

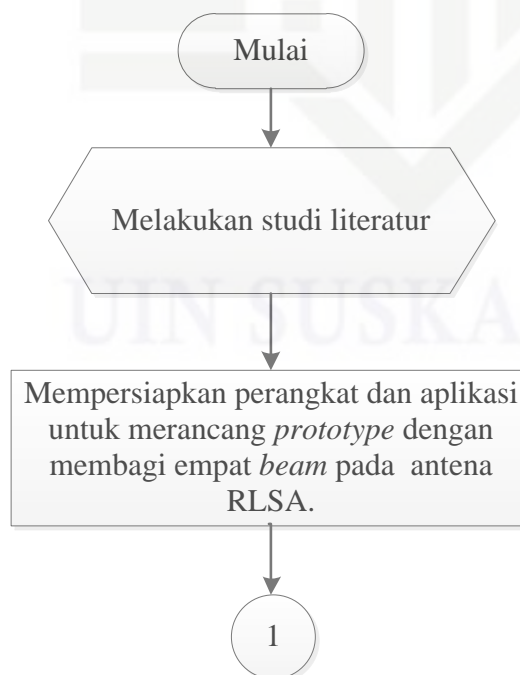
## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang penulis lakukan termasuk dalam penelitian kualitatif, karena lebih banyak menganalisa. Hasil tinjauan pustaka dengan membaca penelitian-penelitian terkait mengenai antena RLSA penulis jadikan gambaran penelitian agar penelitian yang akan dilakukan lebih terarah dan sejalan dengan fakta yang ada di lapangan. Berdasarkan hasil dari penelitian – penelitian sebelumnya juga dijadikan sebagai gambaran dasar guna memperkuat latar belakang pada penelitian ini.

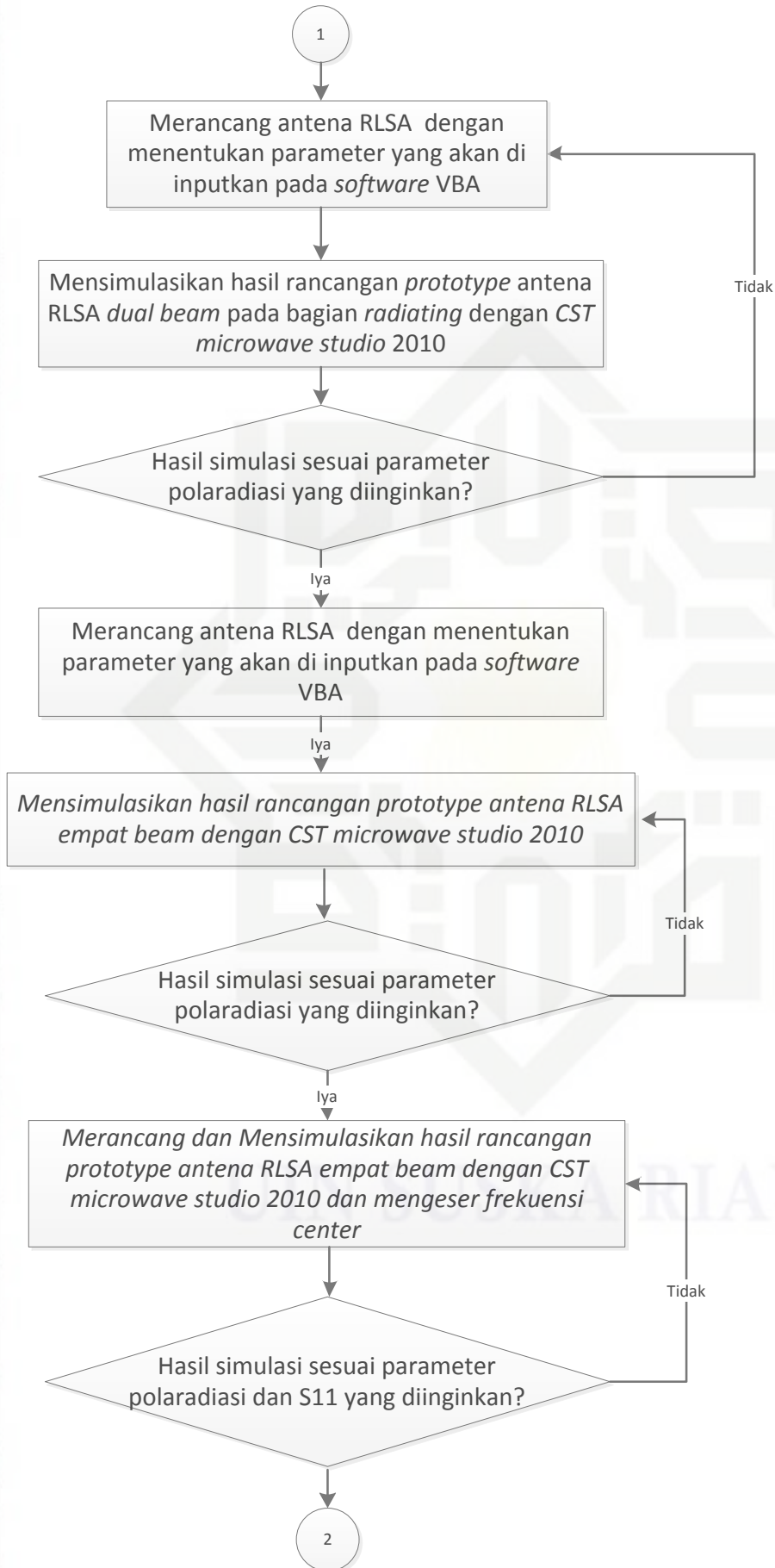
Proses penelitian yang akan dilakukan diawali dengan menggambarkan masalah yaitu bagaimana menjelaskan tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini dan dianalisis pada hasil. Penulis melakukan perancangan dengan dua *beam* pada bagian *radiating* dan dua *beam* pada bagian *ground* atau antena RLSA dengan 4 *beam* yang dirancang menggunakan *software* VBA lalu disimulasikan menggunakan *software* CST *Microwave Studio 2010*. Hasil simulasi ini dianalisa guna mendapatkan hasil yang diinginkan dan selanjutnya dipabrikasi sebagai *prototype* dan dilakukan pengukuran pada *prototype* antena RLSA 4 *beam* ini.

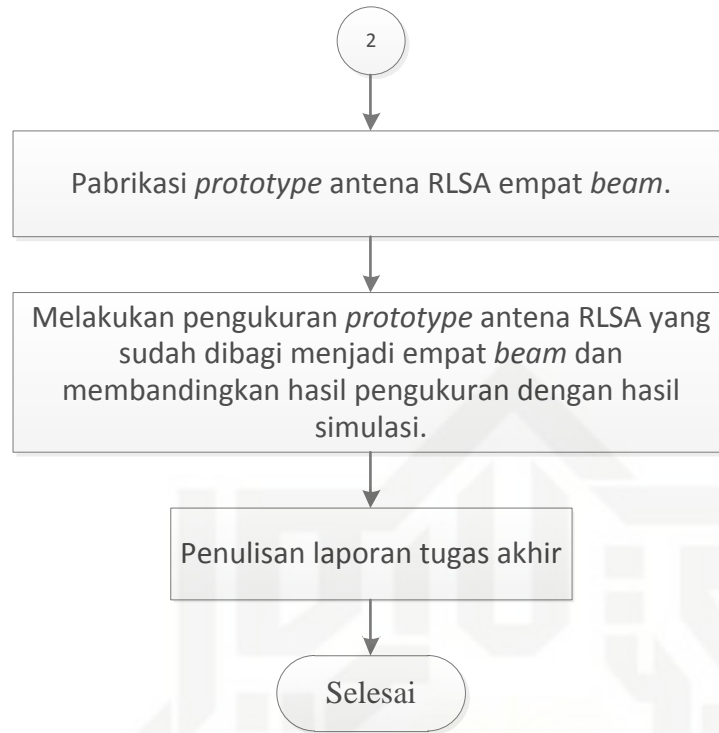
### 3.2. Alur Tahapan Penelitian



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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





Gambar 3.1. Alur tahapan penelitian

### 3.3 Studi Pustaka

Permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini yaitu analisa pembagian *beam* menjadi empat *beam* pada antena *RLSA* (*Radial Line Slot Array*) dengan frekuensi 5,8 GHz. Pada tahapan awal dalam pengajuan judul penulis mendapat rekomendasi masalah dari pembimbing untuk dijadikan penelitian dengan melakukan studi pendahuluan. Untuk studi pendahuluan tersebut penulis mempelajari beberapa referensi dari jurnal – jurnal yang terkait dengan permasalahan yang akan diangkat di dalam penelitian yang akan dilakukan.

Penulis melakukan studi literatur yang lebih mendalam dengan melakukan pengumpulan data dan informasi sebagai dasar pola berpikir dalam menyelesaikan masalah yang diangkat di dalam penelitian ini secara ilmiah, dan untuk mempermudah proses pengerjaan penelitian dalam perumusan masalah, teori, tujuan, manfaat penelitian, menentukan batasan masalah, dan menentukan metode yang digunakan dalam melakukan penelitian. Referensi yang penulis jadikan acuan dasar yaitu jurnal ilmiah penelitian sebelumnya, buku – buku, dan sumber lain yang diambil dari situs internet yang terkait dengan penelitian ini.

### 3.4. Perangkat dan Aplikasi Perancangan *Prototype* Antena RLSA

Perangkat dan aplikasi yang digunakan untuk perancangan *prototype* antena RLSA empat *beam* adalah sebagai berikut.

1. *Hardware* yang digunakan untuk proses perancangan dan simulasi *prototype* antena RLSA, yaitu:
  - a. Leptop intel *core* i5 Aspire M5-481TG, RAM 4 GB DDR 3VGA 32 bit, Hardisk 500 GB.
2. *Aplikasi dan Software* yang digunakan untuk proses perancangan dan simulasi *prototype* antena RLSA, yaitu:
  - a. *Software* VBA (RLSA\_untuk\_5.8\_GHz.mcs)  
*Software* ini digunakan untuk merancang struktur dasar *prototype* antena RLSA pada frekuensi 5,8 GHz dengan cepat dan akurat.
  - b. *CST Microwave Studio* 2010  
*Software* ini digunakan untuk menampilkan gambar rancangan stuktur dasar *prototype* antena RLSA dan untuk mensimulasikan rancangan tersebut, sehingga didapatkan paramater antena sesuai dengan spesifikasi antena yang digunakan.
  - c. *AutoCad* 2010  
*Software* ini digunakan untuk menampilkan gambar rancangan *prototype* antena RLSA yang akan dipabrikasi dengan cara simulasi rancangan yang dihasilkandari *CST Microwave Studio* 2010 disimpan (dengan format \*DXF), kemudian dikonversi menjadi format *AutoCad*, dan data tersebut diolah oleh komputer yang selanjutnya dipabrikasi dengan mesin atau alat pabriaksi secara otomatis dengan cepat dan akurat.
  - a. *Microsoft Office Excell* 2010  
*Software* ini digunakan untuk mengolah data hasil pengukuran dalam bentuk data numerik dan tabel.
  - b. *SigmaPlot* 10  
*Software* ini digunakan untuk menampilkan data hasil pengukuran dalam bentuk tabel, grafik, dan polar.



### 3.5. Menentukan parameter *Prototype* Antena RLSA

Tahap awal yang dilakukan sebelum merancang *prototype* antena RLSA empat *beam* dengan dua *beam* pada bagian *radiating* dan dua *beam* pada bagian *ground* adalah menentukan parameter antena yang akan dimasukkan ke *software* VBA dan disimulasikan dengan *CST Microwave Studio Suite 2010*. Parameter antena RLSA empat *beam* yang penulis tentukan dari arahan pembimbing serta hasil *review* penelitian sebelumnya dan melakukan beberapa percobaan pada simulasinya.

Pengukuran parameter ukuran antena penulis lakukan dengan menganalisa posisi slot pada jari-jari *cavity* 115mm. Analisa yang didapat pada jari-jari 115 mm yaitu posisi slot pada ring di ujung lingkaran antena sangat berdekatan sehingga terjadi *interference* gelombang elektromagnetik antara bagian *radiating* dan bagian *ground* sehingga antena RLSA tidak bisa memancarkan pola radiasi empat *beam* pada jari-jari 115 mm. Penulis menganalisa jumlah ring yang bisa dipakai pada antena RLSA empat *beam* sehingga penulis mencapai jumlah ring maksimum yang bisa di pakai yaitu 3. Dengan jumlah ring 3 ukuran antena RLSA yang sosok adalah jari-jari 85 mm.

Pada tabel 3.2 parameter yang diubah-ubah diambil dari *review* penelitian Bagoes purwanto serta Anita purnama. Parameter tersebut dipilih karena pada penelitian tersebut

Tabel 3.1. Nilai parameter perancangan antena RLSA empat *beam* yang tidak diubah-ubah [10] [12] [13]

Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
Frekuensi Tengah	F	5.8 GHz
Panjang <i>slot</i>	L	0,5 mm
Lebar <i>slot</i>	W	1 mm
Jari <i>cavity</i>	R	85 mm
Jari lubang <i>cavity</i>	R1	1.4 mm
<i>Cavity permittivity</i>	$\epsilon_r$	2.33
Tebal <i>radiating</i> dan <i>ground</i>	D	0.1 mm
Tebal <i>cavity</i>	d1	8 mm

Bahan <i>radiating</i> dan <i>ground</i>	-	Tembaga
Bahan <i>cavity</i>	-	<i>Polypropelene</i>

Tabel 3.2. Nilai parameter perancangan antena RLSA empat *beam* yang diubah-ubah [14] [15]

Spesifikasi Parameter	Simbol	Nilai
Jumlah <i>slot</i> ring pertama	Po	12, 14 dan 16 slot
Jumlah <i>slot</i>	N	72, 84 dan 96
<i>Beamsquint</i> dalam <i>elevasi</i>	$\phi$	60 sampai 89

### 3.6. Perancangan dan Simulasi Prototype Antena empat *Beam*

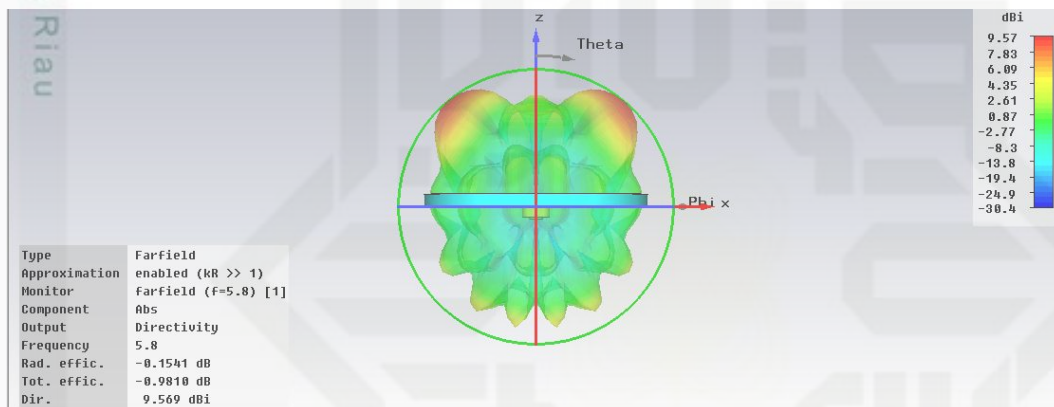
Perancangan dan simulasi *prototype* antena RLSA empat *beam* dilakukan beberapa kali dengan menggunakan *software CST Microwave Studio 2010* dan *software VBA*. Tahap pertama yang penulis lakukan yaitu merancang antena RLSA *dual beam* pada bagian *radiating* dengan memasukan parameter yang telah ditentukan serta mensimulasikannya. Hasil dari simulasi yang didapat dianalisa dan dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu kelompok yang memiliki *polaradiasi* bagus dan *polaradiasi* tidak bagus untuk menentukan Po yang akan digunakan.

Tabel 3.3. Hasil simulasi antena RLSA *dual Beam* pada bagian *radiating* dengan *polaradiasi* bagus

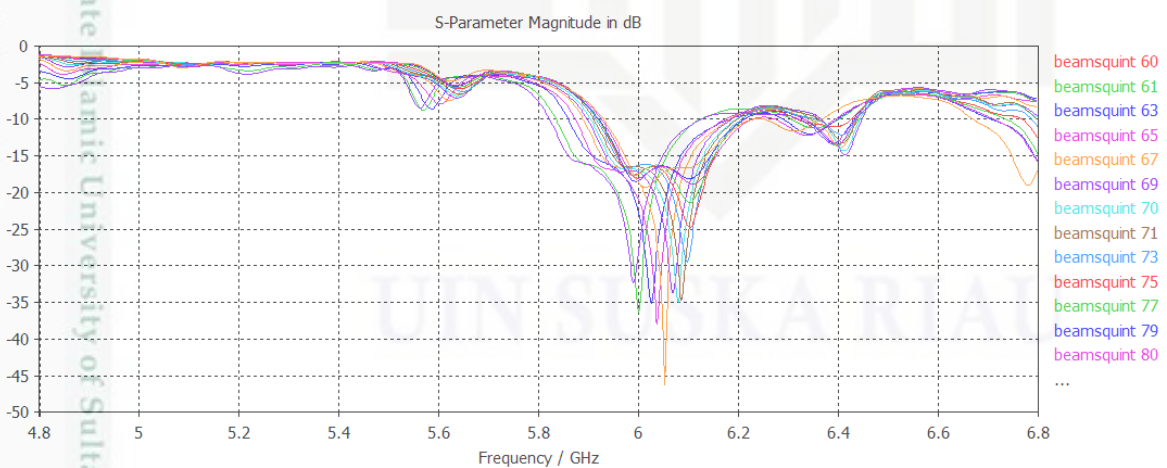
No	Jari – jari Cavity (mm)	Po	Tau (Deegre)	Gain (dB)
1	80	14	60°	8,57
2	80	14	63°	8,26
3	80	14	65°	8,45
4	80	14	67°	8,13
5	80	14	69°	7,89
6	80	14	70°	7,68
7	80	14	71°	7,44
8	80	14	73°	7,48

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

9	80	14	75°	7,65
10	80	14	77°	7,72
11	80	14	79°	7,93
12	80	14	80°	7,87
13	80	14	81°	7,90
14	80	14	83°	8,12
15	80	14	85°	8,35
16	80	14	87°	8,45
17	80	14	89°	8,53



Gambar 3.2. *polaradiasi* untuk antenna RLSA *dual Beam* pada bagian *radiating* dengan *beamsquint* 60°



Gambar 3.3. Grafik perbandingan S11 untuk antenna RLSA *dual Beam* pada bagian *radiating* dengan jumlah ring pertama (po) 14

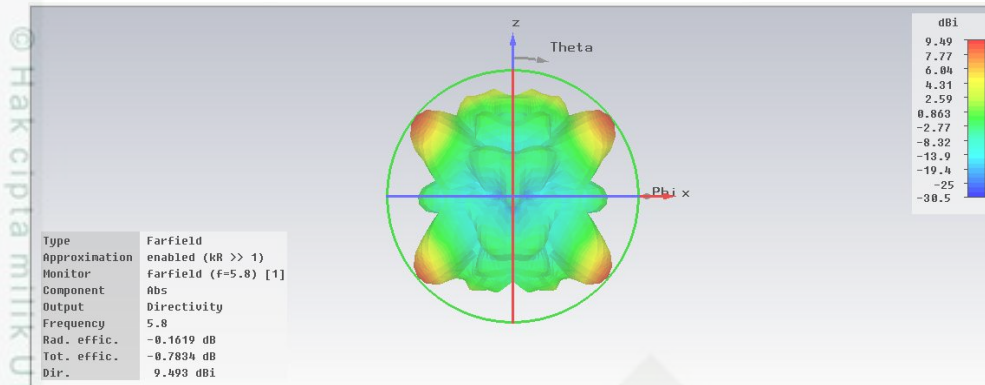
Dari hasil yang didapat pada simulasi yang penulis lakukan, penulis menyimpulkan bahwa antenna RLSA *dual beam* memiliki *polaradiasi* bagus pada po 14. Berdasarkan hasil tersebut maka, penulis melanjutkan modifikasi antenna RLSA empat *beam* pada po 14.

Selanjutnya penulis merancang antenna RLSA empat *beam* dengan dua *beam* pada *radiating* dan dua *beam* pada *ground* pada po 14 dengan memasukan parameter yang ditetapkan serta mensimulasikannya. Penulis juga membandingkan hasil yang *dual beam* dengan 4 *beam* dan menganalisa hasil simulasi.

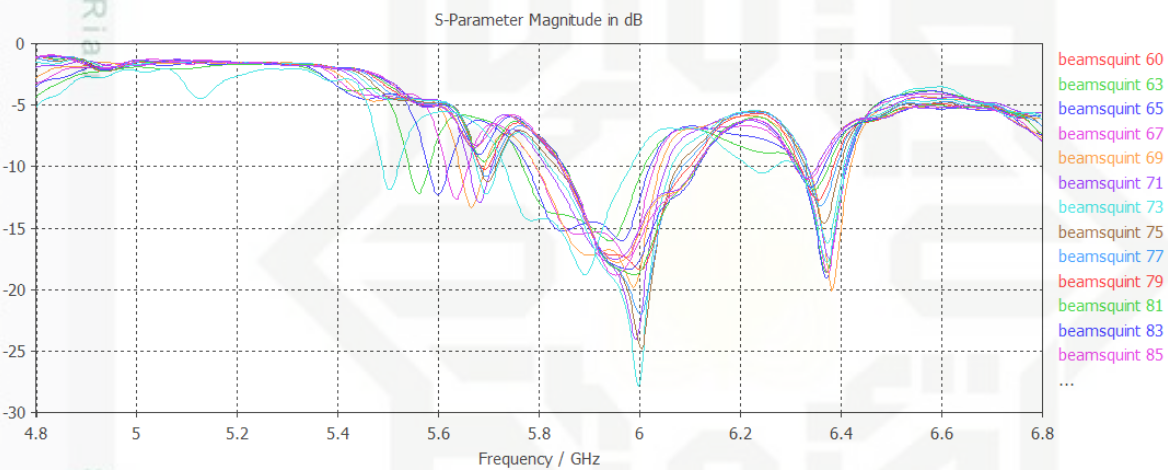
Tabel. 3.4. Hasil simulasi antenna RLSA empat *beam* dengan *dual Beam* pada bagian *radiating* dan *dual beam* pada *ground*.

No	Jari – jari Cavity (mm)	Po	Tau (Deegre)	Gain pada <i>radiating</i> (dB)	Gain pada <i>ground</i> (dB)	Rentang Frekuensi (MHz)
1	80	14	60°	-	-	5.731 - 5.982 (251)
2	80	14	63°	-	-	5.768 – 6.009 (241)
3	80	14	65°	8,71	8,71	5.777 - 6.020 (243)
4	80	14	67°	8,97	8,97	5.793 – 6.029 (236)
5	80	14	69°	9,08	8,90	5.794 – 6.041 (247)
6	80	14	70°	8,99	8,72	5.805 – 6.048 (243)
7	80	14	71°	8,83	7,51	5.814 – 6.052 (238)
8	80	14	73°	8,75	8,40	5.821 – 6.064 (243)
9	80	14	75°	8,56	8,13	5.834 – 6.076 (242)
10	80	14	77°	8,13	7,72	5.844 – 6.086 (242)
11	80	14	79°	7,88	7,50	5.844 – 6.098 (254)
12	80	14	80°	7,76	7,29	5.849 – 6.111 (262)
13	80	14	81°	7,72	7,26	5.850 – 6.115 (265)
14	80	14	83°	7,56	7,13	5.849 – 6.116 (267)
15	80	14	85°	7,72	7,33	5.847 – 6.112 (265)
16	80	14	87°	7,52	7,15	5.845 - 6.112 (267)
17	80	14	89°	7,54	7,16	5.843 – 6.110 (267)





Gambar 3.4. *polaradiasi* untuk antenna RLSA dua *Beam* pada bagian *radiating* dan dua *Beam* pada bagian *ground* (empat *beam*) dengan *beamsquint* 73°



Gambar 3.5. Grafik perbandingan S11 untuk antenna RLSA dua *Beam* pada bagian *radiating* dan dua *Beam* pada bagian *ground* dengan *beamsquint* 60° sampai 89°

Hasil diatas menunjukkan kinerja S11 pada -10 dB kurang bagus karna bekerja pada frekuensi  $\pm 5,9$  GHz. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, penulis mencoba merancang ulang dengan merubah frekuensi tengah ( $f_0$ ) pada VBA menjadi 5,7 GHz.

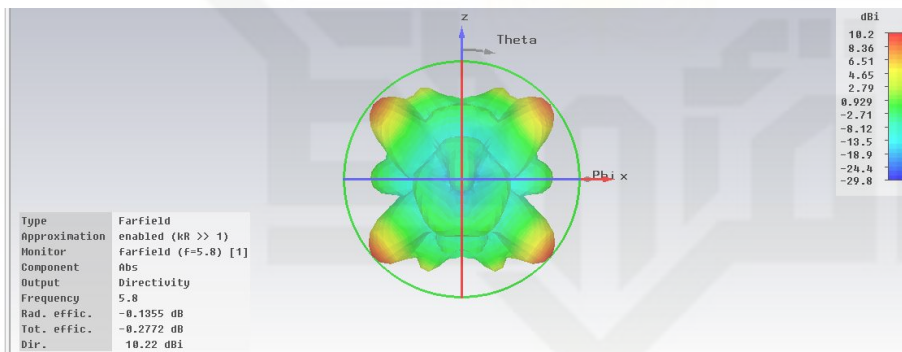
Tabel. 3.5. Hasil simulasi antenna RLSA empat *beam* dengan pergeseran frekuensi

No	Jari – jari Cavity (mm)	Po	Tau (Deegre)	Gain pada <i>radiating</i> (dB)	Gain pada <i>ground</i> (dB)	Rentang Frekuensi (MHz)
1	80	14	60°	-	-	-
2	80	14	63°	-	-	-

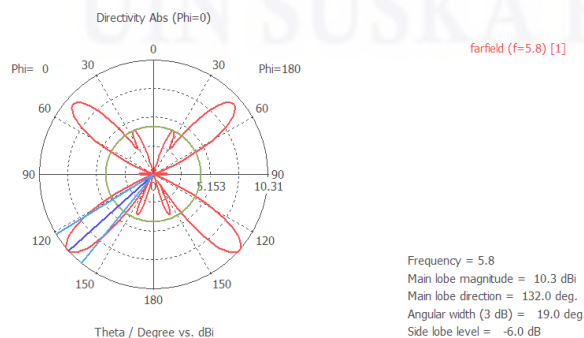
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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

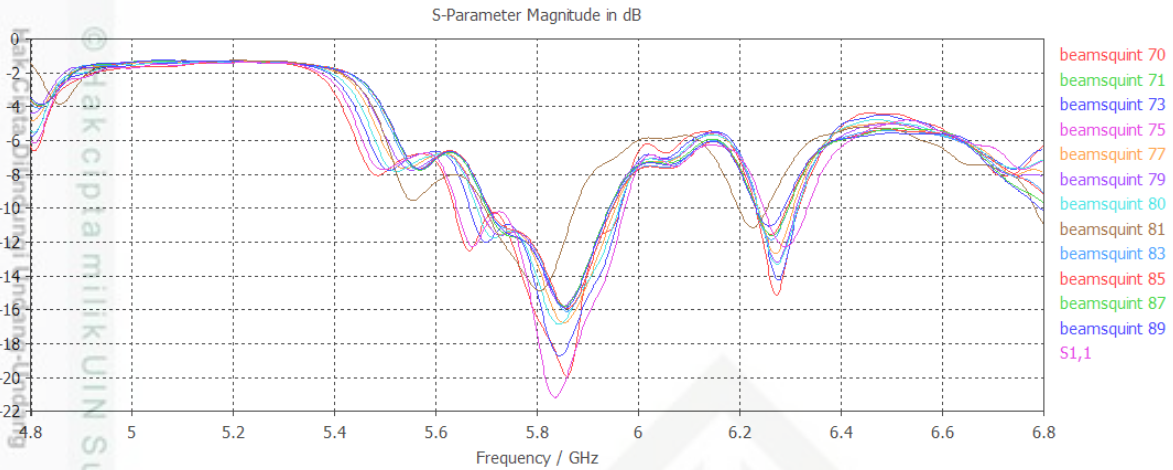
3	80	14	65°	-	-	-
4	80	14	67°	-	-	-
5	80	14	69°	-	-	-
6	80	14	70°	9,80	9,89	5.636 - 5.965 (329)
7	80	14	71°	8,43	10,71	5.642 - 5.973 (331)
8	80	14	73°	9,33	10,03	5.667 - 5.964 (297)
9	80	14	75°	9,4	9,98	5.680 - 5.962 (282)
10	80	14	77°	9,5	10,06	5.688 - 5.954(266)
11	80	14	79°	9,2	9,574	5.689 - 5.943 (254)
12	80	14	80°	8,53	9,07	5.680 - 5.962 (282)
13	80	14	81°	8,64	9,09	5.697 - 5.944 (247)
14	80	14	83°	8,79	9,257	5.702 - 5.947 (245)
15	80	14	85°	8,78	9,263	5.706 - 5.948 (242)
16	80	14	87°	8,43	8,88	5.701 - 5.942 (241)
17	80	14	89°	8,30	8,92	5.705 - 5.944 (239)



Gambar 3.6. *polaradiasi* untuk antenna RLSA dua *Beam* pada bagian *radiating* dan dua *Beam* pada bagian *ground* dengan *beamsquint* 73° dengan pergrseran frekuensi



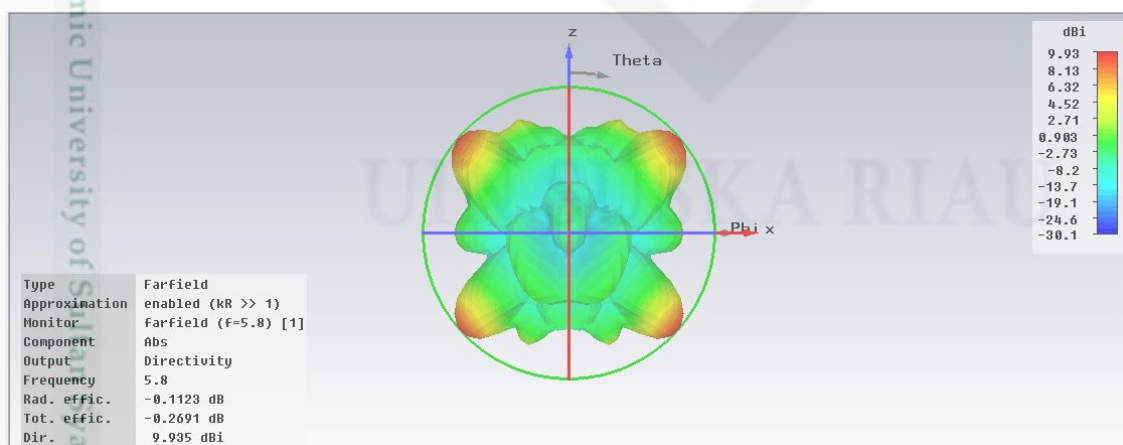
Gambar 3.7. *polaradiasi* 2 D untuk antenna RLSA dua *Beam* pada bagian *radiating* dan dua *Beam* pada bagian *ground* dengan *beamsquint* 73° dengan pergrseran frekuensi



Gambar 3.8. Grafik perbandingan S11 untuk antenna RLSA empat *beam* dengan pergrseran frekuensi menjadi 5,7 GHz

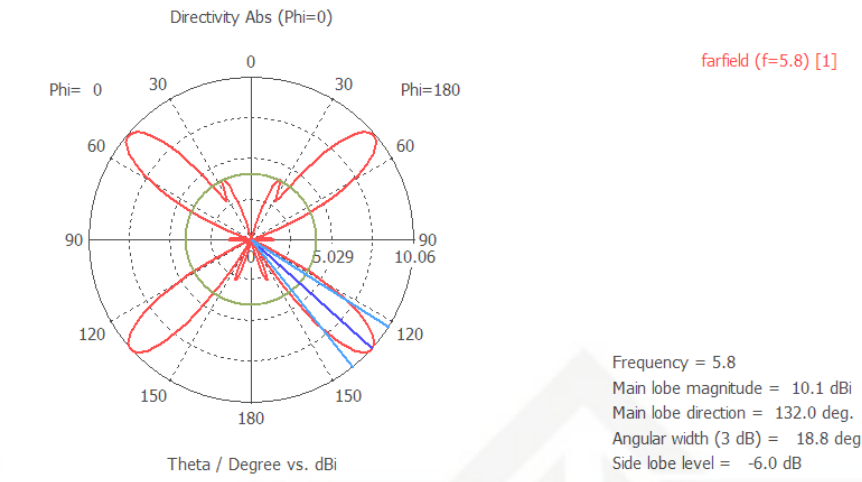
Dari hasil diatas penulis berhipotesa bahwa jika nilai gain diseimbangkan dengan manggabungkan *beamsquint elevasi 73°* pada bagian *radiating* dan *beamsquint elevasi 75°* pada bagian *ground* dengan menggunakan frekuensi pusat 5,7 akan memiliki kinerja yang bagus. Karena pada *beamsquint elevasi 73°* dan *beamsquint elevasi 75°* saling bersebelahan serta memiliki *bandwith* yang cukup lebar dengan S11 -10dB. Setelah merancang antenna RLSA *beamsquint elevasi 73°* pada bagian *radiating* dan *beamsquint elevasi 75°* pada bagian *ground* dengan menggunakan fo 5,7 hasil rancangan disimulasi.

Gambar 3.3 di bawah adalah gambar *polaradiasi* hasil simulasi *beamsquint elevasi 73°* pada bagian *radiating* dan *beamsquint elevasi 75°* pada bagian *ground* dengan menggunakan frekuensi pusat 5,7

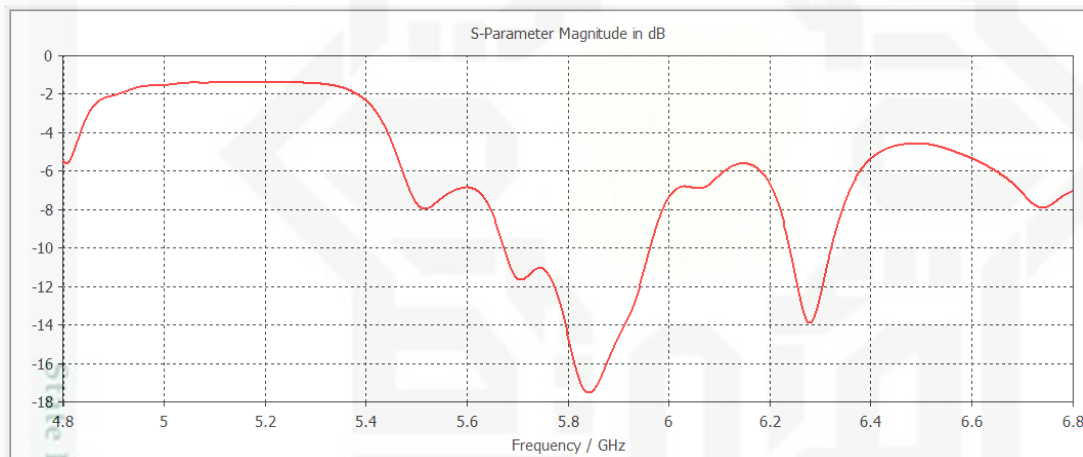


Gambar 3.9. polaradiasi *beamsquint elevasi 73°* pada bagian *radiating* dan *beamsquint elevasi 75°* dengan pergrseran frekuensi





Gambar 3.10. polaradiasi 2D *beamsquint elevasi 73°* pada bagian *radiating* dan *beamsquint elevasi 75°* dengan pergrseran frekuensi



Gambar 3.11. S11 *beamsquint elevasi 73°* pada bagian *radiating* dan *beamsquint elevasi 75°* dengan pergrseran frekuensi

Dari hasil yang didapat pada simulasi di atas, penulis menyimpulkan bahwa antenna RLSA empat *beam* dengan *beamsquint elevasi 73°* pada bagian *radiating* dan *beamsquint elevasi 75°* pada bagian *ground* dengan menggunakan  $f_0$  5,7 yang memiliki kinerja bagus.

### 3.7. Pabrikasi *Prototype* Antena RLSA

Pabrikasi *prototype* antena RLSA dilakukan oleh pihak lain yang berpengalaman yaitu *Central Process Engraving Codi* Melaka Malaysia. Hal ini dilakukan karena keterbatasan alat, bahan, waktu, biaya, dan tingkat akurasi pabrikasi jika dilakukan oleh penulis sendiri.



### 3.8. Pengujian Antena RLSA

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui nilai parameter sebenarnya dari *prototype* antena RLSA setelah dipabrikasi. Pengukuran dilakukan di laboratorium *Electrical Engineering* Universiti Teknikal Malaysia, Melaka (UTeM) menggunakan perangkat *Network Analyzer E5071C* dan *Anechoic Chamber Room* oleh teknisi yang berpengalaman. Hasil pengukuran *prototype* antena RLSA akan dibandingkan dengan hasil simulasi beserta teorinya.

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

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

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

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

