

III.2 Simulasi

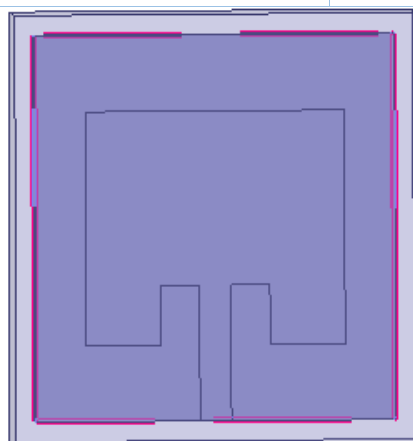
Berikutnya merupakan pembuatan desain antenna dengan menyesuaikan hasil perhitungan dan disimulasikan pada *software* Ansoft HFSS 15.0. Dilakukannya simulasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah dimensi hasil perhitungan akan menghasilkan antenna yang sesuai dengan karakteristik awal.

III.2.1 Perancangan Antena Mikrostrip Konvensional Satu Elemen

Untuk antenna mikrostrip konvensional tahap perancangan di *software* Ansoft HFSS 15.0 tidak menggunakan tambahan kawat konduktor, dibiarkan natural terlihat pada Gambar III-3.

Tabel III-5 Perbandingan Dimensi Antena Mikrostrip Konvensional Satu Elemen

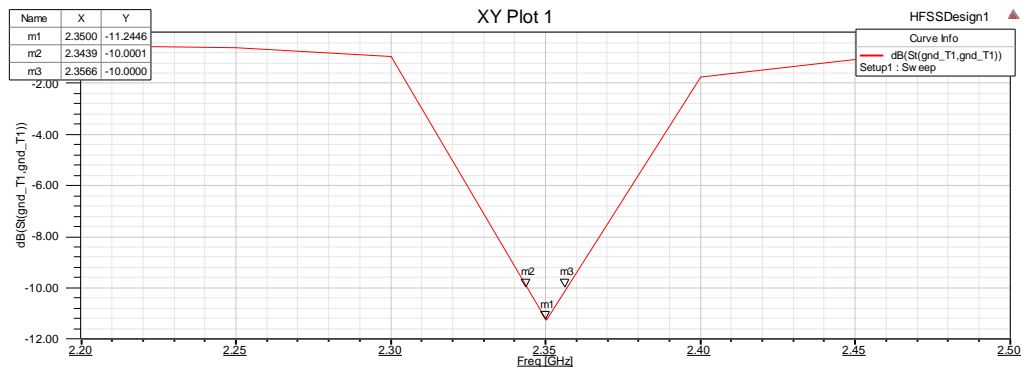
Parameter	Sebelum Optimasi (mm)	Setelah Optimasi (mm)
W	38.84	38
L	34.62	42
W _m	6.122	5
L _m	23.04	13.19
W _g	58.04	57
L _g	53.82	61
W _s	6.122	6.122
L _s	13.68	10



Gambar III-3 Antena Konvensional satu Elemen

Jika dimensi antenna yang sebelumnya sudah dihitung menggunakan rumus hasilnya tidak sesuai spesifikasi, maka diharuskan adanya pengoptimasian agar

hasil grafik sesuai dengan spesifikasi awal yang sudah ditentukan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar III-4.



Gambar III-4 Grafik Antena Konvensional satu Elemen

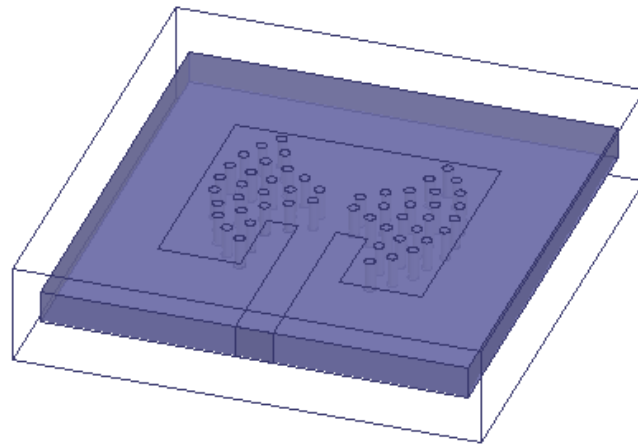
Grafik diatas menunjukan frekuensi yang sesuai dengan spesifikasi awal yaitu 2350 MH dan *return loss* 11,2446 dB. Nilai *return loss* sudah sesuai dengan batas yang diinginkan yaitu lebih dari dB.

III.2.2 Perancangan Antena Mikrostrip Artifisial Satu Elemen

Pada antena mikrostrip artifisial ditambahkan kawat konduktor yang ditancapkan pada substrat dengan mode gelombang yang sudah ditentukan yaitu TM_{11} (pola crepes) untuk memperbesar permitivitas material FR4. Tentunya penambahan kawat konduktor ini perlu adanya titik koordinat yang sudah dihitung sebelumnya. Perancangan antena mikrostrip artifisial 1 elemen terlihat pada Gambar III-5.

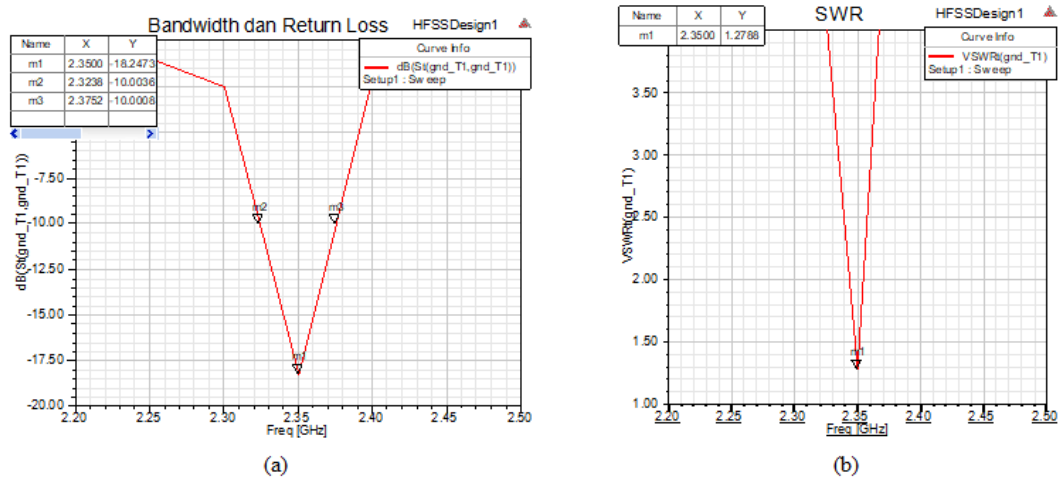
Tabel III-6 Perbandingan Dimensi Antena Mikrostrip Artifisial Satu Elemen

Parameter	Sebelum Optimasi (mm)	Setelah Optimasi (mm)
W	30.29	23
L	25.132	26
W _m	3.787	3.787
L _m	13.88	10.625
W _g	49.49	42
L _g	44.332	44
W _s	3.787	3.787
L _s	10.53	9



Gambar III-5 Perancangan Antena Artifisial 1 Elemen

Sama hal nya dengan antenna konvensional, jika antenna artifisial hasil grafiknya tidak sesuai dengan spesifikasi awal maka optimasi dibutuhkan dalam mendesain antenna tersebut. Selain mengurangi dan menambah kawat konduktor yang disisipkan, dimensi *patch*, *ground plane*, dan substrat pun harus di optimasi nilainya agar hasil grafik sesuai dengan spesifikasi.



Gambar III-6 Grafik Antena Artifisial Satu Elemen (a) *bandwidth* dan *return loss*
(b) SWR

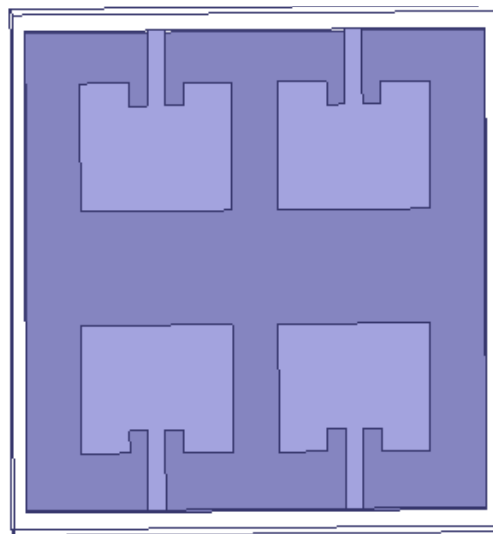
Grafik (a) diatas menunjukan hasil frekuensi dan *return loss* sudah sesuai dengan yang diinginkan. Yaitu frekuensi kerja sebesar 2350 MHz dan *return loss* 18,2473 dB. Serta pada grafik (b) ditunjukan bahwa nilai SWR sesuai dengan spesifikasi yaitu kurang dari 2 sebesar 1,27.

III.2.3 Perancangan Antena Mikrostrip Konvensional Empat Elemen

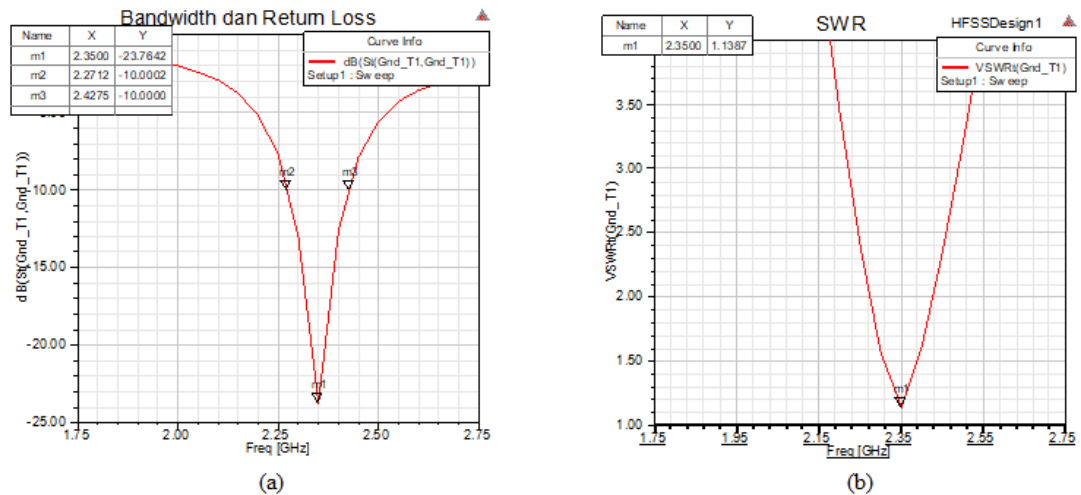
Jika antena satu elemen sudah mendapatkan frekuensi kerja, *return loss* dan *bandwidth* yang sesuai dengan spesifikasi awal maka dilanjutkan dengan pembuatan antena MIMO 4x4 yang didapat dari *trial and error*.

Tabel III-7 Dimensi antena konvensional empat elemen

Parameter	Nilai (mm)
W	33
L	28
W _m	3.787
L _m	13
W _g	100
L _g	105
W _s	-
L _s	5



Gambar III-7 Antena Konvensional MIMO 4x4



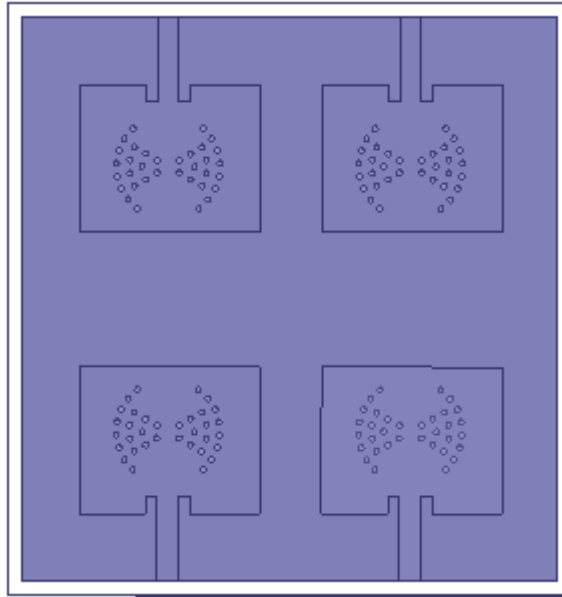
Gambar III-8 Grafik Antena Konvensional Empat Elemen (a) *bandwidth* dan *return loss* (b) SWR

Grafik (a) diatas menunjukkan hasil frekuensi dan *return loss* sudah sesuai dengan yang diinginkan. Yaitu frekuensi kerja sebesar 2350 MHz dan *return loss* 23,764 dB. Serta pada grafik (b) ditunjukkan bahwa SWR sudah sesuai dengan spesifikasi yaitu kurang dari 2 sebesar 1,13.

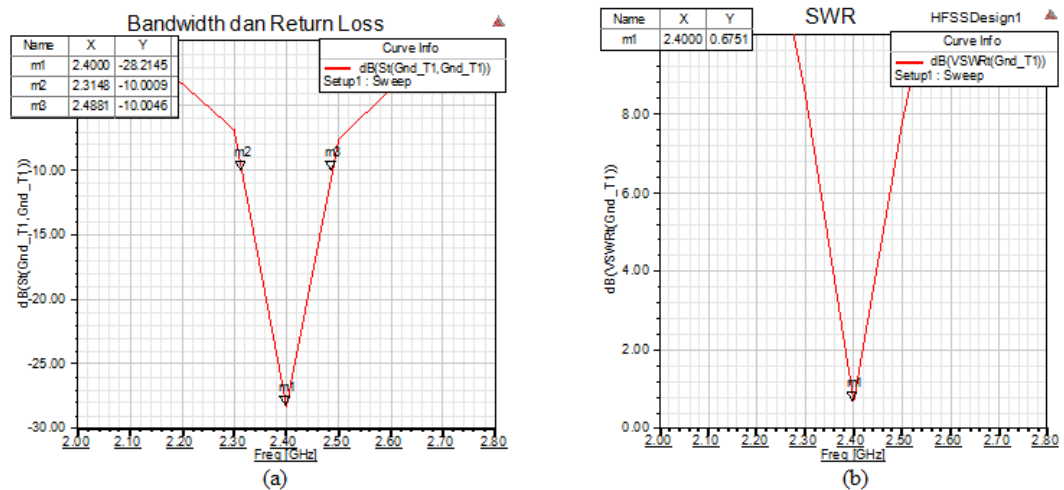
III.2.4 Perancangan Antena Mikrostrip Artifisial Empat Elemen

Tabel III-8 Dimensi antenna artifisial empat elemen

Parameter	Nilai Antena Artifisial (mm)
W	32
L	26
W _m	3.787
L _m	13
W _g	95
L _g	100
W _s	-
L _s	5



Gambar III-9 Antena MIMO 4x4 Artifisial



Gambar III-10 Grafik Atena MIMO 4x4 Artifisial (a) *bandwidth* dan *return loss*
(b) SWR

Grafik (a) diatas menunjukan hasil frekuensi dan *return loss* sudah sesuai dengan yang diinginkan. Yaitu frekuensi kerja sebesar 2350 MHz dan *return loss* 28,214 dB. Serta pada grafik (b) ditunjukan bahwa SWR yang sudah sesuai dengan spesifikasi yaitu kurang dari 2 yaitu sebesar 0,67.

Tabel III-9 Perbandingan dimensi antenna

Parameter	Antena Konvensional Satu Elemen (mm)	Antena Artifisial Satu Elemen (mm)	Antena Konvensional Empat Elemen (mm)	Antena Artifisial Empat Elemen (mm)
W	38	23	33	32
L	42	26	28	26
W _m	5	3.787	3.787	3.787
L _m	13.19	10.625	13	13
W _g	57	42	100	95
L _g	61	44	105	100
W _s	6.122	3,787	4	2
L _s	10	9	5	5

Dapat dilihat bahwa antenna artifisial sangat berpengaruh pada bentuk dimensi antenna, menjadikan dimensi antenna relatif lebih kecil.

Tabel III-10 Perbandingan hasil antenna

Spesifikasi	Antena Konvensional Satu Elemen	Antena Artifisial Satu Elemen	Antena Konvensional Empat Elemen	Antena Artifisial Empat Elemen
Frekuensi Kerja	2300 MHz	2300 MHz	2300 MHz	2400 MHz
Return Loss	11,244 dB	18,247 dB	23,764 dB	28,214 dB
Bandwidth	-	51,4 MHz	156,3 MHz	173,3 MHz
SWR	-	1.278	1,138	0,675

Dapat terlihat perbedaan antenna konvensional dan antenna artifisial. Antena artifisial menghasilkan *return loss* yang lebih tinggi dan *bandwidth* lebih lebar, maka kawat konduktor yang disisipkan pada substrat sangat berpengaruh terhadap respon frekuensi.