

LAMPIRAN 1

LANGKAH-LANGKAH SIMULASI

Dalam skripsi ini digunakan *software* berbasis MoM untuk merancang dan mensimulasi antenna. Dalam merancang dan mensimulasi antenna perlu diketahui terlebih dahulu mengenai substrat yang akan digunakan.

Bahan substrat : Epoxy Fiberglass – FR4

- Konstanta dielektrik (ϵ_r) = 4,5
- Ketebalan dielektrik (h) = 0,0016 m = 1,6 mm
- *Loss tangen* = 0,018

Bahan pelapis substrat (konduktor) : Tembaga

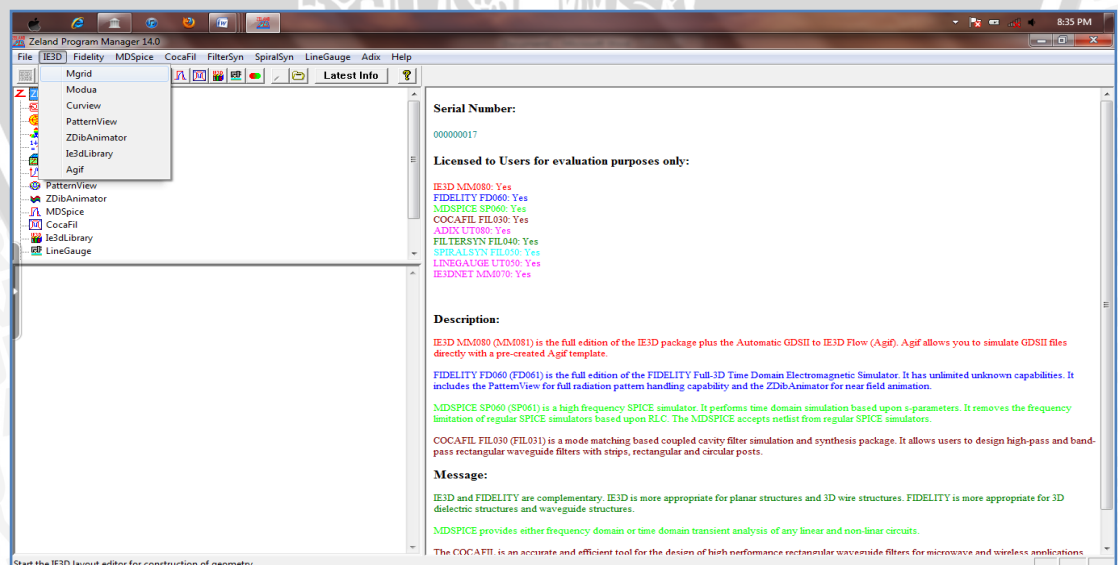
- Ketebalan bahan konduktor (t) = 0,0001 m
- Konduktifitas tembaga (σ) = $5,8 \times 10^7$ mho m⁻¹

Frekuensi kerja (f_r) = 2,4 GHz

Impedansi karakteristik saluran = 50 Ω

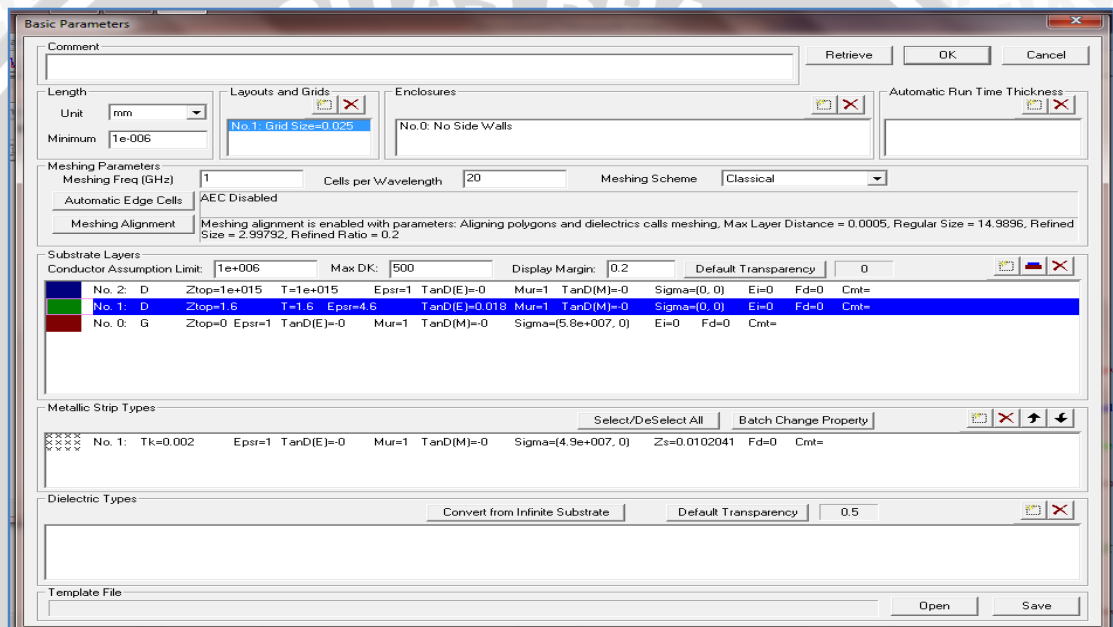
Tahap 1 Simulasi Antena Mikrostrip Kotak-Lingkar *Patch Array* Empat Elemen

1. Langkah pertama adalah menginstall *software* berbasis MoM, kemudian tekan tombol “Mgrid”, sehingga didapatkan tampilan sebagai berikut :



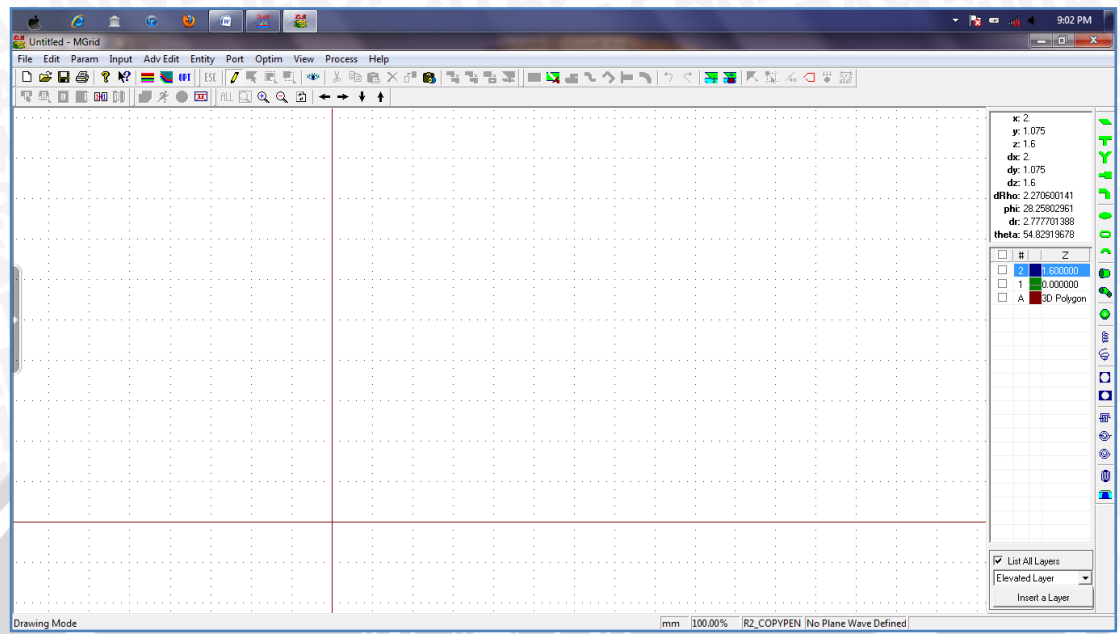
Gambar 1 *Software* Berbasis MoM

- Langkah berikutnya adalah menekan tombol “*Param*” → “*Basic Parameters*”, kemudian mengedit *Grid Size* = 1, *Meshing Freq* = 3 GHz, *Cells per Wavelength* = 20. Pada *Substrate Layers*, nilai konduktivitas pada layer *ground* diganti menjadi 5.8×10^7 mho m^{-1} (sesuai dengan nilai konduktivitas bahan pelapis konduktor yang digunakan). Kemudian menambahkan layer baru dengan cara menekan tombol “*insert new substrate*”, dengan nilai *Top Surface*, *Ztop* = 1.6 mm, *Dielectric Constant*, *Epsr* = 4.6, dan *Loss Tangent* = 0.018, kemudian tekan tombol OK.



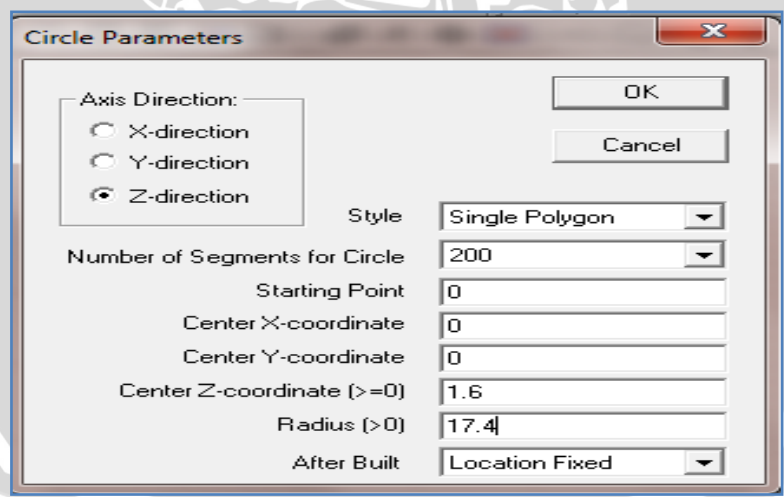
Gambar 2 Kotak Dialog *Basic Parameter*

- Setelah nilai *Basic Parameter* dimasukkan, maka didapatkan tampilan lembar kerja sebagai berikut :

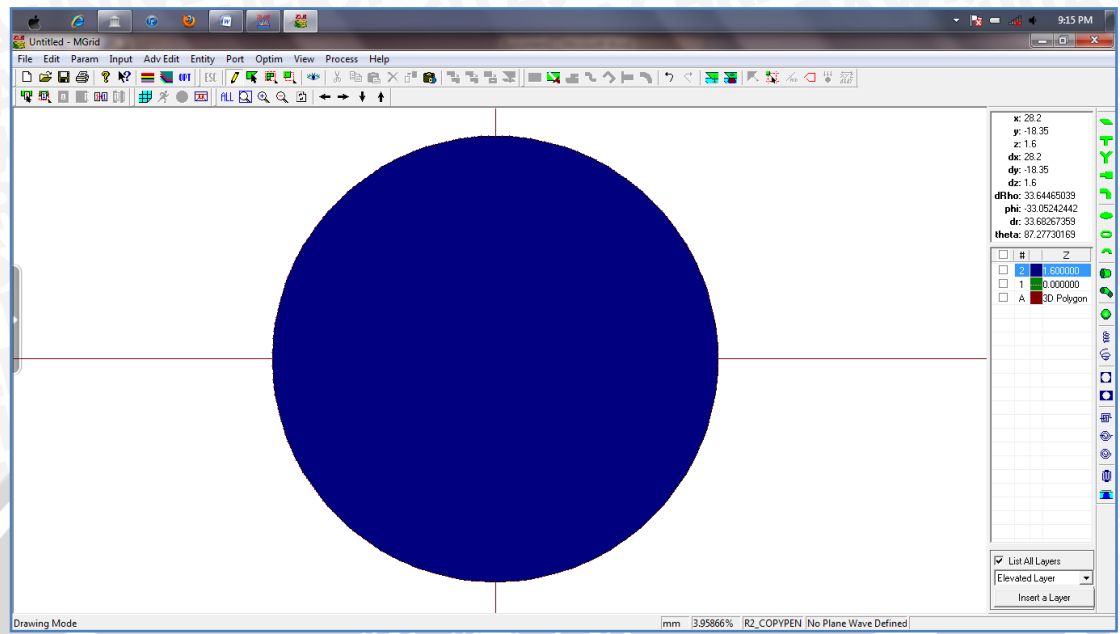


Gambar 3 Mgrid

- Langkah berikutnya adalah membuat bentuk *patch* antenna yang telah dirancang. Untuk membuat bentuk *patch* lingkaran, dilakukan dengan cara menekan tombol “Entity” → “Circle”. Setelah itu, memasukkan nilai radius lingkaran, kemudian menekan tombol OK.

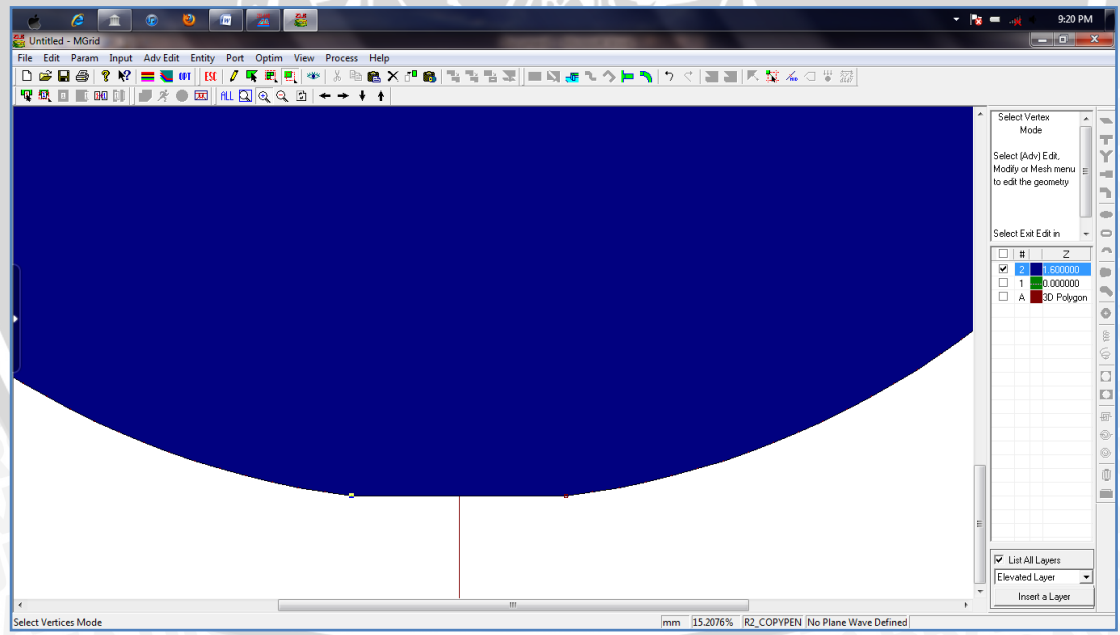


Gambar 4 Kotak Dialog Untuk Membuat Patch Lingkaran



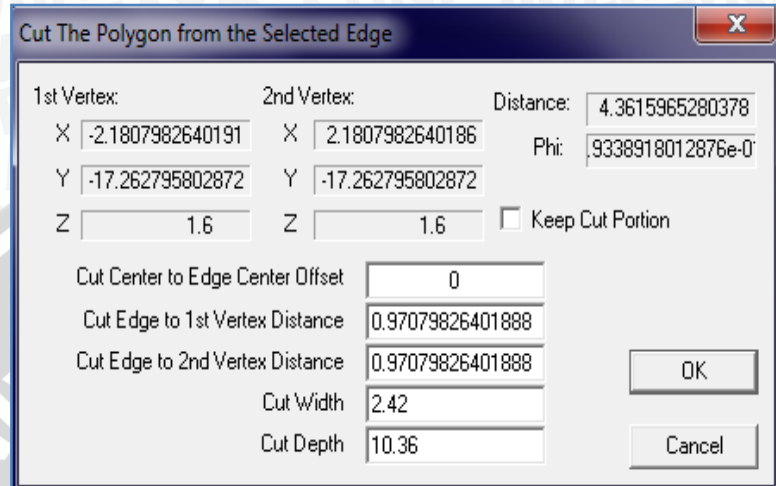
Gambar 5 Tampilan *Patch* Lingkaran

- Selanjutnya adalah menekan tombol “*Select Vertex*”, kemudian menyeleksi 2 ujung bagian bawah *patch* lingkaran, sehingga timbul 2 titik.

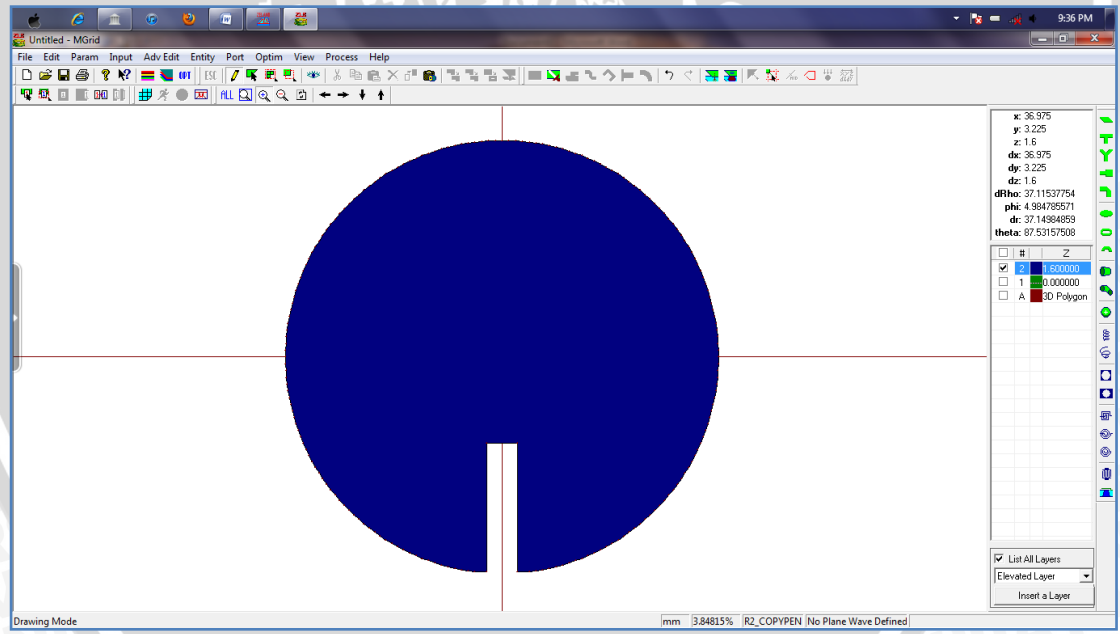


Gambar 6 Tampilan *Patch* Lingkaran Setelah Diseleksi

- Langkah berikutnya adalah membuat inset feed dengan cara menekan tombol “Adv Edit” → “Cut Into Polygon On Edge”, kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.

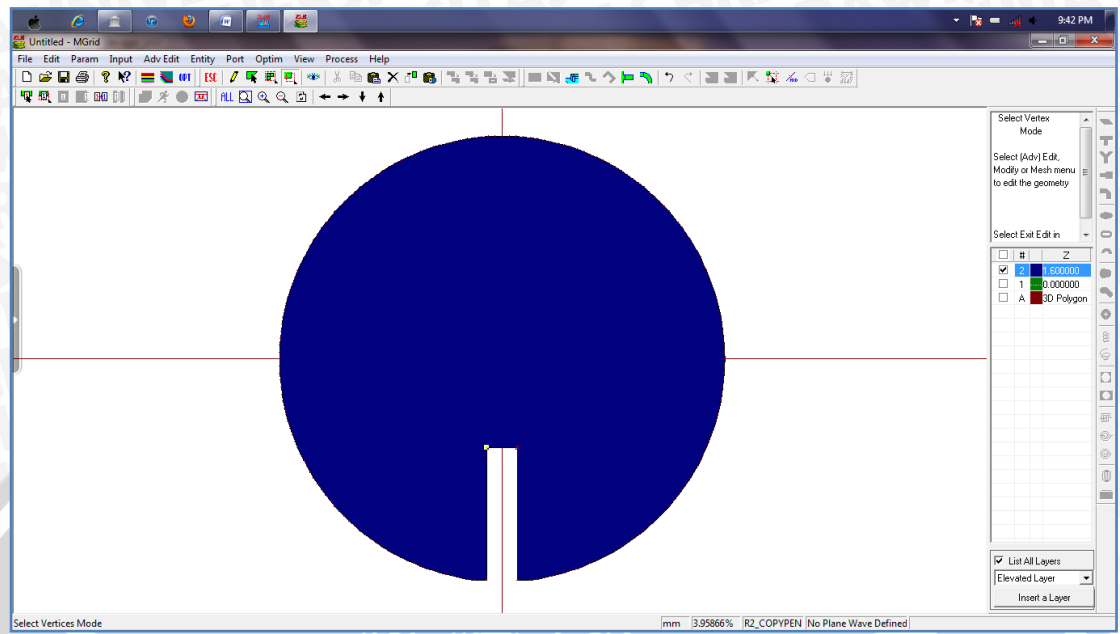


Gambar 7 Kotak Dialog Untuk Membuat *Inset Feed*



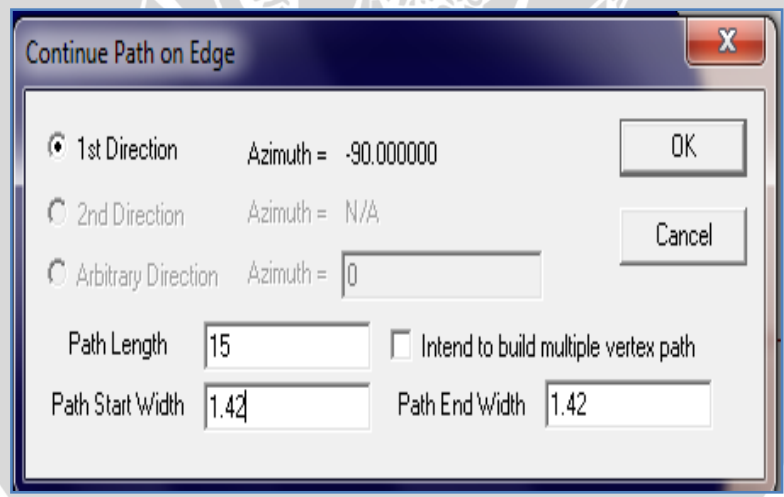
Gambar 8 Tampilan *Patch* Lingkaran Setelah Dibuat *Inset Feed*

- Selanjutnya adalah menekan tombol “Select Vertice” pada ujung bagian atas *inset feed*, kemudian menyeleksi 2 ujung bagian atas *patch* lingkaran, sehingga timbul 2 titik.

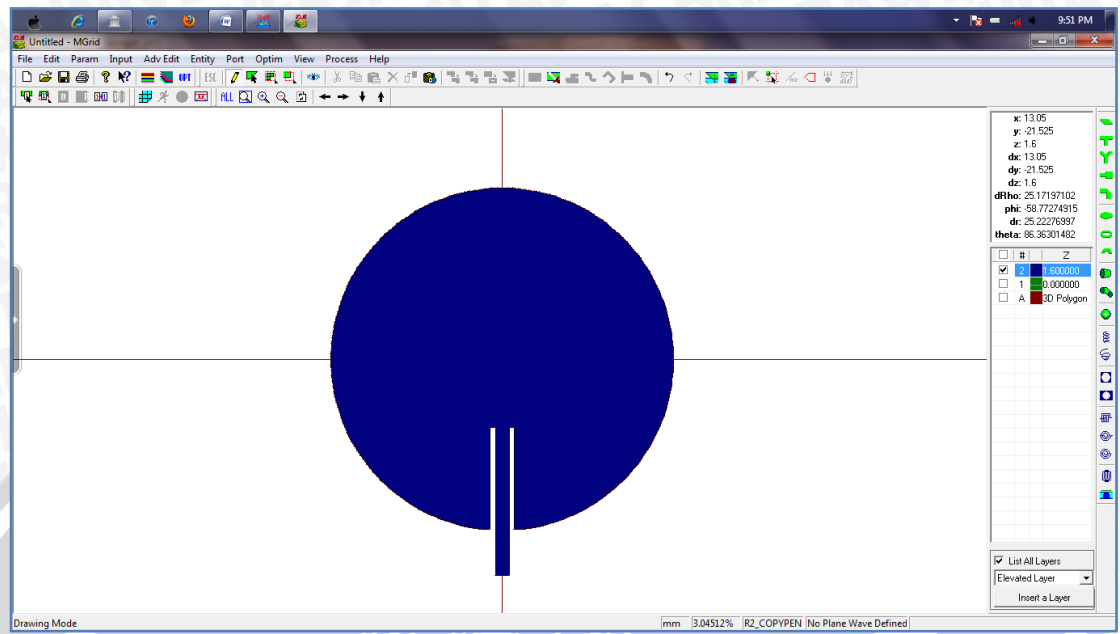


Gambar 9 Tampilan *Inset Feed Patch* Lingkaran Setelah Diseleksi

8. Langkah berikutnya adalah membuat saluran transmisi dengan cara menekan tombol “*Adv Edit*” → “*Continue Straight Path*”, kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.

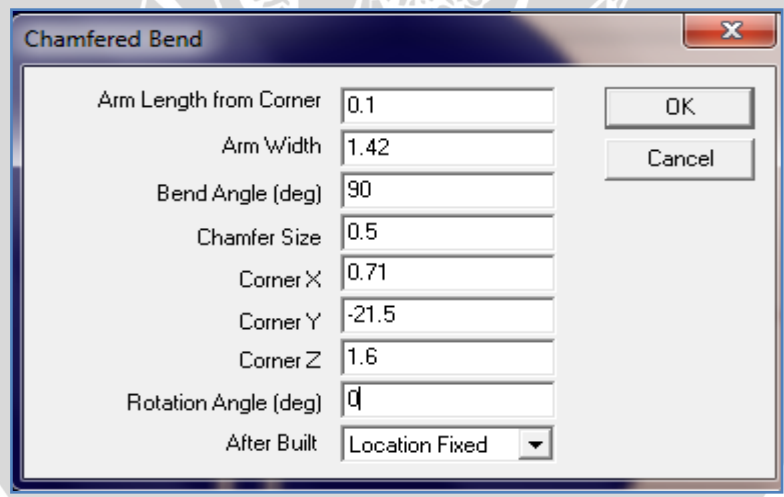


Gambar 10 Kotak Dialog Untuk Membuat Saluran Transmisi

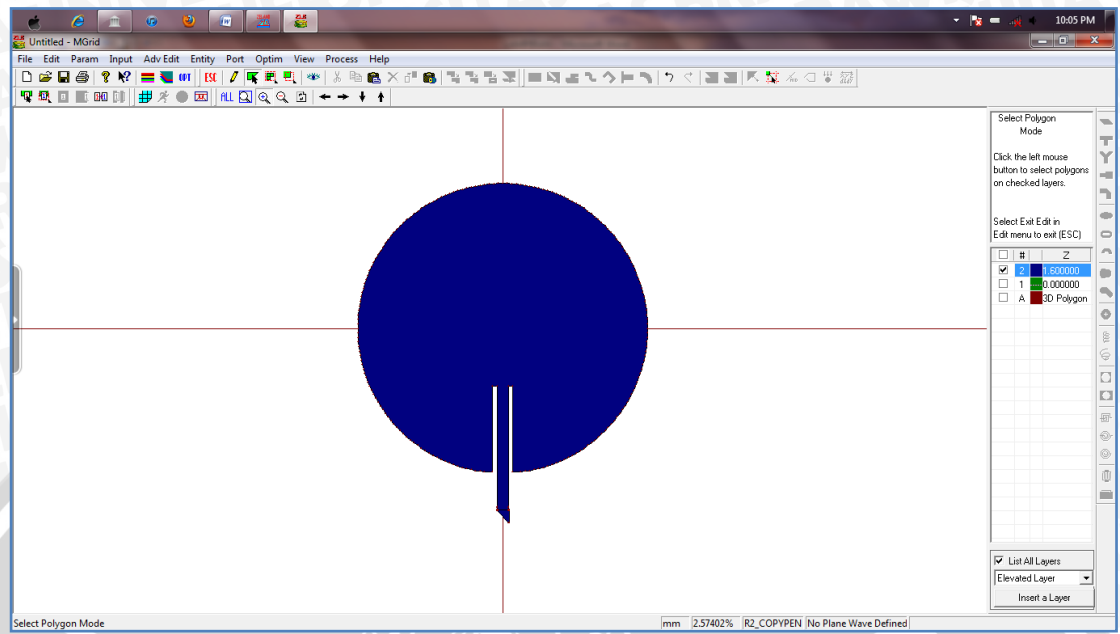


Gambar 11 Tampilan *Patch* Lingkaran Setelah Dibuat Saluran Transmisi

9. Selanjutnya adalah membuat *bending* dengan cara menekan tombol “Entity” → “Chamfered Bend”, kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.

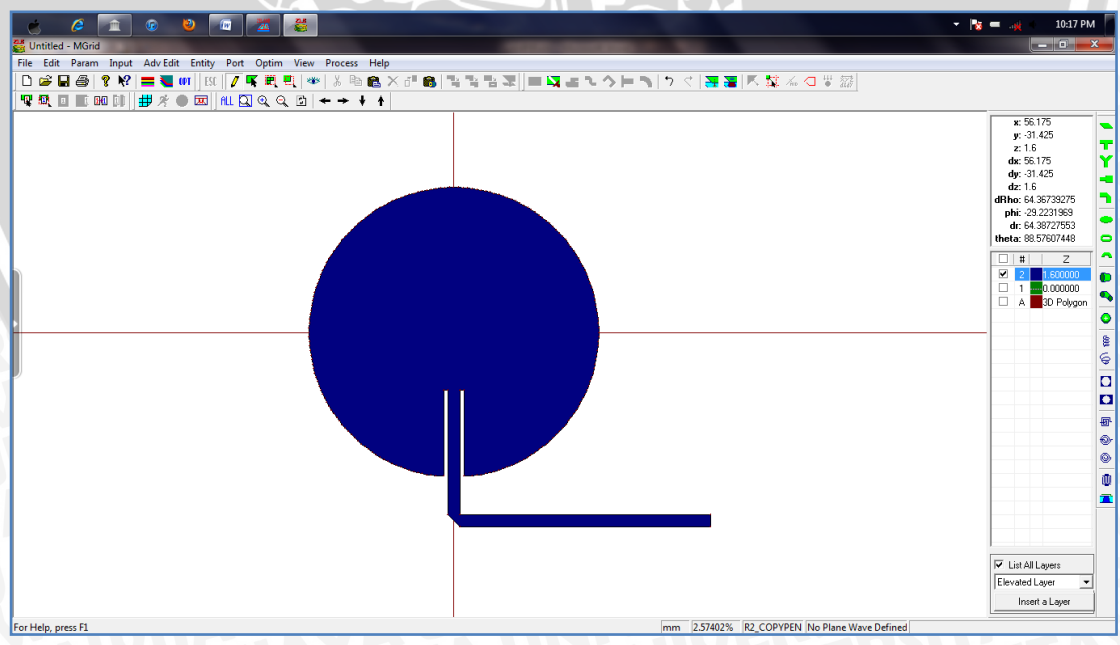


Gambar 12 Kotak Dialog Untuk Membuat *Bending*



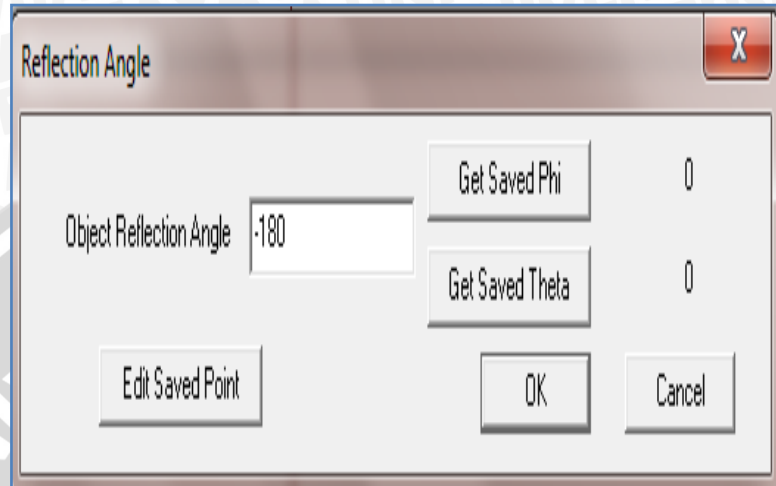
Gambar 13 Tampilan Patch Lingkaran Setelah Dibuat Bending

10. Langkah berikutnya adalah membuat saluran transmisi horizontal dengan cara menekan tombol "Select Vertices" pada sisi sebelah kanan bending lalu menekan tombol "Adv Edit" → "Continue Straight Path", kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.

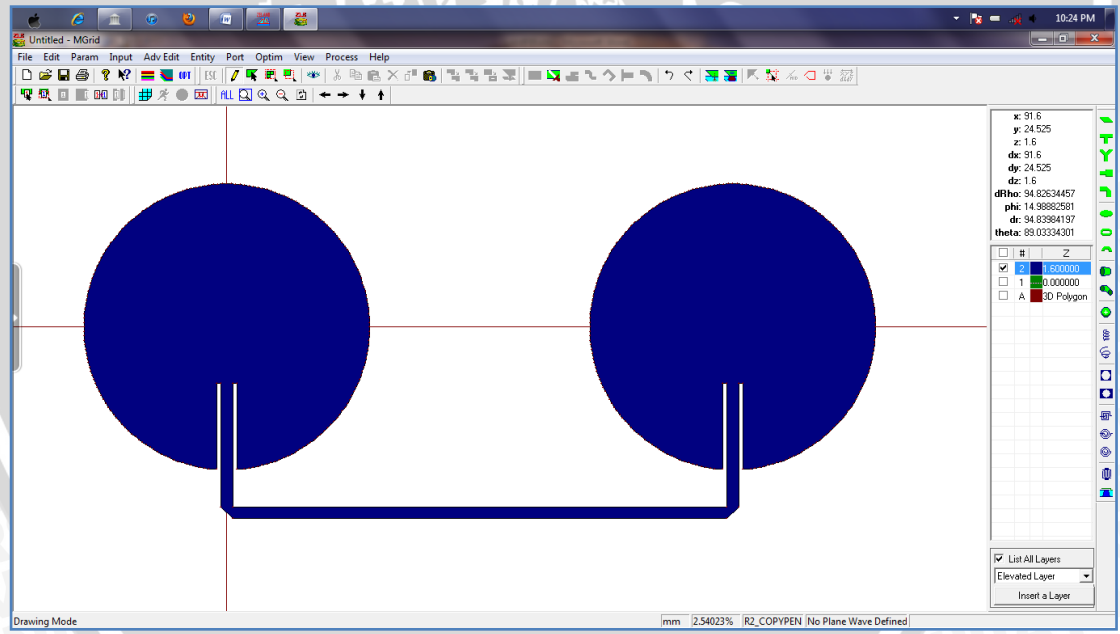


Gambar 14 Tampilan Patch Lingkaran Setelah Dibuat Saluran Transmisi Horizontal

11. Selanjutnya adalah menggandakan dan merefleksikan *patch* lingkaran dengan cara menekan tombol “Edit”→“Copy and Reflect”, kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.

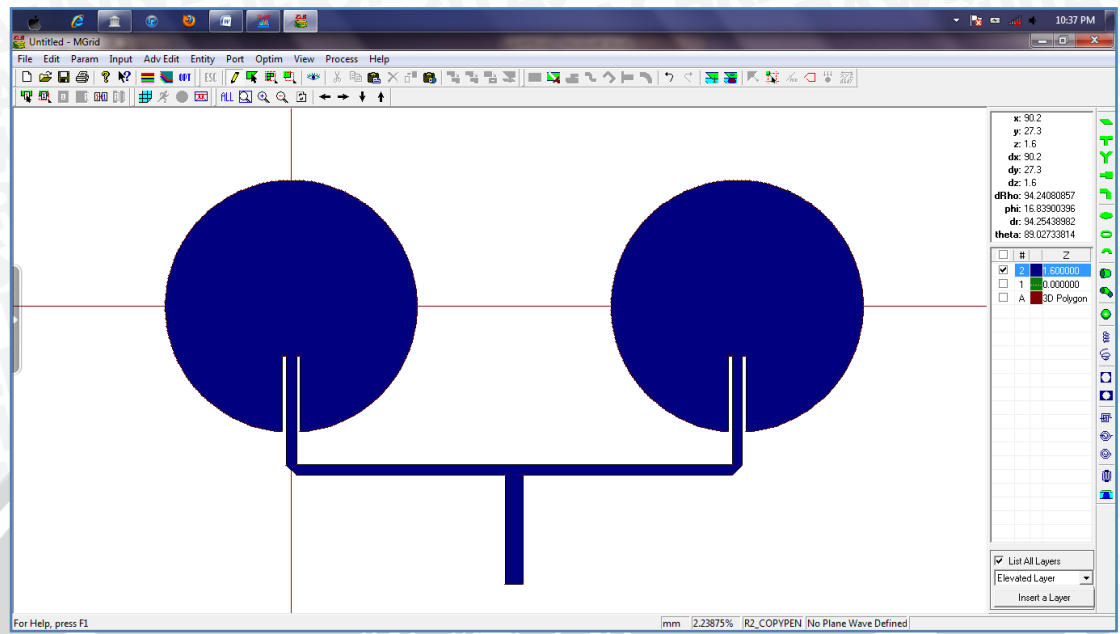


Gambar 15 Kotak Dialog Untuk Menggandakan *Patch* Lingkaran



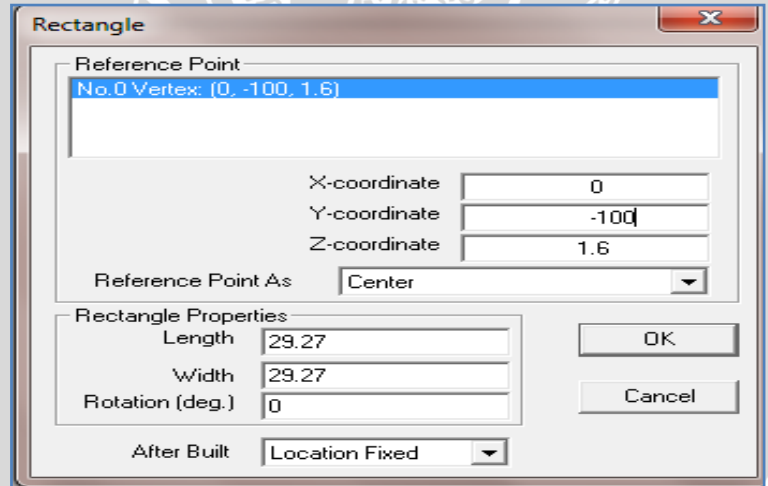
Gambar 16 Tampilan *Patch* Lingkaran Setelah Digandakan dan Direfleksikan

12. Langkah berikutnya adalah membuat saluran transmisi vertikal dengan cara menekan tombol “Adv Edit”→“Continue Straight Path”, kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.

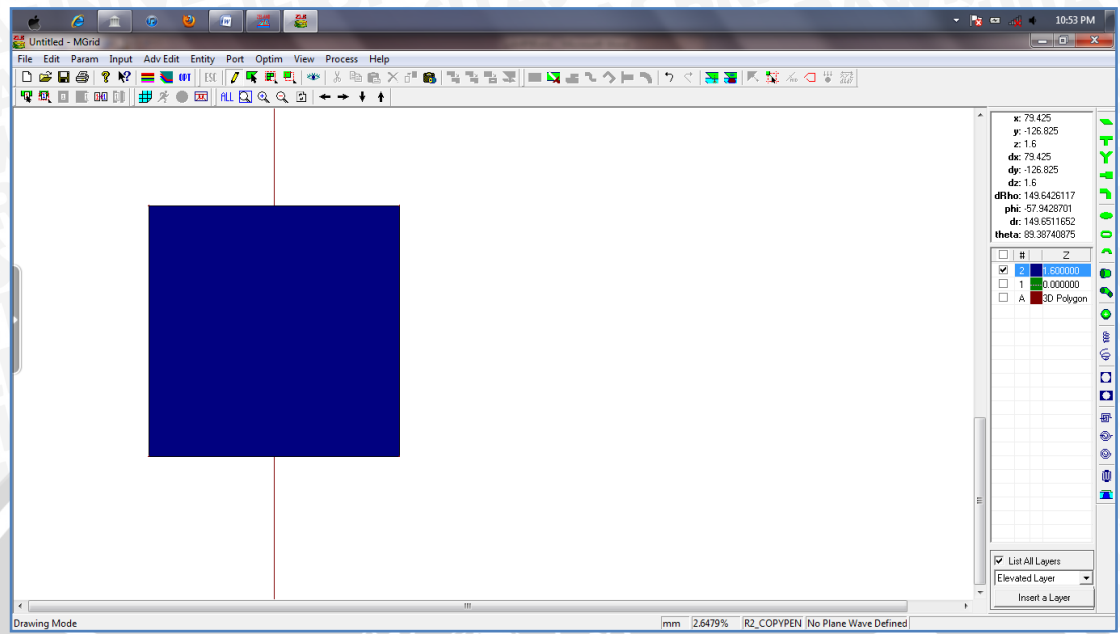


Gambar 17 Tampilan *Patch* Lingkaran Setelah Dibuat Saluran Transmisi Vertikal

13. Untuk membuat bentuk *patch* kotak, dilakukan dengan cara menekan tombol “Entity”→“Rectangular”. Setelah itu, memasukkan nilai sisi kotak, kemudian menekan tombol OK.

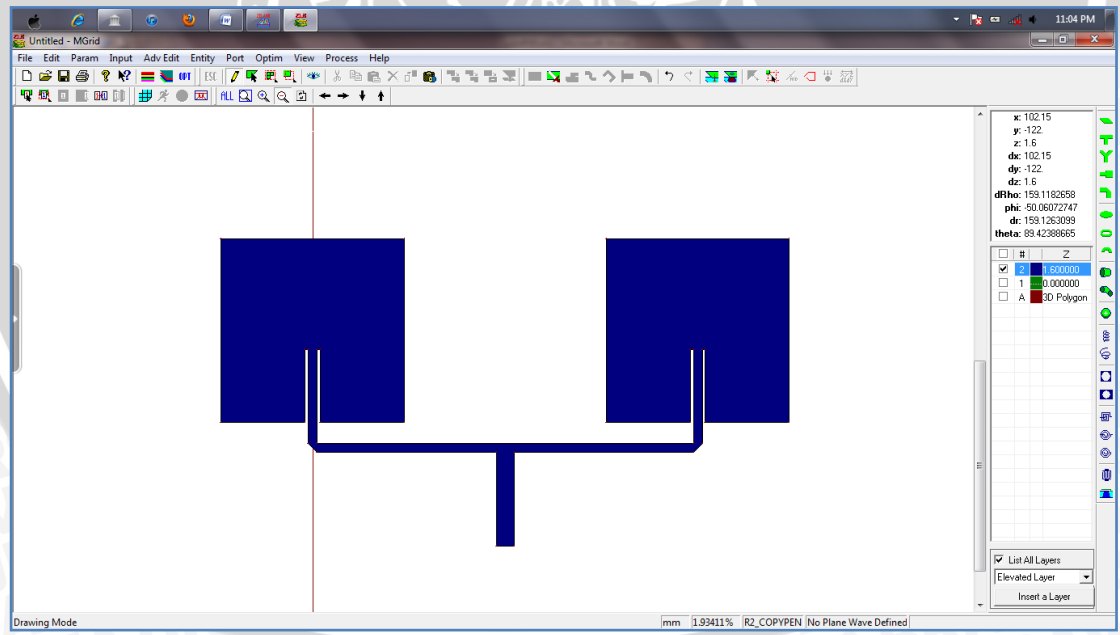


Gambar 18 Kotak Dialog Untuk Membuat *Patch* Kotak



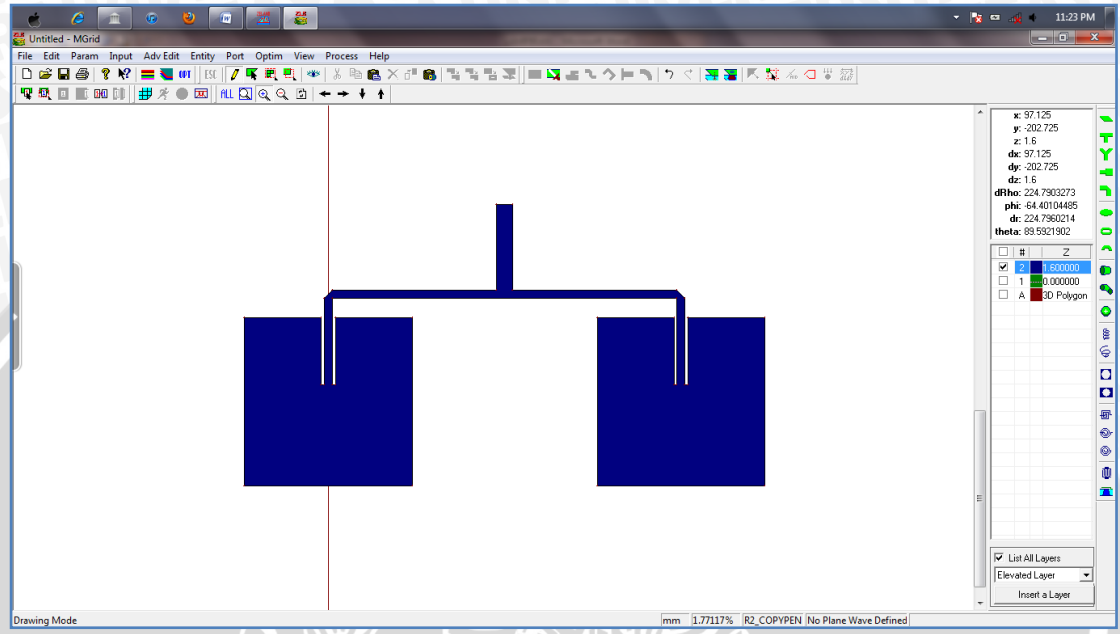
Gambar 19 Tampilan Patch Kotak

14. Selanjutnya ulangi langkah 5 sampai langkah 13, sehingga didapatkan tampilan sebagai berikut :



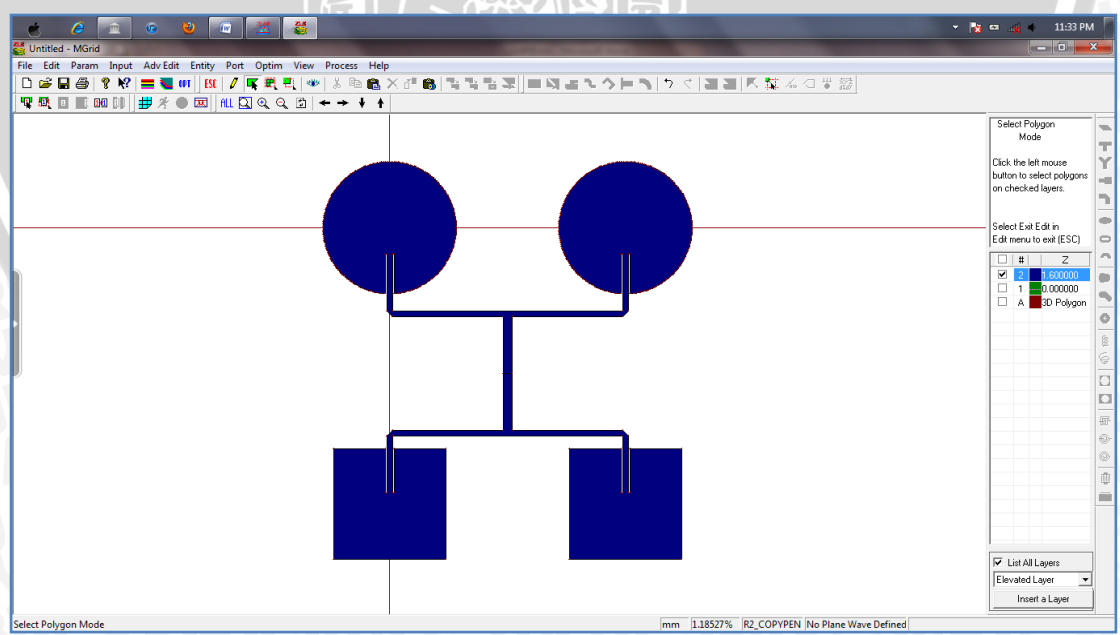
Gambar 20 Tampilan Patch Kotak Setelah Dibuat Saluran Transmisi Vertikal

15. Langkah berikutnya adalah merefleksikan *patch* kotak dengan cara menekan tombol “*Edit*” → “*Copy and Reflect*”, kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.



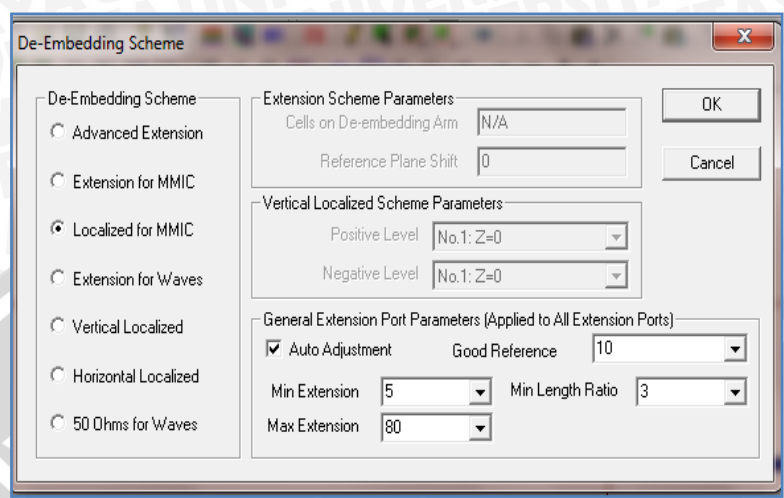
Gambar 21 Tampilan *Patch* Kotak Setelah Direfleksikan

16. Selanjutnya adalah menggabungkan *patch* lingkaran dan *patch* kotak dengan cara “*Select Polygon*” → “*Move Object*” pada salah satu *patch*.

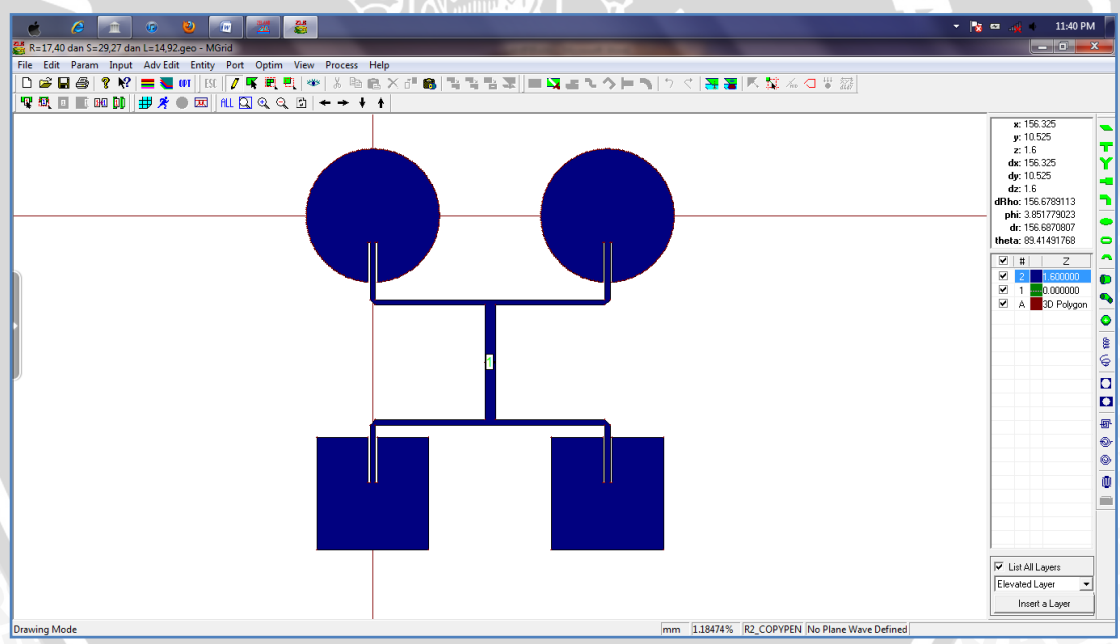


Gambar 22 Tampilan *Patch* Kotak-Lingkaran Setelah Digabung

17. Langkah berikutnya adalah membuat port dengan cara menekan tombol “Port” → “Port For Edge Group”.

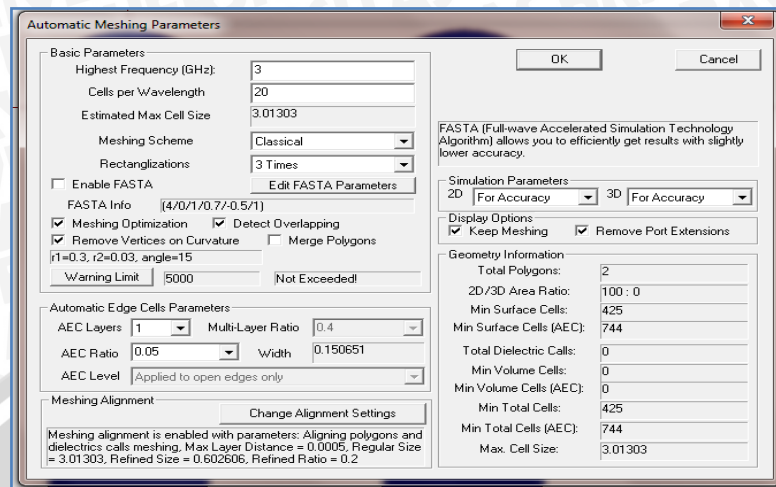


Gambar 21 Kotak Dialog Untuk Membuat Port

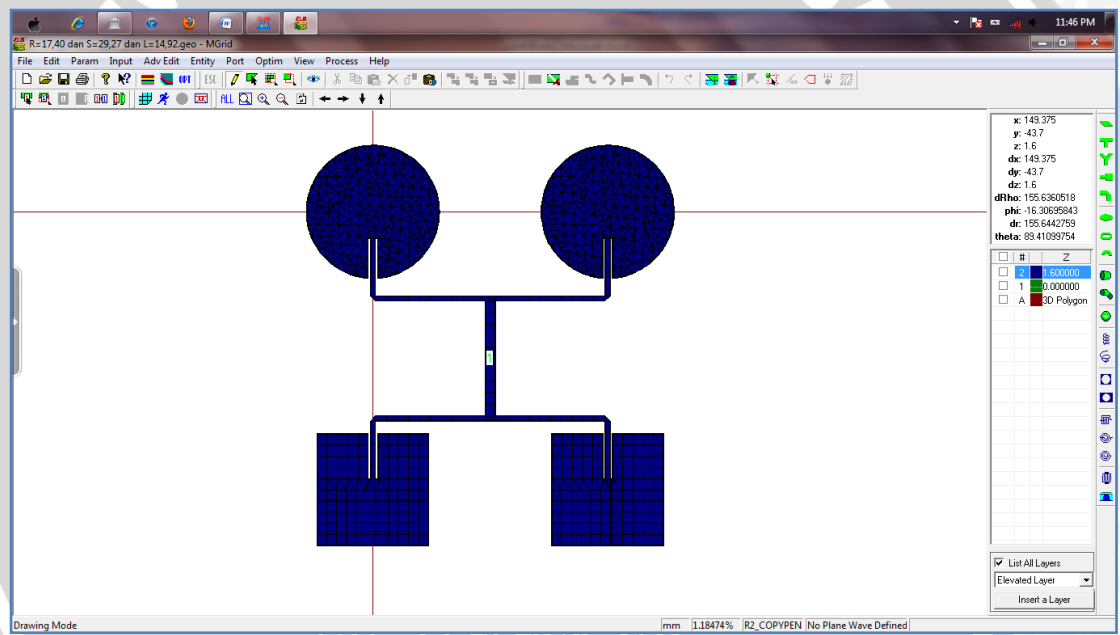


Gambar 22 Tampilan Patch Kotak-Lingkaran Setelah Dibuat Port

18. Selanjutnya memilih menu “Process” → “Display Meshing”, kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.

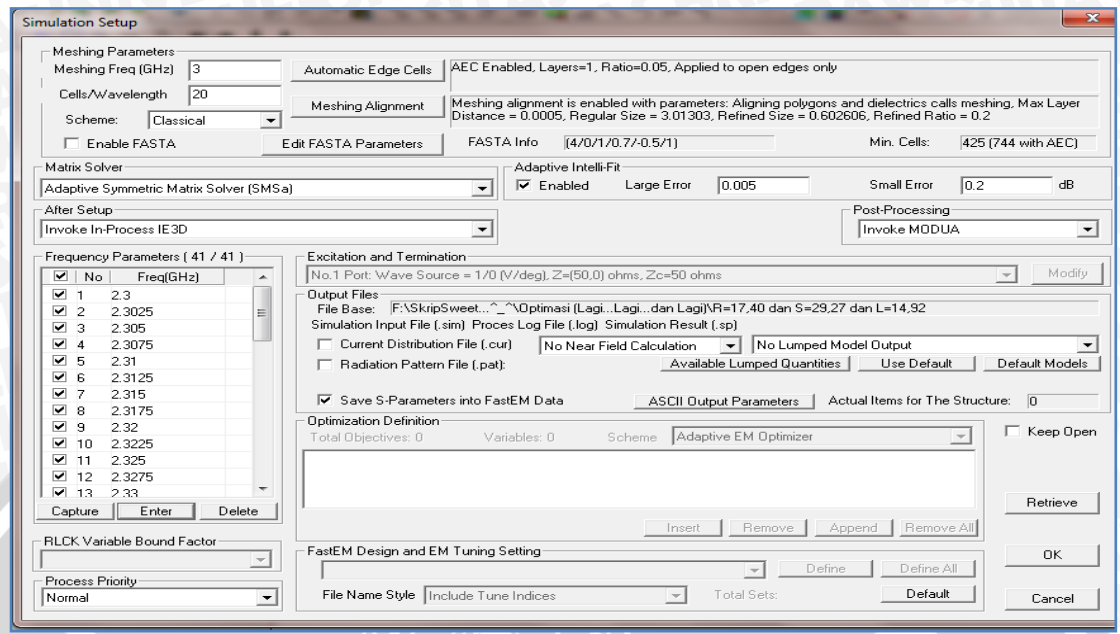


Gambar 23 Kotak Dialog *Display Meshing*



Gambar 24 Tampilan Patch Kotak-Lingkar Setelah Di-meshing

19. Langkah berikutnya adalah mensimulasi *patch* kotak-lingkaran dengan cara menekan tombol “*Process*” → “*Simulate*”, kemudian mengubah nilai pada kotak dialog sesuai perhitungan.



Gambar 25 Kotak Dialog Untuk Mensimulasi Patch Kotak-Lingkar

Tahap 2 Optimasi Antena Mikrostrip Kotak-Lingkar Patch Array Empat Elemen

Dari hasil perancangan awal, didapatkan hasil yang kurang maksimal sehingga harus dioptimasi untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan pada frekuensi 2,4 GHz. Optimasi dalam hal ini dilakukan secara manual dengan mengubah radius lingkaran, lebar dan panjang elemen peradiasi kotak, serta panjang saluran transmisi.