu parameter yang menjadi acuan dalam menentukan kualitas kinerja suatu antena dapat dilihat dari nilai koefisien refleksi $\leq$-10 dB yang menyatakan telah *matching*nya impedansi masukan dengan impedansi beban sehingga suatu antena dikatakan memiliki kinerja yang baik pada frekuensi kerjanya[27].

UIN SUSKA RIAU

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

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

2.3.2 *Bandwidth*

Bandwidth adalah rentang frekuensi atau lebar pita dari spesifikasi frekuensi yang akan digunakan pada antena tersebut[28].

$$BW = f_{max} - f_{min} \tag{2.11}$$

Keterangan:

f_{max} = Frekuensi maksimal

f_{min} = Frekuensi minimal

2.3.3 *Gain* Antena

Definisi daripada direktivitas antena serta *gain* antena secara esensialnya memiliki kesamaan kecuali pada bagian daya yang digunakan.

Direktivitas $[D(\theta,\phi)]$ adalah perbandingan antara densitas daya radiasi antena pada jarak titik tertentu terhadap daya radiasi total antena secara isotropik. Sedangkan *gain* $[G(\theta,\phi)]$ adalah perbandingan densitas radiasi antena pada jarak titik tertentu terhadap daya input total antena yang diradiasikan secara isotropis.

Hingga, *gain* antena bakal bergantung pada daya total yang melayani terminal masukan antena, dan perhitungan buat rugi-rugi *ohmic* pada antena dicoba ketika direktivitas bergantung pada daya total radiasi serta tidak terhitung dampak rugi-rugi *ohmic*. jadi persamaan rumus *gain* adalah sebagai berikut[28]:

$$G(\theta,\phi) = e_{cd}\, D(\theta,\phi) \qquad 2.12)$$

Maka *gain* dalam dB:

$$G(\theta,\varphi)[dB] = 10\, log_{10}\, G(\theta,\phi) \tag{2.13}$$

Keterangan:

G = *Gain*

D = Direktivitas

2.3.4 Pola Radiasi

Pola radiasi antena adalah suatu gambar biasanya dalam bentuk grafik yang melambangkan fitur radiasi antena yang berguna untuk posisi pada koordinat *spheris* (koordinat bola). Tipe–tipe universal pola radiasi antena berbentuk Pola daya yang menggambarkan normalisasi daya terhadap posisi koordinat *spheris*, serta pola medan yang menggambarkan normalisasi medan E serta H terhadap posisi koordinat *spheris*.

Macam-macam medan antena:

a. Medan reaktif adalah bagian ciri medan antena akibat gelombang berdiri yang melambangkan daya yang tersimpan.
b. Medan radiasi adalah bagian dari ciri medan antena akibat radiasi gelombang (propagasi) yang melambangkan daya dipancarkan oleh antena.

Daerah medan antena:

a. medan dekat reaktif adalah daerah yang terletak di sekitar antena dimana medan reaktif sangat dominan
b. medan dekat radiasi atau daerah *fresnel* adalah daerah antara medan dekat reaktif serta medan jauh dimana radiasi medan sangat dominan serta distribusi medan bergantung jarak dari antena.
c. medan jauh atau daerah *fraunhofer* adalah daerah yang paling penting serta sangat terjauh dari antena dimana distribusi medan secara esensial berdiri sendiri dari jarak antena sumber (propagasi gelombang).

Definisi-definisi pola radiasi antena:

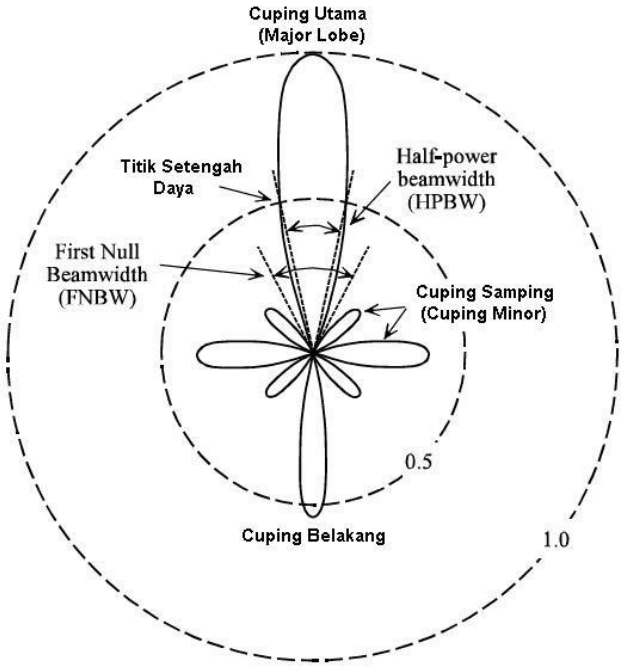
a. Pola isotropik merupakan pola suatu antena didefinisikan selaku radiasi serba sama ke seluruh arah, pola ini dibangun oleh suatu radiator isotropik (sumber titik, suatu antena non-fisik yang tidak memiliki arah).
b. Pola keterarahan adalah suatu pola dikarakterisasi oleh sebagian radiasi yang efektif dalam satu arah dibanding arah yang lain (secara antena yang bisa direalisasikan merupakan antena pengarah saja).
c. Pola *omnidirectional* adalah suatu pola yang serba sama dalam pemberian ruang radiasinya.
d. Pola bidang utama merupakan pola bidang E serta bidang H dari suatu polarisasi linier antena.
e. Bidang E merupakan bidang yang terdiri dari vektor medan listrik serta arah radiasinya maksimum. Bidang H merupakan bidang yang terdiri vektor medan magnetik serta arah radiasinya maksimum.

Parameter–parameter pola antena:

1. Kuping radiasi (*Radiation lobe*) adalah puncak keseriusan radiasi paling tinggi di sekitar wilayah keseriusan radiasi terendah.

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

2. Kuping Utama(*Main lobe*) adalah kuping radiasi pada arah radiasi maksimum.
3. Kuping Minor (*Minor lobe*) adalah kuping radiasi yang lain daripada kuping utama.
4. kuping Sisi (*Side lobe*) adalah suatu kuping radiasi dalam arah yang lain daripada arah radiasi yang dipusatkan.
5. Kuping Belakang (*Back lobe*) adalah kebalikan daripada kuping radiasi terhadap kuping utama.
6. *Half Power Beamwidth* (HPBW) adalah lebar sudut berkas utama pada titik separuh energi antena.
7. *First Null Beamwidth* (FNBW) adalah lebar sudut antara bagian *null* (kosong) awal pada sisi lain berkas utama[28].



Gambar 2. 6 Parameter–parameter pada pola radiasi antena

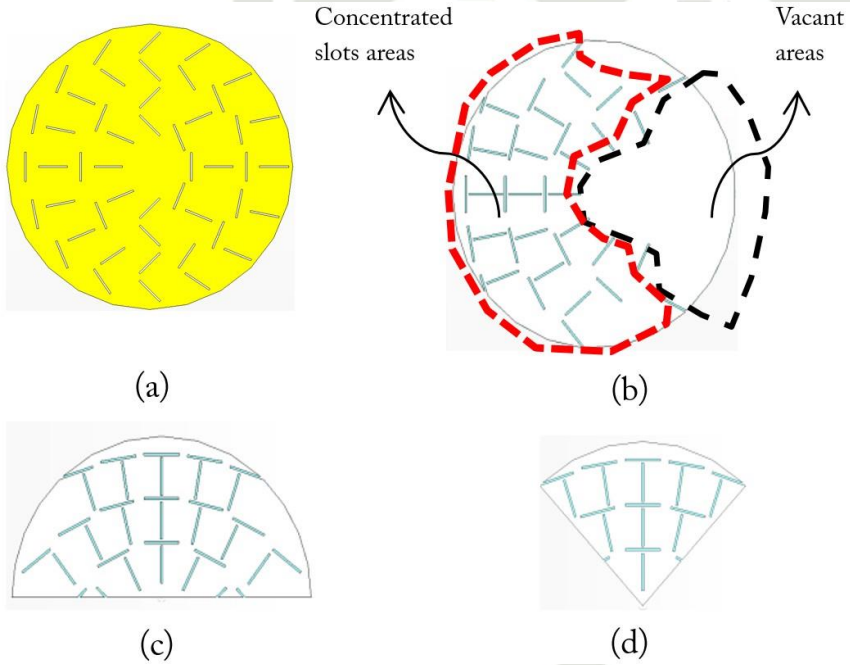
2.4 Teknik Pemotongan

Slot antena RLSA biasanya terdistribusi secara merata di seluruh permukaan antena, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.7(a). Untuk memiliki refleksi rendah, jumlah slot yang cukup diperlukan untuk memancarkan daya. Oleh karena itu, slot harus sedekat mungkin. Antena RLSA ini menggunakan nilai *beamsquint* tinggi untuk merancang slot yang berdekatan. Hasil dari desain adalah area slot terkonsentrasi dan area kosong, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.7(b). Area kosong seharusnya tidak berkontribusi pada *gain* antena, karena tidak memiliki slot untuk memancarkan daya. Hipotesis penelitian

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

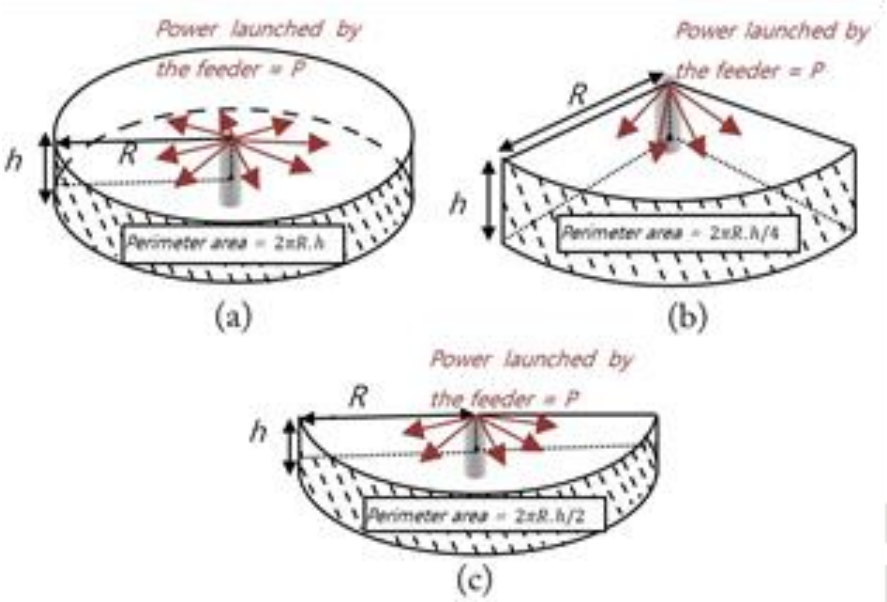
menunjukkan untuk memotong dan menghapus area kosong agar menghasilkan antena yang lebih kecil. gambar 2.7(c) dan (d) menggambarkan dua antena yang lebih kecil yang dihasilkan dari pemotongan ini.

selanjutnya para peneliti mengasumsikan bahwa RLSA yang dipotong pada gambar 2.7(c) dan (d) akan memiliki kerapatan daya di dalam *cavity* antena lebih tinggi daripada RLSA penuh pada gambar 2.7(b). Lebih khusus lagi, densitas daya harus sekitar dua kali lebih besar di setengah RLSA dan sekitar empat kali lebih besar di seperempat RLSA daripada di antena penuh. Peningkatan ini terjadi karena area perimeter seperempat dan setengah RLSA masing-masing dua kali dan empat kali lebih kecil daripada RLSA penuh. gambar 2.8 mengilustrasikan area perimeter antena. setelah diamati bahwa kerapatan daya RLSA penuh, RLSA seperempat, dan setengah RLSA masing-masing adalah P/2πRh, P/2πRh/4, dan P/2πRh/2[24].



Gambar 2.7 (a) Antena RLSA biasa (b) Antena RLSA dengan nilai *beamsquint* tinggi (c) Antena ½ RLSA (d) Antena ¼ RLSA

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



Gambar 2.8 Area perimeter dari (a) Antena RLSA penuh, (b) Antena ½ RLSA, (c) Antena ¼ RLSA

Kepadatan daya yang lebih tinggi akan mengurangi koefisien refleksi, memperlebar *bandwidth*, dan meningkatkan *gain*, karena lebih banyak daya yang akan keluar dari slot RLSA ini dibandingkan dengan slot RLSA penuh. Oleh karena itu, sisa daya yang lebih sedikit di perimeter antena akan dipantulkan kembali ke *feeder* dibandingkan dengan RLSA penuh, sehingga mengurangi koefisien refleksi.

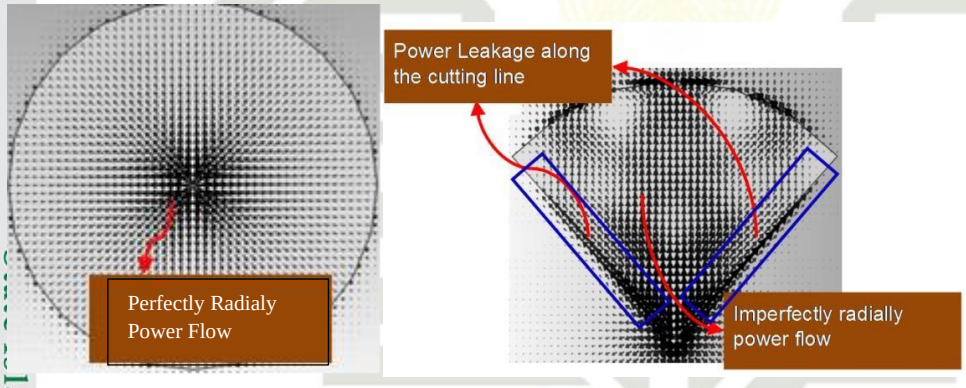
2.4.1 Efek Negatif Teknik Pemotongan

Aliran daya dalam antena RLSA biasanya sempurna dalam arah radial seperti yang digambarkan pada gambar 2.9(a). Namun, beberapa efek negatif telah melekat pada pemotongan antena RLSA dan ini termasuk kebocoran daya di sepanjang garis pemotongan dan gangguan arah aliran daya di dalam antena seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.9(b). Ini lebih lanjut mempengaruhi kinerja antena dalam hal *gain*, koefisien refleksi, dan pola radiasi [1], [27]. Kebocoran daya mengurangi *gain* dan mengganggu pola radiasi dengan keluar dari garis potong daripada slotnya. Koefisien refleksi, bagaimanapun berkurang ketika kebocoran daya pada perimeter antena dan garis potong terlepas. Selain itu, gangguan arah aliran daya juga mengurangi *gain* karena diperlukan arah radial yang sempurna untuk menghasilkan *gain* yang optimal[23].

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

2.4.2 Efek Positif Teknik Pemotongan

Beberapa efek positif dari pemotongan antena RLSA juga diamati selain pengurangan ukuran dan ini termasuk slot yang lebih padat dan kepadatan daya yang lebih tinggi [1], [27]. Gambar 2.7(a), (b), (c) dan (d) menunjukkan antena RLSA yang dipotong memiliki slot yang lebih padat daripada lingkaran penuh dan ini memiliki kemampuan untuk memancarkan lebih banyak daya untuk mengurangi daya pantul yang tersisa di perimeter antena, sehingga meningkatkan koefisien refleksi. Efek samping lain dari pemotongan adalah peningkatan densitas daya dan ini diamati kira-kira empat kali lebih banyak dalam seperempat potong daripada di RLSA lingkaran penuh. Ini terkait dengan aliran semua daya yang diluncurkan oleh *feeder* ke slot di seperempat potong tetapi, secara penuh, beberapa diamati mengalir ke area kosong tanpa kontribusi apa pun pada *gain* seperti yang ditunjukkan pada gambar. 2.9(a). Kepadatan daya yang lebih tinggi di seperempat potong juga diharapkan untuk meningkatkan koefisien refleksi dan memperluas *bandwidth* karena lebih banyak daya yang keluar dari slot dibandingkan dengan yang penuh[23].



(a) (b)

Gambar 2.9 Aliran daya di dalam (a) antena RLSA penuh (b) Antena ¼ RLSA

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

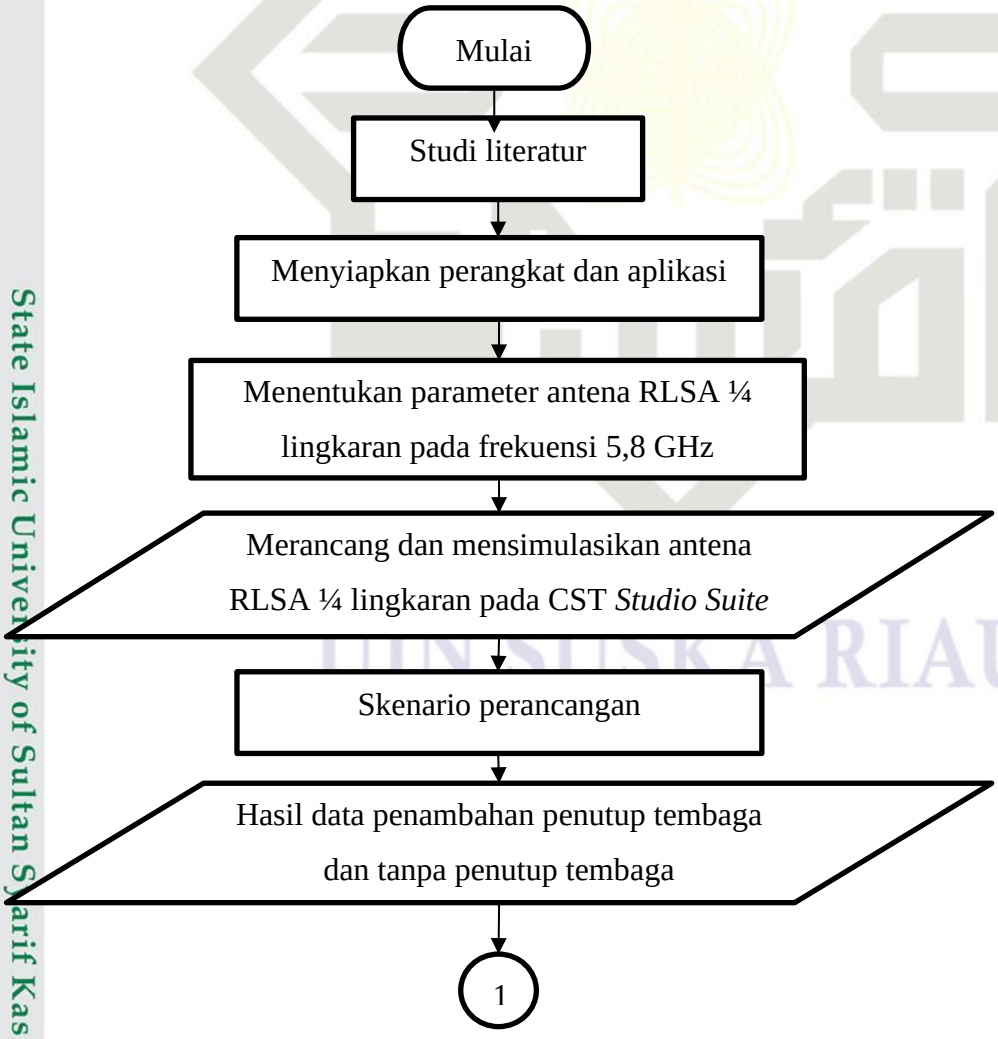
UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan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

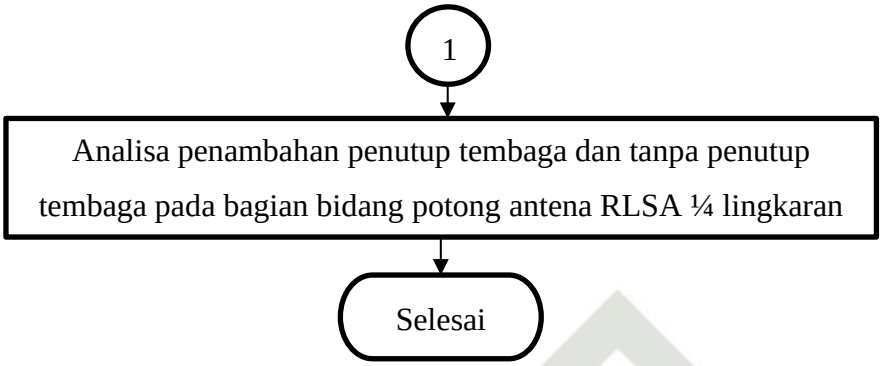
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

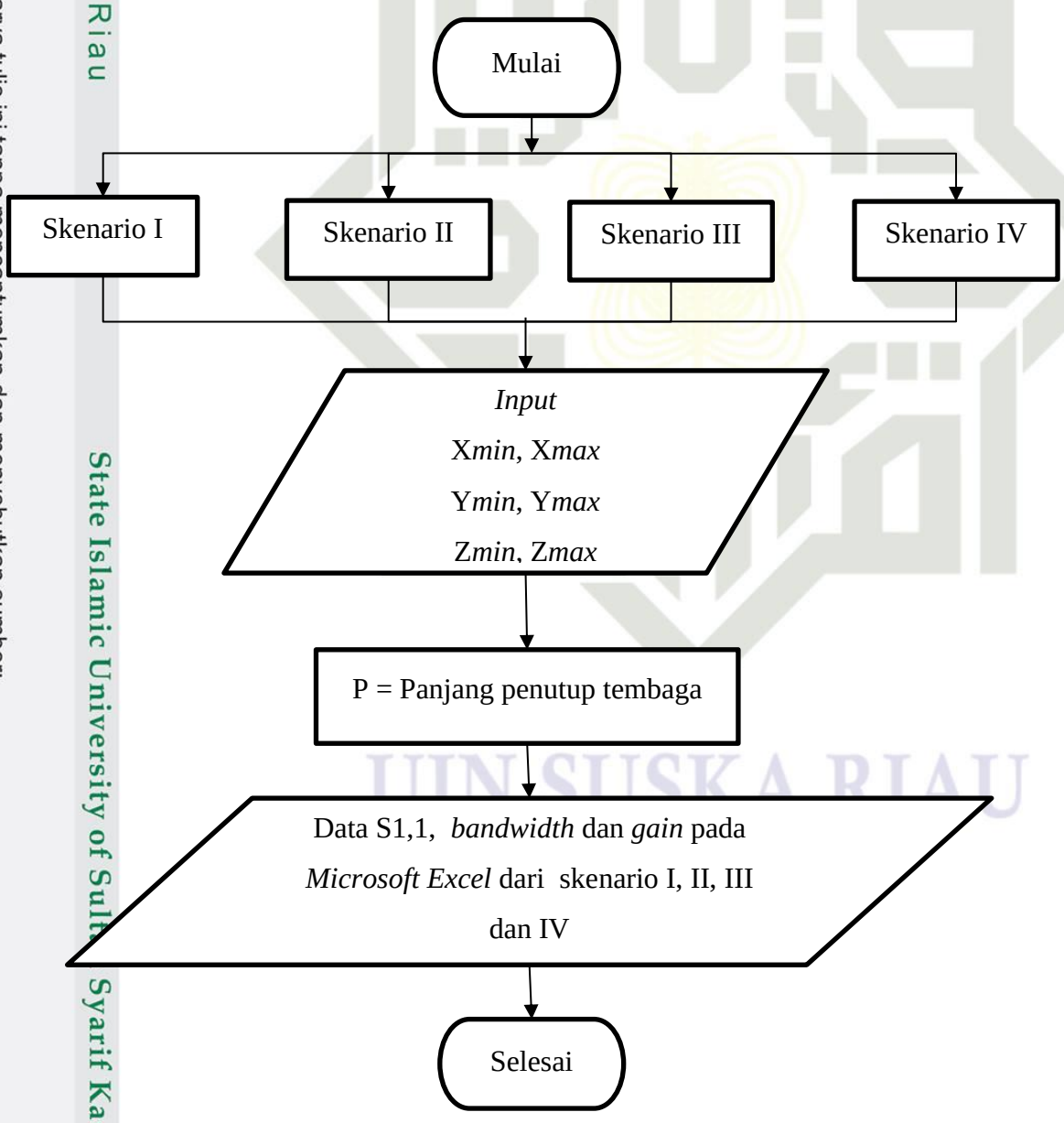
Penelitian tugas akhir ini menggunakan Jenis penelitian kuantitatif menggunakan cara Simulasi, Parameterisasi, pengamatan secara kualitatif dan metode deskriptif dalam menyampaikan hasil penelitian. penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang spesifikasinya sistematis, terencana, terstruktur dengan jelas dan akurat, biasanya dinyatakan dalam bentuk angka, grafik, dan menggunakan rumus statistik dalam perhitungannya. Kemudian Metode deskriptif adalah metode yang digunakan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran umum mengenai objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah dikumpulkan dari hasil program atau institusi terkait tanpa melakukan rekayasa.

3.2 Diagram Alir Penelitian





3.2.1 Diagram Alir Perancangan



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

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

3.3 Studi Literatur

Penulis mendapatkan rekomendasi penelitian dari pembimbing bahwa teknik pemotongan pada antena RLSA menyebabkan kebocoran daya pada bagian bidang potong antena RLSA ½, 1/3 dan ¼ lingkaran, oleh karena itu kami membuat hipotesis bahwa penambahan penutup tembaga akan membuat bidang potong tertutup dan akan memberikan pengaruh 1 arah yaitu negatif dan positif, dari teori yang sudah dilakukan sebelumnya menjadikan hipotesis penelitian ini semakin penting dilakukan untuk pengembangan antena RLSA di masa depan.

3.4 Perangkat dan Aplikasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan merancang dan mensimulasikan pada *Personal Computer* (PC). Spesifikasi yang digunakan haruslah mumpuni sehingga penulis merekomendasi menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat membuat antena RLSA dengan baik.

3.4.1 Perangkat Keras

1. Laptop *Acer Aspire* E1-432
   a. *Intel Celeron* 2955U (1,4 GHz, 2MB L3 *cache*)
   b. *Intel* HD *Graphic*
   c. 14,0” HD LED LCD
   d. RAM 4 GB DDR3 L *Memory*
   e. 500 GB HDD
   f. 256 GB SSD

3.4.2 Perangkat Lunak

1. *Microsoft Windows* 10 *pro*
   a. CST *Studio Suite* 2018

Gambar 3.1 CST *Studio Suite* 2018

b. *Software* VBA dalam bentuk file RLSA_untuk_5,8_GHz.mcs dan Memotong_RLSA_untuk_5,8_GHz.mcs.

c. *Microsoft Excel* 2019

3.5 Parameter Antena RLSA ¼ Lingkaran

Parameter antena RLSA ¼ lingkaran ini masih sama seperti penelitian sebelumnya yang menganalisis dengan mencoba mencari jari-jari antena, jumlah slot pada *ring* pertama dan *beamsquint* yang bagus terhadap performansi antena.

Parameter yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada penelitian Muhammad soleh yang terdapat pada jurnal [23], yaitu hasil penelitiannya menunjukkan parameter terbaik yaitu jari-jari antena RLSA 85 mm, Jumlah slot pada *ring* pertama 16 dan sudut *beamsquint* 71°, oleh karena itu penelitian ini akan menggunakan parameter tersebut.

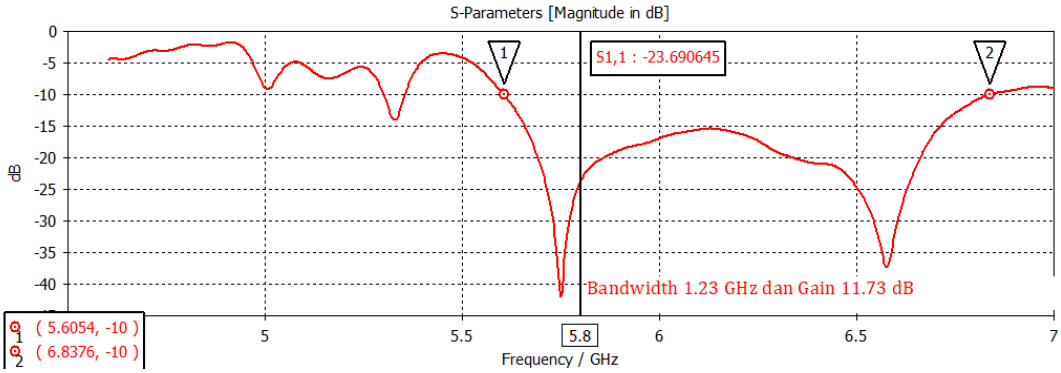
Tabel 3.1 Parameter desain antena RLSA ¼ lingkaran

Simbol	Parameter	Nilai
f	Frekuensi	5,8 GHz
r	Jari-jari antena	85 mm
θ	Sudut b*eamsquint*	71°
d_1	Ketebalan *cavity*	8 mm
d_2	Ketebalan r*adiating element*	0,1 mm
d	Ketebalan b*ackground*	0,1 mm
εr_1	Permitivitas c*avity*	2,33
l	Panjang slot	0,5λg
w	Lebar slot	1 mm

Tabel 3.2 Parameter desain *feeder* RLSA ¼ lingkaran

Simbol	Parameter	Nilai
h	Tinggi silinder	3 mm
r_a	Jari-jari silinder	1,4 mm
b_1	Gap udara bawah	4 mm
b_2	Gap udara atas	1 mm

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



Gambar 3.2 Parameter tanpa penutup tembaga meliputi koefisien refleksi, *bandwidth* dan *gain*

3.6 Merancang dan Mensimulasikan Antena RLSA ¼ Lingkaran

Antena RLSA ¼ lingkaran dirancang menggunakan *software* VBA *macros* yang dibuat pada tesis Teddy Purnamirza [27] sehingga perancangan cepat dan efisien.

```
'================================
'masukkan nilai parameter inputan
'================================
 jari_kaviti=85: po=16: lebar_slot=1:tau=71:
 fo=5.8: er=2.33: ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
 h=8: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4
```

Gambar 3.3 Merancang antena RLSA

Kemudian untuk memotong antena RLSA menjadi ¼ lingkaran dibutuhkan *software* VBA *macros* dan memasukkan sudut putar 45° serta memasukan kembali nilai parameter inputan yang sama dengan nilai parameter inputan pada gambar 3.3 ke gambar 3.4.

```
' RLSA_testing_slot_coupling

Sub Main ()
Dim sudut_putar As Double 'Besar sudut yang digunakan untuk memutar penghapus antenna dalam arah berlawanan jarum jam
Dim sudut_putar2 As Double'Besar sudut yang digunakan untuk memutar penghapus antenna dalam arah berlawanan jarum jam

sudut_putar=45
sudut_putar2=-sudut_putar
```

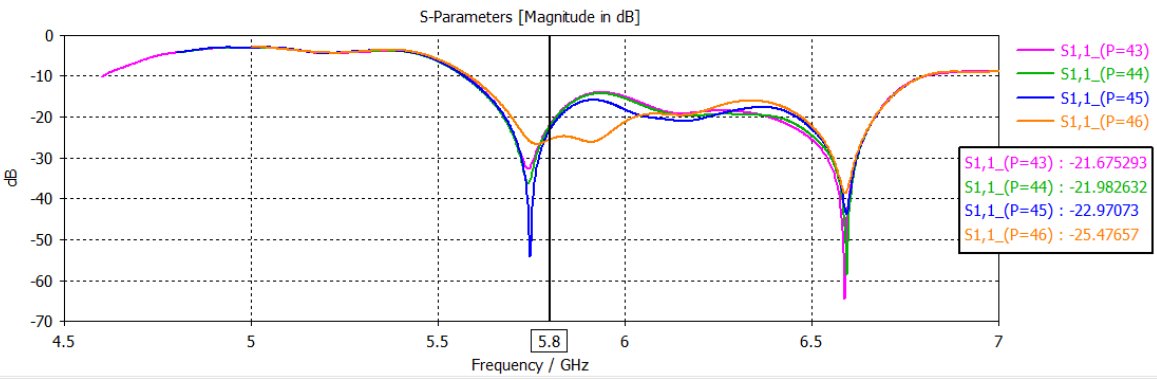
Gambar 3.4 Memotong antena RLSA ¼ lingkaran

3.7 Skenario Penelitian

Kebocoran daya pada antena RLSA ¼ lingkaran ini penulis mendapatkan 4 skenario yang cocok untuk digunakan. Tembaga yang digunakan menggunakan tebal yang sama dengan bagian *radiating* dan *background* yaitu 1 mm. 4 skenario ini melakukan simulasi

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.
UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

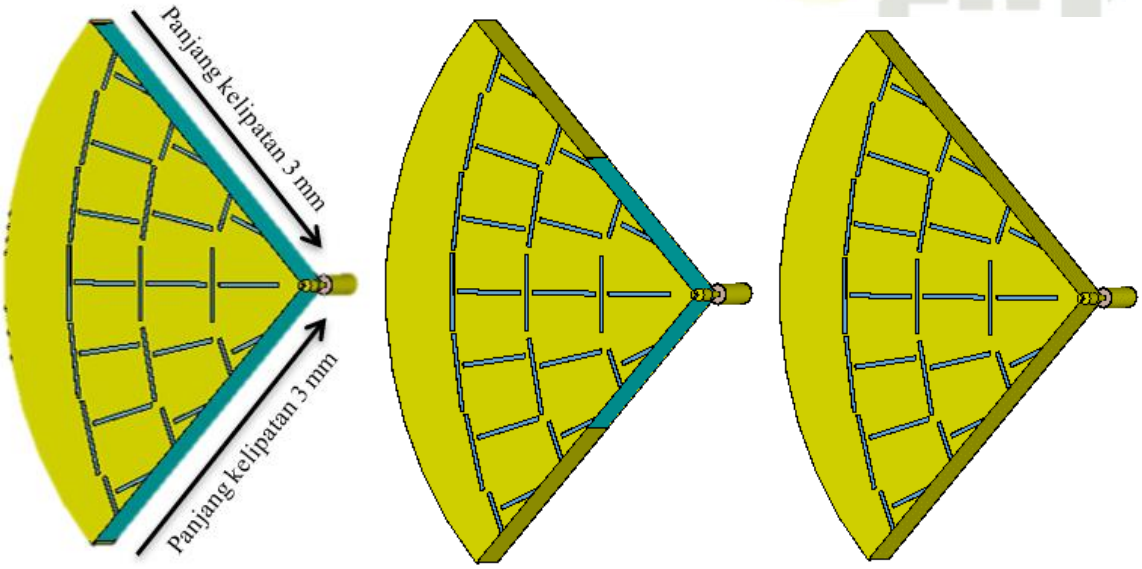
dengan panjang penutup tembaga kelipatan 3 mm dan digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai *gain*, *bandwidth* dan S1,1 dibandingkan dengan antena RLSA ¼ lingkaran tanpa penambahan penutup tembaga.



Gambar 3.5 Sampel alasan menggunakan kelipatan 3

Dapat dilihat pada gambar 3.5 jika disimulasikan dengan kelipatan 1 mm, maka nilai S1,1 tidak berbeda jauh dibandingkan dengan kelipatan 3 pada contoh diatas P = 43 mm lalu mensimulasikan lagi pada P = 46 mm.

3.7.1 Skenario I



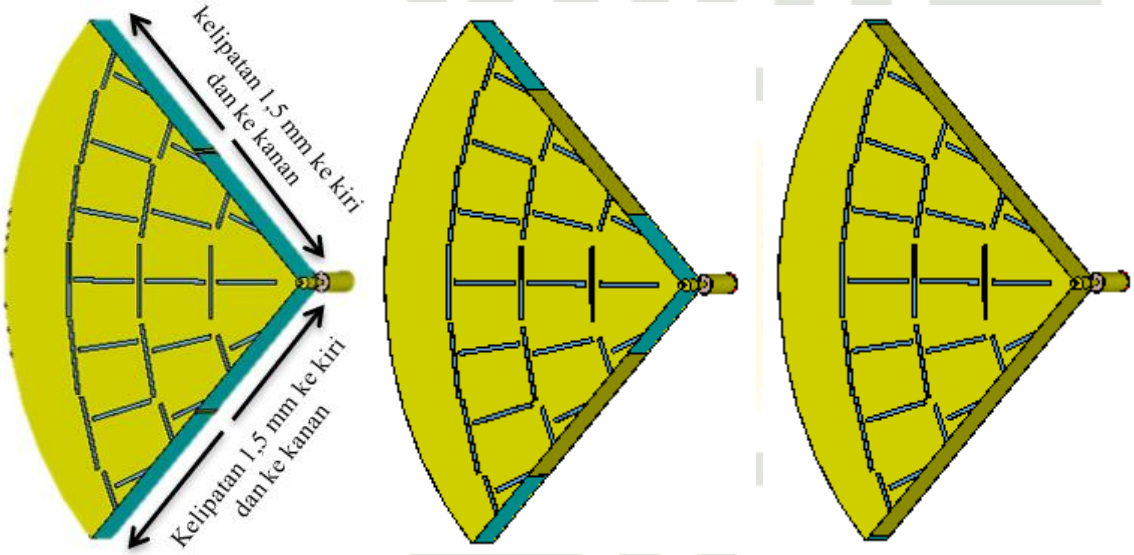
(a) (b) (c)

Gambar 3.6 Sampel skenario I pada (a) P = 1 mm, (b) P = 43 mm dan (c) P = 85 mm

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

Skenario I adalah penambahan penutup tembaga dari jauh ke dekat *feeder* dengan panjang penutup tembaga dari 1 mm sampai 85 mm dengan mensimulasikan beberapa parameterisasi panjang tembaga menggunakan kelipatan 3, jadi skenario ini akan mensimulasikan 29 parameterisasi dimulai dari panjang penutup tembaga 1 mm, 4 mm, 7 mm, 10 mm, 13 mm, 16 mm, 19 mm, 22 mm, 25 mm, 28 mm, 31 mm, 34 mm, 37 mm, 40 mm, 43 mm, 46 mm, 49 mm, 52 mm, 55 mm, 58 mm, 61 mm, 64 mm, 67 mm, 70 mm, 73 mm, 76 mm, 79 mm, 82 mm dan 85 mm. Bila dapat nilai yang bagus kemungkinan akan disimulasikan kembali menggunakan nilai panjang penutup tembaga berdasarkan interval pada kelipatan 3 mm.

3.7.2 Skenario II



(a) (b) (c)

Gambar 3.7 Sampel skenario II pada (a) P = 1 mm, (b) P = 40 mm dan (c) P = 82 mm

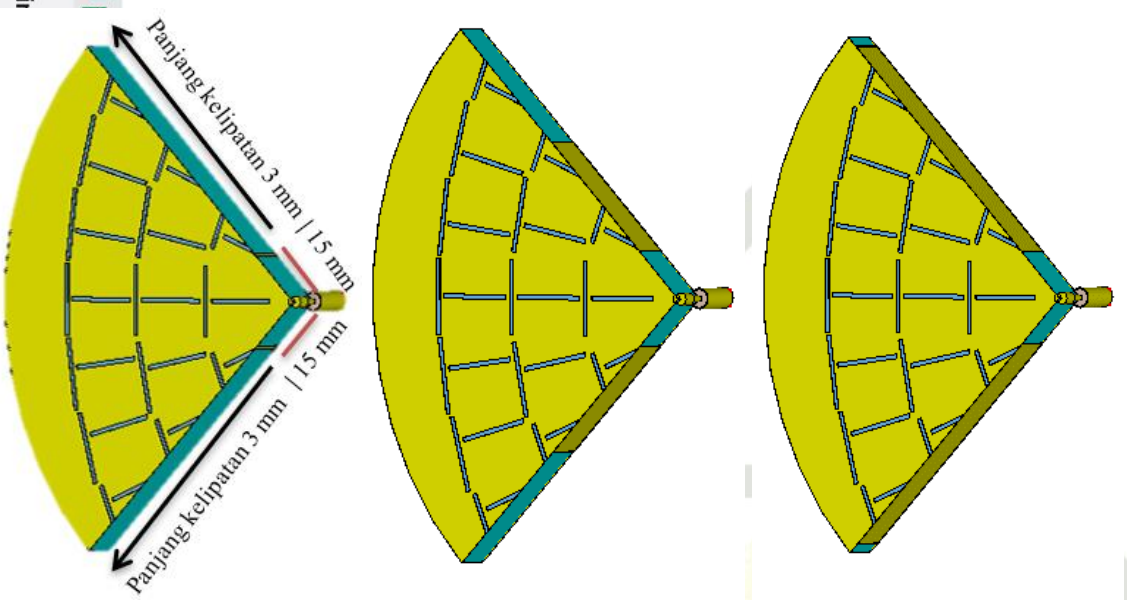
Skenario II adalah penambahan penutup tembaga dari tengah ke samping kiri dan kanan pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran. Berdasarkan penjelasan sebelumnya skenario ini menggunakan kelipatan 3 mm, sehingga skenario ini mensimulasikan penambahan penutup tembaga 1,5 mm ke kiri dan 1,5 mm ke kanan dari 1mm sampai 82 mm karena 85 mm sama dengan skenario 1 jadi tidak perlu disimulasikan di skenario II.

Jadi skenario ini akan mensimulasikan 28 parameterisasi dimulai dari panjang penutup tembaga 1 mm, 4 mm, 7 mm, 10 mm, 13 mm, 16 mm, 19 mm, 22 mm, 25 mm, 28 mm, 31 mm, 34 mm, 37 mm, 40 mm, 43 mm, 46 mm, 49 mm, 52 mm, 55 mm, 58 mm, 61 mm, 64 mm, 67 mm, 70 mm, 73 mm, 76 mm, 79 mm dan 82 mm. Bila dapat nilai yang bagus

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

kemungkinan akan disimulasikan kembali menggunakan nilai panjang penutup tembaga berdasarkan interval pada kelipatan 3 mm.

3.5.3 Skenario III



(a) (b) (c)

Gambar 3.8 Sampel skenario III pada (a) P = 1 mm, (b) P = 34 mm dan (c) P = 67 mm

Skenario ketiga adalah penambahan penutup tembaga dari dekat *feeder* menjauhi *feeder*, tetapi dimulai dengan jarak 15 mm karena bila disimulasikan dari dekat *feeder* maka akan tidak bagus hasil performansinya. Jarak 15m didapat dari rumus berikut [29]:

$$\lambda\ (lambda) = \frac{c}{f} \tag{2.14}$$

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

$$\frac{\lambda}{4} = 12{,}93\ mm + 2{,}07 \text{ untuk penyesuaian}$$

$$= 15\ mm$$

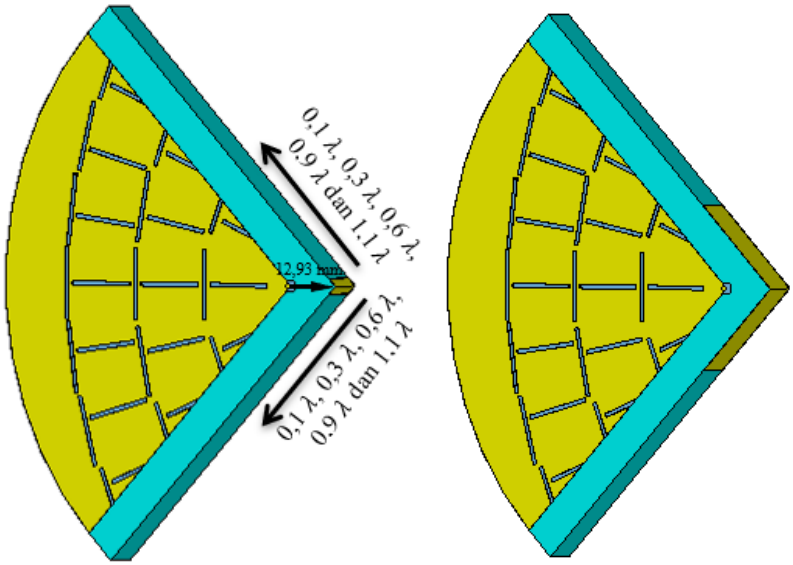
maka skenario ini melakukan penambahan penutup tembaga dengan panjang penutup tembaga 1mm sampai 67 mm, karena 70 mm sama dengan skenario 1 jadi tidak perlu disimulasikan di skenario III.

Jadi skenario ini akan mensimulasikan 23 parameterisasi dimulai dari panjang penutup tembaga 1 mm, 4 mm, 7 mm, 10 mm, 13 mm, 16 mm, 19 mm, 22 mm, 25 mm, 28 mm, 31 mm, 34 mm, 37 mm, 40 mm, 43 mm, 46 mm, 49 mm, 52 mm, 55 mm, 58 mm, 61 mm, 64

UIN SUSKA RIAU
© Hak Cipta Milik State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Milik
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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.

mm dan 67 mm. Bila dapat nilai yang bagus kemungkinan akan disimulasikan kembali menggunakan nilai panjang penutup tembaga berdasarkan interval pada kelipatan 3 mm.

3.7.4 Skenario IV



(a) (b)

Gambar 3.9 Sampel skenario IV pada (a) P = 2,6 mm dan (b) P = 28,4 mm

Skenario keempat adalah penambahan *cavity* dengan tebal $\lambda/4$, dimana λ = c/f [29] dengan tembaga di area *feeder*.

$$\lambda\ (lambda) = \frac{c}{f} \tag{2.14}$$

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

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

Jadi tebal *cavity* adalah 12,93 mm, dengan panjang penutup tembaga yang akan disimulasikan yaitu 0,1 λ atau 2,6 mm, 0,3 λ atau 7,8 mm, 0,6 λ atau 15,5 mm, 0,9 λ atau 23,3 mm, dan 1,1 λ atau 18,4 mm untuk meminimalisir kebocoran daya pada dekat *feeder*.

3.8 Data tanpa penutup tembaga dan penambahan penutup tembaga

Hasil-hasil simulasi yang telah dilakukan pada *software* CST *Studio Suite* 2018 berdasarkan 4 skenario akan di inputkan pada micro*soft excel*. Diawali dengan melihat

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

anomali pada S1,1, kemudian melihat data *bandwidth* dan S1,1 pada tabel, seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3.3 Cara analisis data

Panjang penutup tembaga (mm)	Rentang *Bandwidth* (GHz)	*Bandwidth* (GHz)	S1,1 (dB)
0	**11,73**	**1,232**	**-23,69**
Sesuai skenario pada BAB 3.7			

Setelah itu melihat anomali *gain* pada grafik. Diteruskan dengan melihat hasil perancangan terbaik pada setiap skenario dan lampiran A untuk melihat bagaimana cara merancang serta lampiran B hasil semua data parameterisasi.

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

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kebocoran daya pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran menyebabkan nilai performansi *gain, bandwidth* dan S1,1 menurun, oleh karena itu menambah penutup tembaga pada bidang potong antena RLSA ¼ lingkaran menjadi solusi untuk melihat pengaruhnya, dengan jari-jari 85 mm dan menggunakan 4 skenario, hasil analisis penambahan penutup tembaga yaitu:

1. Penutupan tembaga yang bisa memberikan performansi yang baik berada pada letak posisi tembaga 0 – 7 mm diukur dari tepi lingkaran dengan nilai *gain* 11,80 dB dan pada posisi tembaga 38 – 47 mm diukur dari tepi lingkaran dengan nilai *gain* 11,91 dB, jadi ketika dikombinasikan pada posisi letak tembaga tersebut mendapatkan nilai *gain* 12 dB menguat 0,27 dB, *bandwidth* 1,279 GHz dan S1,1 -26,11 dB.
2. Pada skenario III dan skenario IV tidak ada yang mendapatkan nilai *gain* lebih tinggi dari antena RLSA ¼ lingkaran tanpa penutup tembaga sehingga membuktikan bahwa panjang penutup tembaga yang mendekati *feeder* memiliki performansi yang tidak baik.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya pada antena RLSA ½ lingkaran, antena RLSA 1/3 lingkaran atau pemotongan yang lainnya, direkomendasikan untuk menambahkan penutup tembaga kombinasi pada skenario I dan II yang telah dilakukan pada penelitian ini. Penelitian ini juga diharapkan bisa menjadi *prototype*, dengan analisis perbandingan hasil simulasi dan pengukuran.

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

DAFTAR PUSTAKA

[1] T. Purnamirza, "Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas," *Telecommun. Syst. - Princ. Appl. Wireless-Optical Technol.*, 2019, doi: 10.5772/intechopen.87164.

[2] J. M. F. González, P. Padilla, G. Expósito-Domínguez, M. Sierra-Castañer, and I. Member, "Lightweight Portable Planar Slot Array Antenna for Satellite Communications in X-Band," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 10, pp. 1409–1412, 2011, doi: 10.1109/LAWP.2011.2178584.

[3] Y. Wang, H. Xiao, G. Lu, J. Lin, and T. Li, "The Investigation for a Circularly Polarized Radial Line Slot Antenna with Low Side Lobes and High Gain," *2012 Int. Conf. Microw. Millim. Wave Technol.*, pp. 31–32, 2012, doi: 10.1109/ICMMT.2012.6230236.

[4] M. Sierra-castañer *et al.*, "Low-Cost Monopulse Radial Line Slot Antenna," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 51, no. 2, pp. 256–263, 2003, doi: 10.1109/TAP.2003.809098.

[5] Y. Kim, J. Lee, H. Chae, J. Park, S. Kim, and S. Nam, "60GHz band radial line slot array antenna fed by rectangular waveguide," *Electron. Lett.*, vol. 38, no. 2, pp. 59–60, 2002, doi: 10.1049/el:20020065.

[6] J. Takada, T. Yamamoto, M. Ando, and N. Goto, "Circularly polarized multibeam radial line slot antennas for mobile satellite communication," *IEEE Antennas Propag. Soc. Int. Symp. 1995 Dig.*, pp. 1430–1433, 1995, doi: 10.1109/APS.1995.530844.

[7] K. S. Bialkowski and S. Zagriatski, "Investigations into a dual band 2.4/5.2 GHz antenna for WLAN applications," *Proc. 15th Int. Conf. Microwaves, Radar Wirel. Commun. (IEEE Cat. No. 04EX824)*, pp. 660–663, 2004, doi: 10.1109/MIKON.2004.1357119.

[8] S. Zagriatski and M. E. Bialkowski, "Circularly Polarised Radial Line Slot Array Antenna For Wireless LAN Acces Point," *Proc. 15th Int. Conf. Microwaves, Radar Wirel. Commun. (IEEE Cat. No. 04EX824)*, pp. 649–652, 2004, doi: 10.1109/MIKON.2004.1357116.

[9] T. A. Rahman, I. M. Ibrahim, P. S. Wei, J. Ahmad, and A. G. C. Wahab, "A Study on Effectiveness of FR4 as a Dielectric Material for Radial Line Slot Array Antenna for Wireless Backhaul Application," *17th Asia Pacific Conf. Commun.*, pp. 385–388, 2011, doi: 10.1109/APCC.2011.6152839.

UIN SUSKA RIAU

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

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

UIN SUSKA RIAU

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

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

[10] T. Purnamirza, T. A. Rahman, and M. H. Jamaluddin, "The extreme beamsquint technique to minimize the reflection coefficient of very small aperture radial line slot array antennas," *J. Electromagn. Waves Appl.*, vol. 26, no. 17–18, pp. 2267–2276, 2012, doi: 10.1080/09205071.2012.733491.

[11] J. Hirokawa, K. Sakurai, M. Ando, and N. Goto, "A matching slot pair for a circularly-polarized slotted waveguide array," *Int. Symp. Antennas Propag. Soc. Merging Technol. 90's*, pp. 926–929, 1990, doi: 10.1109/APS.1990.115260.

[12] A. Akiyama, T. Yamamoto, M. Ando, and N. Goto, "Numerical optimisation of slot parameters for a concentric array radial line slot antenna," *IEE Proc. - Microwaves, Antennas Propag.*, vol. 145, no. 2, pp. 141–145, 1998, doi: 10.1049/ip-map:19981630.

[13] M. R. U. Islam and T. A. Rahman, "Novel and simple design of multi layer radial line slot array (RLSA) antenna using FR-4 substrate," *2008 Asia-Pacific Symp. Electromagn. Compat. 19th Int. Zurich Symp. Electromagn. Compat.*, pp. 843–846, 2008, doi: 10.1109/APEMC.2008.4560007.

[14] M. I. Imran, A. R. Tharek, and A. Hasnain, "An Optimization of Beam Squinted Radial Line Slot Array Antenna Design at 5.8 GHz," *2008 IEEE Int. RF Microw. Conf.*, pp. 139–142, 2008, doi: 10.1109/RFM.2008.4897411.

[15] T. Purnamirza and T. A. Rahman, "A Novel Technique in Simplifying the Fabrication Process and Improving the Reflection Coefficient of the Linear Polarized Radial Line Slot Array (LP-RLSA) Antennas," *J. Electromagn. Waves Appl.*, vol. 26, pp. 535–548, 2012, doi: 10.1163/156939312800030631.

[16] T. Purnamirza, S. Hasbi, I. M. Bin Ibrahim, and F. Amillia, "A Radial Line Slot Array (RLSA) Antenna with the Specifications of 16 dBi Outdoor patch Antenna," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 16, no. 1, pp. 46–52, 2018, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i1.6727.

[17] T. Purnamirza, D. Kristanto, and I. M. Bin Ibrahim, "A Design of Compact Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas for Wi-Fi Market Needs," *Prog. Electromagn. Res. Lett.*, vol. 64, pp. 21–28, 2016, doi: 10.2528/PIERL16083101.

[18] T. Purnamirza, I. M. Ibrahim, P. Prowadi, and F. Amillia, "Small Radial Line Slot Array (RLSA) Antennas for Wi-Fi 5 . 8 GHz Devices," *Int. J. Commun. Antenna Propag.*, vol. 7, no. 5, pp. 397–402, 2017, doi: 10.15866/irecap.v7i5.10431.

[19] T. Purnamirza, P. Budikesuma, I. M. Bin Ibrahim, D. Rahmi, and R. Susanti, "A small

RLSA antenna utilizing the specification of Back Fires 17 dBi LAN Antennas," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 16, no. 6, pp. 2871–2878, 2018, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i6.10414.

[20] T. Purnamirza *et al.*, "A design of radial line slot array antennas using the specification of panel antennas," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 17, pp. 3066–3072, 2019, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v17i6.12679.

[21] R. Zulfadli, "Pembuatan Prototype Antena RLSA untuk verifikasi hasil simulasi Teknik Pemotongan 1/2 Antena RLSA pada Frekuensi 5,8 GHz," UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2016.

[22] M. Firman Syah, "Rancang Bangun Prototype Antenna Radial Line Slot Array (RLSA) dengan Teknik Pemotongan 1/4 untuk frekuensi 5,8 GHz," UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2016.

[23] T. Purnamirza, M. Soleh, Asmarita, I. M. Ibrahim, and D. Rahmi, "A new size reduction method for radial line slot array (RLSA) antennas," *Int. J. Commun. Antenna Propag.*, vol. 10, no. 4, pp. 212–218, 2020, doi: 10.15866/irecap.v10i4.18621.

[24] T. Purnamirza *et al.*, "Cutting Technique for Constructing Small Radial Line Slot Array Antennas," *J. Electromagn. Eng. Sci.*, vol. 21, no. 1, pp. 35–43, 2021, doi: 10.26866/jees.2021.21.1.35.

[25] M. R. Yusma, "Rancang Bangun Prototype Antenna Radial Line Slot Array (RLSA) dengan Teknik Pemotongan 1/4 lingkaran dan teknik pembagian dual beam pada frekuensi 5,8 GHz," UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2017.

[26] S. Darras, "Perancangan Prototype Antena Radial Line Slot Array Dual Band ¼ Lingkaran," UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2020.

[27] T. Purnamirza, "Very Small Aperture Radial Line Slot Array Beamsteering Antenna," Universiti Teknologi Malaysia, 2013.

[28] H. Ramza, *Antena dan Propagasi Gelombang*, 1st ed. Jakarta: Penerbit Kemala Indonesia, 2020.

[29] ARSI. LCC, "What is the Significance of Lambda/4," *arsiconsultants.com*, 2021. https://arsiconsultants.com/2021/05/04/what-is-the-significance-of-lambda-4/ (accessed Jan. 12, 2022).

UIN SUSKA RIAU

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

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

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

LAMPIRAN A

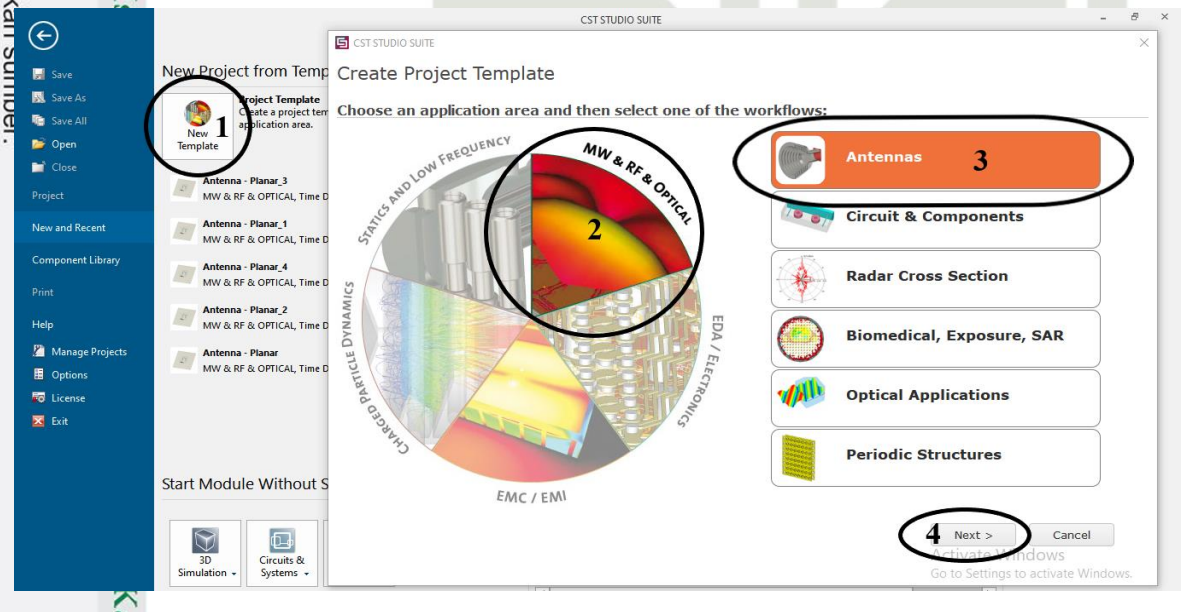
MERANCANG MODEL PENAMBAHAN PENUTUP TEMBAGA PADA BIDANG POTONG ANTENA *RADIAL LINE SLOT ARRAY* ¼ LINGKARAN

Pada lampiran A ini, menjelaskan bagaimana proses perancangan antena *Radial Line Slot Array* ¼ lingkaran (link youtube: https://youtu.be/ue-jWtMAc7A) dengan merancang model penambahan penutup tembaga dari skenario I, skenario II, skenario III dan skenario IV menggunakan *software* CST *Studio Suite* 2018. Maka langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Instal *software* CST *Studio Suite* pada PC / Laptop, kemudian buka CST *Studio Suite* yang diletakkan pada menu *Start*, *Taskbar*, *Desktop* dll.

Gambar A.1 Membuka *software* CST *Studio Suite 2018*

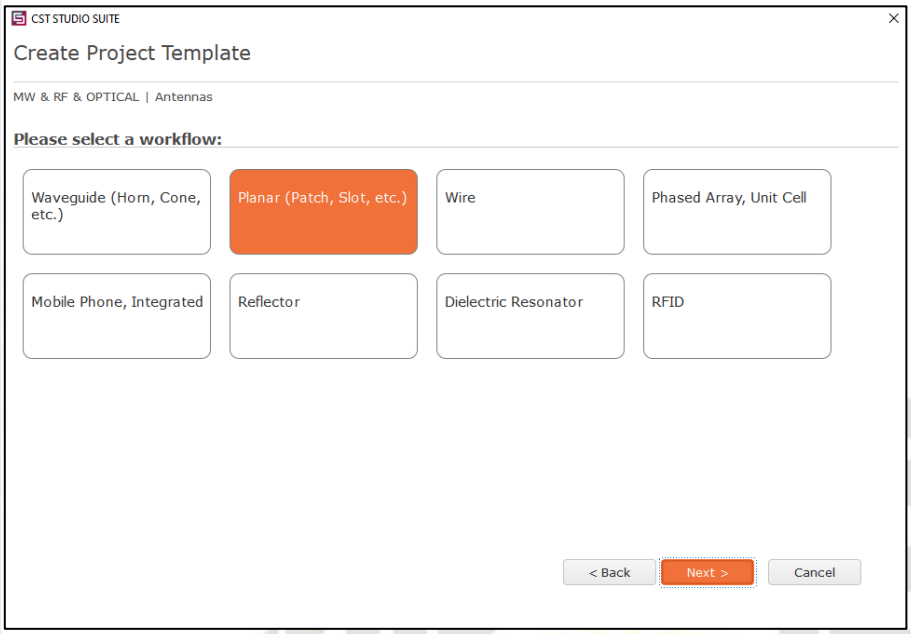
2. Selanjutnya yang pertama pilih ***New Template***, yang kedua pilih **MW & RF & *Optical***, yang ketiga pilih ***Antennas*** dan yang keempat pilih ***Next.***



Gambar A.2 Tampilan awal untuk membuat antena pada CST *Studio Suite* 2018

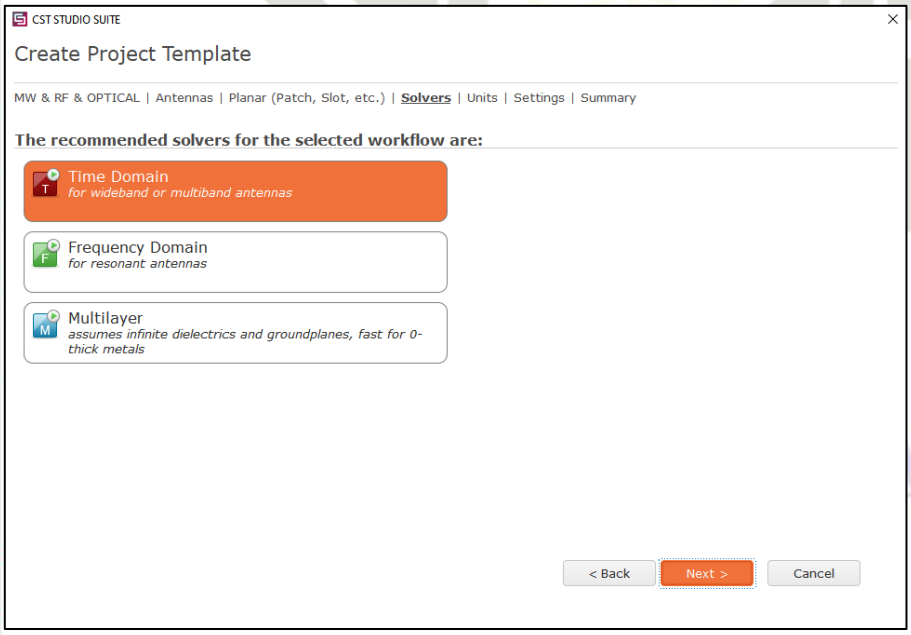
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan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

3. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.3. selanjutnya pilih ***Planar (Patch, Slot, etc.),*** kemudian pilih ***Next.***



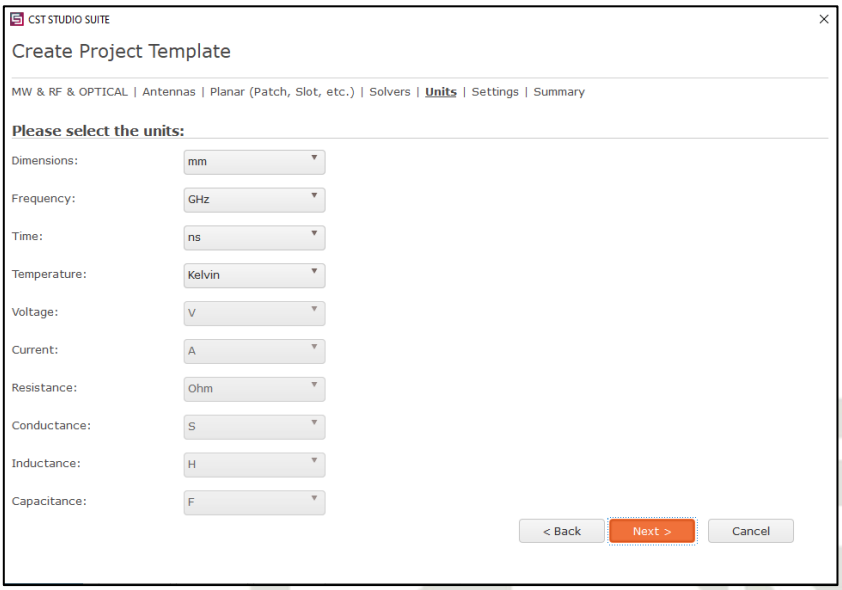
Gambar A.3 Membuka antena jenis *planar*

4. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.4. selanjutnya pilih ***Time Domain***, kemudian pilih ***Next.***



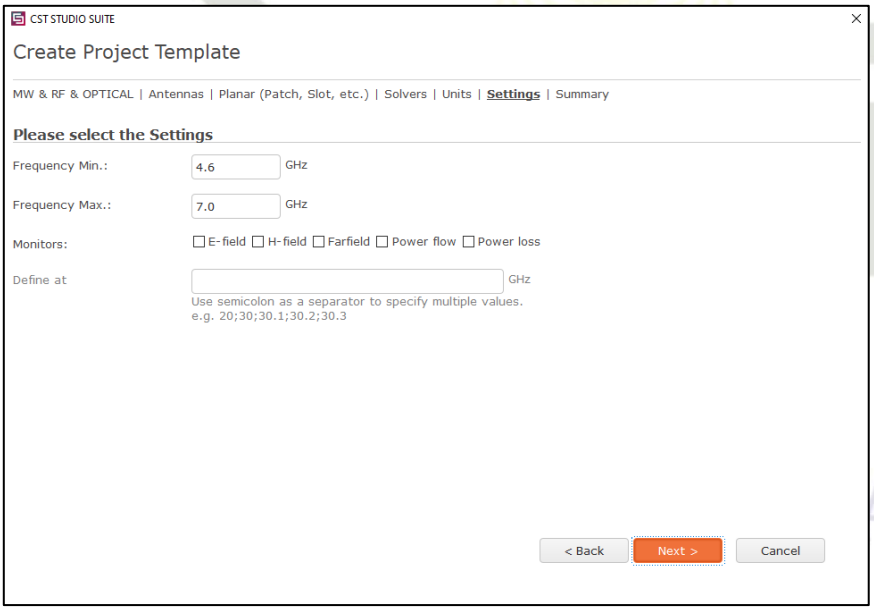
Gambar A.4 Memilih *time domain*

5. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.5 yang memperlihatkan pemilihan ***Unit*** satuan yang akan digunakan. Pada proses ini klik ***Next*** karena ***Unit*** sudah sesuai.



Gambar A.5 Memilih *Unit* satuan

6. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.6. Isi pada ***Frequency Min*** dan ***Frequency Max*** rentang frekuensi yang dibutuhkan. Lalu klik ***Next***.

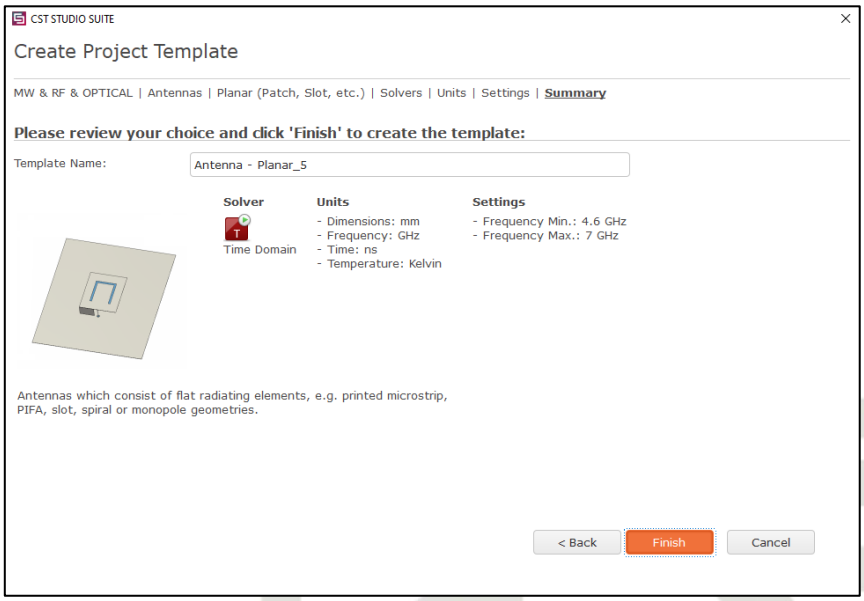


Gambar A.6 Menentukan frekuensi minimum dan frekuensi maximum

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

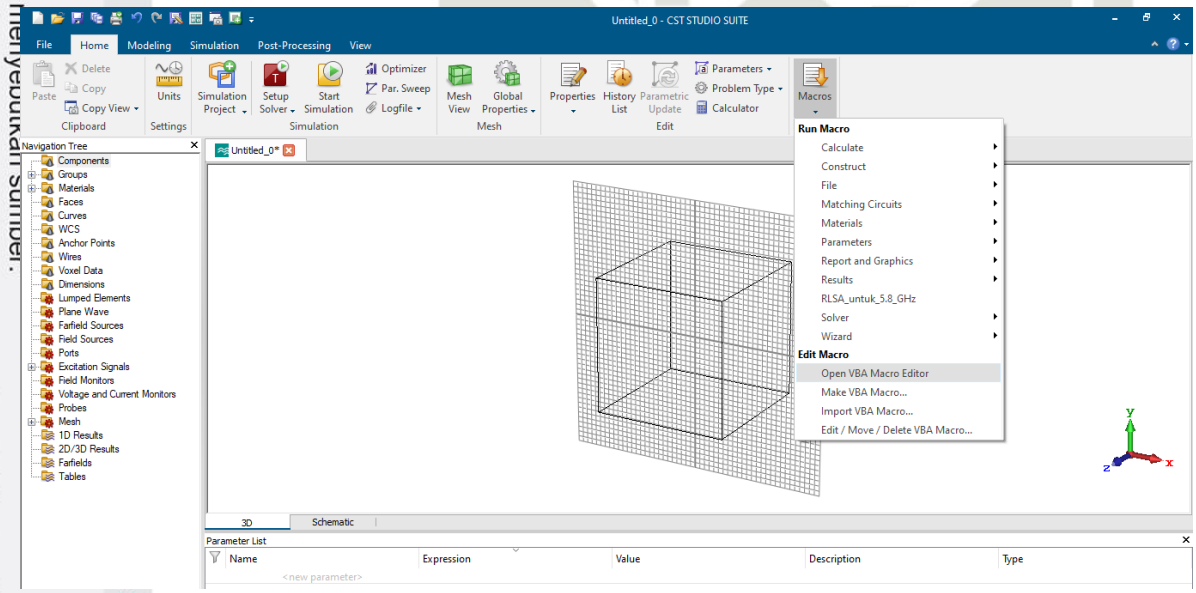
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.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

7. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.7. Pada proses ini klik ***Finish*** karena bagian ini adalah penyelesaian pada proses sebelumnya.



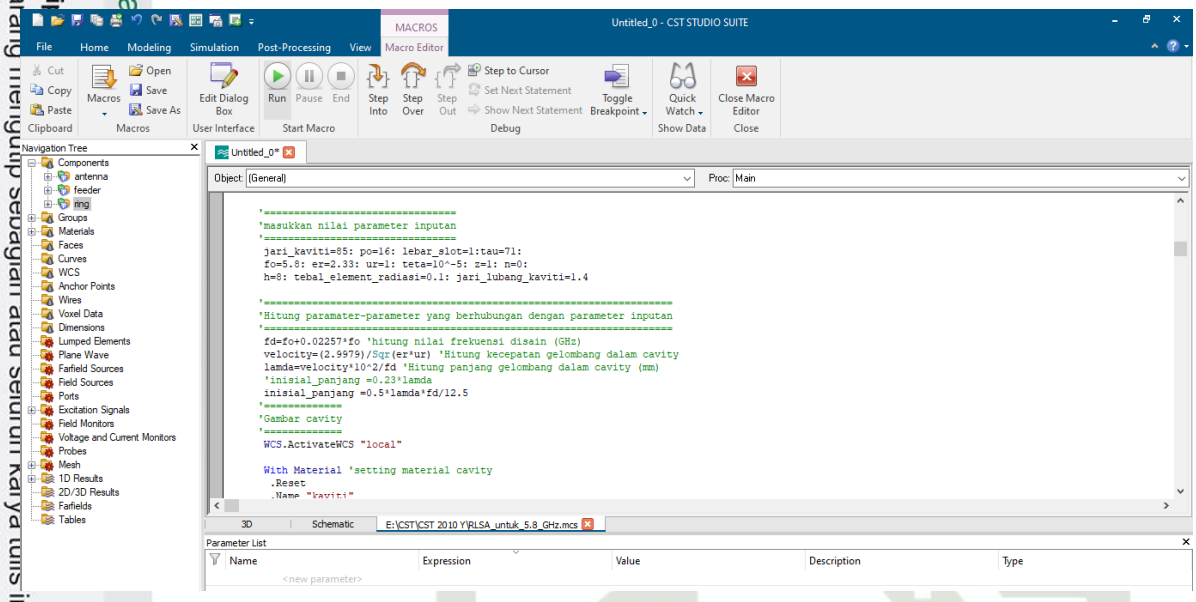
Gambar A.7 Penyelesaian masuk CST *Studio Suite* 2018

8. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.8. selanjutnya untuk membuat antena RLSA dibutuhkan VBA Macro Editor berupa file RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs. Pilih ***Home*** > ***Macros*** > ***Open* VBA *Macro Editor*** > ***Open*** > Pilih ***software* VBA (RLSA-_untuk_5.8_GHz.mcs).**



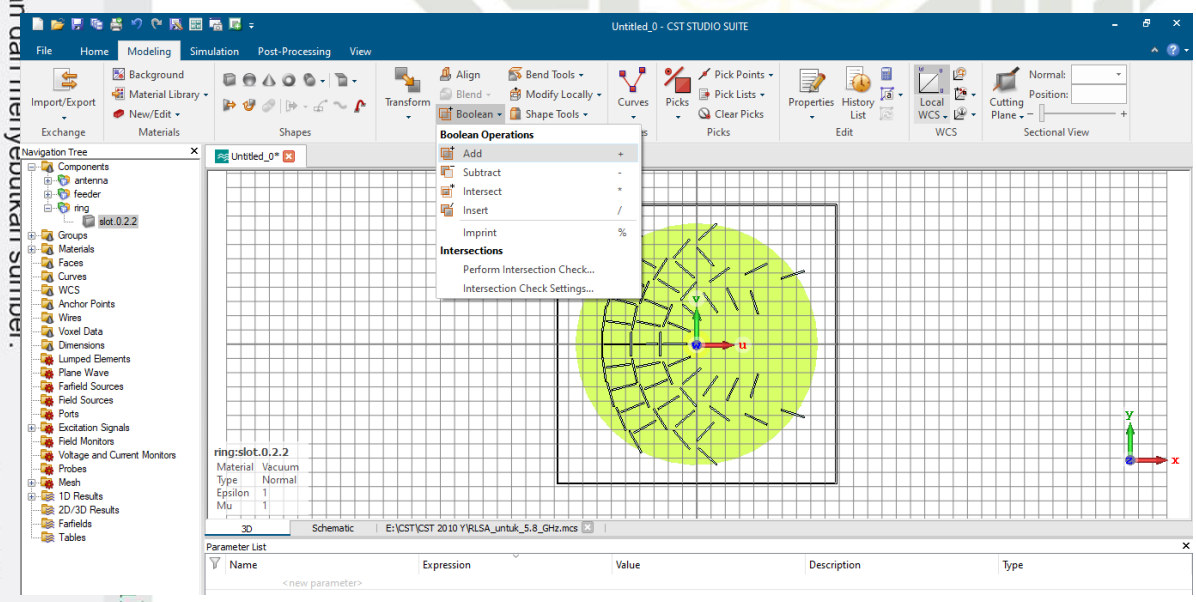
Gambar A.8 Membuka *software* VBA (RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs).

9. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.9. selanjutnya isi nilai parameter inputan sesuai spesifikasi yang dibutuhkan. Kemudian pilih **Run.**



Gambar A.9 Membuat antena RLSA

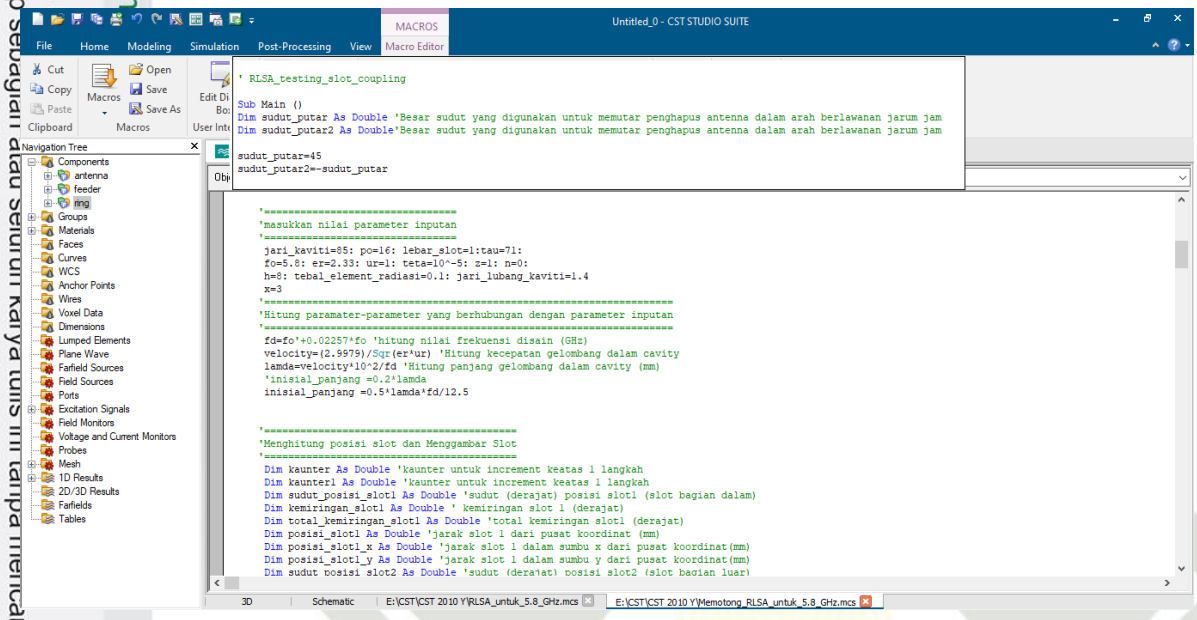
10. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.10. selanjutnya slot pada *ring* perlu disatukan menjadi satu program dengan cara pilih ***Components*** > ***ring*** > ***Modeling*** > ***Boolean*** > ***Add*** > ubah nama slot pada *ring* menjadi ***Slot 0.2.2.***



Gambar A.10 Slot pada *ring* menjadi satu program

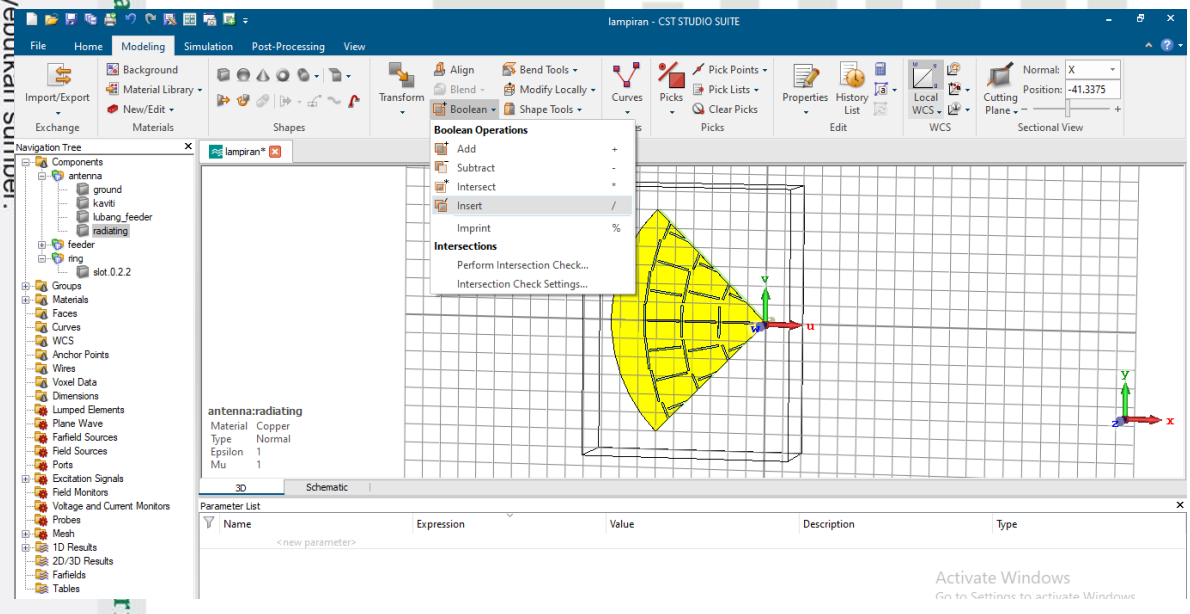
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan 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 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

11. Selanjutnya dibutuhkan VBA Macro Editor berupa file memotong_RLSA_untuk-_5.8_GHz.mcs. Pilih ***Home*** > ***Macros*** > ***Open* VBA *Macro Editor*** > ***Open*** > Pilih ***software* VBA (memotong_RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs).** kemudian isi sudut putar 45° untuk membuat antena RLSA ¼ lingkaran, lalu isi nilai parameter inputan sama seperti parameter inputan saat membuat RLSA untuk 5.8 GHz, maka pilih ***Run***.



Gambar A.11 Membuat antena RLSA ¼ lingkaran

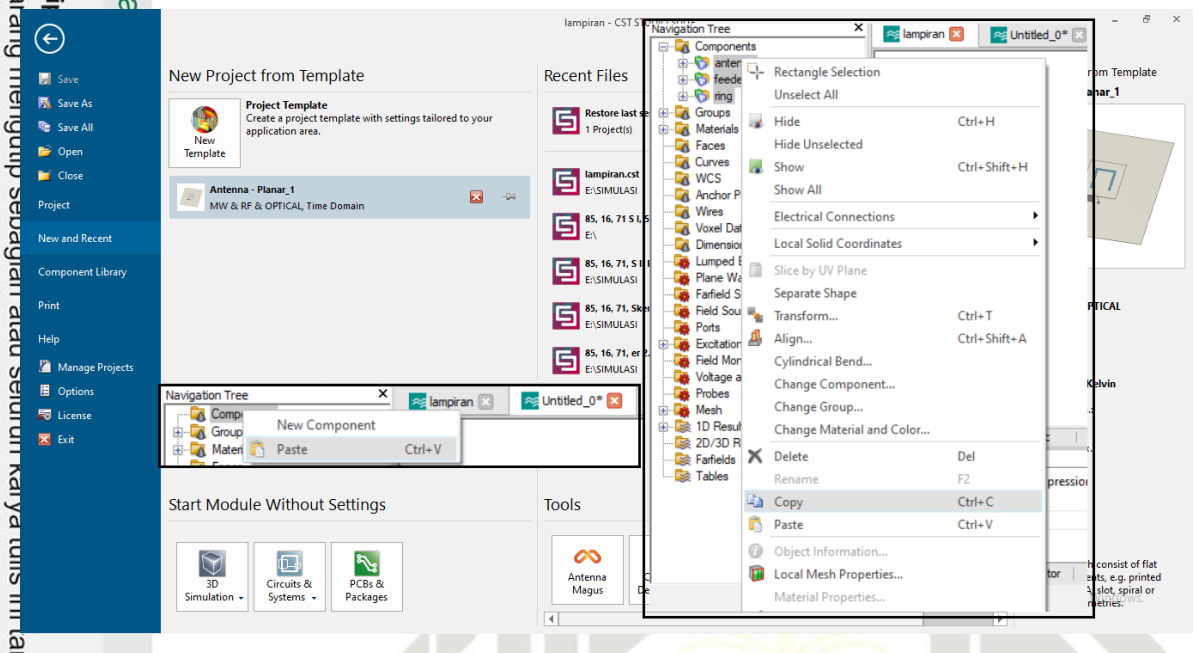
12. Selanjutnya melubangi slot pada *ring* dengan cara pilih ***Component*** > ***Antenna*** > ***Radiating*** > ***Modeling*** > ***Boolean*** > ***Insert*** > ***Ring*** > ***Slot 0.2.2.***



Gambar A.12 Melubangi slot pada *ring*

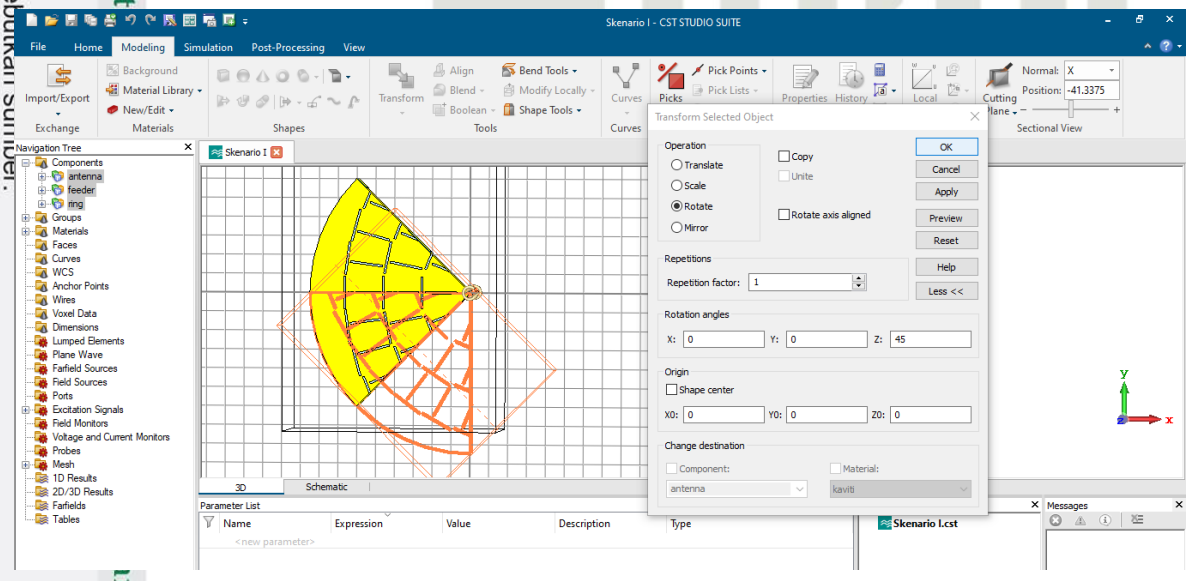
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan 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
Syarif Kasim Riau

13. Buat *new file* dengan cara pilih ***File*** > ***New and Recent*** > ***Antena_Planar_1*** *template* sebelumnya > buat nama *file* > ***Copy*** > ***Paste***.



Gambar A.13 *New file*

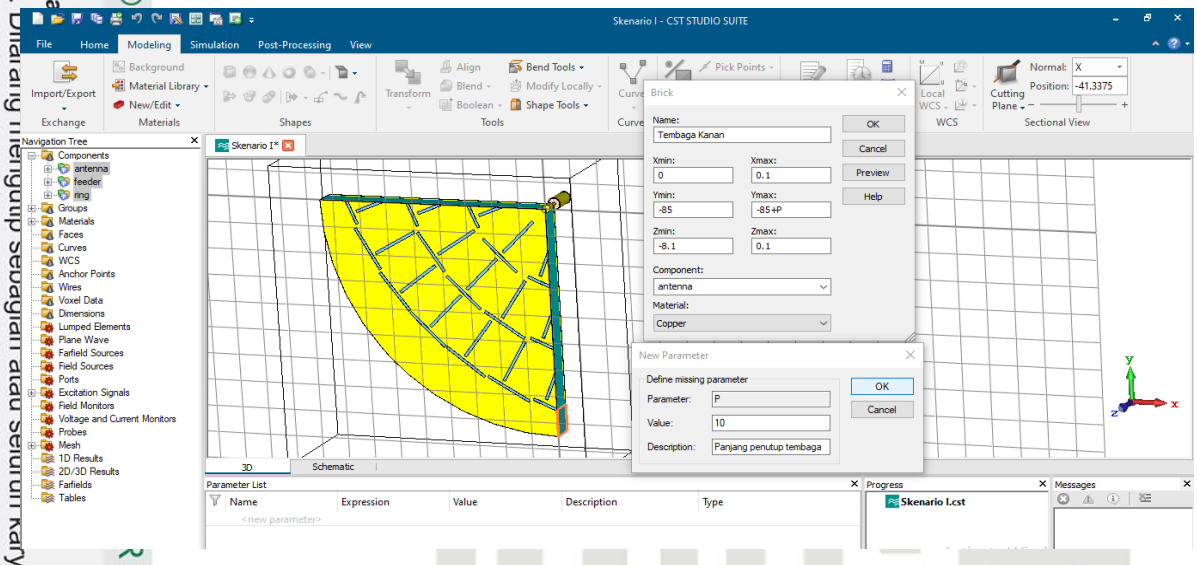
14. Selanjutnya *rotate* antena RLSA ¼ lingkaran dengan cara blok pada *Component* bagian ***Antenna, Feeder*** dan ***Ring*** lalu pilih ***Modeling*** > ***Transform*** > ***Rotate*** > ***Rotation angles*** **(Z = 45)** > ***Ok*** sehingga bidang potong sejajar dengan garis vertikal, ini berfungsi untuk menambah tembaga pada bidang potong antena RLSA ¼ Lingkaran.



Gambar A.14 *Rotate* 45° antena RLSA ¼ lingkaran

Hak Cipta
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

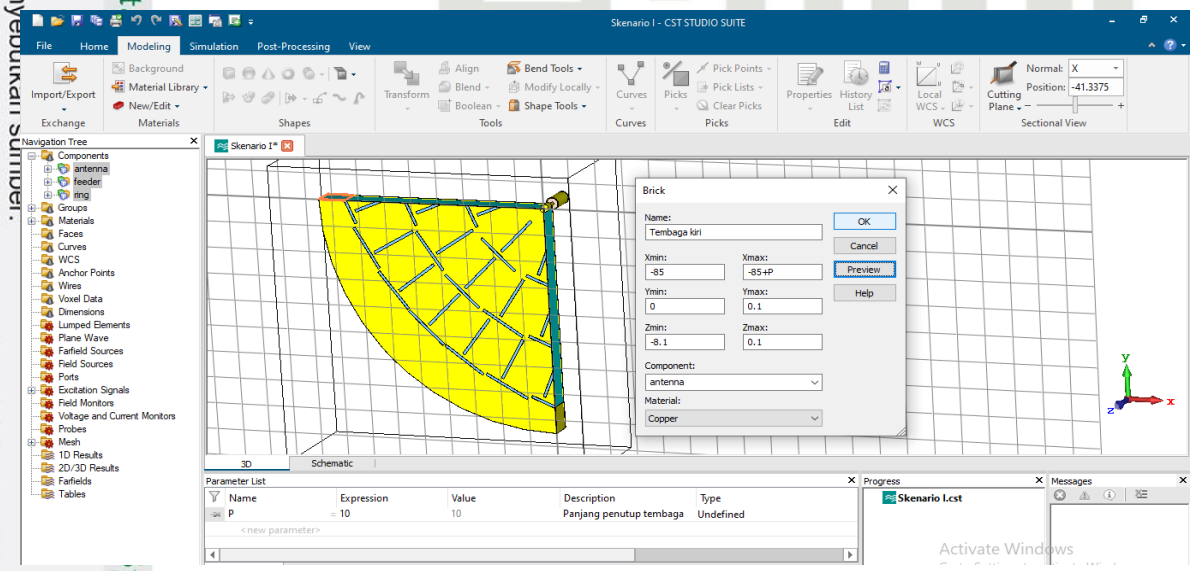
15. **Skenario I** parameter panjang penutup tembaga kanan



Gambar A.15 Parameter panjang penutup tembaga kanan skenario I

Pada skenario I ini diawali dengan menambah tembaga pada bidang potong bagian kanan pada antena RLSA ¼ lingkaran dengan cara blok pada *Component* bagian ***Antenna, Feeder*** dan ***Ring*** lalu pilih ***Modeling*** > ***Brick*** pada bagian ***Shapes*** > klik ***Esc*** isi ***Name, Xmin, Xmax, Ymin, Ymax, Zmin, Zmax, Component:*** dan ***Material:*** sesuai gambar A.14. kemudian klik ***Review*** > ***Ok.***

16. **Skenario I** parameter panjang penutup tembaga kiri

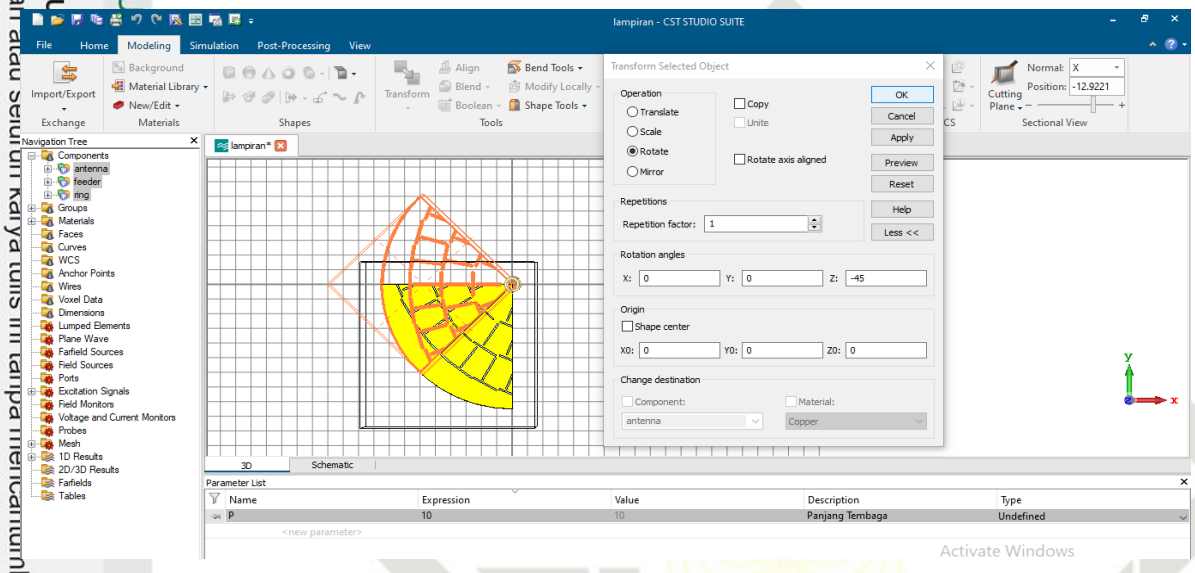


Gambar A.16 Parameter panjang penutup tembaga kiri skenario I

UIN SUSKA RIAU
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.

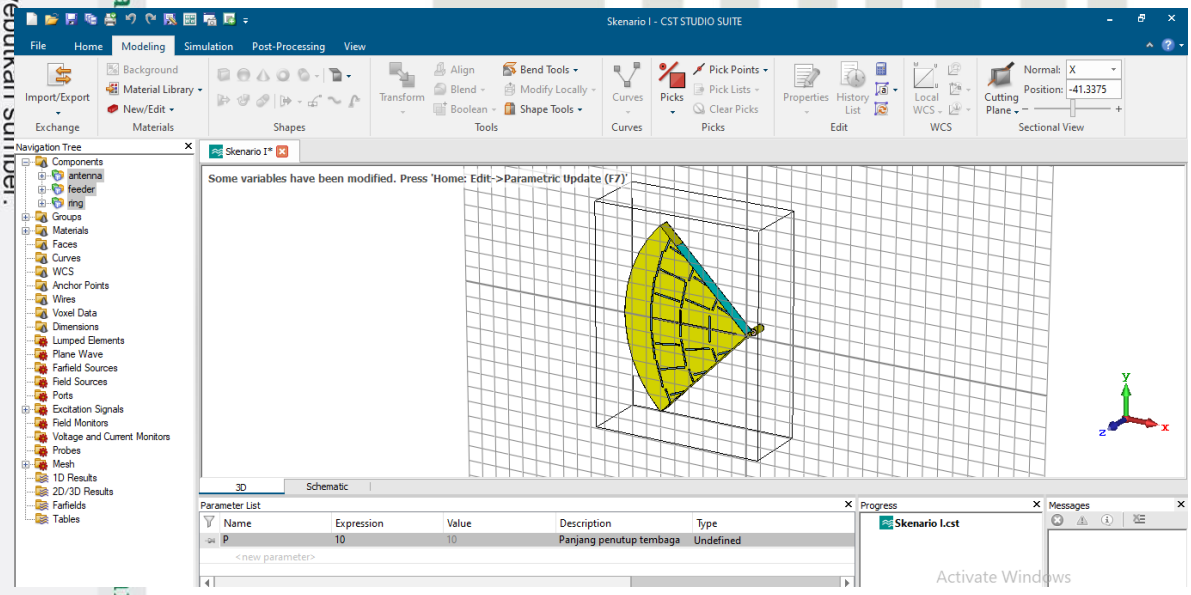
Menambah tembaga pada bidang potong bagian kiri pada antena RLSA ¼ lingkaran dengan cara yang sama dengan **Lampiran A No. 14**. Namun isi ***Name, Xmin, Xmax, Ymin, Ymax, Zmin, Zmax, Component:*** dan ***Material:*** pada ***Brick*** sesuai gambar A.15. kemudian klik ***Review*** > ***Ok.***

17. Selanjutnya mengembalikan *rotate* ke sebelumnya dengan cara yang sama dengan **Lampiran A No. 14** yang berbeda adalah ***Rotation angles*** **(Z = -45)** > ***Ok.***



Gambar A.17 *Rotate* -45° antena RLSA ¼ lingkaran

18. **Skenario I** Parameterisasi

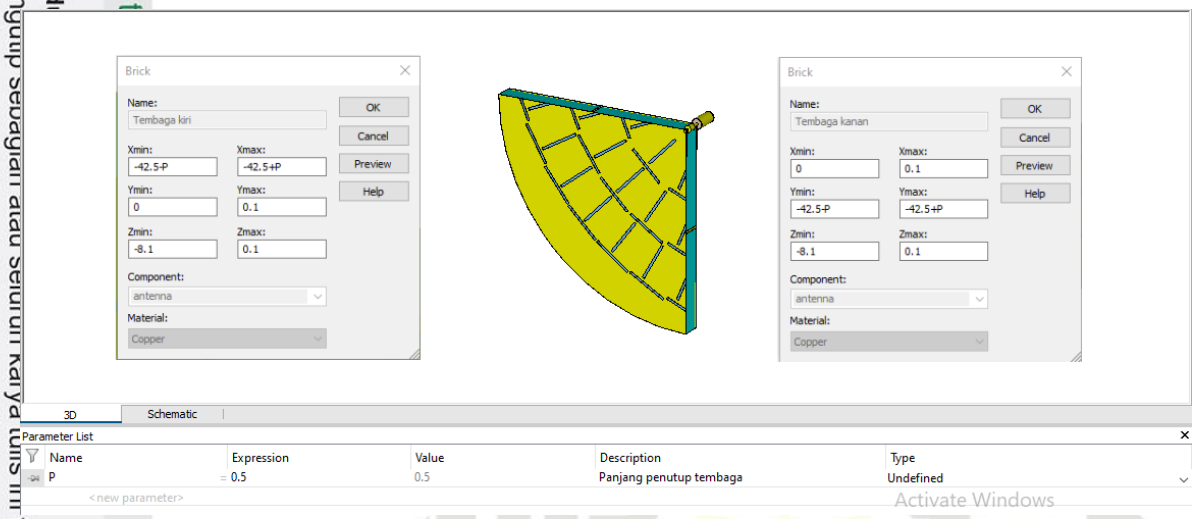


Gambar A.18 Cara parameterisasi panjang penutup tembaga

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
Syarif Kasim Riau

Parameterisasi dengan mengetik angka panjang penutup tembaga dengan cara pilih ***Expression*** ketik angka panjang penutup tembaga > klik ***F7***

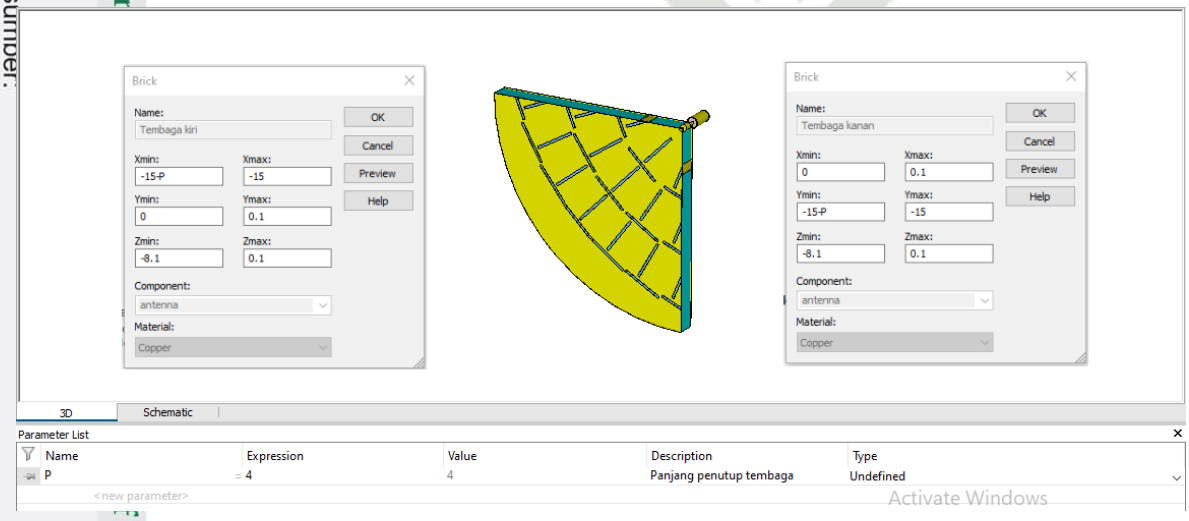
19. **Skenario II**



Gambar A.19 Parameter panjang penutup tembaga skenario II

Parameterisasi pada skenario II sama dengan cara penambahan penutup tembaga pada skenario I yaitu yang terdapat pada no. lampiran A.14 s/d lampiran A.18. Hal yang membedakan adalah isi dari ***Brick*** **tembaga kanan, tembaga kiri** dan isi dari ***Parameter List*** bagian ***Expression,*** bila nilai ***Expression*** 1 mm maka ditulis setengahnya yaitu 0,5 mm, dst.

20. **Skenario III**

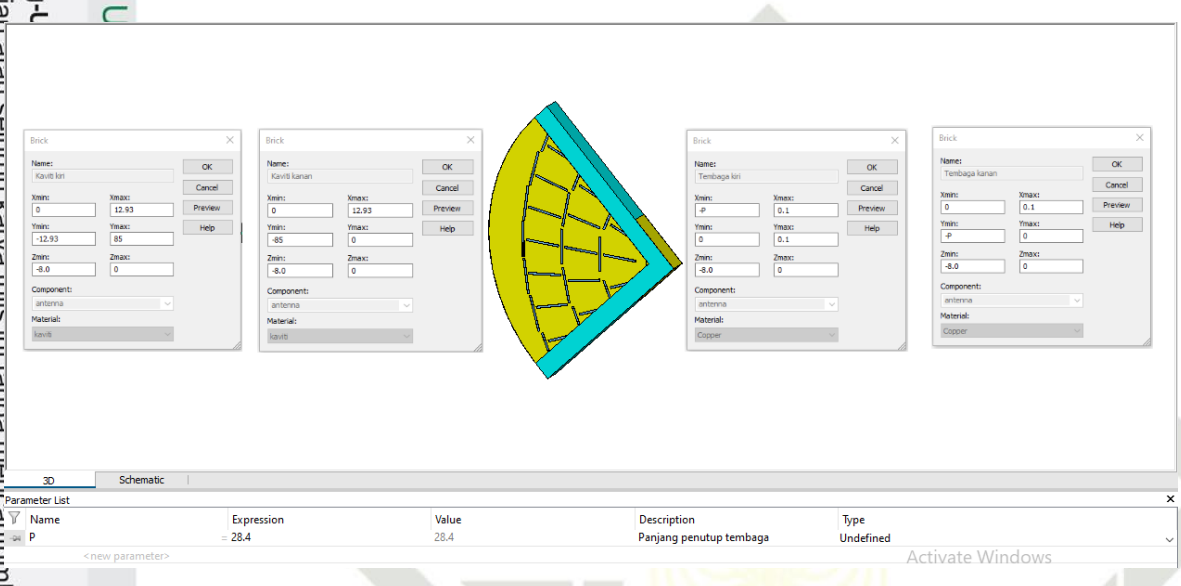


Gambar A.20 Parameter panjang penutup tembaga skenario III

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

Parameterisasi pada skenario III sama dengan cara penambahan penutup tembaga pada skenario I dan skenario II yaitu yang terdapat pada no. lampiran A.14 s/d lampiran A.18. Hal yang membedakan adalah isi dari ***Brick* tembaga kanan, tembaga kiri** dan isi angka ***Parameter List*** bagian ***Expression,*** karena panjang penutup tembaga dimulai dari 15 mm ke jauh *feeder*, maka bila nilai ***Expression*** 4 mm maka ditulis 4, dst.

Skenario IV

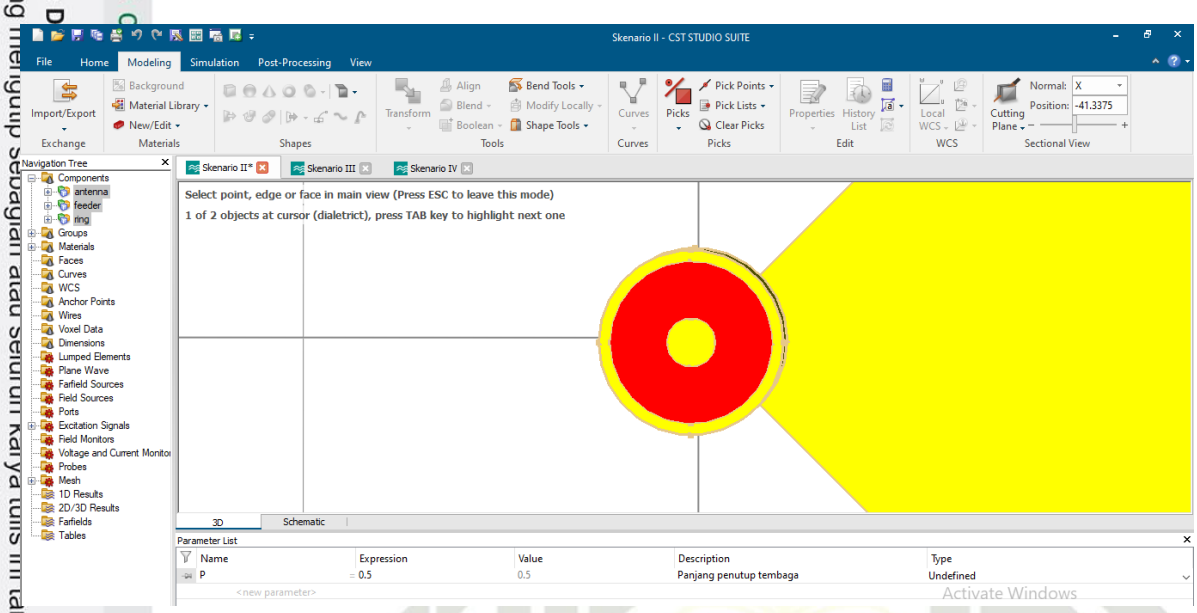


Gambar A.21 Parameter panjang penutup tembaga skenario IV

Parameterisasi pada skenario IV sebagian sama dengan cara penambahan penutup tembaga pada skenario I, II dan III yaitu yang terdapat pada no. lampiran A.14 s/d lampiran A.18. Hal yang membedakan adalah adanya penambahan ***kaviti*** sebesar λ/4 yaitu 12,93 mm dari ***Feeder*** ke depan atau luar antena serta ditambah lagi penutup tembaga. isi ***Brick*** dari **kaviti kanan** dan **kaviti kiri** sesuaikan bagian samping dengan cara potong menggunakan ***Boolean*** > ***Insert*** dan gabungkan semua ***kaviti*** menggunakan ***Boolean*** > ***Add.*** Selanjutnya isi ***Brick*** dari **tembaga kanan** dan **tembaga kiri** kemudian gabungkan **tembaga kanan** dan **tembaga kiri** menggunakan ***Boolean*** > ***Add*** lalu isi angka ***Parameter List*** bagian ***Expression,*** karena panjang penutup tembaga dimulai dari 15 mm ke jauh *feeder*, bila nilai ***Expression*** 4 mm maka ditulis 4, dst.

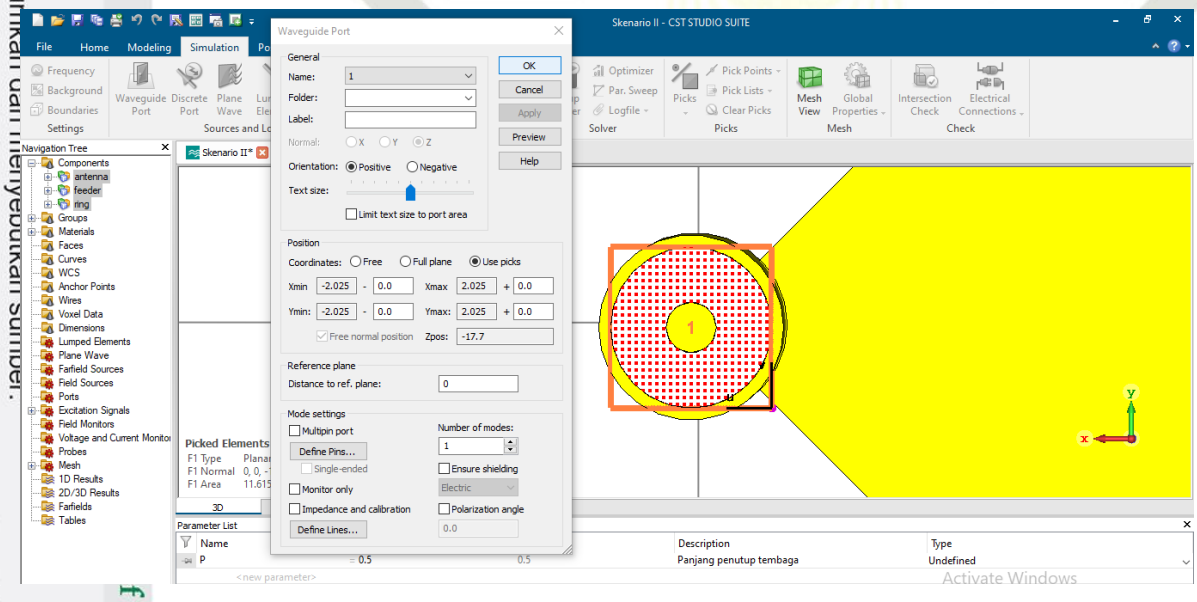
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.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

22. Untuk mensimulasikannya pertama pilik ***Modeling*** > ***Pick*** > ***Pick points, Edges or Faces*** arahkan pada ***Feeder*** klik 2 kali sehingga membentuk seperti lingkaran berwarna merah.



Gambar A.22 *Pick points, edges or faces*

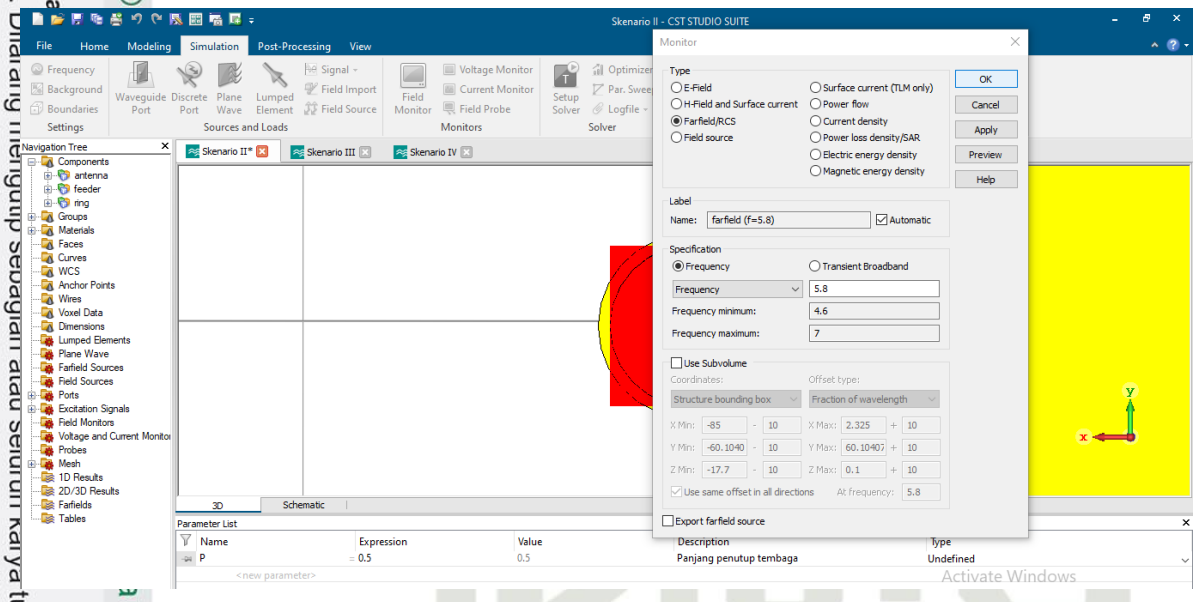
23. Selanjutnya pilih ***Simulation*** > ***Waveguide port*** > ***Name 1*** > ***Ok***



Gambar A.23 *Waveguide port*

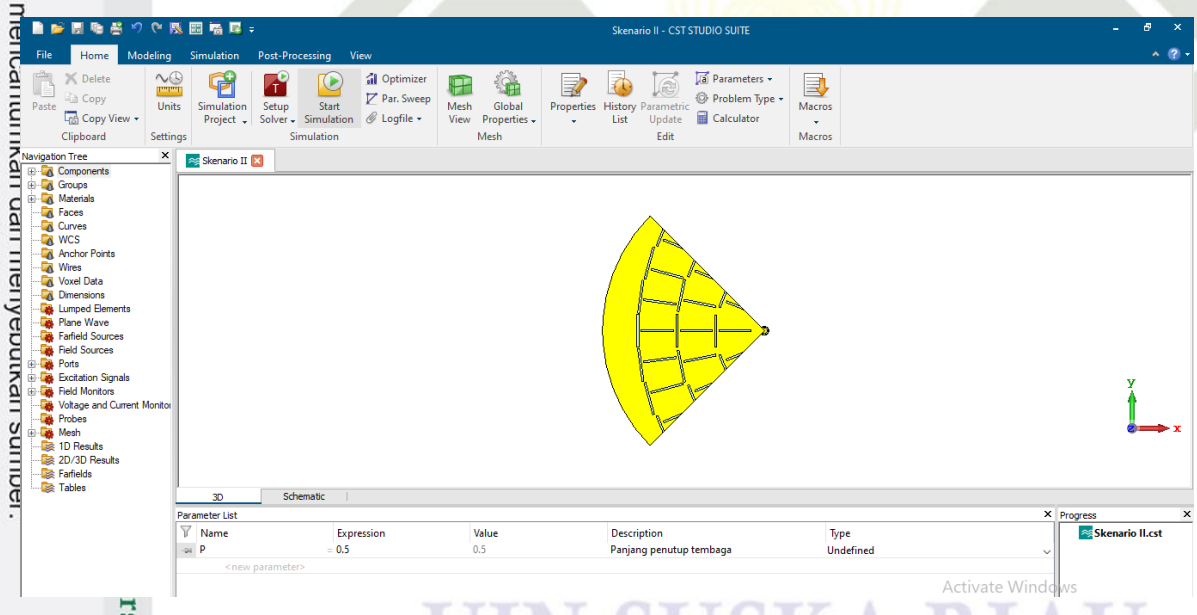
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan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

24. Selanjutnya pilih ***Simulation*** > ***Field Monitor*** > ***Farfield*** / **RCS** > **Ok**



Gambar A.24 *Field monitor*

25. Untuk memulai simulasi pilih ***Home*** > ***Start Simulation***



Gambar A.25 *Start simulation*

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

UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN B

DATA HASIL LENGKAP SKENARIO I, II, III DAN IV BERDASARKAN *GAIN*, *BAMDWIDTH* DAN S1,1

Pada *gain*, *bandwidth* dan S1,1 angka yang menggunakan *text highlight color* adalah nilai yang lebih baik dari antena RLSA ¼ lingkaran tanpa penutup tembaga.

Tabel B.1 Data lengkap pada skenario I

Panjang tembaga (mm)	*Realized Gain* (dB)	Besar penguatan*	*Bandwidth* (GHz)	S1,1 (dB)
0	**11,73**	**-**	**1,233**	**-23,69**
1	11,65	-0,08	1,214	-23,8
4	11,4	-0,33	1,219	-25,5
5	11,47	-0,26	1,222	-26,99
6	11,75	0,02	1,220	-25,44
7	11,80	0,07	1,215	-24,76
8	11,79	0,06	1,219	-24,13
9	11,78	0,05	1,220	-24,08
10	11,74	0,01	1,220	-24,08
11	11,53	-0,2	1,216	-23,71
12	11,55	-0,18	1,214	-23,57
13	11,57	-0,16	1,213	-23,55
16	11,59	-0,14	1,22	-23,6
19	11,58	-0,15	1,22	-24,1
22	11,48	-0,25	1,219	-25,71
25	11,39	-0,34	1,218	-21,63
28	11,15	-0,58	1,215	-22,08
31	10,9	-0,83	1,222	-23,61
34	10,64	-1,09	1,256	-18,75
37	10,8	-0,93	1,255	-20,7
40	10,88	-0,85	1,244	-20,83
43	10,84	-0,89	1,234	-21,68
46	9,52	-2,21	1,219	-25,48
49	11	-0,73	1,229	-42,2
52	10,56	-1,17	1,263	-24,65
55	10,3	-1,43	1,29	-20,52
58	10,54	-1,19	1,028	-10,1
61	10,79	-0,94	1,067	-10,89
64	10,92	-0,81	-	-11,22
67	10,79	-0,94	-	-11,85

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

Tabel B.1 Data lengkap pada skenario I (Lanjutan)

70	9,76	-1,97	-	-6,34
73	8,15	-3,58	-	-5,18
76	6,05	-5,68	-	-5,48
79	3,82	-7,91	-	-6,31
82	1,17	-10,56	-	-2,79
85	-13,47	-25,2	-	-0,12

Tabel B.2 Data lengkap pada skenario II

Panjang tembaga (mm)	*Realized Gain* (dB)	Besar penguatan*	*Bandwidth* (GHz)	S1,1 (dB)
0	**11,73**	-	**1,233**	**-23,69**
1	8,19	-3,54	1,302	-12,43
4	8,86	-2,87	1,281	13,07
7	9,8	-1,93	1,28	-17,8
8	11,89	0,16	1,292	-21,97
9	11,91	0,18	1,296	-24,23
10	11,89	0,16	1,289	-27,19
11	11,84	0,11	1,288	-30,56
12	11,77	0,04	1,282	-34,95
13	11,68	-0,05	1,278	-40,65
16	11,34	-0,39	1,275	-28,59
19	11,04	-0,69	1,294	-24,21
22	10,82	-0,91	1,315	-22,08
25	10,69	-1,04	1,289	-20,51
28	10,66	-1,07	1,348	-17,38
31	10,54	-1,19	1,038	-10,15
34	10,65	-1,08	1,047	-10,56
37	10,76	-0,97	1,077	-10,89
40	10,82	-0,91	1,143	-11,1
43	10,93	-0,8	-	-11,2
46	10,88	-0,85	-	-11,24
49	10,77	-0,96	-	-11,78
52	9,64	-2,09	-	-9,9
55	9,65	-2,08	-	-6,33
58	8,83	-2,9	-	-5,57
61	7,9	-3,83	-	-5,24
64	6,85	-4,88	-	-5,22
67	6,04	-5,69	-	-5,48
70	4,92	-6,81	-	-6
73	3,73	-8	-	-6,31
76	2,21	-9,52	-	-5,35
79	-0,1	-11,83	-	-2,77

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

Tabel B.2 Data penguatan dan penurunan performansi pada skenario II (Lanjutan)

82	-6,12	-17,85	-	-0,56

Tabel B.3 Data lengkap pada skenario III

Panjang tembaga (mm)	*Realized Gain* (dB)	Besar penguatan*	*Bandwidth* (GHz)	S1,1 (dB)
0	**11,73**	-	**1,233**	**-23,69**
1	11,33	-0,4	0,475	-13,96
4	10,55	-1,18	-	-5,3
7	11,02	-0,71	-	-573
10	10,89	-0,84	-	-5,93
13	10,52	-1,21	-	-5,87
16	10,69	-1,04	-	-6,53
19	10,4	-1,33	-	-6,42
22	10,18	-1,55	-	-6,28
25	10,23	-1,5	-	-6,34
28	10,34	-1,39	-	-6,1
31	10,33	-1,4	-	-6,16
34	10,32	-1,41	-	-6,16
37	10,13	-1,6	-	-6,2
40	9,8	-1,93	-	-6,31
43	9,72	-2,01	-	-6,33
46	9,67	-2,06	-	-6,33
49	9,83	-1,9	-	-6,27
52	9,7	-2,03	-	-6,34
55	9,65	-2,08	-	-6,33
58	9,65	-2,08	-	-6,34
61	9,77	-1,96	-	-6,33
64	9,8	-1,93	-	-6,35
67	9,79	-1,94	-	-6,34

Tabel B.4 Data lengkap pada skenario IV

Panjang tembaga (mm)	*Realized Gain* (dB)	Besar penguatan*	*Bandwidth* (GHz)	S1,1 (dB)
0	**11,73**	-	**1,233**	**-23,69**
0,1 λ atau 2,6	11,39	-0,34	1,399	-27,67
0,3 λ atau 7,8	11,36	-0,37	1,438	-27,17
0,6 λ atau 15,5	11,39	-0,34	1,439	-23,85
0,9 λ atau 23,3	11,46	-0,27	1,347	-21,01
1,1 λ atau 28,4	11,37	-0,36	1,285	-20,07

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

Tabel B.5 Data kombinasi skenario I dan II penutup tembaga terbaik

Panjang tembaga (mm)	*Realized Gain* (dB)	Besar penguatan*	*Bandwidth* (GHz)	S1,1 (dB)
0	**11,73**	**-**	**1,233**	**-23,69**
SI 7 dan SII 9	12	0,27	1,279	-26,11

*Selisih atau besarnya penguatan dibandingkan dengan dengan *gain* panjang tembang 0 mm atau tanpa penutup tembaga.

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

UIN SUSKA RIAU

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Akbar Jauhari, lahir di Kampar pada tanggal 08 Oktober 1998, merupakan anak ke 3 dari 4 bersaudara yang merupakan anak dari pasangan ibu Warpi dan bapak Sugirman yang beralamat di jalan Flamboyan, desa Sibuak, dusun Pasir Jaya, RT 015/RW 006, kecamatan Tapung, kabupaten Kampar, provinsi Riau. Penulis menempuh pendidikan di SDN 020 Sibuak dan lulus pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 3 Rumbio Jaya dan lulus pada tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikannya di SMKN 01 Cibatu Purwakarta dan lulus pada tahun 2017, setelah itu meneruskan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Elektro mengambil konsentrasi Telekomunikasi.

Selama berkuliah penulis aktif dalam berorganisasi, organisasi yang terdaftar resmi ialah Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATE) dan Forum Ukhuwah Assalam. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen praktikum Sistem Digital dan pementor FST Mentoring Basic Keislaman.

Atas karunia ﷻ penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan dinyatakan lulus pada tanggal 17 Januari 2022 dengan judul tugas akhir "Analisis Pengaruh Penambahan Penutup Tembaga pada Bidang Potong Antena Radial Line Slot Array ¼ Lingkaran" dan berhak menyandang gelar Sarjana Teknik Elektro (S.T.) melalui sidang tertutup Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Email: 11750514860@students.uin-suska.ac.id
No Telp: 082285168416

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU