ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA DENGAN PEMOTONGAN ½ LINGKARAN DAN PENAMBAHAN AMC REFLEKTOR PADA FREKUENSI 5,8 GHZ

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

MADY AFRIZAL
11655101207

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2022

© 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 PERSETUJUAN

ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA DENGAN PEMOTONGAN ½ LINGKARAN DAN PENAMBAHAN AMC REFLEKTOR PADA FREKUENSI 5,8 GHZ

TUGAS AKHIR

Oleh :

MADY AFRIZAL
11655101207

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Prodi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 29 Desember 2022

Ketua Program Studi	Pembimbing
Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.	**Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng**
NIP. 19721021 200604 2 001	**NIP. 19741030 200701 1 011**

UIN SUSKA RIAU

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

UIN SUSKA RIAU

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

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA DENGAN PEMOTONGAN ½ LINGKARAN DAN PENAMBAHAN AMC REFLEKTOR PADA FREKUENSI 5,8 GHZ

TUGAS AKHIR

Oleh :

MADY AFRIZAL
11655101207

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 29 Desember 2022

Pekanbaru, 29 Desember 2022

Mengesahkan,

Dekan

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

Ketua Program Studi

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

DEWAN PENGUJI :

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

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

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

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

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: Mady Afrizal
NIM	: 11655101207
Tempat/ Tgl. Lahir	: Jambi/ 12 Juni 1998
Fakultas/Pascasarjana	: Sains dan Teknologi
Prodi	: Teknik Elektro

Judul ~~Disertasi/Thesis~~/Skripsi/~~Proposal/Karya Ilmiah lainnya~~* :

ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA DENGAN PEMOTONGAN ½ LINGKARAN DAN PENAMBAHAN AMC REFLEKTOR PADA FREKUENSI 5,8 GHZ

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

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

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

Pekanbaru, 10 Januari 2023
Yang membuat pernyataan

METERAI TEMPEL
5B7AKX211181150

Mady Afrizal
NIM : 11655101207

**Pilih Salah Satu Sesuai Jenis Karya Tulis*

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

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdafatar 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
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.

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 sepengetahuan 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, 29 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,

Mady Afrizal
11655101207

© 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

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

Saya persembahkan karya ilmiah ini kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah menjadi pelita dan penopang semangat hidup saya atas semua pengorbanan, doa, dan jerih payahnya agar saya mencapai cita-cita. Adapun cita-cita saya kelak dapat membahagiakan Ayahanda dan Ibunda tercinta saya. Saya ucapkan juga banyak terimakasih kepada dosen pembimbing karena telah membimbing, membantu, menasehati, dan memberi saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir hingga dapat terselesaikan seperti saat ini. Kepada dosen penguji saya ucapkan terimakasih juga karena telah memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga Tugas Akhir ini mampu diselesaikan sesuai prosedur yang berlaku. Ucapan terimakasih juga tak lupa saya berikan kepada rekan-rekan seperjuangan yang telah menemani saya ketika suka maupun duka, memotivasi dan menginspirasi hingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua dengan pahala yang berlipat ganda, *aamiin*.

© 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

ANALISA PERANCANGAN ANTENA RLSA DENGAN PEMOTONGAN ½ LINGKARAN DAN PENAMBAHAN AMC REFLEKTOR PADA FREKUENSI 5,8 GHz

MADY AFRIZAL
1165510207

Tanggal sidang : 29 Desember 2022

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

ABSTRAK

Dimensi pada antena RLSA sangat mempengaruhi performansi antena. Semakin kecil dimensi antena RLSA maka performa yang dihasilkan terutama nilai *gain* semakin menurun, oleh karena itu dengan metode pemotongan ½ lingkaran dan menambah AMC reflektor menjadi solusi saat ini untuk melihat pengaruhnya. Antena RLSA yang dirancang menggunakan software VBA *macros* dan disimulasikan pada CST *Studio Suite* 2018 dengan spesifikasi jari-jari 55 mm, P0 14 sudut *beamsquint* 89^0 untuk *single beam* dan *dual beam.* Penambahan AMC reflektor pada masing-masing antena RLSA *single beam* dan *dual beam* dilakukan dengan parameterisasi jarak dari 2,5 mm sampai 15 mm untuk AMC reflektor 3×3 dan 3×5. AMC reflektor yang dapat memberikan performansi yang baik untuk antena RLSA *single beam* yaitu AMC reflektor 3×3 dengan jarak 7,5 mm yang menghasilkan nilai *gain* 8,64 dB, *bandwidth* 989,2 MHz dan S1,1 -11,016 dB. Sedangkan untuk antena RLSA *dual beam*, performansi terbaik dihasilkan dengan penambahan AMC reflektor 3×3 pada jarak 2,5 mm yang menghasilkan nilai *gain* 9 dB, *bandwidth* 371,8 MHz dan S1,1 -18,109 dB. AMC reflektor terbukti dapat meningkatkan performansi antena RLSA terutama yang memiliki dimensi kecil.

Kata kunci : AMC reflektor, *dual beam*, *gain*, RLSA ½ lingkaran, *single beam*.

UIN SUSKA RIAU

ANALYSIS OF RLSA ANTENNA DESIGN WITH ½ CIRCLE CUTTING AND ADDITIONAL AMC REFLECTOR AT 5.8 GHz FREQUENCY

MADY AFRIZAL
11655101207

Date of Final Exam : 29 December 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 dimensions of the RLSA antenna greatly affect the performance of the antenna. The smaller the dimensions of the RLSA antenna, the lower the performance, especially the gain value, therefore with the ½ circle cutting method and adding AMC reflector is the current solution to see the effect. The RLSA antenna was designed using VBA macros software and simulated in CST Studio Suite 2018 with specifications of 55 mm radius, P0 14 beamsquint angle of 89 ^{0} for single beam and dual beam. The addition of the AMC reflector to each single beam and dual beam RLSA antenna was carried out by parameterizing the distance from 2.5 mm to 15 mm for the 3×3 and 3×5 AMC reflectors. AMC reflector that can provide good performance for single beam RLSA antennas is AMC reflector 3×3 with a distance of 7.5 mm which produces a gain value of 8.64 dB, bandwidth of 989.2 MHz and S1.1 -11.016 dB. As for the dual beam RLSA antenna, the best performance is produced by the addition of a 3×3 AMC reflector at a distance of 2.5 mm which results in a gain value of 9 dB, bandwidth of 371.8 MHz and S1.1 -18.109 dB. AMC reflector is proven to improve the performance of RLSA antennas, especially those with small dimensions.

Keywords : *AMC reflector, dual beam, gain, RLSA ½ circle, single beam.*

© 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

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 ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Alhamdulillahi rabbil 'alamin, segala puji bagi dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah memberi Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam tak lupa pula kita kirimkan kepada Nabi 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 **"Analisa Perancangan Antena RLSA dengan Pemotongan ½ Lingkaran dan Penambahan AMC Reflektor pada Frekuensi 5,8 GHz"**.

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

1. Keluarga besar penulis khususnya orang tua dan 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. Ibu Dr. Liliana, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penasehat Akademis (PA) yang telah membimbing penulis selama menjalani perkuliahan.
7. Bapak Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan saran, bimbingan, dan pengarahan dengan sabar.
8. Ibu Rika Susanti, S.T., M.Eng. dan Bapak Sutoyo, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Bapak/Ibu dosen maupun kayawan 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 2016, Konsentrasi Telekomunikasi, terutama Mhd. Azwar Taruna, Mhd. Hafis Kurniawan, Rahman, Haris, Rifqi, Dio dan bang Ihsan terimakasih atas segala motivasi, inspirasi dan dukungan yang telah diberikan selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itupenulis 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, 29 Desember 2022
Penulis

Mady Afrizal
NIM. 11655101207

© 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 ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL iv
LEMBAR PERNYATAAN v
LEMBAR PERSEMBAHAN vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xvii
DAFTAR RUMUS xix
DAFTAR LAMBANG xx
DAFTAR SINGKATAN 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-3
1.5 Manfaat Penelitian I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Penelitian Terkait II-1
2.2 Karakteristik Antena RLSA II-3
2.2.1 Struktur Antena RLSA II-3
2.2.2 Prinsip Kerja Antena RLSA II-4
2.2.3 Penempatan Posisi *Slot* Antena RLSA II-4
2.2.4 Pasangan *Slot* Antena RLSA II-5
2.2.5 Panjang *Slot* Antena RLSA II-6
2.3 Refleksi Sinyal pada Antena RLSA II-6
2.3.1 Refleksi Sinyal Disebabkan Sisa Daya II-6

© 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.

2.3.2 Refleksi Sinyal Diebabkan *Slot* Antena II-7
2.4 Parameter Antena RLSA II-7
2.4.1 *Gain* II-8
2.4.2 Koefisien Refleksi II-8
2.4.3 *Bandwidth* II-9
2.4.4 Pola Radiasi II-9
2.4.5 *Beamwidth* II-9
2.4.6 Pengarahan (Direktivitas) II-10
2.4.7 Polarisasi II-10
2.4.8 Efisiensi II-11
2.5 Teknik Pemotongan II-12
2.6 *Single Beam* dan *Dual Beam* II-12
2.6.1 *Single Beam* II-13
2.6.2 *Dual Beam* II-13
2.7 *Artificial Magnetic Conductor* (AMC) Reflektor II-14
BAB III METOLOGI PENELITIAN
3.1 Tahapan Penelitian III-1
3.2 Studi Pustaka III-3
3.3 Mempersiapkan Perangkat Dan Aplikasi III-3
3.4 Merancang Antena RLSA III-4
3.4.1 Skenario 1 ..... III-5
3.4.2 Skenario 2 ..... III-6
3.4.3 Skenario 3 ..... III-6
3.4.4 Skenario 4 ..... III-7
3.4.5 Skenario 5 ..... III-7
3.4.6 Skenario 6 ..... III-8
3.5 Melakukan Simulasi Antena RLSA III-8
3.6 Menentukan Hasil Rancangan Antena RLSA III-10
3.7 Menambahkan AMC Reflektor Di Belakang Background Antena RLSA ... III-10
3.8 Melakukan Parameterisasi Jarak AMC Reflektor Terhadap Antena RLSA . III-12
3.8.1 Skenario 1 ..... III-12
3.8.2 Skenario 2 ..... III-12

© 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.

3.8.3 Skenario 3 ..... III-13
3.8.4 Skenario 4 ..... III-13
3.9 Analisa Hasil Simulasi III-14
BAB IV HASIL PENELITIAN
4.1 Hasil Perancangan Antena RLSA ½ Linikaran Dengan AMC Reflektor IV-1
4.1.1 *Element Radiating* IV-1
4.1.2 *Cavity* IV-1
4.1.3 *Background* IV-2
4.1.4 *Feeder* IV-3
4.1.5 AMC Reflektor IV-3
4.2 Hasil Simulasi Antena RLSA ½ Lingkaran Dengan AMC Reflektor IV-4
4.2.1 *Gain* IV-4
4.2.2 Koefisien Refleksi (S1,1) IV-5
4.2.3 *Bandwidth* IV-6
4.2.4 Pola Radiasi IV-7
BAB V PENUTUP
5.1 Kesimpulan V-1
5.2 Saran V-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) Struktur antena RLSA (b) Feeder II-3
2.2 Prinsip kerja antena RLSA II-4
2.3 Penempatan posisi slot antena RLSA II-5
2.4 Pengaturan geometri *unit radiator* II-6
2.5 Refleksi sinyal karena sisa daya II-7
2.6 Refleksi sinyal karena slot antena II-7
2.7 (a) Pola radiasi antena 3D (b) polar II-9
2.8 Bagian pada *beamwidth* antena II-10
2.9 (a) Teknik pemotongan ½ lingkaran (b) ¼ lingkaran II-12
2.10 Antena RLSA *single beam* II-13
2.11 Antena RLSA *dual beam* II-14
2.12 Unit *cell* II-14
2.13 AMC Reflektor 3×3 ..... II-15
2.14 Struktur komponen AMC reflektor II-15
3.1 Alur tahapan penelitian III-2
3.2 Bentuk tampilan bahasa pemrograman VBA III-5
3.3 (a) Skenario 1 (*beamsquint* 60^0) tampak depan (b) tampak belakang III-5
3.4 (a) Skenario 2 (*beamsquint* 60^0) tampak depan (b) tampak belakang III-6
3.5 (a) Skenario 3 (*beamsquint* 60^0) tampak depan (b) tampak belakang III-6
3.6 (a) Skenario 4 (*beamsquint* 60^0) tampak depan (b) tampak belakang III-7
3.7 (a) Skenario 5 (*beamsquint* 60^0) tampak depan (b) tampak belakang III-7
3.8 (a) Skenario 6 (*beamsquint* 60^0) tampak depan (b) tampak belakang III-8
3.9 Unit *cell* AMC reflektor III-11
3.10 (a) Antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan AMC reflektor jarak 2,5 mm
(b) AMC reflektor 3×3 ..... III-12
3.11 (a) Antena RLSA ½ lingkaran *single* beam dengan AMC reflektor jarak 2,5 mm
(b) AMC reflektor 3×5 ..... III-12
3.12 (a) Antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan AMC reflektor jarak 2,5 mm
(b) AMC reflektor 3×3 ..... III-13

© 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.

3.13 (a) Antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan AMC reflektor jarak 2,5 mm (b) AMC reflektor 3×5 ..... III-13
4.1 *Element radiating* IV-1
4.2 *Cavity* IV-2
4.3 (a) *Background* antenna RLSA *single beam* (b) *dual beam* IV-2
4.4 *Feeder* IV-3
4.5 AMC reflektor 3x3 ..... IV-3
4.6 (a) Antena RLSA *single beam* dengan AMC reflektor jarak 7,5 mm (b) Antena RLSA *dual beam* dengan AMC reflektor jarak 2,5 mm IV-4
4.7 (a) Gain antena RLSA *single beam* (b) antena RLSA *dual beam* IV-5
4.8 Grafik S1,1 antena RLSA *single beam* IV-5
4.9 Grafik S1,1 antena RLSA *dual beam* IV-6
4.10 Grafik *bandwidth* antena RLSA ½ lingkaran *single beam* IV-6
4.11 Grafik *bandwidth* antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* IV-7
4.12 (a) Pola radiasi antena RLSA ½ lingkaran *single beam* 3D (b) polar IV-8
4.13 (a) Pola radiasi antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* 3D (b) polar IV-8
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 maksimimum A-3
A.7 Penyelesaian masuk CST *Studio Suite* 2018 ..... A-4
A.8 Membuka *software* VBA *Macro Editor* (*RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs*) A-4
A-9 Membuat Antena A-5
A.10 Slot pada *ring* menjadi satu program A-5
A.11 Membuat antena RLSA ½ lingkaran A-6
A.12 Melubangi slot pada *ring* A-6
A.13 Meletakkan slot pada *background* antenna A-7
A.14 Melubangi slot pada *background* antenna A-7
A.15 *Pick Points, Edges or Faces* A-8
A.16 *Waveguide Port* A-8

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

A.17 *Field monitor*.....A-9
A.18 *Start simulation*.....A-9
A.19 Membuat *groundplan unit cell* AMC Reflektor A-10
A.20 Membuat substrat *unit cell* AMC reflektor.....A-10
A.21 Membuat lapisan atas pada *unit cell*.....A-11
A.22 Membuat *ring* pada *unit Cell* A-11
A.23 bentuk akhir dari *Unit cell* A-12
A.24 Menyusun AMC reflektor 3x3.....A-12
A.25 Menyusun AMC reflektor 3x5.....A-13
A.26 Mengatur jarak AMC reflektor dengan antena RLSA A-13
A.27 *Start Simulation* Antena RLSA dengan AMC reflektor A-14

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

3.1 Parameter perancangan antena RLSA ½ lingkaran III-4
3.2 Parameter feeder antena RLSA.....III-4
3.3 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan p0 12 dan *beamsquint* 60° sampai 90° III-8
3.4 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan p0 14 dan *beamsquint* 60° sampai 90° III-9
3.5 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan p0 16 dan *beamsquint* 60° sampai 90° III-9
3.6 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan p0 12 dan *beamsquint* 60° sampai 90° III-9
3.7 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan p0 14 dan *beamsquint* 60° sampai 90° III-10
3.8 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan p0 16 dan *beamsquint* 60° sampai 90° III-10
3.9 Spesifikasi AMC reflektor.....III-11
3.10 Spesifikasi unit cell III-11
3.11 Hasil sementara parameterisasi skenario 1 .....III-14
3.12 Hasil sementara parameterisasi skenario 2 .....III-14
3.13 Hasil sementara parameterisasi skenario 3 .....III-14
3.14 Hasil sementara parameterisasi skenario 4 .....III-14
B.1 Data lengkap pada skenario 1 .....B-1
B.2 Data lengkap pada skenario 2 .....B-2
B.3 Data lengkap pada skenario 3 .....B-2
B.4 Data lengkap pada skenario 4 .....B-3
B.5 Data lengkap pada skenario 5 .....B-3
B.6 Data lengkap pada skenario 6 .....B-4
B.7 Data lengkap pada skenario 1 penambahan AMC Reflektor.....B-4
B.8 Data lengkap pada skenario 2 penambahan AMC Reflektor.....B-5
B.9 Data lengkap pada skenario 3 penambahan AMC Reflektor.....B-5

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.

B.10 Data lengkap pada skenario 4 penambahan AMC Reflektor B-5

© 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 RUMUS

Rumus Halaman

2.1 Penempatan Posisi Slot 1 ..... II-5
2.2 Penempatan Posisi Slot 2 ..... II-5
2.3 Panjang Slot Antena RLSA II-6
2.4 Gain Antena II-8
2.5 Koefisien Refleksi II-8
2.6 Koefisien Refleksi II-8
2.7 Bandwidth Antena II-9
2.8 Efisiensi Antena II-11
2.9 Efisiensi Antena II-11

© 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 LAMBANG

θ_1 = sudut kemiringan *slot* 1

θ_2 = sudut kemiringan *slot* 2

θ_T = sudut *beamsquint* pada arah *elevasi*

ϕ_T = sudut *azimuth* dari posisi *slot* 1 dan *slot* 2

ψ_T = sudut *beamsquint* pada arah *azimuth*

d = Jarak *slot*

f_0 = Frekuensi Tengah

L_{rad} = Panjang *slot* antenna

G = *Gain* antena

D = Direktivitas antena

η_r = Efisiensi antenna

Γ_{in} = Koefisien refleksi

Z_{in} = Impedansi beban

Z_0 = Impedansi saluran transmisi

BW = *Bandwidth*

f_{max} = Frekuensi tertinggi

f_{min} = Frekuensi terendah

P_{rad} = Daya yang diradiasikan

P_{in} = Daya yang disalurkan

M_L = *Loss missmatch* impedansi antenna

f0 = Frekuensi tengah

W = Lebar *slot*

R = Jari *cavity*

p0 = Jumlah *slot* ring pertama

d1 = Tebal *cavity*

H = Tinggi silinder tembaga

Ra = Radius silinder tembaga

b1 = Gap udara bagian atas

b2 = Gap udara bagian bawah

L_c = Panjang unit *cell*

© 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.

W_C = Lebar unit *cell*

D_{AMC} = Tebal AMC reflektor

D_{subs} = Tebal substrat AMC

D_r = Jarak AMC reflektor

© 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 SINGKATAN

AMC = *Artificial Magnetic Conductor*

CST = *Computer Simulation Technology*

FNBW = *First Null Beamwidth*

FR4 = *Flame Retardant* 4

GHz = Giga Hertz

HPBW = *Half-Power Beanwidth*

MHz = Mega Hertz

RLSA = *Radial Line Slot Array*

SMA = *Subminiature Version A*

TEM = *Transmission Electron Microscope*

VBA = *Visual Basic Application*

WLAN = *Wireless Local Area Network*

© 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

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 I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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

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

Pengembangan antena RLSA terus dilakukan hingga saat ini untuk meningkatkan kinerja serta performansi antenna RLSA tersebut. Pada penelitian [2] berhasil ditemukan pengembangan teknik *flame retardant* 4 (FR-4) dan teknik *extream beamsquint* sehingga performansi antena RLSA dengan frekuensi 5,8 GHz dapat dioptimalkan. Dalam perancangannya, antena RLSA semakin berkembang dengan ditemukannya penerapan teknik pemotongan yang dapat memperkecil ukuran antena tanpa mengurangi kualitas kinerja antena sehingga biaya pembuatan semakin efisien [2].

Perancangan antena RLSA pada dasarnya berbentuk lingkaran dengan jari-jari *cavity* yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian [3] telah dilakukan perancangan antena RLSA dengan jari-jari *cavity* 90 mm *single beam.* Antena tersebut menghasilkan *gain* sebesar 13,65 dB dan koefisien refleksi -19,907 dB. Kemudian penelitian selanjutnya [4] dengan jari-jari *cavity* yang sama dilakukan penambahan *slot* di bagian

background antena sehingga menghasilkan antena *dual beam*. Pada antena ini gain yang dihasilkan meningkat dibanding dengan antena *single beam* menjadi 15,531 dB. Selain itu, nilai koefisien refleksi juga menjadi lebih baik yaitu sebesar -30,102 dB.

Pada penelitian [5] pada tahun 2021 telah dilakukan perancangan antena RLSA dengan dimensi yang lebih kecil dari sebelumnya yaitu memiliki jari-jari *cavity* 75 mm. Antena tersebut menghasilkan *gain* sebesar 8,013 dB dan nilai koefisien refleksi sebesar -11,07 dB. Selanjutnya dalam penelitian [6] telah mengembangkan 2 jenis teknik pemotongan pada antena RLSA dengan jari-jari *cavity* 75 mm yaitu pemotongan ½ lingkaran dan pemotongan ¼ lingkaran. Dari penelitian tersebut, pemotongan ½ lingkaran menghasilkan performansi yang lebih baik dibanding dengan antena RLSA 1 lingkaran penuh dan antena RLSA dipotong ¼ lingkaran.

Kemudian antena RLSA dengan dimensi lebih kecil dari jari-jari 75 mm telah berhasil dirancang dalam penelitian [6] yang memiliki jari-jari *cavity* 48 mm. Antena tersebut menghasilkan nilai koefisien refleksi sebesar -4 dB dan tidak memiliki bandwidth. Performansi antena yang dihasilkan sangat buruk dan tidak memenuhi standar antena yang telah ditentukan yaitu ≤ -10 dB. Dari penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa antena RLSA yang memiliki jari-jari dibawah 75 mm memiliki performansi yang buruk. Oleh sebab itu pada penelitian ini penulis akan mengambangkan perancangan antena RLSA dengan mengubah jari-jari menjadi 55 mm.

Untuk lebih mengoptimalkan performansi antena ini terutama pada nilai *gain*, maka akan dilakukan penambahan komponen berupa *Artificial Magnetic Conductor* (AMC) reflektor yang sudah diaplikasikan pada penelitian [7]. Dalam penelitian tersebut, AMC reflektor diaplikasikan untuk antena yang dapat diletakkan pada pakaian manusia yang disebut dengan *textile wearable antenna*. Antena tersebut menambahkan AMC reflektor 3×3 yang kompatible terhadap frekuensi 5,8 GHz. Setelah dilakukan penambahan AMC reflektor nilai *gain* antena meningkat menjadi 9,08 dB dibandingkan dengan antena tanpa AMC reflektor yang memiliki *gain* sebesar 7,68 dB.

Berdasarkan literatur *review* yang telah penulis lakukan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan pada antena RLSA dengan jari-jari 55 mm yang diberi judul "**Analisa Perancangan Antena RLSA dengan Pemotongan ½ Lingkaran dan Penambahan AMC Reflektor pada Frekuensi 5,8 GHz ".**

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

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan penulis adalah bagaimana performansi antena RLSA dengan pemotongan ½ lingkaran dan penambahan AMC reflektor pada frekuensi 5.8 GHz.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui performansi antena RLSA dengan pemotongan ½ lingkaran dan penambahan AMC reflektor pada frekuensi 5.8 GHz .

1.4 Batasan Masalah

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

1. Melakukan simulasi menggunakan aplikasi CST *Microwave Studio* 2018.
2. Parameter antena yang diukur adalah koefisien refleksi, *gain*, *bandwidth* serta pola radiasi.
3. Dimensi antena yang diteliti memiliki jari-jari *cavity* sebesar 55 mm.
4. Penelitian ini terbatas sampai sampai tahap simulasi yang dilanjutkan dengan proses Analisa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat dicapai yaitu sebagai berikut :

1. Dapat meningkatkan performansi antena RLSA untuk dimensi yang lebih kecil
2. Dapat menjadi acuan dalam pengembangan antena RLSA.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam bidang telekomunikasi.

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 Sultan Syarif Kasim Riau
Sultan Syarif Kasim Riau University
UIN SUSKA RIAU

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) pertama kali dirancang pada tahun 1946 untuk komunikasi radio jarak jauh [8]. Kemudian penelitian antena RLSA terus disempurnakan sehingga dapat digunakan untuk komunikasi satelit [9]. Tidak hanya itu, antena RLSA juga terus mengalami pengembangan untuk teknologi *wireless* LAN (WLAN). Antena RLSA pada teknologi WLAN pertama kali dirancang pada tahun 2002 untuk WLAN *indoor* [10]. Beberapa tahun berikutnya antenna RLSA berhasil dikembangkan untuk teknologi WLAN *outdoor* pada frekuensi 5,8 GHz [11].

Pada tahun 2013 antena RLSA pada frekuensi 5,8 GHz berhasil ditemukan pengembangan teknik *flame retardant* 4 (FR-4) dan teknik *extream beamsquint* sehingga performansi antena RLSA dengan frekuensi 5,8 GHz dapat dioptimalkan. Dalam perancangannya, antena RLSA semakin berkembang dengan ditemukannya penerapan teknik pemotongan yang dapat memperkecil ukuran antena tanpa mengurangi kualitas kinerja antena sehingga biaya pembuatan semakin efisien. Tidak hanya itu, peneliti juga berhasil mengembangkan bahasa pemrograman *Virtual Basic Application* (VBA) untuk memudahkan dalam perancangan antena RLSA [2].

Perkembangan antena RLSA juga dilakukan dengan teknik *multibeam*. Pada tahun 2016, penelitian antena RLSA berhasil dirancang pada frekuensi 5,8 GHz dengan ukuran jari-jari *cavity* 90 mm *single beam*. Antena yang dirancang menghasilkan nilai parameter koefisien refleksi -19,907 dB, *gain* sebesar 13,65 dB serta *bandwidth* 956 MHz [3]. Kemudian pada tahun 2017, antena RLSA dengan jari-jari *cavity* yang sama yaitu 90 mm berhasil dikembangkan dengan penambahan *slot* di bagian *background* antena sehingga menghasilkan antena *dual beam*. Pada antena ini *gain* yang dihasilkan meningkat dibanding dengan antena *single beam* menjadi 15,531 dB. Selain itu, nilai koefisien refleksi juga menjadi lebih baik yaitu sebesar -30,102 dB serta bandwidth 888 MHz [4].

Tidak hanya dengan teknik multibeam, pengembangan antenna RLSA juga dilakukan dengan teknik pemotongan. Teknik pemotongan bertujuan untuk memperkecil struktur antenna RLSA dan juga teknik pemotongan memiliki kemampuan untuk memancarkan lebih banyak daya dan mengurangi daya yang tersisa pada parameter antena

sehingga meminimalkan koefisien refleksi. Standar kinerja untuk koefisien refleksi antena yaitu ≤ -10 dB [2]. Kemudian parameter yang juga harus diperhatikan yaitu *bandwidth* dengan standar kinerja > 20 MHz [12]. Pada tahun 2021, penelitian antena RLSA pada frekuensi 5,8 GHz berhasil dirancang dengan ukuran jari-jari *cavity* 75 mm. Antena tersebut merupakan antena *single beam* tanpa pemotongan yang menghasilkan nilai parameter koefisien refleksi -11,07 dB, *gain* sebesar 8,013 dB serta *bandwidth* 133 MHz [5]. Beberapa saat kemudian masih di tahun yang sama, antena RLSA 75 mm *single beam* mengalami perkembangan yaitu dengan melakukan teknik pemotongan ½ lingkaran dan pemotongan ¼ lingkaran. Pada antena RLSA ½ lingkaran menghasilkan nilai parameter koefisien refleksi -16,8 dB, *gain* sebesar 10,5 dB serta *bandwidth* 750 MHz. Pada antena RLSA ¼ lingkaran menghasilkan nilai parameter koefisien refleksi -29,85 dB, *gain* sebesar 8,3 dB serta *bandwidth* 1 GHz [6].

Perkembangan antena RLSA dalam hal memperkecil dimensi antena sangat dibutuhkan agar dapat diterapkan dalam perangkat yang lebih kecil. Memperkecil dimensi antena RLSA tidak hanya dengan teknik pemotongan tetapi juga dapat dilakukan dengan memperkecil jari-jari cavity antena RLSA. Pada tahun 2021, penelitian antena RLSA berhasil dirancang dengan jari-jari *cavity* 48 mm *single beam* pada frekuensi 5,8 GHz tanpa pemotongan. Antena tersebut menghasilkan nilai parameter koefisien refleksi -4 dB dan tidak memiliki *bandwidth* serta performansi yang buruk [6].

Antena RLSA dengan ukuran kecil akan menyebabkan nilai *gain* yang dihasilkan menjadi lebih kecil. Oleh sebab itu, diperlukan metode untuk meningkatkan kembali nilai *gain* antena ini. Salah satu metode yang dilakukan adalah dengan menambahkan AMC reflektor seperti yang telah diaplikasikan pada penelitian [7]. Penelitian tersebut melakukan penambahan AMC reflektor 3×3 pada *quad-band textile wearable* antenna (3,5, 5,8, 7,5 & 8,08 GHz). AMC reflektor memiliki tebal 1 mm dan berjarak 15 mm dari antena. Setelah dilakukan pengujian, ternyata nilai *gain* yang dihasilkan meningkat menjadi 9,08 dB. Selain nilai *gain*, koefisien refleksi antena pada frekuensi 5,8 GHz menjadi lebih baik yaitu -24 dB.

Dari hasil pustaka tersebut penulis tertarik melakukan pengembangan antena RLSA sebelumnya yaitu merancang antena RLSA dengan pemotongan ½ lingkaran dan penambahan AMC reflektor. Frekuensi yang digunakan pada perancangan antena RLSA ini adalah 5,8 GHz.

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

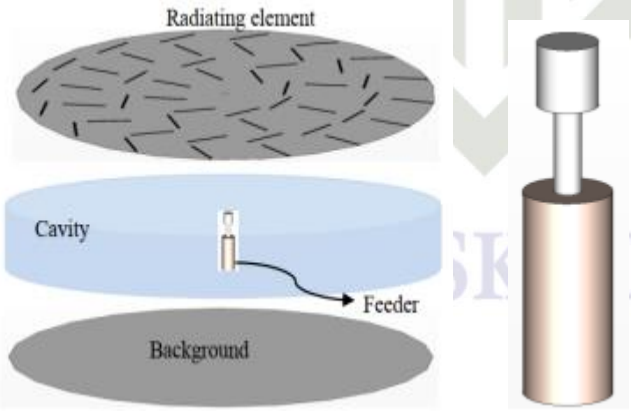
UIN SUSKA RIAU

2.2 Karakteristik Antena RLSA

Antena RLSA adalah antena yang berbentuk piringan bulat yang datar tersusun atas beberapa pasang *slot* secara *array* serta penempatan *feeder* di belakang *dish* antena [12]. Adapun karakteristik antena RLSA yang membedakan dengan antena lainnya adalah sebagai berikut.

2.2.1 Struktur Antena RLSA

Antena RLSA memiliki beberapa struktur penyusun yang terdiri dari *radiating element* (bagian atas), *cavity* (rongga), *background* dan *feeder*. *Radiating element* adalah komponen yang berbentuk piringan bulat datar berupa tembaga atau kuningan yang terdapat banyak pasang *slot* yang tersusun secara berurutan (*array*) sebagai elemen pemancar [2]. Kemudian cavity adalah komponen yang terbuat dari bahan dialektrik (isolator) berbentuk piringan bulat menyerupai *radiating element*. *Cavity* ini berfungsi untuk menyalurkan sinyal dari *feeder* dan menyebarkannya ke seluruh bagian *radiating element* secara radial. Komponen selanjutnya yaitu *background*, yang berbentuk piringan datar tanpa *slot* dan terletak di bagian belakang antena. *Backcground* terbuat dari bahan yang sama dengan *radiating element.* Komponen terakhir yaitu *feeder*, merupakan bagian antena yang terbuat dari bahan logam aluminium, tembaga atau kuningan yang terletak di tengah antena. *Feeder* adalah bagian terpenting dalam antena karena memiliki fungsi sebagai pembawa sinyal dari media transmisi ke antena [2]. Pada gambar 2.1 merupakan struktur antena RLSA.



(a) (b)

Gambar 2.1 Struktur Antena RLSA (a) dan *Feeder* (b) [2].

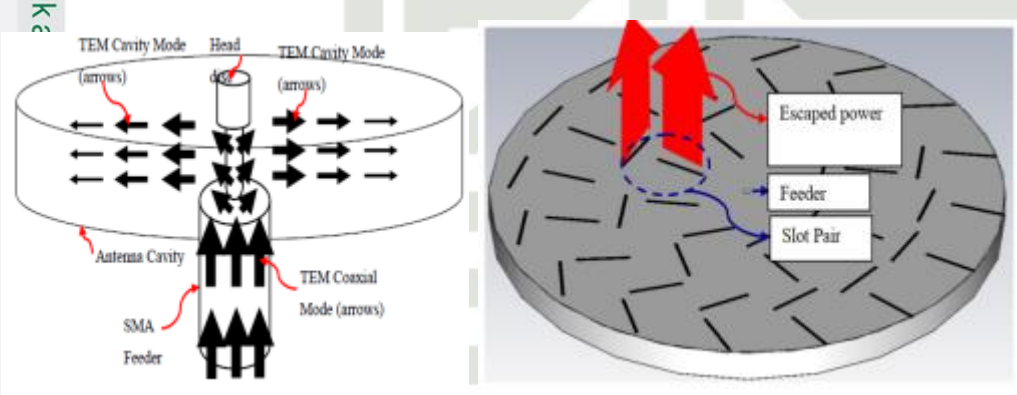
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan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

2.2.2 Prinsip Kerja Antena RLSA

Prinsip kerja antena RLSA adalah mengirim atau menerima sinyal gelombang elektromagnetik melalui *slot-slot* yang terdapat pada *radiating element*. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.2 yang menunjukkan proses sistem informasi (disimbolkan dengan arah panah) disalurkan melalui *feeder* yang terletak pada bagian *cavity* antena. Sinyal informasi melalui tahapan *Transmission Electron Microscope* (TEM) *coaxial mode* dan TEM *cavity mode* [2].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutipsebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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

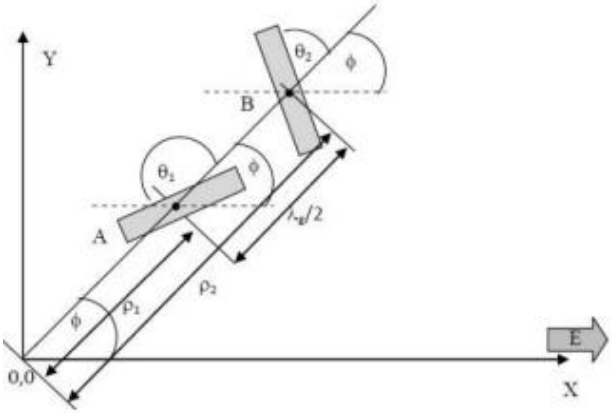


Gambar 2.2 Prinsip Kerja Antena RLSA [2]

Pada Gambar 2.2 jenis *feeder* yang digunakan adalah *Sub Miniatur version* A (SMA) yang diubah dengan menambahkan kepala *disc*. *Feeder* jenis ini dapat berfungsi mengubah sinyal dari TEM *coaxial mode* menjadi TEM *cavity mode*, sehingga sinyal dsalurkan oleh *feeder* akan merambat dalam TEM *mode* dengan arah radial pada bagian *cavity* yang kemudian dipancarkan melalui *slot-slot* pada *radiating element* menjadi sinyal gelombang elektromagnetik (GEM) [2].

2.2.3 Penempatan Posisi *Slot* Antena RLSA

Pada antena RLSA terdapat banyak pasang *slot* yang tersusun secara *array* dengan posisi yang berbeda-beda. Dalam proses perancangannya posisi *slot* harus benar, agar mendapat hasil rancangan yang baik dan sinyal informasi yang akan dikirim ataupun diterima terhindar dari *overlapping* maka posisi *slot* harus diatur [2]. Pada Gambar 2.3 merupakan pengaturan posisi pasang *slot* antena RLSA.



Gambar 2.3 Penempatan Posisi Slot Antena [2]

Gambar 2.3 diatas merupakan cara penempatan posisi *slot* dengan menggunakan teknik *beamsquint*. Gambar 2.3 juga menunjukkan posisi *slot* A dan *slot* B dengan sudut kemiringan θ_1 dan sudut kemiringan θ_2 [2]. Berikut merupakan rumus persamaan dari pengaturan sudut pada *slot* [2]:

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

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

Keterangan :

θ_1 = sudut kemiringan *slot* 1

θ_2 = sudut kemiringan *slot* 2

θ_T = sudut *beamsquint* pada arah *elevasi*

ϕ_T = sudut *azimuth* dari posisi *slot* 1 dan *slot* 2

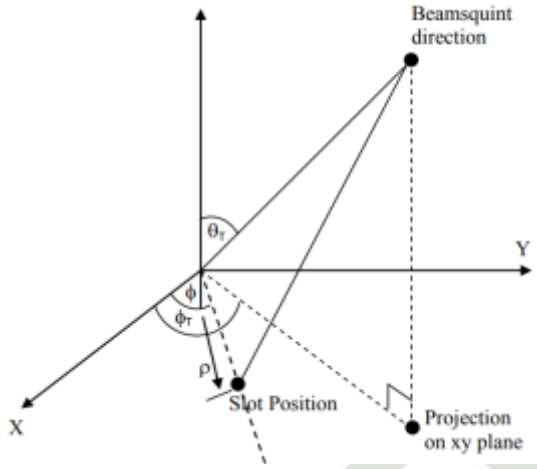
ϕ_T = sudut *beamsquint* pada arah *azimuth*

2.2.4 Pasangan *Slot* Antena RLSA

Pada *radiating element*, susunan geometris dari pasangan *slot* disebut juga dengan *unit radiator*. *Unit radiator* adalah hasil dari polarisasi linear yang terbentuk dari setiap pasangan *slot*. Untuk mendapatkan posisi *unit radiator* yang baik pada *radiating element*, maka harus dilakukan perhitungan dan penggambaran yang akurat. Jika terjadi sedikit kesalahan, maka akan berpengaruh pada kualitas kinerja antena [2]. Berikut ini adalah gambar yang menampilkan pengaturan geometri *unit radiator*.

© 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



Gambar 2.4 Pengaturan Geometri *Unit Radiator* [2]

2.2.5 Panjang *Slot* Antena RLSA

Antena RLSA memiliki banyak pasang *slot* yang panjangnya bervariasi. Hal ini bertujuan agar setiap *slot* menghasilkan pola pancaran yang sama dengan *slot* lainnya. Panjang *slot* antena RLSA yaitu jarak antara *slot* dan titik pusat antena. Panjang *slot* antena dapat dirumuskan dengan persamaan berikut [2] :

$$L_{rad} = (4{,}9876 \times 10^{-3}\rho)\frac{12{,}5\times10^{9}}{f_0} \tag{2.3}$$

Keterangan :

ρ = Jarak *slot*

f_0 = Frekuensi Tengah

L_{rad} = Panjang *slot* antena

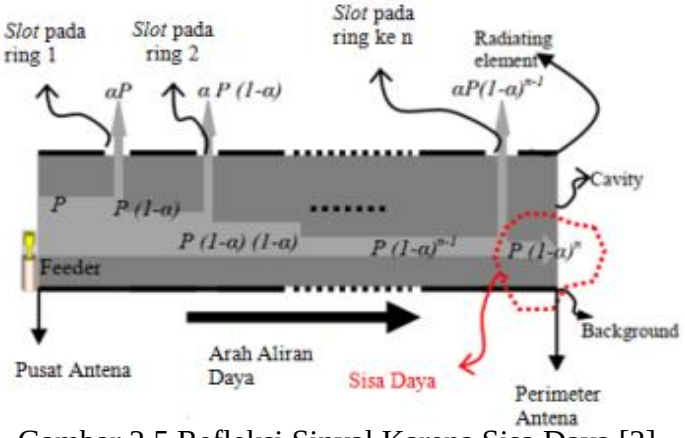
2.3 Refleksi Sinyal pada Antena RLSA

Refleksi sinyal pada antena RLSA dapat terjadi karena dua penyebab utama, yaitu disebabkan oleh sisa daya dan disebabkan oleh *slot* antena [2].

2.3.1 Refleksi Sinyal disebabkan Sisa Daya

Daya yang berasal dari *feeder* akan mengalir menuju antena yang dipandu oleh *cavity* menuju seluruh komponen *cavity* dan kemudian akan diradiasikan melalui *slot* yang akan dilauinya. Daya yang didapatkan akan semakin kecill jika posisi *slot* dan *feeder*

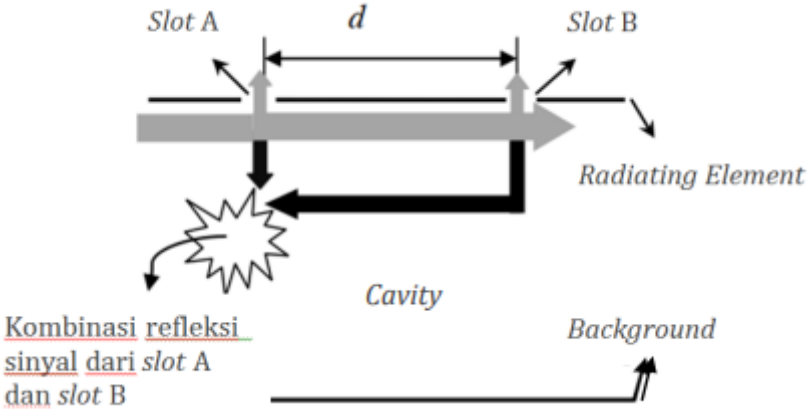
semakin jauh, dan sisa daya akan semakin banyak jika permukaan antena RLSA semakin kecil [2]. Berikut merupakan gambar refleksi sinyal yang disebabkan oleh sisa daya.



Gambar 2.5 Refleksi Sinyal Karena Sisa Daya [2]

2.3.2 Refleksi Sinyal disebabkan Slot Antena

Refleksi sinyal juga disebabkan oleh *slot* antena RLSA [2]. Gambar 2.6 merupakan refleksi sinyal karena *slot* antena.



Gambar 2.6 Refleksi Sinyal Karena *Slot* Antena [2]

Pada gambar 2.6 diatas menunjukkan potongan depan antena RLSA dan aliran sinyal di dalam rongga antena RLSA. Panah abu-abu mewakili sinyal yang mengalir dari pusat antena dan panah hitam menunjukkan refleksi sinyal dari *slot* [2].

2.4 Parameter Antena RLSA

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

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
UIN SUSKA RIAU

2.4.1 *Gain*

Keterarahan yang berkurang akibat dari timbulnya rugi-rugi (*loss*) disebut dengan *gain* antena [13]. Untuk memfokuskan energi yang dipancarkan antena ke suatu arah akan ditentukan oleh besar *gain*. *Gain* suatu antena dapat dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut [4].

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

Keterangan :

G = *Gain* antena

D = Direktivitas antena

ε_r = Efisiensi antena

2.4.2 Koefisien Refleksi

Koefisien refleksi merupakan parameter yang berfungsi untuk menilai *matching* antena dengan saluran transmisi. Koefisien refleksi dapat terjadi karena adanya *missmatch* dari saluran transmisi antena dengan impedansi [12]. Koefisien refleksi antena dapat dihitung menggunakan persamaan berikut [4].

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

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

Keterangan :

Γ = Koefisien refleksi

Z_{in} = Impedansi beban

Z_0 = Impedansi saluran transmisi

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
University of Sultan Syarif Kasim Riau

2.4.3 *Bandwidth*

Bandwidth antena merupakan lebar pita atau rentang frekuensi kerja suatu antena [4]. *Bandwidth* suatu antena dengan frekuensi yang lebar dapat dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut [4].

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

Keterangan :

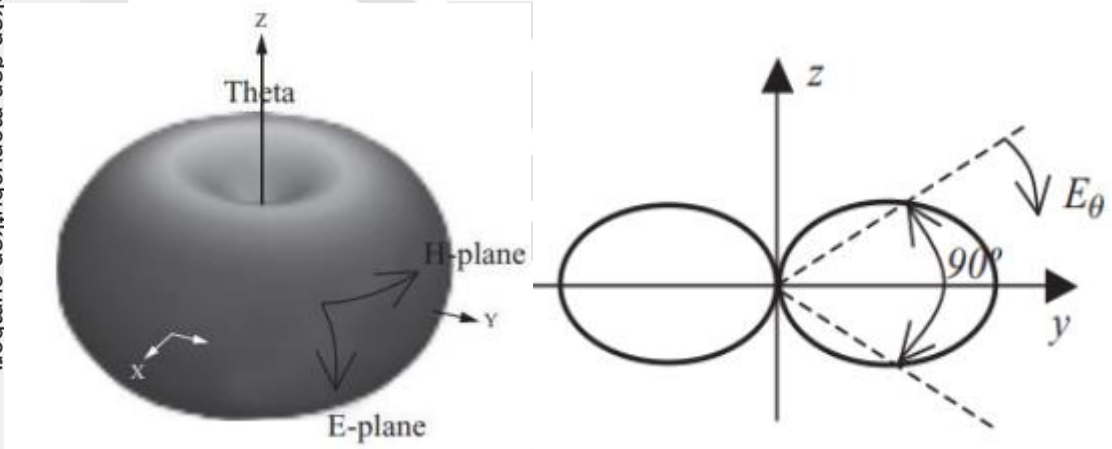
BW = *Bandwidth*

f_{max} = Frekuensi tertinggi

f_{min} = Frekuensi terendah

2.4.4 Pola Radiasi

Pola radiasi (*Radiation Pattern*) yaitu penggambaran sudut pancaran antena (polar plot) [13]. Pola radiasi berfungsi untuk menunjukkan distribusi daya yang dipancarkan dari antena [14]. Pada gambar 2.7 merupakan pola radiasi antena.



(a) (b)

Gambar 2.7 Pola Radiasi Antena (a) 3D (b) Polar [14]

UIN SUSKA RIAU

2.4.5 *Beamwidth*

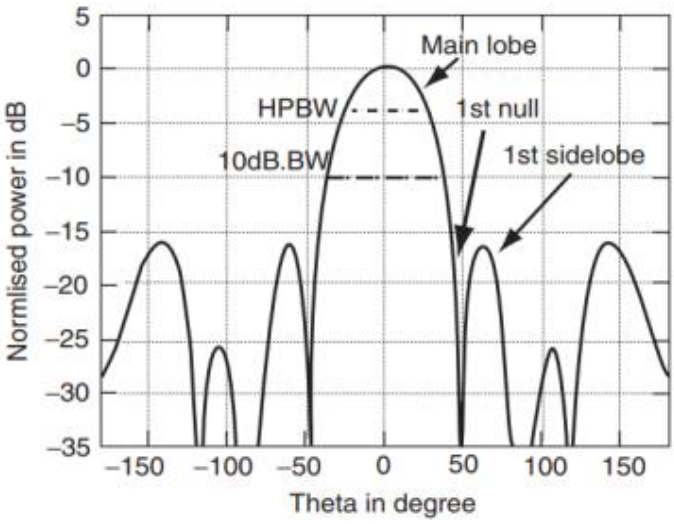
Beamwidth antena merupakan besar pancaran (*beam*) yang ditunjukkan dengan sudut pancaran antena [14]. Pada setiap antena pancaran memiliki luas pancaran (*beam area*), yaitu luas sudut ruang yang mewakili arah pancaran daya dari antena.

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

Beamwidth ada pada setiap pola radiasi antena. Pada gambar 2.8 merupakan bagian pola *beamwidth* antena.



Gambar 2.8 Bagian pada *Beamwidth* Antena [15]

Adapun penjelasan pada Gambar 2.8 adalah sebagai berikut [15] :

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

2.4.6 Pengarahan (Direktivitas)

Perbandingan antara intensitas radiasi pada suatu arah terhadap intensitas radiasi rata-rata pancaran disebut dengan direktivitas atau pengarahan [14]. Pengarahan suatu antena dapat diukur berdasarkan kemampuan untuk memusatkan energi ke suatu arah dan juga dapat diukur pada pola radiasi [16]. Pola radiasi pada suatu antena mengarah sama ke segala arah memiliki direktivitas sama dengan 0 dB [14].

2.4.7 Polarisasi

Pola radiasi antena adalah polarisasidari gelombang yang diradiasikan atau dipancarkan atau diterima oleh antena [14]. Polarisasi dari energi yang diradiasikan berubah

menurut arah antena, sehingga dengan pola yang berbeda akan memungkinkan mempunyai polarisasi yang berbeda pula [1]. Ada beberapa jenis polarisasi yaitu [17] :

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

2.4.8 Efisiensi

Efisiensi antena adalah perbandingan antara daya yang diradiasikan dengan daya yang disalurkan. Jika semakin tinggi efisiensi antena maka semakin banyak daya yang diradiasikan oleh antena, dan jika semakin rendah efisiensi antena maka semakin banyak daya yang diserap oleh antena [14]. Efisiensi suatu antena dapat dirumuskan dengan persamaan berikut [4].

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

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

Keterangan :

$\eta = \varepsilon_r$ = Efisiensi antena

P_{rad} = Daya yang diradiasikan

P_{in} = Daya yang disalurkan

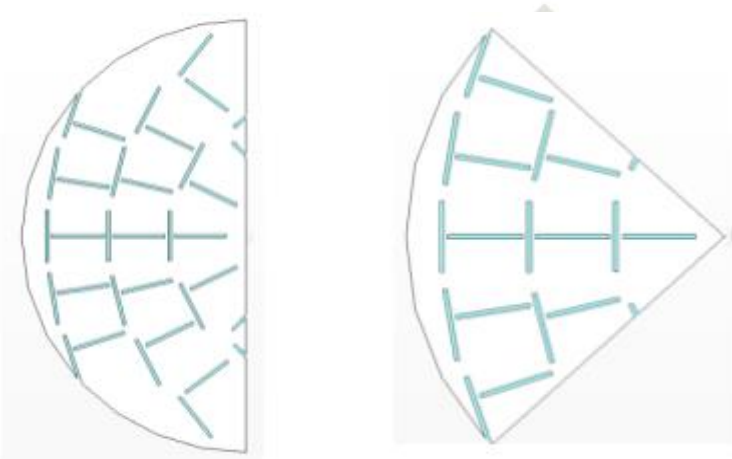
$\eta = \varepsilon_r$ = Efisiensi total

M_L = *Loss missmatch* impedansi antenna

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

2.5 Teknik Pemotongan

Teknik pemotongan merupakan cara untuk memperkecil struktur antena RLSA dengan melakukan pemotongan yang memperhatikan standar parameter perancangan antena RLSA [15]. Teknik pemotongan ini dapat dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman VBA [17]. Pada Gambar 2.9 merupakan antena RLSA yang sudah mengalami teknik pemotongan.



(a) (b)

Gambar 2.9 Teknik Pemotongan (a) ½ Lingkaran (b) ¼ Lingkaran [2]

Antena RLSA dengan teknik pemotongan memiliki efek positif yaitu menjadikan ukuran struktur antena lebih kecil. Selain itu juga dapat memancarkan lebih banyak daya untuk mengurangi daya pantul yang tersisa di perimeter antena sehingga akan mengurangi nilai koefisien refleksi [18]. Kepadatan daya pada antena RLSA yang sudah mengalami pemotongan akan lebih tinggi dibandingkan antena RLSA penuh dan hal ini dapat meningkatkan *gain* serta memperlebar *bandwidth* karena daya yang keluar dari slot lebih banyak. Oleh karena itu sisa daya yang lebih sedikit akan dipantulkan lagi ke *feeder* [19].

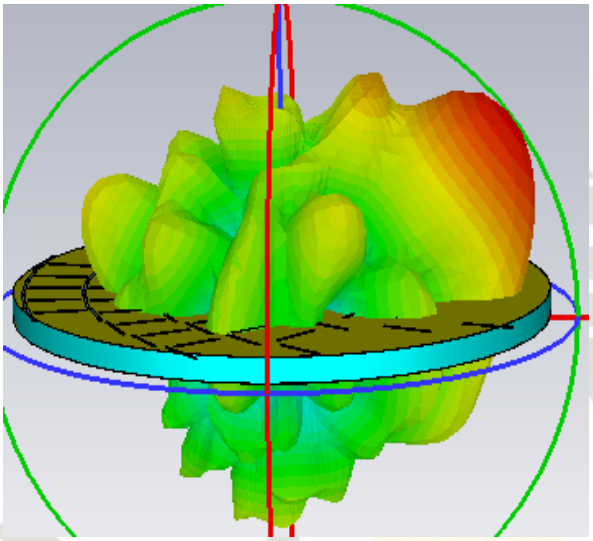
2.6 *Single Beam* dan *Dual Beam*

Antena RLSA pada dasarnya akan menghasilkan pancaran gelombang (*beam*) ke arah tertentu berdasarkan bentuk penempatan slot-slot antena. Pancaran gelombang itulah yang nantinya akan digunakan untuk melihat jangkauan dari kinerja antena tersebut. Pada antena RLSA terdapat beberapa jumlah pancaran gelombang, misalnya adalah *single beam* dan *dual beam*.

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

2.6.1 *Single Beam*

Single beam merupakan antena yang menghasilkan hanya satu pancaran gelombang. Antena RLSA *single beam* biasanya akan memancarkan gelombang searah dengan *radiating element*. Selain itu, antena RLSA *single beam* hanya memiliki *slot* yang terdapat pada bagian *radiating element*.

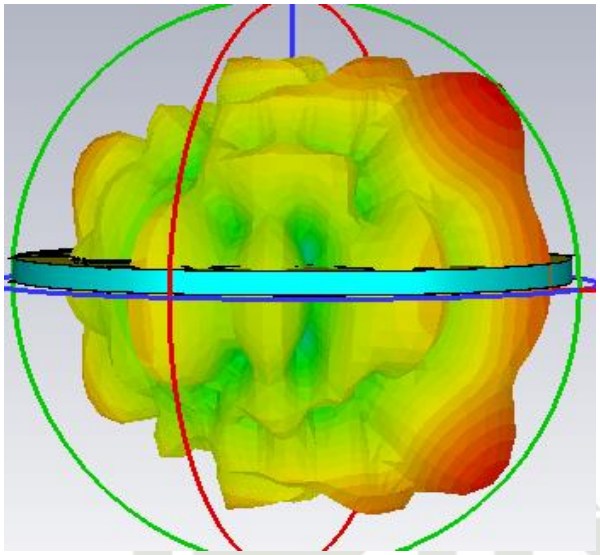


Gambar 2.10 Antena RLSA *Single Beam*

2.6.2 *Dual Beam*

Antena RLSA *dual beam* merupakan pengembangan dari antena RLSA sebelumnya yang hanya memiliki *single beam*. Antena RLSA *dual beam* adalah antena RLSA yang memiliki dua buah pancaran gelombang (*beam*) dalam satu antena RLSA [19]. Untuk menghasilkan antena RLSA dual beam dapat dilakukan dengan cara menambahkan *slot* pada bagian *background* antena tanpa menghilangkan slot pada bagian *radiating element*. Dengan demikian maka *background* antena juga dapat memancarkan gelombang seperti pada *radiating element*.

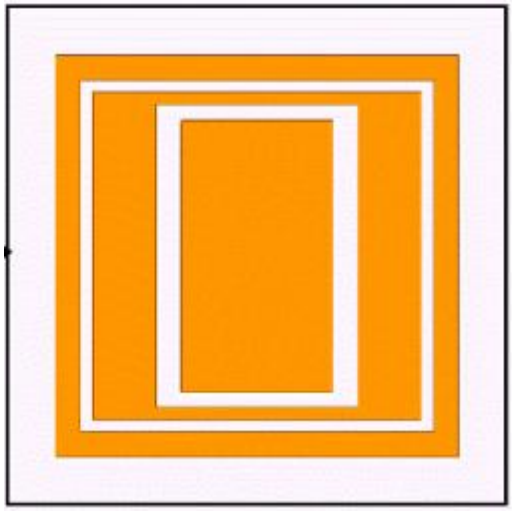
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.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



Gambar 2.11 Antena RLSA Dual Beam

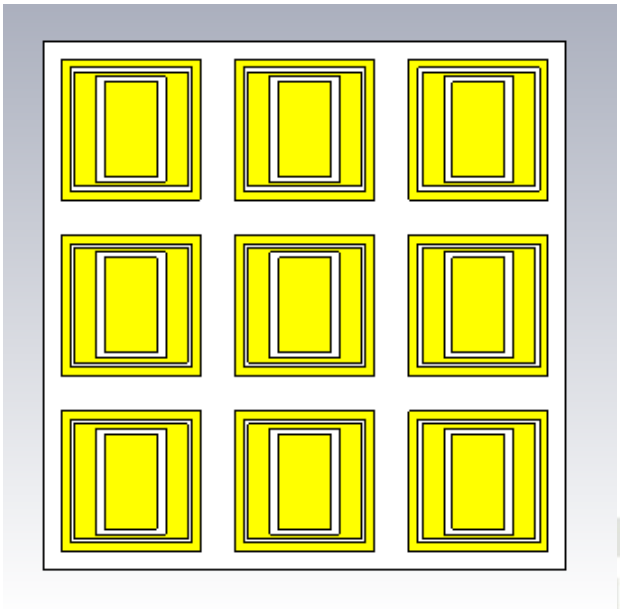
2.7 *Artificial Magnetic Conductor* (AMC) Reflektor

AMC adalah *meta-surface* yang berfungsi sebagai reflektor dengan *bandwidth* refleksi ± 90º dengan memberikan fase *zero-reflection*. Mekanisme ini dapat meningkatkan performansi antena terutama nilai *gain* [20]. AMC yang digunakan sebagai reflektor tersusun dari beberapa unit *cell* secara *array* misalnya AMC 3×3, AMC 3×4, AMC 3×5 dan seterusnya sesuai kebutuhan.



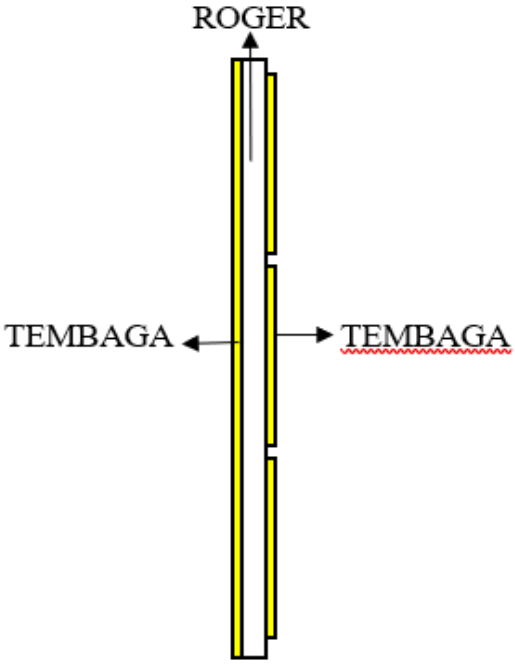
Gambar 2.12 Unit *Cell*

© 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.



Gambar 2.13 AMC reflektor 3×3

AMC reflektor tersusun dari 3 lapis yang terdiri dari 2 material. Lapis yang pertama berada pada bagian atas yaitu terbuat dari material tembaga dengan ptotongan ring slot. Lapis kedua yang berada di bagian tengah terbuat dari material roger. Kemudian lapis yang berada di bagian bawah terbuat dari tembaga tanpa potongan slot [7].



Gambar 2.14 Struktur komponen AMC reflektor

© 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

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

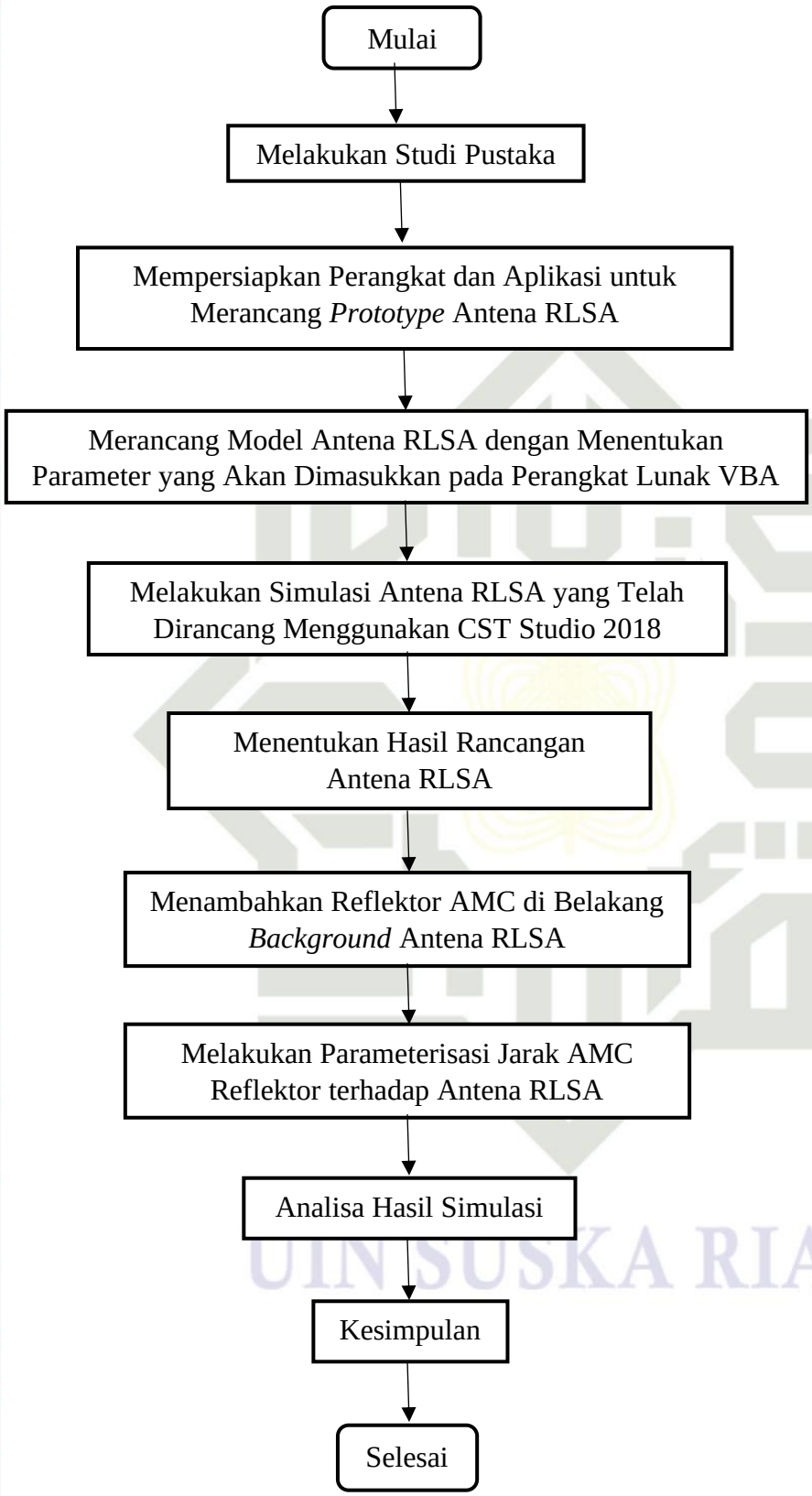
Pada bab ini, akan menjelaskan langkah-langkah perancangan dan simulasi antena RLSA menggunakan CST *Studio Suite* 2018 dan bahasa pemrograman VBA. Penggunaan bahasa pemrograman VBA ini memudahkan perancangan antena RLSA serta menghemat waktu dalam melakukan penelitian ini dan juga antena RLSA yang dirancang dapat dilakukan secara lebih akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performansi antena *Radial Line Slot Array* (RLSA) dengan pemotongan ½ lingkaran dan penambahan AMC reflektor pada frekuensi 5,8 GHz.

3.1 Tahapan Penelitian

Sebelum memulai penelitian penulis akan membahas bagaimana proses yang dilakukan dalam pelaksanaan Tugas Akhir. Secara umum proses penelitian ini yaitu dengan menguraikan tahapan yang dimulai dari studi pustaka sampai analisa hasil. Diawali dengan konsultasi kepada dosen pembimbing mengenai penelitian terkait, lalu dosen pembimbing merekomendasikan judul penelitian yang akan penulis lakukan. Setelah itu penulis mencari dan mengumpulkan referensi-referensi penelitian yang berkaitan dengan judul penelitian. Berdasarkan judul dan tujuan penelitian, kemudian penulis mulai merancang antena RLSA dengan menentukan parameter yang akan dimasukkan. Setelah rancangan antena RLSA diperoleh, penulis kemudian menambahkan komponen AMC reflektor yang diletakkan di belakang antena RLSA. Rancangan *prototype* antena dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman VBA yang disimulasikan dengan CST *Studio Suite* 2018.

Setelah rancangan antena disimulasikan, kemudian penulis melakukan analisa hasil berdasarkan parameter yang telah ditetapkan. Analisa hasil dalam penelitian ini adalah parameter-parameter yang terdapat pada hasil simulasi antena. Dari analisa hasil yang didapatkan tersebut maka selanjutnya adalah menarik kesimpulan akhir dari penelitian ini.

Gambar 3.1 merupakan alur tahapan penelitian yang akan penulis lakukan.



Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian

© 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 tulisini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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

3.2 Studi Pustaka

Diawali dengan arahan dari dosen pembimbing, penelitian ini sebagai penelitian lanjutan untuk perkembangan dari penelitian sebelumnya. Kemudian penelitian yang akan dilakukan direkomendasikan oleh dosen pembimbing. Sebelum memulai penelitian, penulis melakukan studi pustaka, sebagai rujukan informasi untuk mempermudah saat proses penyelesaian masalah pada penelitian yang akan penulis lakukan. Sumber informasi penulis dapatkan dari jurnal penelitian, artikel, skripsi serta sumber dari internet yang terkait dengan penelitian.

3.3 Mempersiapkan Perangkat dan Aplikasi untuk Merancang *Prototype* Antena RLSA

Tahap selanjutnya yang perlu dilakukan adalah mempersiapkan perangkat dan aplikasi yang akan digunakan untuk merancang *prototype* antena RLSA. Adapun perangkat dan aplikasi yang dibutuhkan diantaranya :

1. Perangkat (*Hardware*)

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

   a. Processor Intel(R) Core(TM) i5-6200U CPU @ 2.30GHz (4 CPUs),~2.4GHz
   b. RAM 4 GB
   c. System type 64-bit *Operating System*

2. Aplikasi (*Software*)

   Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya :

   a. Microsoft Windows 10

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

   b. Aplikasi VBA dalam bentuk file RLSA_untuk_5.8_Ghz.mcs

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

   c. Aplikasi CST Studio Suite 2018

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

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

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

Penentuan parameter merupakan tahap selanjutnya setelah pemilihan perangkat dan aplikasi. Nilai kesesuaian parameter *input* antena berpengaruh penting bagi keberhasilan perancangan dan hasil simulasi yang didapatkan. Parameter *input* antena RLSA yang penulis gunakan terdapat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1. Parameter Perancangan Antena RLSA ½ Lingkaran

No	Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
1	Frekuensi Tengah	F0	5,8 GHz
2	Lebar *slot*	W	1 mm
3	Jari *cavity*	R	55 mm
4	Jari lubang *cavity*	R1	1,4 mm
5	Jumlah *slot ring* pertama	P0	12, 14 dan 16
6	*Cavity permittivity*	Ɛr	2,33
7	*Beamsquint* dalam *elevasi*	φ	60º sampai 89º
8	Tebal *radiating* dan *ground*	D	0,1 mm
9	Tebal cavity	d1	8 mm
10	Bahan *radiating* dan *ground*	-	Tembaga
11	Bahan *cavity*	-	*Polypropelene*

Pada tabel 3.1 menjelaskan bahwa antena RLSA dirancang sedemikian hingga mendapatkan hasil perancangan antena yang baik. Tidak hanya dari parameter *input* di antena saja, parameter juga ada pada *feeder* antena. Tabel 3.2 merupakan parameter *feeder*.

Tabel 3.2 Parameter *feeder* Antena RLSA

No	Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
1	Tinggi silinder tembaga	*H*	3 mm
2	Radius silinder tembaga	*Ra*	1,4 mm
3	*Gap* udara bagian atas	*b1*	1 mm
4	*Gap* udara bagian bawah	*b2*	4 mm

Setelah menentukan parameter *input* antena pada bahasa pemrograman VBA kemudian dilakukan simulasi rancangan dengan menggunakan CST *Studio Suite* 2018. Pada gambar 3.2 merupakan bentuk dari tampilan bahasa pemrograman VBA.

```
'================================
'masukkan nilai parameter inputan
'================================
 jari_kaviti=55: po=14: lebar_slot=1:tau=75:
 fo=5.8: er=2.33: ur=1: teta=10^-5: z=1: n=0:
 h=8: tebal_element_radiasi=0.1: jari_lubang_kaviti=1.4
```

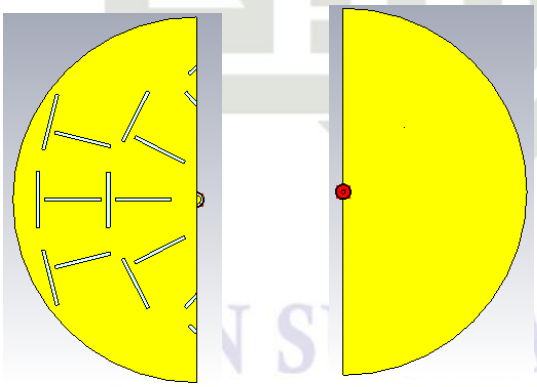
Gambar 3.2 Bentuk Tampilan Bahasa Pemrograman VBA

Berdasarkan Parameter *Input*

Dalam tahap ini dilakukan skenario perancangan sebanyak 6 skenario. Skenario-skenario ini digunakan untuk mendapatkan perbedaan nilai *Gain*, Koefisien refleksi dan Pola radiasi pada masing-masing antena dengan parameter *input* p0 dan *beamsquint* tertentu yang dirancang pada 2 jenis antena RLSA yaitu *single beam* dan *dual beam.*

3.4.1 Skenario 1

Skenario pertama adalah melakukan perancangan antena RLSA ½ lingkaran dengan jari-jari 55 mm *single beam* yang memiliki parameter *input* p0 12 dan *beamsquint* 60° sampai 90°. Setelah mendapatkan nilai *gain*, koefisien refleksi dan *bandwidth*, maka akan dilakukan ke skenario ke 2. Skenario 1 dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut.



(a) (b)

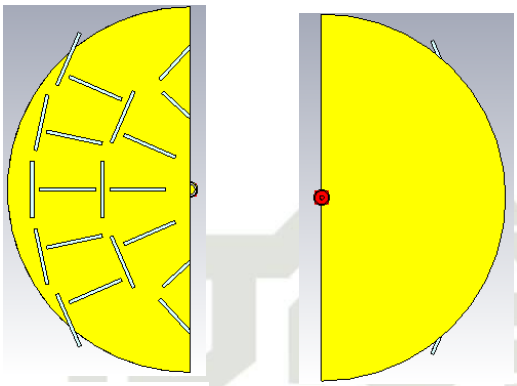
Gambar 3.3 Skenario 1 (*beamsquint* 60°)

tampak depan (a), tampak belakang (b)

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.

3.4.2 Skenario 2

Skenario kedua adalah melakukan perancangan antena RLSA ½ lingkaran dengan jari-jari 55 mm *single beam* yang memiliki parameter *input* p0 14 dan *beamsquint* 60° sampai 90°. Setelah mendapatkan nilai *gain*, koefisien refleksi dan *bandwidth*, maka akan dilanjutkan ke skenario ke 3. Skenario 2 dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut.

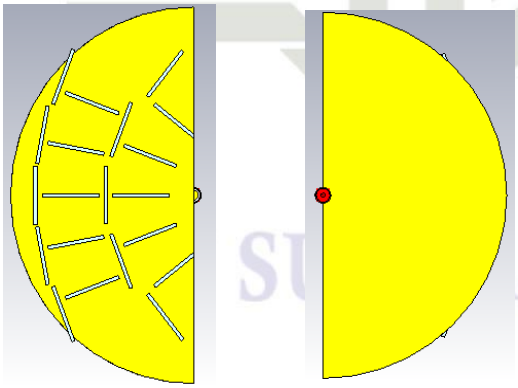


(a) (b)

Gambar 3.4 Skenario 2 (*beamsquint* 60°)
tampak depan (a), tampak belakang (b)

3.4.3 Skenario 3

Skenario ketiga adalah melakukan perancangan antena RLSA ½ lingkaran dengan jari-jari 55 mm *single beam* yang memiliki parameter *input* p0 16 dan *beamsquint* 60° sampai 90°. setelah mendapatkan nilai *gain*, koefisien refleksi dan *bandwidth*, maka akan dilanjutkan ke skenario ke 4. Skenario 3 dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut.



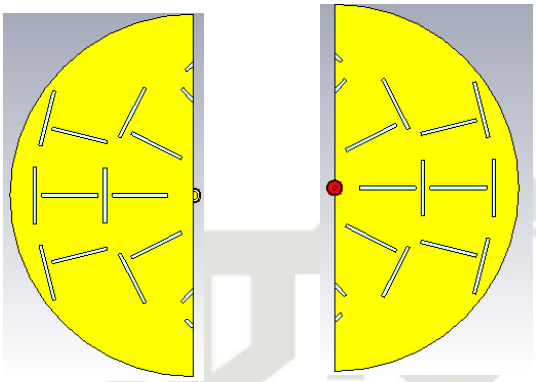
(a) (b)

Gambar 3.5 Skenario 3 (*beamsquint* 60°)
tampak depan (a, tampak belakang (b)

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

3.4.4 Skenario 4

Skenario keempat adalah melakukan perancangan antena RLSA ½ lingkaran dengan jari-jari 55 mm *dual beam* yang memiliki parameter *input* p0 12 dan *beamsquint* 60° sampai 90°. Setelah mendapatkan nilai *gain*, koefisien refleksi dan *bandwidth*, maka akan dilanjutkan ke skenario ke 5. Skenario 4 dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut.

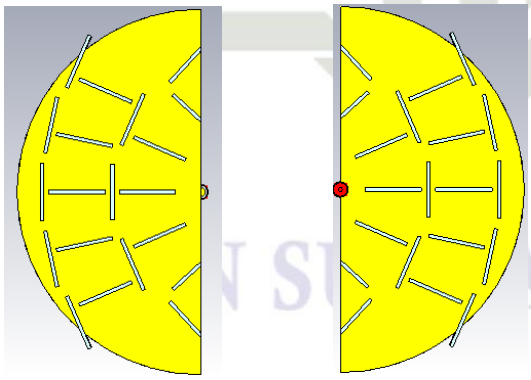


(a) (b)

Gambar 3.6 Skenario 4 (*beamsquint* 60°)
tampak depan (a), tampak belakang (b)

3.4.5 Skenario 5

Skenario kelima adalah melakukan perancangan antena RLSA ½ lingkaran dengan jari-jari 55 mm *dual beam* yang memiliki parameter *input* p0 14 dan *beamsquint* 60° sampai 90°. Setelah mendapatkan nilai *gain*, koefisien refleksi dan *bandwidth*, maka akan dilanjutkan ke skenario ke 6. Skenario 5 dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut.



(a) (b)

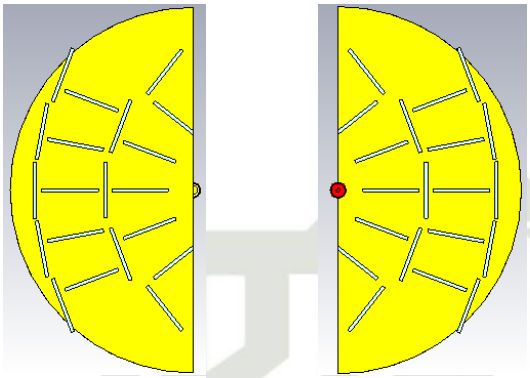
Gambar 3.7 Skenario 5 (*beamsquint* 60°)
Tampak depan (a), tampak belakang (b)

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

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

3.4.6 Skenario 6

Skenario keenam adalah melakukan perancangan antena RLSA ½ lingkaran dengan jari-jari 55 mm *dual beam* yang memiliki parameter *input* p0 16 dan *beamsquint* 60° sampai 90°. Setelah mendapatkan nilai *gain*, koefisien refleksi dan *bandwidth*. Skenario 6 dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut.



(a) (b)

Gambar 3.8 Skenario 6 (*beamsquint* 60°)
tampak depan (a), tampak belakang (b)

3.5 Melakukan Simulasi Antena RLSA yang Telah Dirancang Menggunakan CST Studio Suite 2018

Tahap selanjutnya yaitu simulasi melakukan simulasi hasil antena yang telah dirancang. *Prototype* antena RLSA yang didapatkan dari aplikasi VBA akan disimulasikan menggunakan aplikasi CST untuk melihat performansi antena.

Hasil simulasi yang telah dilakukan berdasarkan 6 skenario selanjutnya diinputkan pada tabel dalam 4 parameter yaitu parameter, *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi (S1,1). Hasil simulasi sementara dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.3 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan p0 12 dan *beamsquint* 60° sampai 90°

***Single beam* p0 12 (*beamsquint* 60° sampai 90°)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
R	**p0**	**θ**			
55	12	60	4,67	-	-8,99
…	…	…	…	…	…
55	12	89	…	…	…

Tabel 3.4 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan p0 14 dan *beamsquint* 60° sampai 90°

***Single beam* p0 14 (*beamsquint* 60° sampai 90°)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	14	60	5,43	1.300	-23,11
…	…	…	…	…	…
55	14	89	…	…	…

Tabel 3.5 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan p0 16 dan *beamsquint* 60° sampai 90°

***Single beam* p0 16 (*beamsquint* 60° sampai 90°)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	16	60	5,78	670	-14,92
…	…	…	…	…	…
55	16	89	…	…	…

Tabel 3.6 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan p0 12 dan *beamsquint* 60° sampai 90°

***Dual beam* p0 12 (*beamsquint* 60° sampai 90°)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	12	60	2,54	-	-6.3
…	…	…	…	…	…
55	12	89	…	…	…

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 3.7 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan p0 14 dan *beamsquint* 60° sampai 90°

***Dual beam* p0 14 (*beamsquint* 60° sampai 90°)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	14	60	3,54	430	-10,02
…	…	…	…	…	…
55	14	89	…	…	…

Tabel 3.8 Hasil simulasi sementara antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan p0 16 dan *beamsquint* 60° sampai 90°

***Dual beam* p0 16 (*beamsquint* 60° sampai 90°)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	16	60	5,28	490	-14,4
…	…	…	…	…	…
55	16	89	…	…	…

3.6 Menentukan Hasil Rancangan Antena RLSA

Pada tahap ini dilakukan pemilihan hasil rancangan antena RLSA yang telah disimulasikan. Rancangan antena RLSA tersebut ditentukan berdasarkan performansi terbaik dari skenario-skenario yang telah dijalankan dan sesuai dengan parameter yang diharapkan. Rancangan antena RLSA yang dipilih terdiri dari 2 rancangan yaitu rancangan antena RLSA *single beam* dan rancangan antena RLSA *dual beam*.

3.7 Menambahkan AMC Reflektor di Belakang *Background* Antena RLSA

Tahap selanjutnya setelah mendapatkan rancangan antena RLSA yang sesuai yaitu melakukan penambahan AMC reflektor. AMC reflektor diletakkan di belakang antena RLSA dengan jarak dan spesifikasi tertentu. Spesifikasi AMC reflektor yang penulis gunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

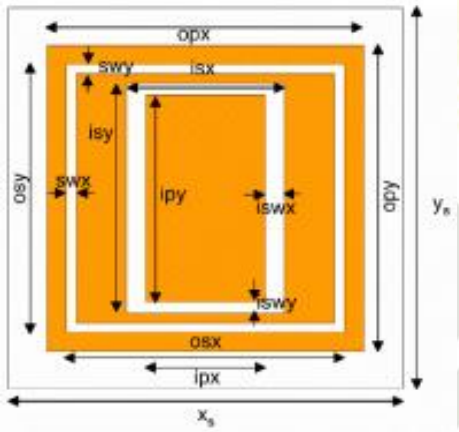
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan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

Tabel 3.9 Spesifikasi AMC Reflektor

No	Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
1	Panjang unit *cell*	L_c	20 mm
2	Lebar unit *cell*	W_c	20 mm
3	Tebal AMC reflektor	D_{AMC}	1 mm
4	Substrat *permittivity*	εr	3
5	Bahan lapisan atas	-	Tembaga
6	Bahan substrat	-	*Rogers*
7	Bahan lapisan *background*	-	Tembaga
8	Tebal lapisan atas dan *background*	D	0,035 mm
9	Tebal substrat	D_{subs}	0,93 mm

Pada tabel 3.9 menjelaskan bahwa AMC reflektor dirancang sedemekian hingga mendapatkan hasil perancangan reflektor yang baik. AMC reflektor dirancang dari beberapa unit *cell* yang disusun secara *array*. Adapun gambar dan spesifikasi parameter unit *cell* yang penulis gunakan dapat dilihat pada gambar 3.9 dan tabel 3.10.



Gambar 3.9 Unit *cell* AMC reflektor

Tabel 3.10 Spesifikasi Unit *Cell* [7]

Variabel	Nilai (mm)	Variabel	Nilai (mm)
xs	20	ys	20
iswy	0,6	iswx	0,6
isx	8	swy	0,5
osy	14	osx	14
opx	16	ipy	10,8
ipx	6	swx	0,5
zs	1	opy	16
isy	12		

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

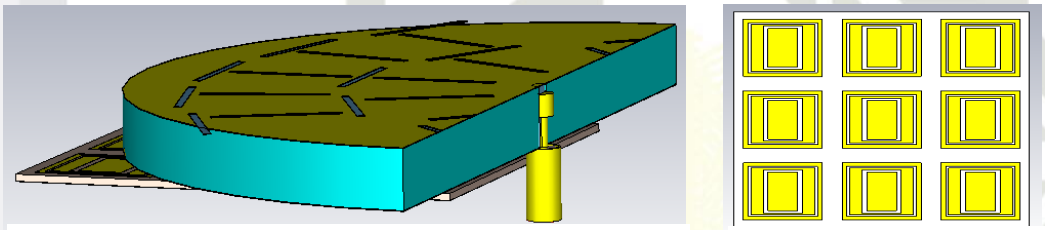
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.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

3.8 Melakukan Parameterisasi Jarak AMC Reflektor terhadap Antena RLSA

Pada tahap ini perlu dilakukan proses parameterisasi jarak AMC reflektor yang bertujuan untuk mendapatkan jarak ideal AMC reflektor terhadap antenna RLSA. Jarak ideal AMC reflektor terhadap antenna RLSA dapat menghasilkan performansi antena RLSA yang lebih baik. Dalam proses parameterisasi ini, penulis melakukan 4 skenario parameterisasi untuk mendapatkan performansi antena RLSA yang paling optimal.

3.8.1 Skenario 1

Skenario pertama adalah melakukan parameterisasi jarak AMC reflektor dengan susunan unit *cell* 3x3 dengan jarak 2,5 mm sampai 15 mm terhadap antena RLSA ½ lingkaran *single beam*. Apabila nilai *gain, bandwidth* dan koefisien refleksi pada masing-masing jarak sudah diperoleh, maka proses parameterisasi dilanjutkan ke skenario 2. Skenario 1 dapat dilihat pada gambar 3.10 berikut.

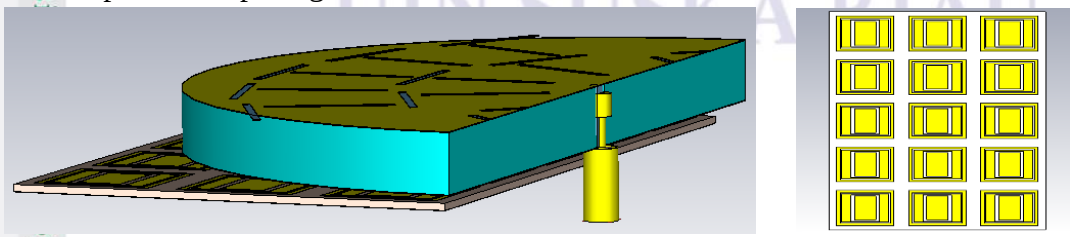


(a) (b)

Gambar 3.10 Antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan AMC reflektor 3x3 pada jarak 2,5 mm (a), AMC reflektor 3x3 (b)

3.8.2 Skenario 2

Skenario kedua adalah melakukan parameterisasi jarak AMC reflektor dengan susunan unit *cell* 3x5 dengan jarak 2,5 mm sampai 15 mm terhadap antena RLSA ½ lingkaran *single beam*. Apabila nilai *gain, bandwidth* dan koefisien refleksi pada masing-masing jarak sudah diperoleh, maka proses parameterisasi dilanjutkan ke skenario 3. Skenario 2 dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut.

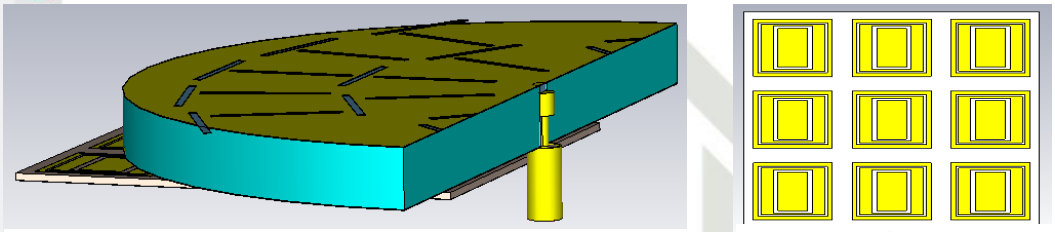


(a) (b)

Gambar 3.11 Antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan AMC reflektor 3x5 pada jarak 2,5 mm (a), AMC reflektor 3x5 (b)

3.8.3 Skenario 3

Skenario ketiga adalah melakukan parameterisasi jarak AMC reflektor dengan susunan unit *cell* 3x3 dengan jarak 2,5 mm sampai 15 mm terhadap antena RLSA ½ lingkaran *dual beam*. Apabila nilai *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi pada masing-masing jarak sudah diperoleh, maka proses parameterisasi dilanjutkan ke skenario 4. Skenario 3 dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut.

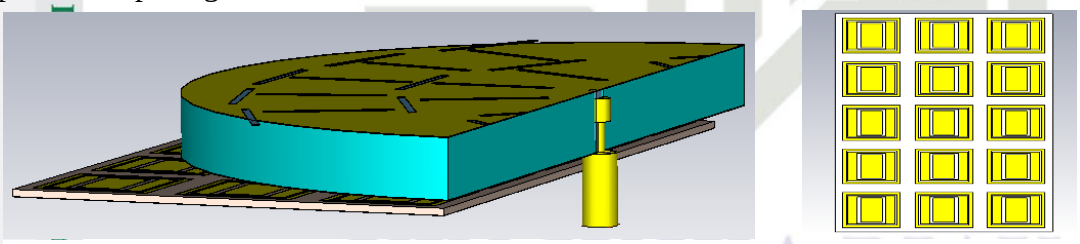


(a) (b)

Gambar 3.12 Antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan AMC reflektor 3x3 pada jarak 2,5 mm (a), AMC reflektor 3x3 (b)

3.8.4 Skenario 4

Skenario keempat adalah melakukan parameterisasi jarak AMC reflektor dengan susunan unit *cell* 3x5 dengan jarak 2,5 mm sampai 15 mm terhadap antena RLSA ½ lingkaran *dual beam*. Apabila nilai *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi pada masing-masing jarak sudah diperoleh, maka proses parameterisasi telah selesai dilakukan. Skenario 4 dapat dilihat pada gambar 3.13 berikut.



(a) (b)

Gambar 3.13 Antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan AMC reflektor 3x5 pada jarak 2,5 mm (a), AMC reflektor 3x5 (b)

Hasil parameterisasi yang telah dilakukan berdasarkan 4 skenario selanjutnya diinputkan pada tabel dalam 4 parameter yaitu parameter, *gain*, *bandwidth* dan koefisien refleksi (S1,1). Hasil simulasi sementara dapat dilihat pada tabel berikut.

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

Tabel 3.11 Hasil Sementara Parameterisasi Skenario 1

Antena RLSA *Single Beam* dengan AMC Reflektor 3x3 (Jarak 2,5 sampai 15 mm)			
Jarak (mm)	***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
2,5	7,43	880	-10,45
…	…	…	…
15	…	…	…

Tabel 3.12 Hasil Sementara Parameterisasi Skenario 2

Antena RLSA *Single Beam* dengan AMC Reflektor 3x5 (Jarak 2,5 sampai 15 mm)			
Jarak (mm)	***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
2,5	8,82	1000	-13,89
…	…	…	…
15	…	…	…

Tabel 3.13 Hasil Sementara Parameterisasi Skenario 3

Antena RLSA *Dual Beam* dengan AMC Reflektor 3x3 (Jarak 2,5 sampai 15 mm)			
Jarak (mm)	***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
2,5	9	360 MHz	-18,11
…	…	…	…
15	…	…	…

Tabel 3.14 Hasil Sementara Parameterisasi Skenario 4

Antena RLSA *Dual Beam* dengan AMC Reflektor 3x5 (Jarak 2,5 sampai 15 mm)			
Jarak (mm)	***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
2,5	4,31	-	-8,79
…	…	…	…
15	…	…	…

3.9 Analisa Hasil Simulasi

Setelah didapatkan hasil parameter simulasi yang diinginkan, maka dilakukan analisa hasil simulasi. Hasil yang dinalisa berdasarkan *gain, bandwidth,* koefisien refleksi dan pola radiasi pada antena RLSA *single beam* dan juga pada antena *dual beam.*

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Nilai *gain* pada hasil simulasi antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan penambahan AMC reflektor yaitu 8,64 dB sedangkan nilai *gain* pada antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan penambahan AMC reflektor sebesar 9 dB.
2. Hasil koefisien refleksi dari simulasi antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan penambahan AMC reflektor yaitu -11,016 dB pada frekuensi 5,8 GHz dengan standar acuan antena RLSA *matching* sempurna ≤-10 dB, sedangkan pada antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan penambahan AMC reflektor memiliki koefisien refleksi sebesar -18,109 dB.
3. Hasil *bandwidth* dari simulasi antena RLSA ½ lingkaran *single beam* dengan penambahan AMC reflektor yaitu 989,2 MHz sedangkan hasil *bandwidth* dari simulasi antena RLSA ½ lingkaran *dual beam* dengan penambahan AMC reflektor sebesar 371,8 MHz.
4. Pola radiasi yang dihasilkan pada antena RLSA *single beam* berdasarkan *mainlobe magnitude* yaitu 44° sedangkan hasil dari antena RLSA *dual beam* sebesar 51°.
5. Nilai beamwidth yang dihasilkan pada antena RLSA *single beam* berdasarkan *angular width* -3 dB adalah sebesar $51{,}8^o$ sedangkan pada antena RLSA *dual beam* sebesar 57°.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan penyangga pada antena RLSA dan AMC reflektor yang tidak mempengaruhi performa dari antena, sehingga dapat lebih mudah jika diperlukan proses pabrikasi. Kemudian penambahan AMC reflektor juga dapat dilakukan pada antena RLSA lainnya.

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

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Yuwono, “Unjuk Kerja Antena UWB Egg Berdasarkan Dimensinya,” *EECCIS*, vol IV, No.2, 2010.

[2] T. Purnamirza, “Very Small Beamsteering Radial Line Slot Array Antenna,” Ph.D. dissertation, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, 2013.

[3] Asmarita, “Rancang Bangun Antena Radial Line Slot Array (RLSA) untuk Jaringan Wi-Fi Sesuai Spesifikasi Pasar,” UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2017.

[4] A. Purnama, “Perancangan Prototype Antena RLSA 5.8 GHz Dual Beam Berlawanan Arah,” UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2017.

[5] H. Suryadi, “Analisa Perancangan dan Perbandingan Performansi Antena Radial Line Slot Array (RLSA) dan Mikrostrip pada Jaringan WLAN dengan Frekuensi 5.8 GHz,” UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2021.

[6] T. Purnamirza dkk, “Cutting Technique for Constructing Small Radial Line Slot Array Antennas,” *J. Electromagn. Eng. Sci.*, vol 21, no 1, pp 35-43, Januari 2021.

[7] A. Badisa, B.T.P. Madhav, K. Srilatha, M. C. Rao, and S. Das, “A Circularly Polarized Quad-band Textile Wearable Antenna Integrated with Triple band AMC Reflector for WBAN Applications,” Departement of ECE, vol -, pp 1-21, 2021.

[8] G. C. Sothworth, “Microwave Radio Transmission,” *United Stated Patent Office*, 2, 405,242, 1946.

[9] K. C. Kelly, “Recent Annular Slot Array Experiments,” *IRE International Convention Record*, vol V, pp 144-151, 1958.

[10] A. R. Tharek dan I. K. F. Ayu, “Theoretical Investigations of Linearly Polarized Radial Line Array (RLSA) Antenna for Wireless LAN Indoor Application at 5.5 GHz,” *IEEEMELECON*, pp 364-367, 7-9 May 2002.

[11] M. I. Imran, “Pembangunan Antena Lubang Alur untuk Aplikasi Capaian Wayarless Berjalur Lebar Tetap pada Frekuensi 5725-5875 MHz,” Universiti Teknologi Malaysia, 2005.

[12] H. Irwan, D. Astuti, E. Roza, “Analisis Interferensi Tunggal WLAN 802.11A terhadap Ultra Wideband (UWB),” *Rekayasa Teknologi*, vol 4, no 12, pp 21-33, 2013.

[13] H. Ramza, “Antena dan Propagasi Gelombang,” edisi 1, Jakarta : Kemala Indoonesia, 2020.

UIN SUSKA RIAU

[14] M. Badri, “Rancang Bangun Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA) Dual Band Dual Beam Menggunakan Teknik Pemotongan ½ Lingkaran pada Frekuensi 5.4 GHz dan 5.8 GHz,” UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2021.

[15] Y. Huang dan K. Boyle, “Antenna from Theory to Practice,” John Wiley & Sons, 2008.

[16] A. Z. Lubis, “Pengaruh Posisi Antena Terhadap Sinyal Gelombang Antena Yagi Aluminium,” Jurnal Dinamis, vol II, no 14, pp 32-38, Januari 2014.

[17] I. Akbar, “Rancang Bangun Prototype Antena Radial Line Slot Array (RLSA) dengan Teknik Pemotongan ½ Lingkaran dan Teknik Pembagian Dual Beam pada Frekuensi 5.8 GHz,” UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2017.

[18] A. Jauhari, “Analisis Pengaruh Penambahan Penutup Tembaga pada Bidang Potong Antena Radial Line Slot Array ¼ Lingkaran,” UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2022.

[19] R. Abdillah, “Rancang Bangun Prototype Antena RLSA dengan Teknik Pemotongan 1/3 Lingkaran dan Teknik Pembagian Dual Beam Berlawanan Arah,” UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, 2018.

[20] Balanis, C.A., Amiri, M.A., Modi, A.Y., Pandi, S. and Birtcher, C.R., “Applications of AMC-based Impedance Surface,” EPJ Applied Metamaterials, no 5, p 3, 2018.

UIN SUSKA RIAU

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

©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

LAMPIRAN A

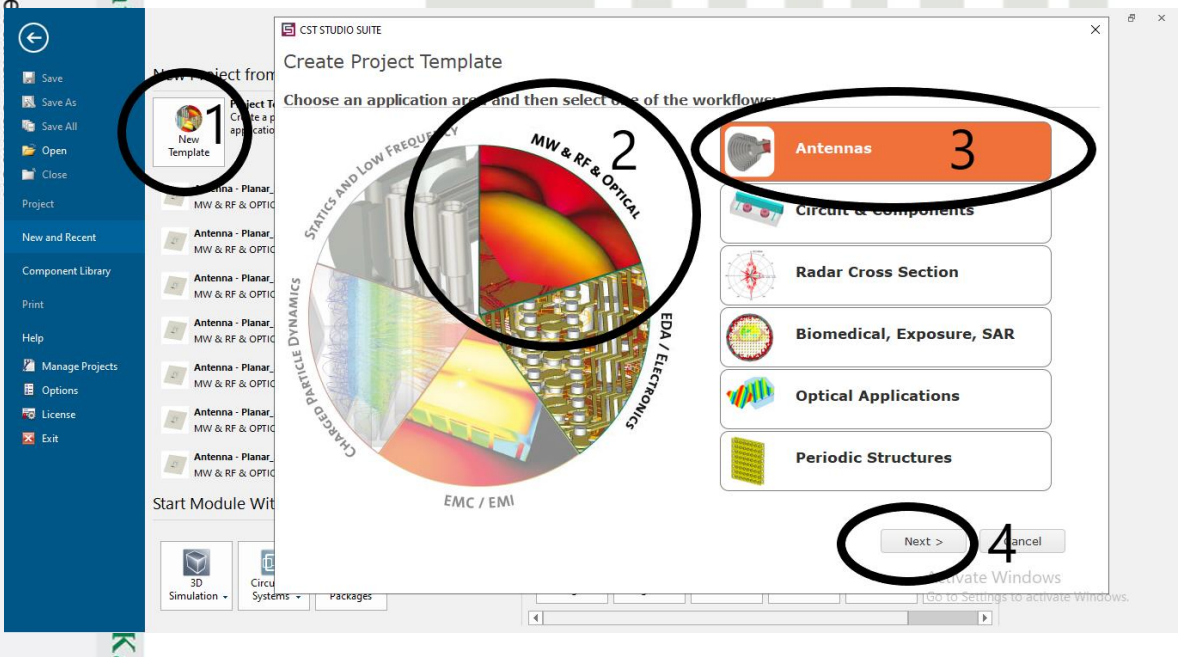
MERANCANG ANTENA RLSA DENGAN PEMOTONGAN ½ LINGKARAN DAN PENAMBAHAN AMC REFLEKTOR

Pada lampiran A ini, akan menjelaskan tentang bagaimana proses perancangan antena *Radial Line Slot Array* ½ lingkaran dengan jari-jari 55 mm berdasarkan Skenario 1 sampai skenario 6 pada perancangan antena RLSA dan menambahkan AMC Reflektor berdasarkan skenario 1 sampai skenario 4 pada perancangan AMC reflektor menggunakan *software* CST *Studio Suite* 2018. Maka Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Instal *software* CST *Studio Suite* 2018 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

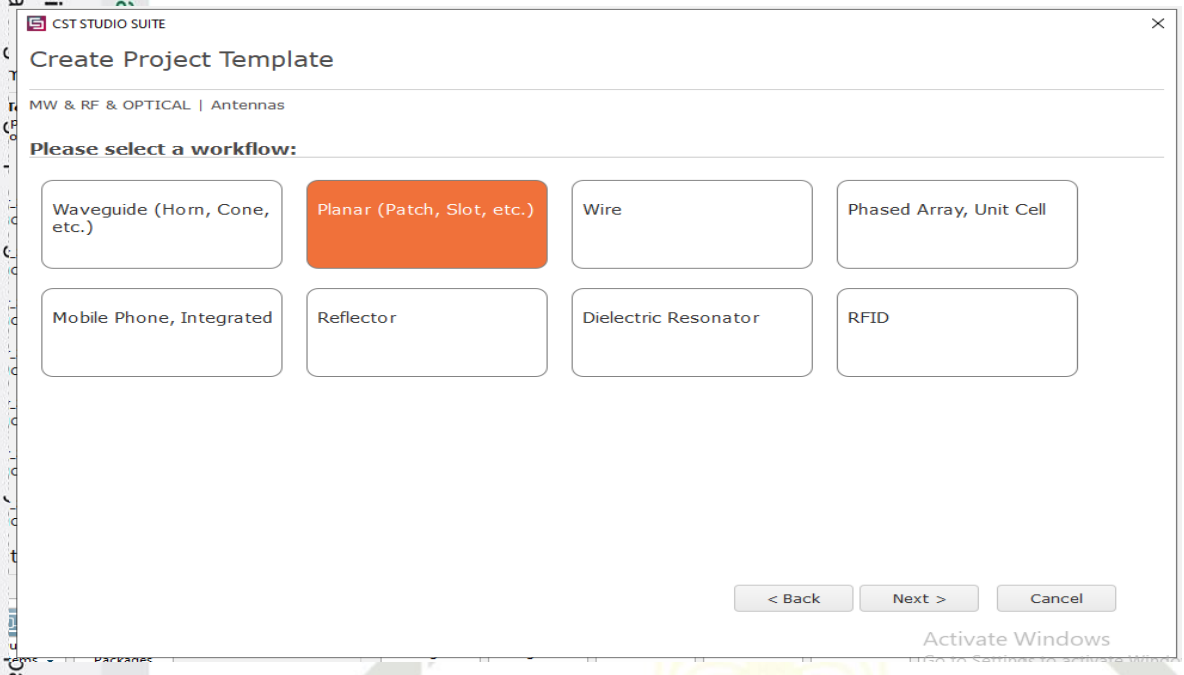
2. Selanjutnya pertama pilih ***New Template***, yang kedua pilih ***MW & RF & Optical***, yang ketiga pilih ***Antennas*** dan yang keempat pilih ***Nex***t.



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

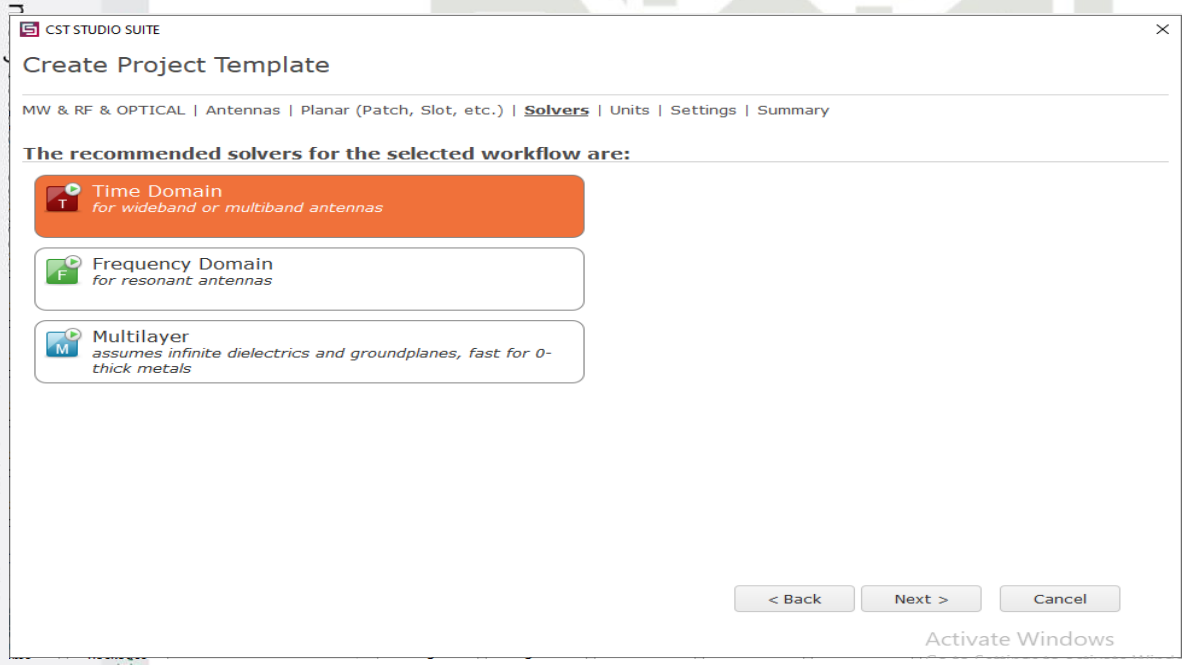
Hak Cipta © milik UIN Suska Riau
1. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu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

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



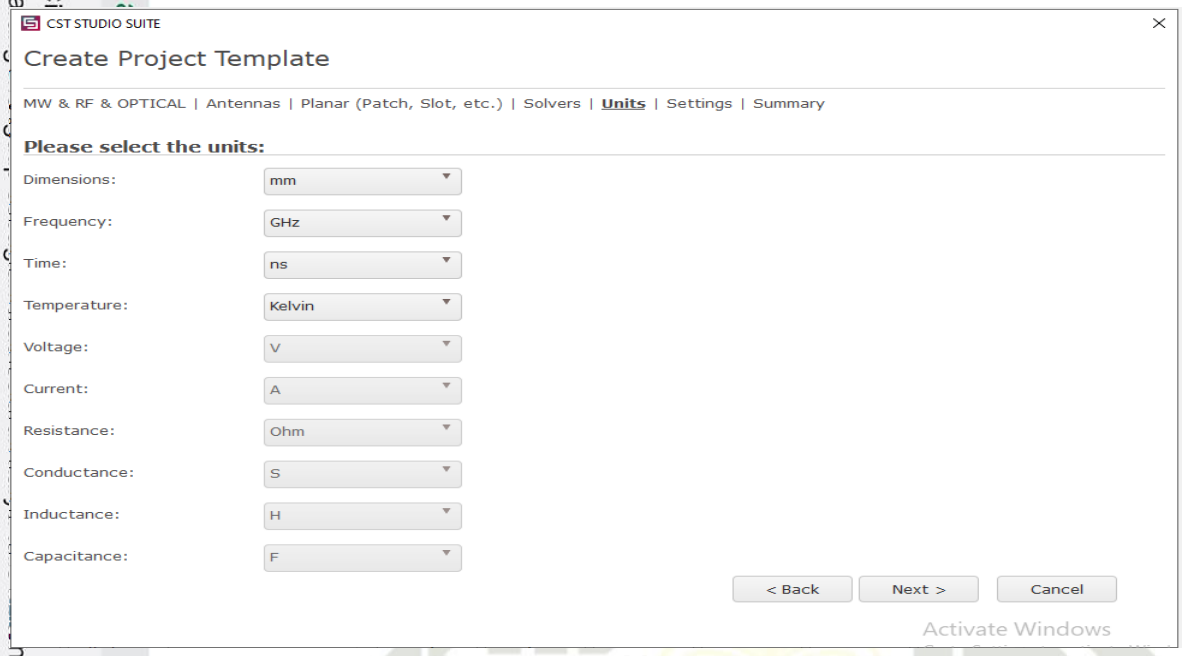
Gambar A.3 Membuka antena jenis planar

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



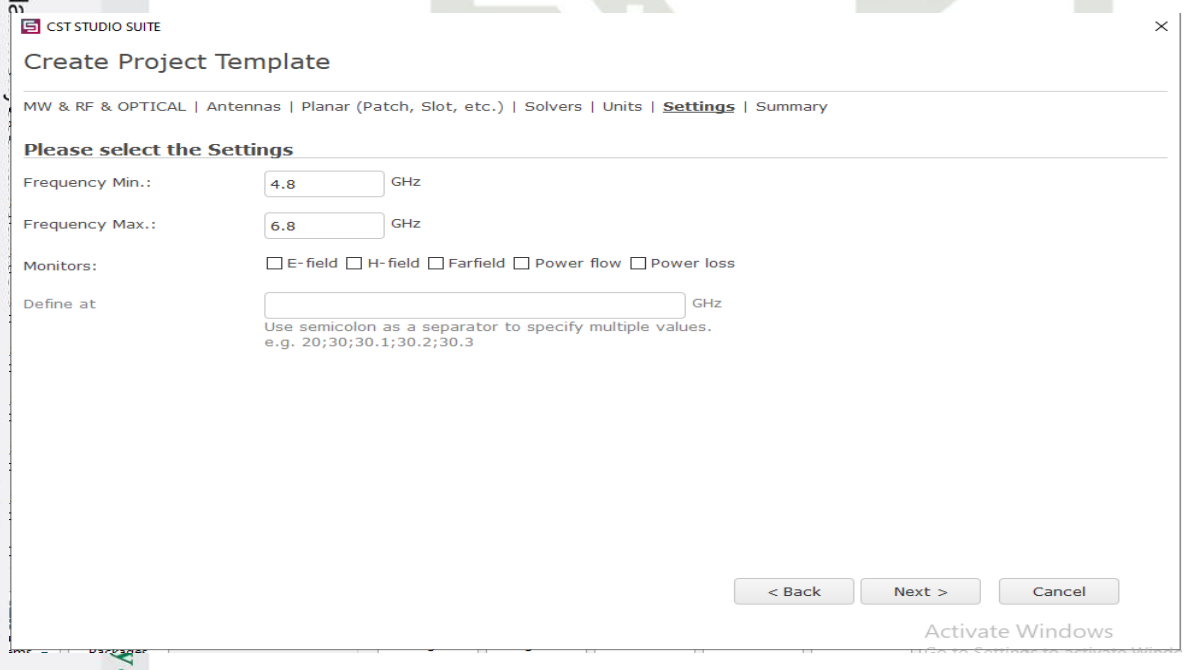
Gambar A.4 memilih *time domain*

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***.

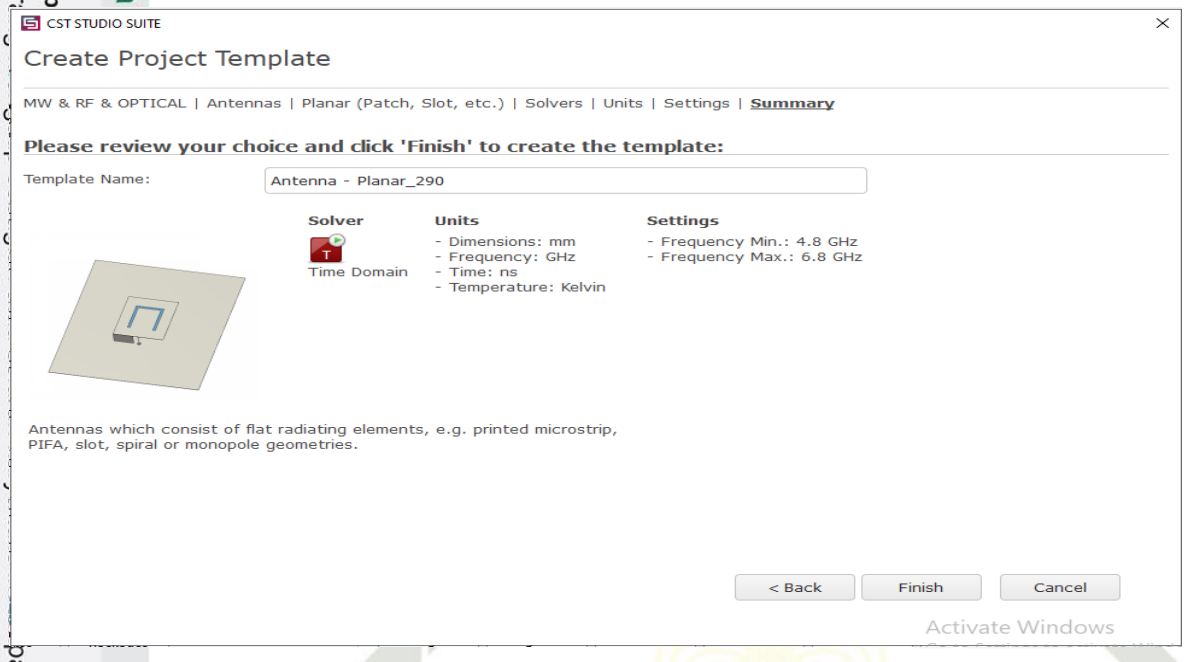


Gambar A.6 Menentukan frekuensi minimum dan frekuensi maksimimum

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta
1. Dilarang mengutipnya mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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

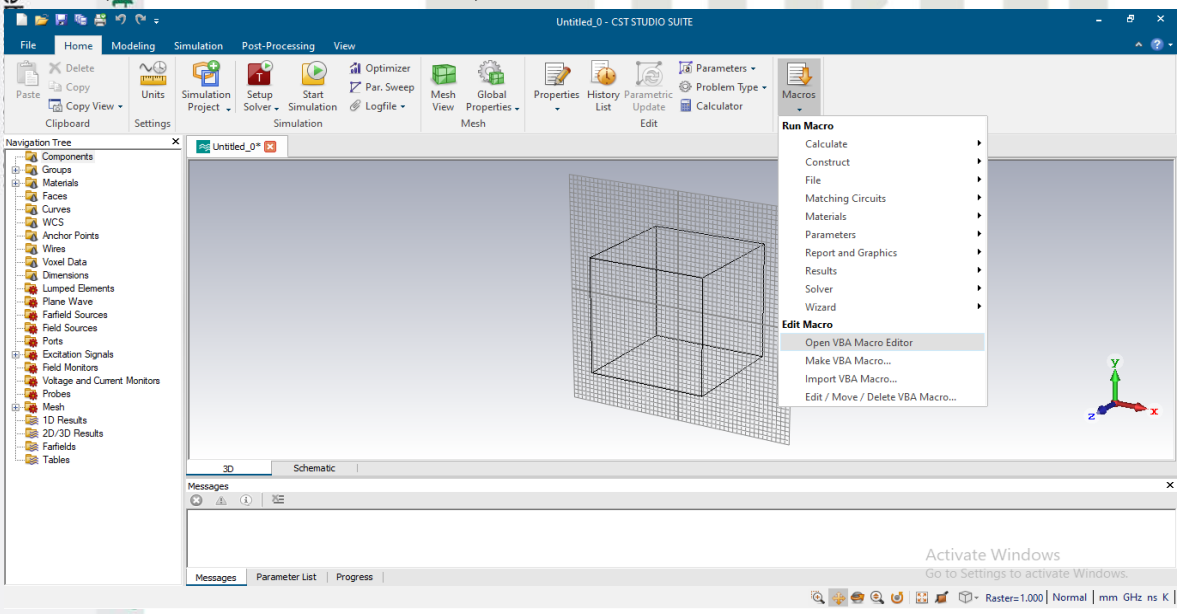
Hak Cipta © Milik UIN Suska Riau
1. Dilarang mengutipkan dan menyebarkan dan menyebarluaskan dan memperbanyak
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

7. Maka aka 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

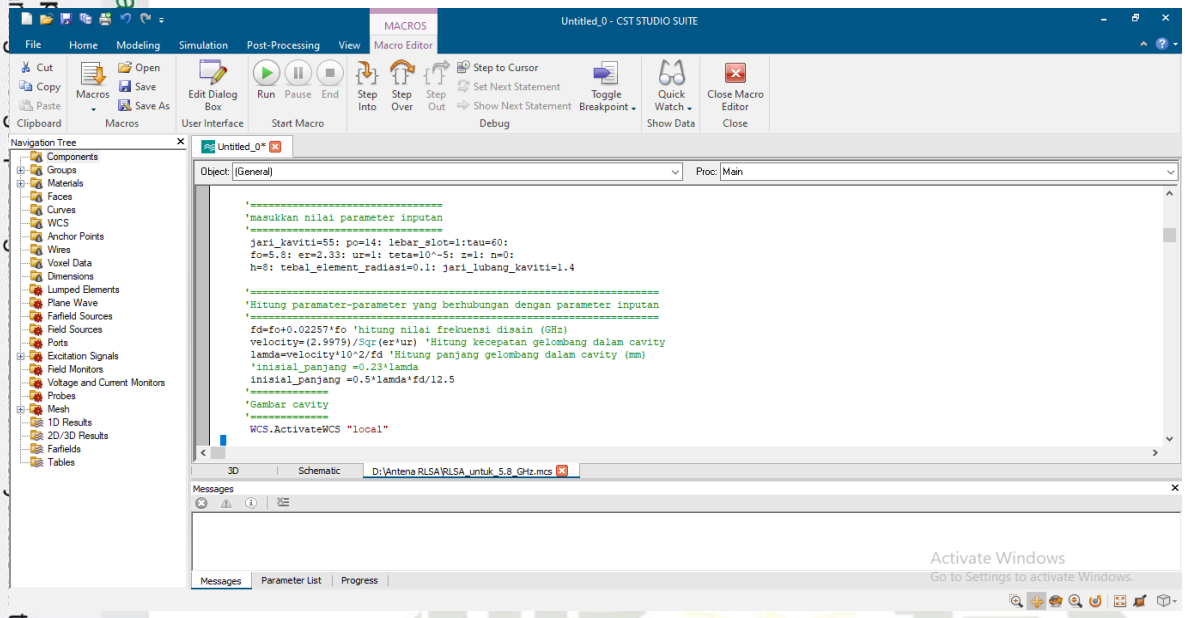
8. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.8. selanjutnya untuk membuat antenna RLSA dibutuhkan VBA *Maacro Editor* berupa file ***RLSA_untuk_5.8_GHZ.mcs***. Pilih ***Home*** > ***Macros*** > ***Open VBA Macro Editor*** > ***Open*** > Pilih *software* ***VBA (RLSA_untuk_5.8_GHz.mcs)***.



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

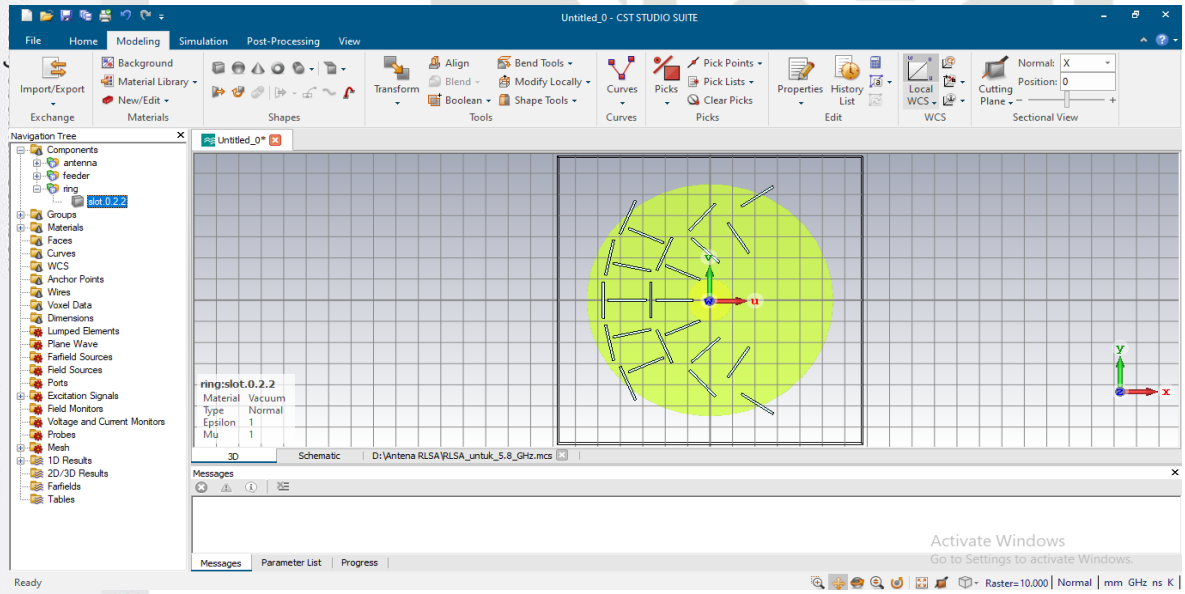
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta © milik UIN Suska Riau
1. Dilarang mengumumkan dan tanpa mencantumkan dan
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar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

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

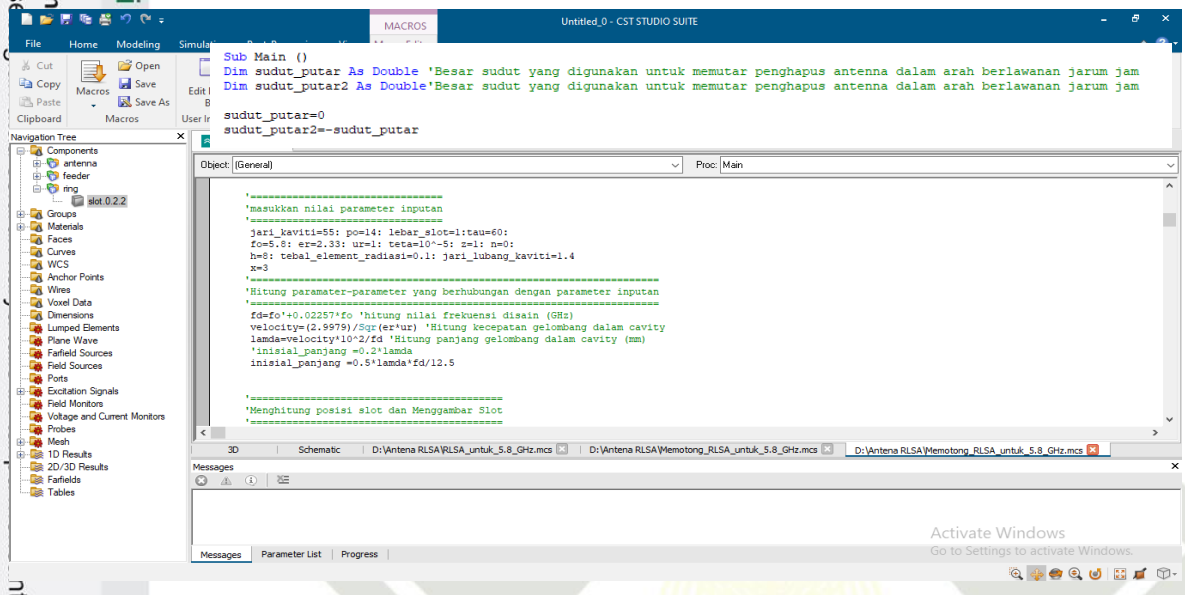
10. Maka akan muncul tampilan seperti gambar A.10. Selanjutnya slot pada *ring* perlu disatukan menjadi satu program dengan cara pilih ***Componen*** > ***ring*** > ***Modeling*** > ***Boolean*** > ***Add*** > ubah nama slot pada *ring* menjadi **Slot 0.2.2**.



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

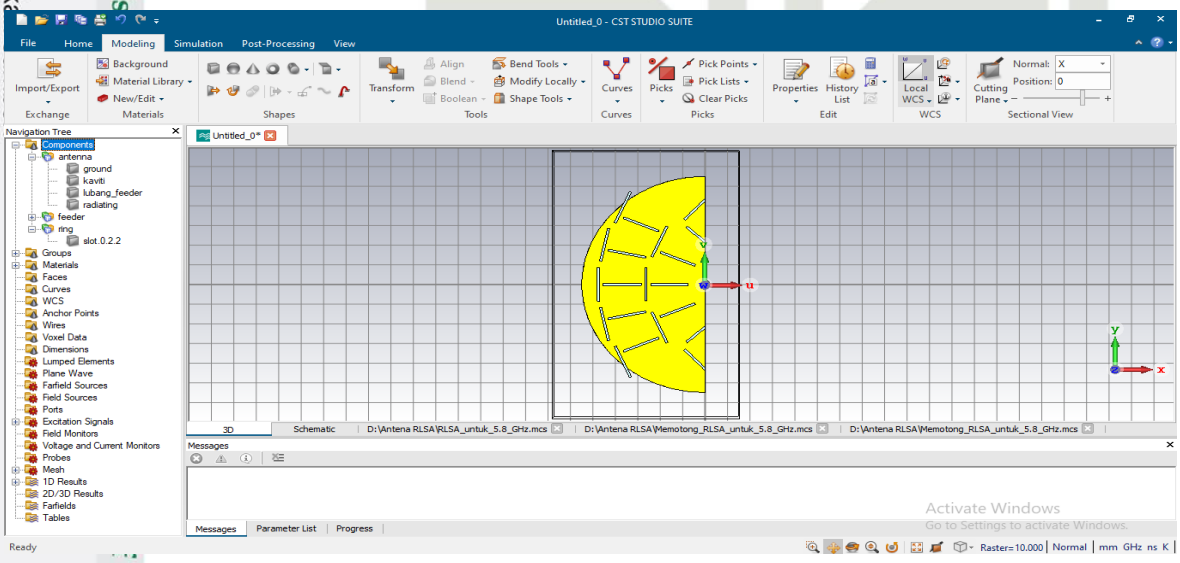
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan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

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 0° untuk membuat antena RLSA ½ lingkaran, lalu isi nilai parameter inputan berdasarkan skenario 1 sampai skenario 3 pada bab 3, Maka pilih ***Run***.



Gambar A.11 Membuat antena RLSA ½ lingkaran

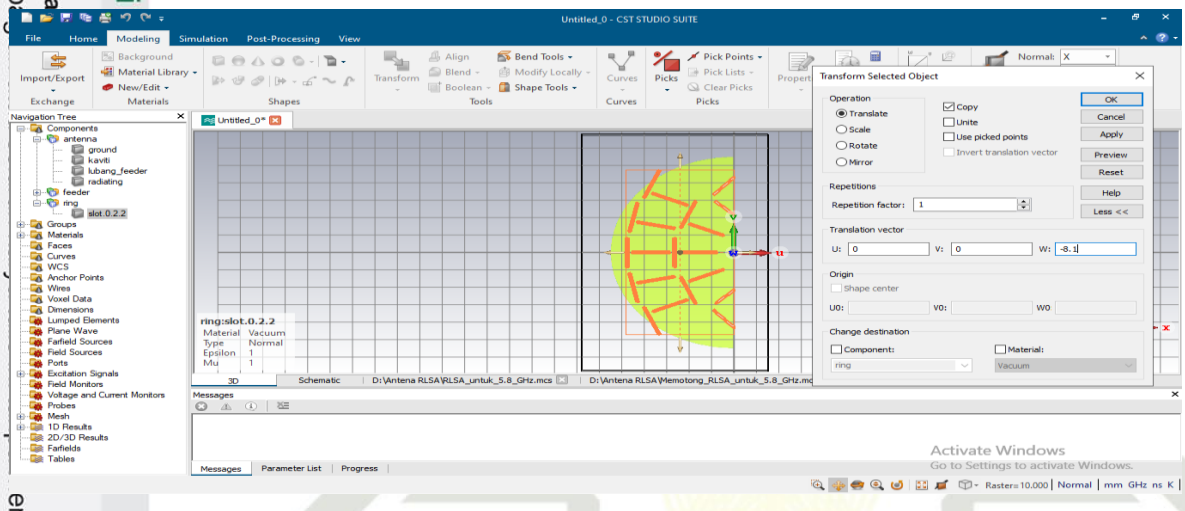
12. Selanjutnya melubangi slot pada *ring* dengan cara pilih ***Component*** > ***Antenna*** > ***Radiating*** > ***Modeling*** > ***Boolean*** > ***Insert*** > ***Ring*** > ***Slot 0.2.2***



Gambar A.12 Melubangi slot pada *ring*

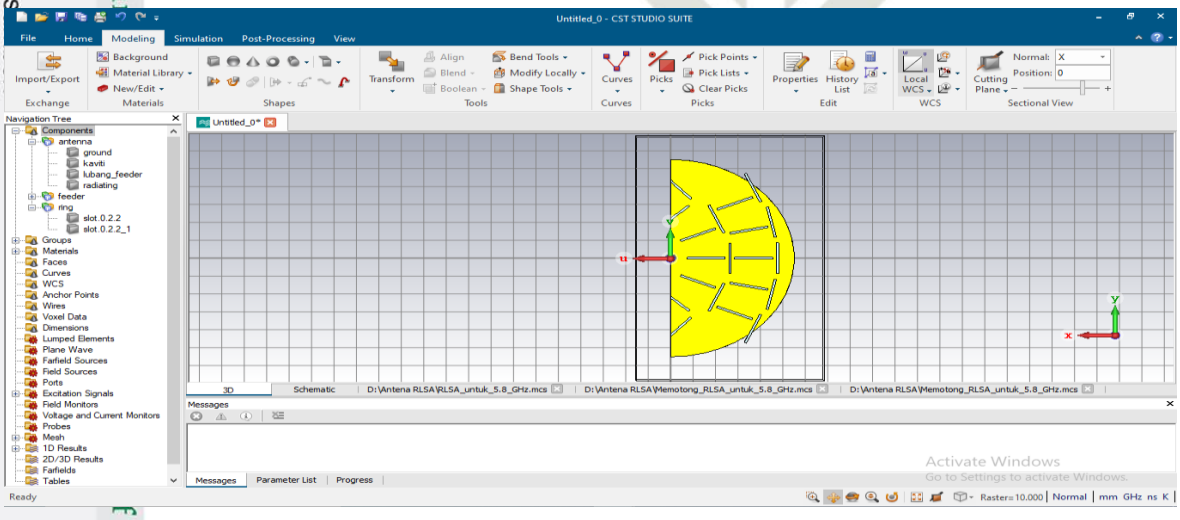
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.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

13. Untuk antena RLSA dual beam pada skenario 4 sampai skenario 6, setelah membuat antena RLSA pada VBA *Macro Editor* perlu dilakukan penggandaan slot yang akan diletakkan pada *background* seperti pada *element radiating*. Maka caranya yaitu pilih ***Component*** > ***ring*** > ***Slot 0.2.2*** > ***Modeling*** > ***Transform*** > ***Translate***. Kemudian akan muncul ***Transform Select Object*** seperti gambar A.13. Selanjutnya isi tabel tersebut seperti pada gambar lalu pilih ***Ok***.



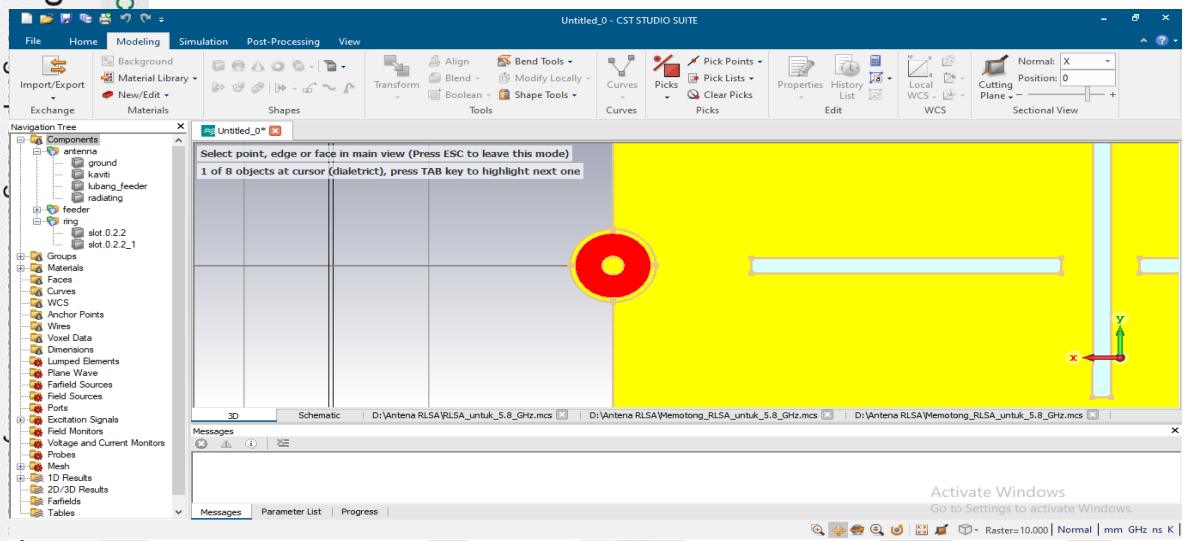
Gambar A.13 Meletakkan slot pada *background* antena

14. Langkah selanjutnya adalah melubangi slot yang ada pada *background* sama seperti slot yang terletak pada *radiating*. Ubah tampilan ke bagian *Back* unutuk lebih memudahkan lalu pilih ***Component*** > ***Ground*** > ***Modeling*** > ***Boolean*** > ***Insert*** > ***ring*** > ***Slot 0.2.2_1*** > ***Enter***.



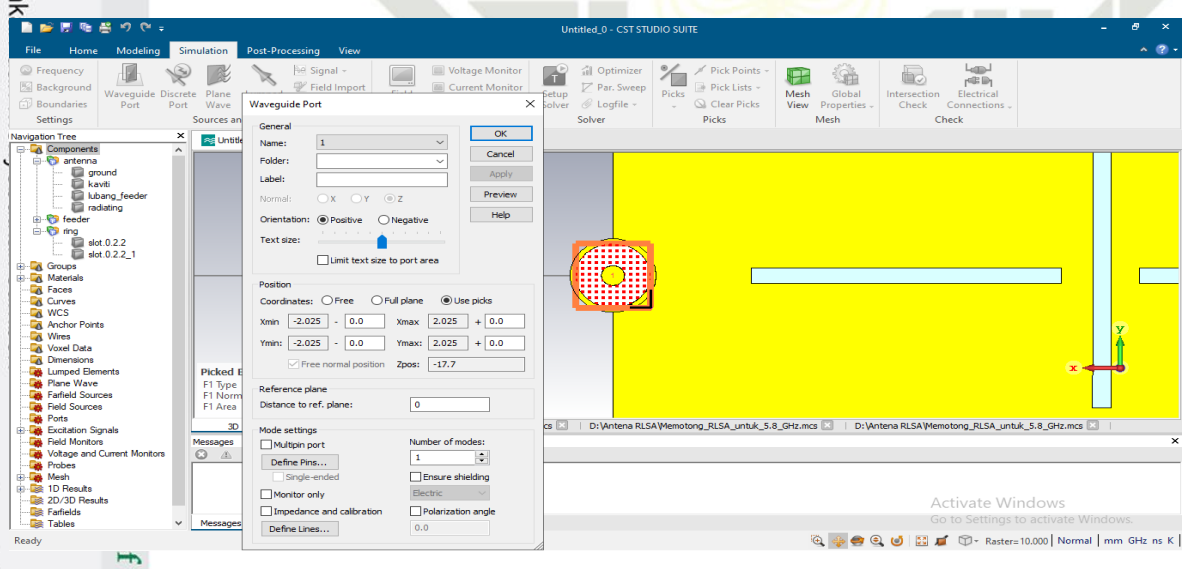
Gambar A.14 Melubangi slot pada *background* antena

15. Untuk mensimulasikan antena RLSA yg telah dirancang pilih ***Modeling*** > ***Pick*** > ***Pick Points***, ***Edges or Faces***, arahkan pada ***Feeder*** klik 2 kali sehingga membuat seperti lingkaran berwarna merah.



Gambar A.15 *Pick Points, Edges or Faces*

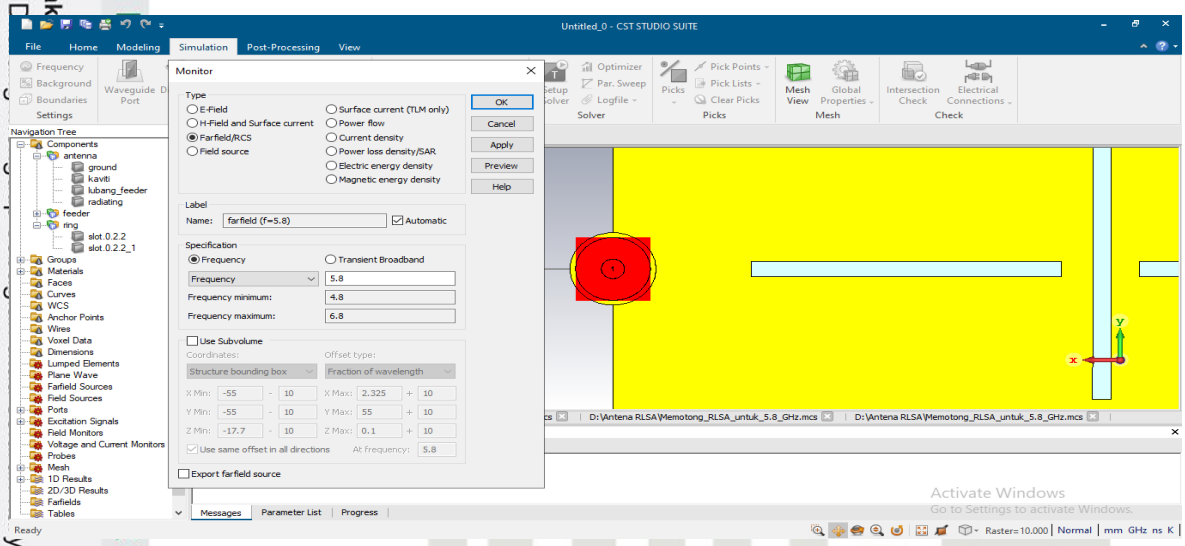
16. Selanjutnya pilih ***Simulation*** > ***Waveguide port*** > ***Name 1*** > ***Ok***



Gambar A.16 *Waveguide Port*

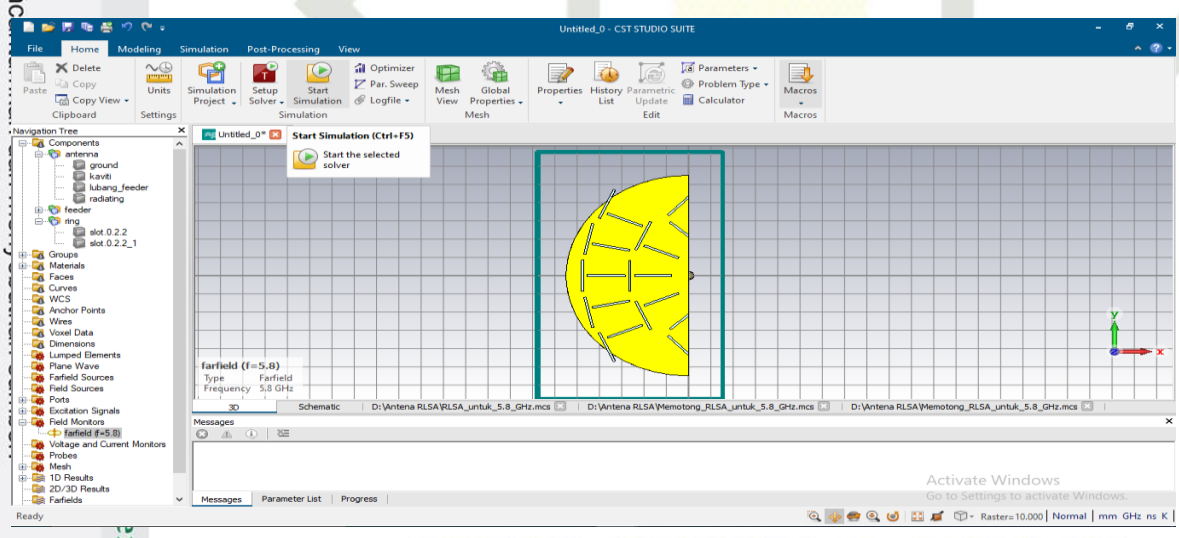
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta D
1. Dilarang
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
ni tanpa mencantumk
© Hak Cipta
f Sultan Syarif Kasim Riau

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



Gambar A.17 *Field monitor*

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



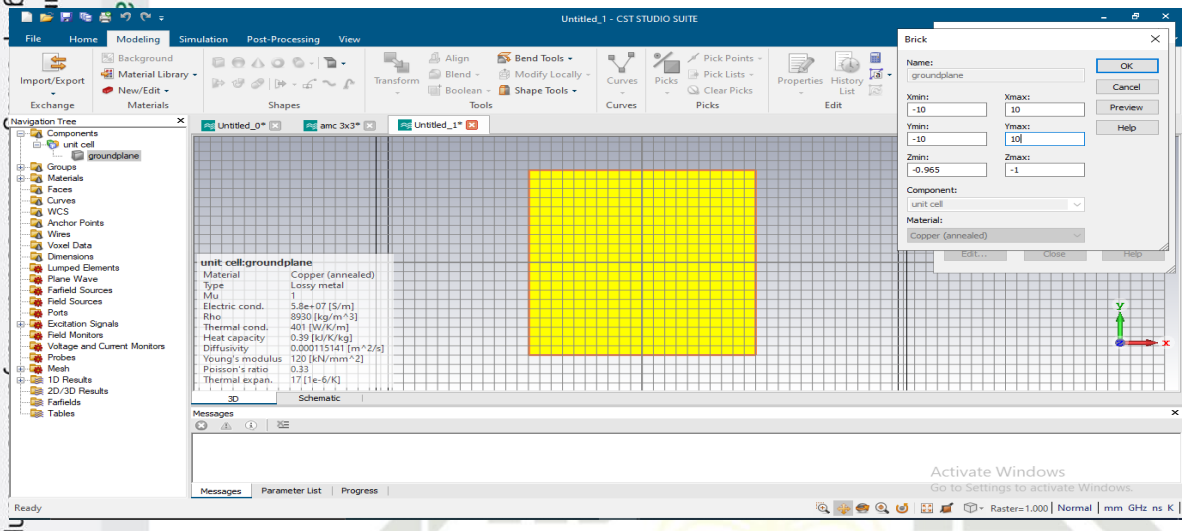
Gambar A.18 *Start simulation*

19. Setelah semua antena berdasarkan skenario 1 sampai skenario 6 sudah selesai di simulasikan, selanjutnya adalah memilih masing-masing satu rancangan antena RLSA *single beam* dan *dual beam* yang memiliki performansi terbaik. Kemudian menambahkannya AMC reflektor.

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

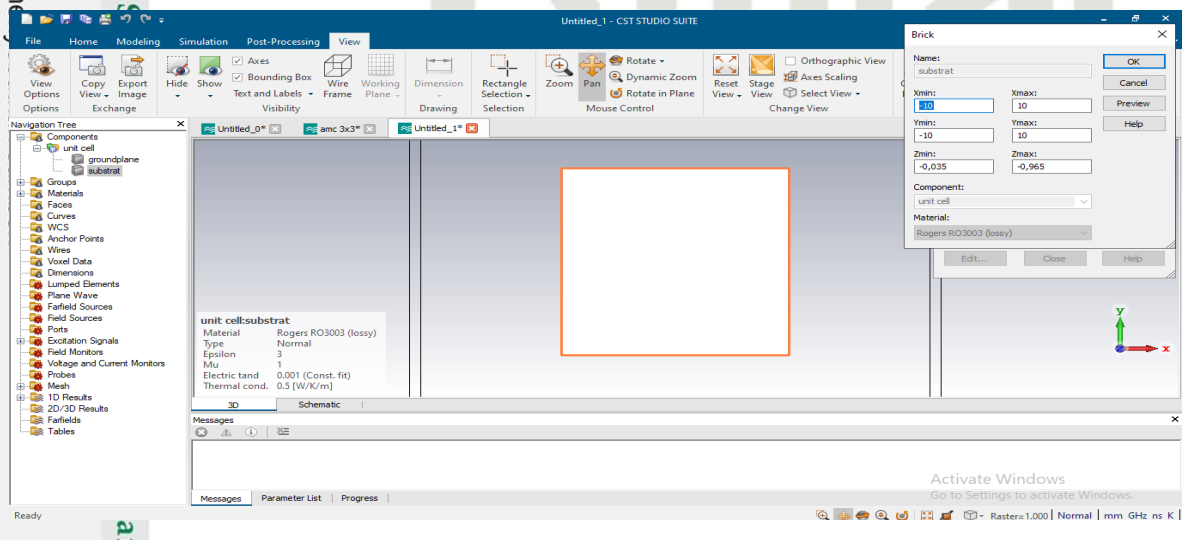
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindu
1. Dilarang meng
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
an Syarif Kasim Riau

20. Merancang *groundplane unit cell* untuk AMC reflektor. Pertama buka lembar kerja baru pada CST *Studio Suite* 2018 sama seperti sebelumnya. Kemudian pilih ***Modeling*** > ***Brick*** > klik ***Esc*** maka akan muncul parameter yang akan diisi sesuai spesifikasi dari unit cell.



Gambar A.19 Membuat *groundplan unit cell* AMC Reflektor

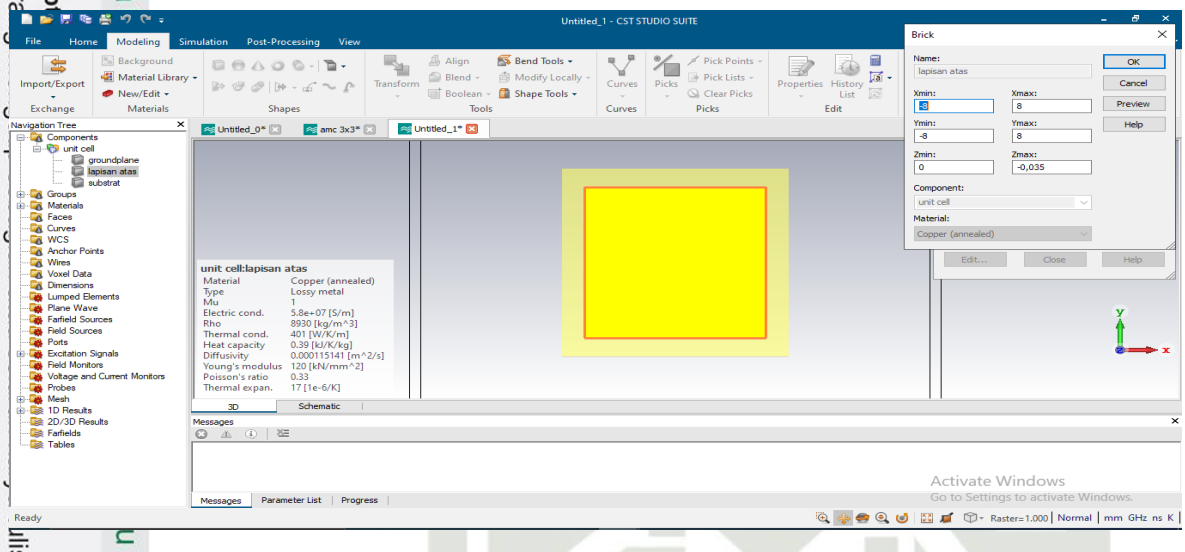
21. Selanjutnya membuat substrat *unit cell* AMC reflektor. Maka pilih ***Modeling*** > ***Brick*** > klik ***esc*** dan akan mucul parameter yang akan diisi seperti gambar A.20 berikut



Gambar A.20 Membuat substrat *unit cell* AMC reflektor

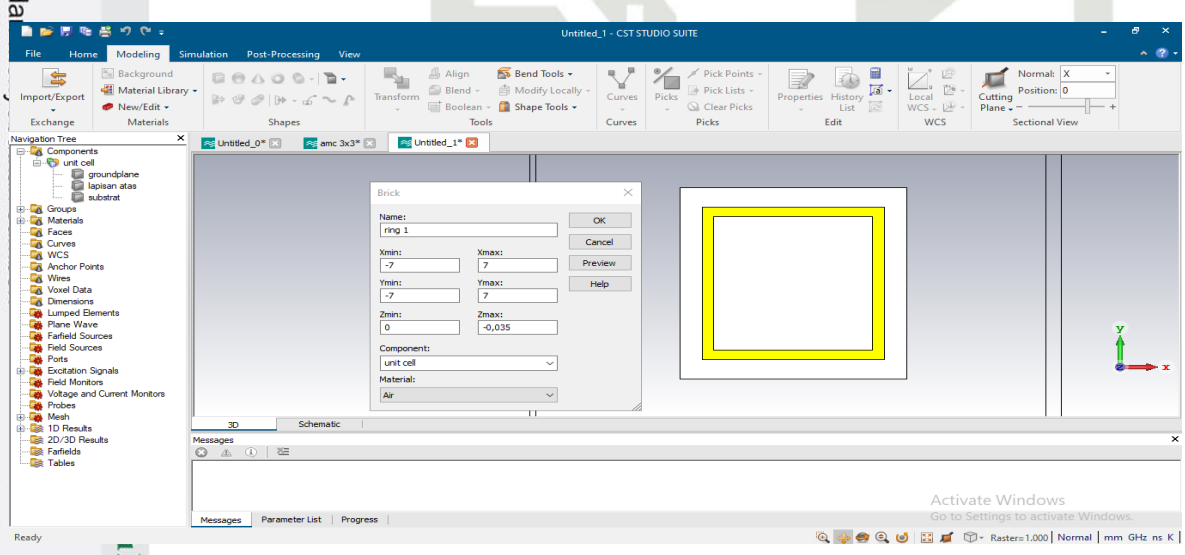
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta © Hak milik UIN Sultan Syarif Kasim Riau
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan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

22. Selanjutnya adalah membuat lapisan paling atas pada *unit cell*, maka pilih ***Modeling*** > ***Brick*** > klik ***esc*** dan isi parameter sesuai pada gambar A.21 berikut



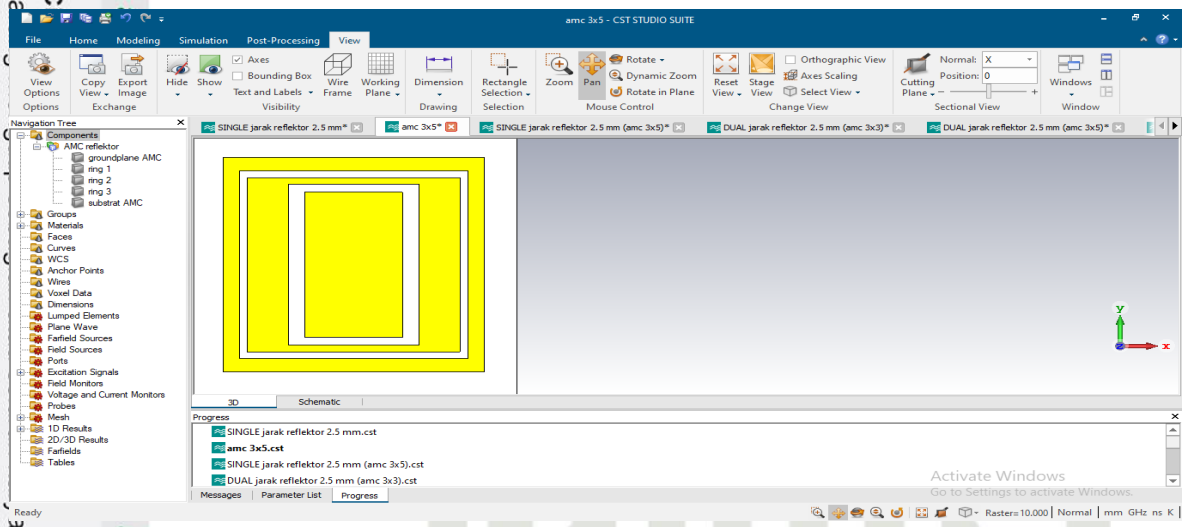
Gambar A.21 Membuat lapisan atas pada *unit cell*

23. Selanjutnya yaitu membuat *ring* pada lapisan atas *unit cell* sesuai dengan gambar 3.9 dan spesifikasi pada tabel 3.10 dengan pilih ***Modeling*** > ***Brick*** > klik ***esc*** dan isi parameter sesuai pada gambar A.22 berikut



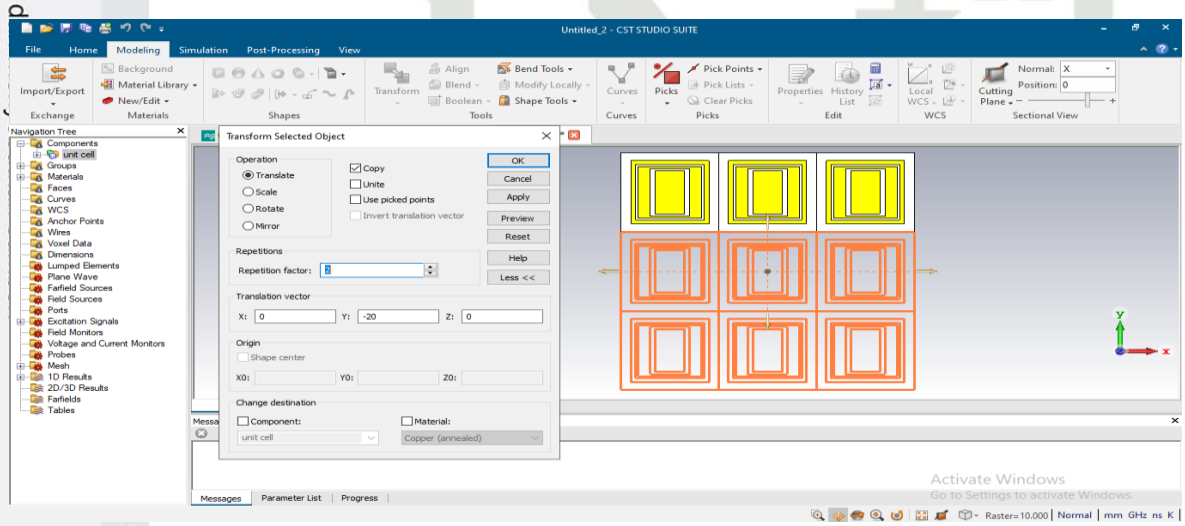
Gambar A.22 Membuat *ring* pada *unit Cell*

24. Langkah selanjutnya masih sama seperti Langkah 23 sampai membentuk *ring* yang diinginkan sebagai berikut



Gambar A.23 bentuk akhir dari *Unit cell*

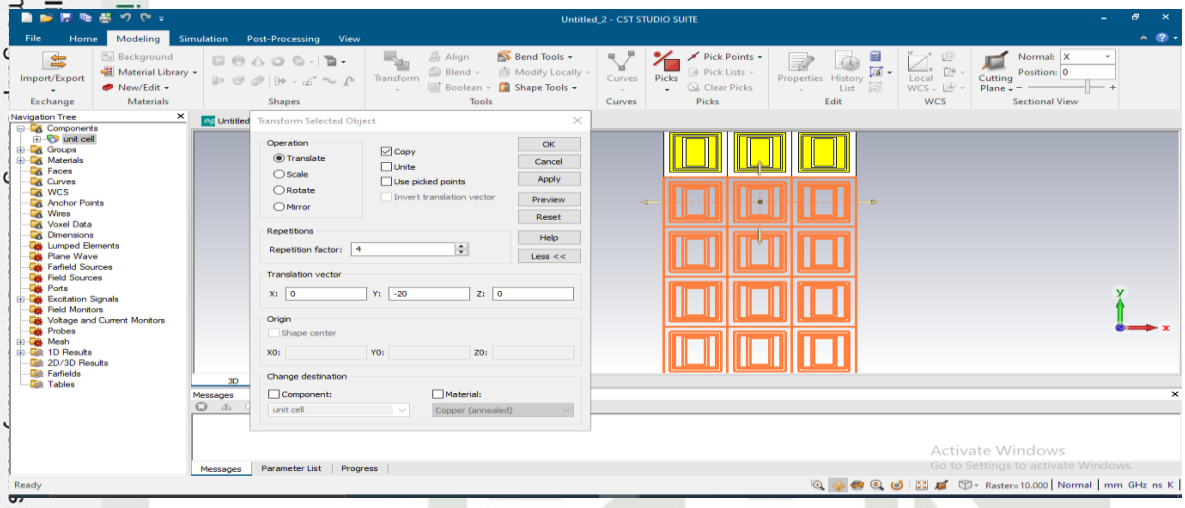
25. Selanjutnya adalah membuat AMC reflektor 3x3 dari susunan unit cell. Pilih ***Component*** > **blok seluruh komponen unit *cell*** > ***Copy*** > ***Paste* pada lembar kerja baru** > ***Modeling*** > ***Transform*** > ***Translate,*** lalu akan muncul tabel seperti gambar berikut dan isi sesuai gambar A.24 berikut



Gambar A.24 Menyusun AMC reflektor 3x3

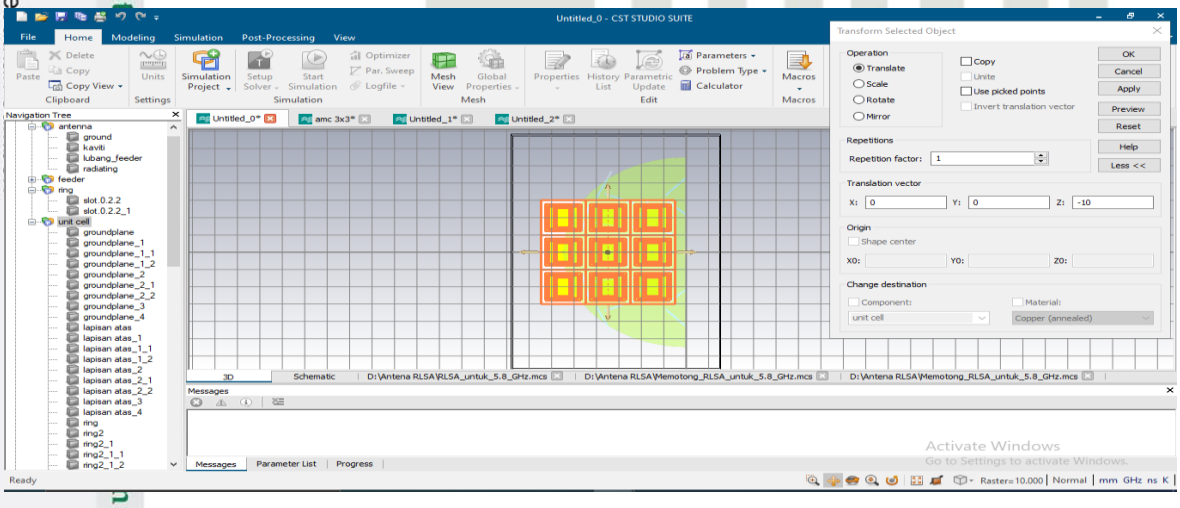
Hak Cipta milik UIN Suska Riau
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak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

26. Selanjutnya membuat AMC reflektor 3x5 dari susunan unit *cell*. Langkah-langkah yang hasrus dilakukan sama seperti Langkah 25 sampai membentuk susunan unit *cell* 3x5 seperti gambar berikut



Gambar A.25 Menyusun AMC reflektor 3x5

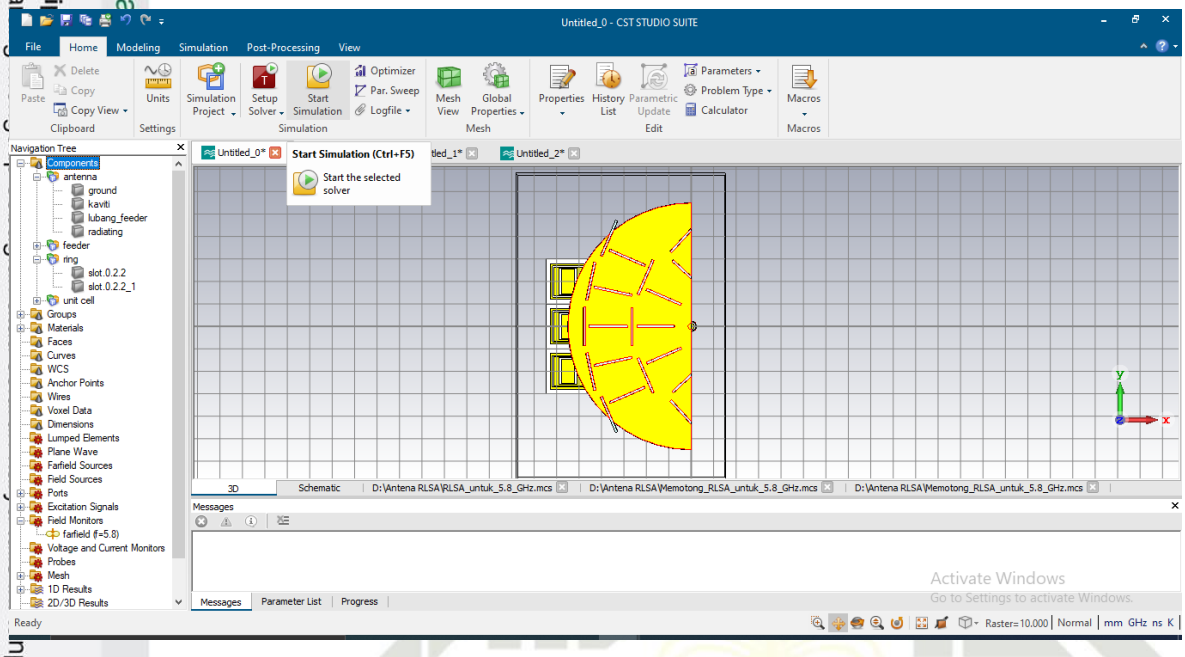
27. Menyimpan rangkaian AMC reflektor yang telah dibuat, lalu copy pada pada antena RLSA *single beam* dan *dual beam* yang sudah di simulasikan. Tentukan jarak pada AMC reflektor sesuai pada skenario 1 sampai skenario 4 untuk peletakan AMC reflektor. Pilih ***Component*** > ***paste*** > **klik kanan pada unit *cell*** > **masukkan nilai jarak pada kolom Z** > ***Ok***



Gambar A.26 Mengatur jarak AMC reflektor dengan antena RLSA

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 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

28. Salanjutnya lakukan simulasi antena RLSA yang telah ditambahkan dengan AMC reflektor dengan pilih ***Home*** > ***Start simulation***



Gambar A.27 *Start Simulation* Antena RLSA dengan AMC reflektor

29. Ulangi dalam meletakkan AMC reflektor baik 3x3 maupun 3x5 berdasarkan masing-masing skenario 1, skenario 2, skenario 3, dan skenario 4 dengan mengubah-ubah jarak antara AMC reflektor dan antena RLSA.

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

LAMPIRAN B

DATA HASIL LENGKAP PERANCANGAN ANTENA RLSA PADA SKENARIO 1, 2, 3, 4, 5 DAN 6 SERTA PERANCANGAN ANTENA RLSA DENGAN AMC REFLEKTOR PADA SKENARIO 1,2,3 DAN 4

Pada lampiran B ini akan ditampilkan tabel lengkap hasil simulasi dari antena RLSA ½ lingkaran tanpa AMC reflektor berdasarkan skenario 1 sampai skenario. Selain itu juga akan menampilkan tebel lengkap hasil simulasi antena RLSA ½ lingkaran dengan AMC reflektor berdasarkan skenario 1 sampai skenario 4. Parameter yang digunakan untuk melihat performansi antena adalah *gain, bandwidth* dan S1,1.

Tabel B.1 Data Lengkap pada Skenario 1

***Single beam* p0 12 (*beamsquint* 60º sampai 90º)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
R	**p0**	**θ**			
55	12	60	4,67	-	-8,99
55	12	63	4,97	-	-8,95
55	12	66	5,16	-	-8,83
55	12	69	5,39	-	-8,7
55	12	72	5,5	-	-8,6
55	12	75	5,54	-	-8,4
55	12	78	5,56	-	-8,34
55	12	81	5,62	-	-8,29
55	12	84	5,59	-	-8,21
55	12	87	5,59	-	-8,22
55	12	89	5,6	-	-8,22

Tabel B.2 Data Lengkap pada Skenario 2

Single beam p0 14 (*beamsquint* 60º sampai 90º)					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	14	60	5,43	1300	-23,11
55	14	63	2,83	850	-15,64
55	14	66	3,02	810	-13,68
55	14	69	3,29	800	-13.3
55	14	72	4,75	750	-12,48
55	14	75	5,96	0,64	-11,59
55	14	78	6,63	570	-11,39
55	14	81	7,02	540	-11,2
55	14	84	7,28	520	-11,17
55	14	87	7,41	500	-11,15
55	14	89	7,53	490	-11,26

Tabel B.3 Data Lengkap pada Skenario 3

Single beam p0 16 (*beamsquint* 60º sampai 90º)					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	16	60	5,78	670	-14,92
55	16	63	4,5	880	-14,26
55	16	66	4,4	850	-14,08
55	16	69	4,45	860	-13,55
55	16	72	5,42	860	-16,55
55	16	75	5,17	850	-15,95
55	16	78	5,14	860	-15,88
55	16	81	4,9	830	-16,26
55	16	84	4,6	830	-16,64

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.3 Data Lengkap pada Skenario 3 (lanjutan)

55	16	87	4,41	830	-16,93
55	16	89	4,33	820	-17,07

Tabel B.4 Data Lengkap pada Skenario 4

***Dual beam* p0 12 (*beamsquint* 60º sampai 90º)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	12	60	2,54	-	-6,3
55	12	63	2,23	-	-6,27
55	12	66	2,42	-	-6,25
55	12	69	2,56	-	-6,14
55	12	72	1,48	820	-12,05
55	12	75	2,72	-	-5,92
55	12	78	2,7	-	-5,89
55	12	81	2,75	-	-5,87
55	12	84	2,75	-	-5,89
55	12	87	2,83	-	-5,82
55	12	89	2,83	-	-5,84

Tabel B.5 Data Lengkap pada Skenario 5

***Dual beam* p0 14 (*beamsquint* 60º sampai 90º)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	14	60	3,54	430	-10,02
55	14	63	3,24	-	-9,9
55	14	66	3,26	-	-9,77
55	14	69	3,59	350	-10,02
55	14	72	4,45	340	-10,76
55	14	75	4,84	320	-11,83

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 Lengkap pada Skenario 5 (lanjutan)

55	14	78	5,69	290	-13,24
55	14	81	6,38	260	-14,62
55	14	84	6,82	250	-15,28
55	14	87	7,07	240	-15,48
55	14	89	7,17	240	-15,63

Tabel B.6 Data lengkap pada skenario 6

***Dual beam* p0 16 (*beamsquint* 60º sampai 90º)**					
Parameter			***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
r	**p0**	**θ**			
55	16	60	5,28	490	-14,4
55	16	63	5,52	690	-13,37
55	16	66	5,11	770	-11,63
55	16	69	4,72	470	-10,34
55	16	72	4,69	820	-12,05
55	16	75	4,38	790	-13,03
55	16	78	3,91	770	-16,12
55	16	81	4,38	730	-14,13
55	16	84	3,99	540	-11,14
55	16	87	3,42	-	-9,86
55	16	89	3,20	-	-9,48

Tabel B.7 Data Lengkap pada Skenario 1 Penambahan AMC Reflektor

Antena RLSA *Single Beam* dengan AMC Reflektor 3x3 (Jarak 2,5 sampai 15 mm)			
Jarak (mm)	***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
2,5	7,43	880	-10,45
5	8,46	990	-10,66
7,5	8,64	990	-11,03
10	8,55	970	-11,06

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Milik Negara 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.7 Data Lengkap pada Skenario 1 Penambahan AMC Reflektor (lanjutan)

12,5	8,29	950	-10,93
15	7,96	480	-11

Tabel B.8 Data Lengkap pada Skenario 2 Penambahan AMC Reflektor

Antena RLSA *Single Beam* dengan AMC Reflektor 3x5 (Jarak 2,5 sampai 15 mm)			
Jarak (mm)	***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
2,5	8,82	1000	-13,89
5	8,19	990	-14,92
7,5	8,24	1000	-13,71
10	8,29	1000	-12,23
12,5	8,14	990	-11,22
15	7,87	970	-10,63

Tabel B.9 Data Lengkap pada Skenario 3 Penambahan AMC Reflektor

Antena RLSA *Dual Beam* dengan AMC Reflektor 3x3 (Jarak 2,5 sampai 15 mm)			
Jarak (mm)	***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
2,5	9	371	-18,11
5	7,64	360	-13,93
7,5	7,69	320	-13,26
10	7,74	240	-13,27
12,5	7,40	210	-12,78
15	6,99	190	-13

Tabel B.10 Data Lengkap pada Skenario 4 Penambahan AMC Reflektor

Antena RLSA *Dual Beam* dengan AMC Reflektor 3x5 (Jarak 2,5 sampai 15 mm)			
Jarak (mm)	***Gain* (dB)**	***Bandwidth* (MHz)**	**S1,1**
2,5	4,31	-	-8,79
5	8,09	390	-11,51

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.10 Data Lengkap pada Skenario 4 Penambahan AMC Reflektor (lanjutan)

7,5	8,74	330	-13
10	8,64	250	-13,25
12,5	8,1	200	-12,89
15	7,48	190	-13,13

© 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.

RIWAYAT HIDUP PENULIS

MADY AFRIZAL, lahir di Jambi 12 Juni 1998. Anak ke-1 dari 2 bersaudara, dari pasangan ayahanda Narimo dan ibunda Sundari. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis diawali pada tahun 2003 di TK ALMUHAJIRIN, selesai pada tahun 2004. Lalu penulis melanjutkan pendidikan di SDN 006 Kerinci Kanan, lulus pada tahun 2010. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Pangkalan Kerinci, lulus pada tahun 2013. Setelah itu, penulis melanjutkan ke SMAN 1 Pangkalan Kerinci dengan Jurusan IPA, lulus pada tahun 2016. Kemudian pada tahun 2016 melanjutkan studi ke Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Atas karunia Allah, penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan dinyatakan lulus pada 29 Desember 2022 dengan judul tugas akhir "Analisa Perancangan Antena RLSA dengan Pemotongan ½ Lingkaran dan Penambahan AMC Reflektor pada Frekuensi 5,8 GHz" 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 : mady.afrizal@students.uin-suska.ac.id
No Telp : 082134887345

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