

DAFTAR PUSTAKA

Balanis, Constantine A. 1982. *Antena Theory: Analysis and Design, 2nd Edition*.

John Wiley and Sons, Inc.,

Chen, Zhi Ning. 2007. *Antennas for Portable Devices*. John Wiley and Sons,

Inc.,

James J. R and Hall P. S. 1989. *Handbook of Microstrip Antennas Vols. 1 and 2*.

Peter Peregrinus, London.

Kraus, John Daniel. 1988. *Antennas*. New York : McGraw-Hill International.

Nakar, Punit S. 2004. *Design of a Compact Microstrip Patch Antena for use in Nirkabel/Cellular Devices*. Thesis, The Florida State University.

Stutzman, Warren L. and G. A. Thiele. 1981. *Antenna Theory and Design*. John

Wiley and Son, Inc. New York.

Yuwono, Rudy. 2005. *A Novel Rugby ball Antenna for Ultra Wide Band*

Communication. Jurnal Teknik FT Unibraw.ed. Agustus 2005

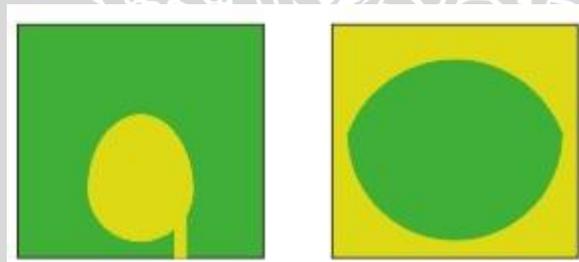
Yuwono, Rudy. 2010. *Unjuk Kerja Antena UWB Egg berdasarkan Dimensinya*.

Jurnal EECCIS vol. IV,no. 2, Desember 2010

LAMPIRAN 1. LANGKAH-LANGKAH SIMULASI HFSS ANSOFT

Bentuk elemen peradiasi yang akan disimulasikan adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Parameter dasar dari antenna mikrostrip adalah sebagai berikut

- Bahan *Phenolic White Paper* – FR 4
 konstanta dielektrik (ϵ_r) = 4,5
 ketebalan lapisan dielektrik (h) = 0,0016 m = 1,6 mm
loss tangent = 0,02
- Bahan pelapis substrat tembaga (konduktor)
 ketebalan bahan konduktor (t) = 0,01 mm
 konduktifitas tembaga (σ) = $5,80 \times 10^7$ mho m^{-1}
- Impedansi karakteristik saluran = 50 Ω



(a)

(b)

Gambar 1. Bentuk geometri antenna mikrostrip *egg* dengan slot *rugby ball*

(a) Tampak depan; (b) Tampak belakang

Sumber: Perancangan

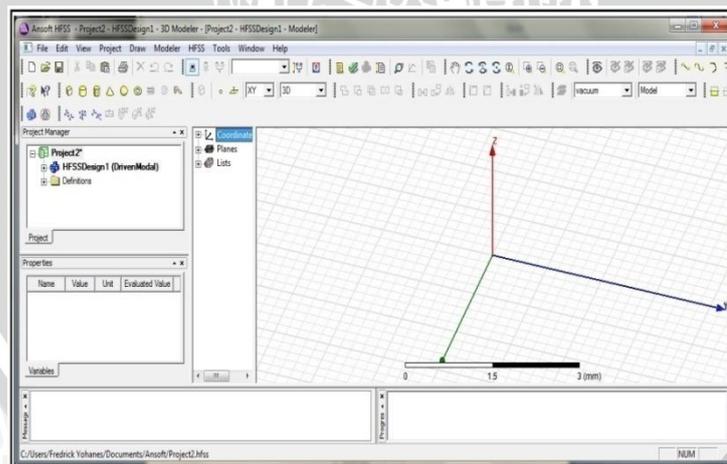
Tabel 1. Dimensi Antena Mikrostrip *Egg* dengan Slot *Rugby Ball*

Variabel	Dimensi (mm)
a	36,4
b	10,125
L	11,2
W1	79,49
W2	74,52
h1	26,22
h2	13,52
h3	23,74
h4	63,48
S	-0,46
Y	14

1. Membuat *project* baru

Pada jendela HFSS Ansoft, klik  pada *toolbar*, atau pilih menu **File > New**

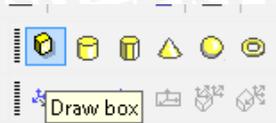
Dari menu **Project**, pilih **Insert HFSS Design**. Pada awal langkah akan muncul gambar seperti di bawah ini.

**Gambar 2.** *Interface*

2. Perancangan substrat

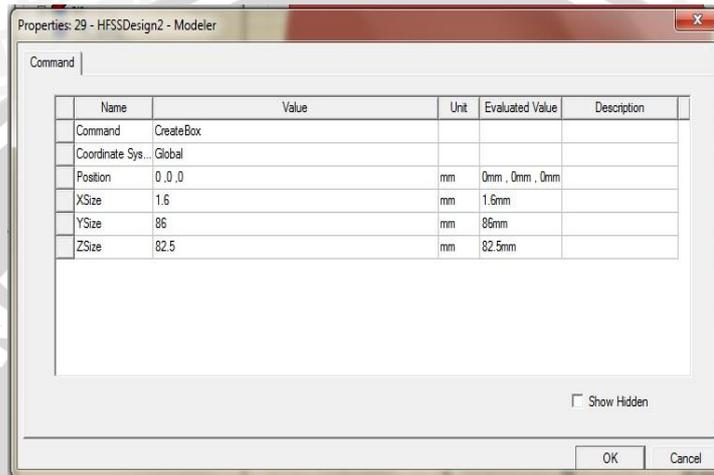
Adapun langkah-langkah untuk merancang substrat antena adalah :

a. Pilih item *Draw box*



Gambar 3. *Draw box*

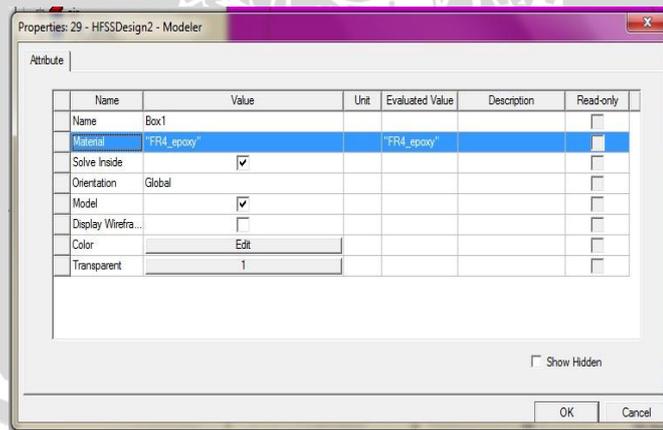
b. Masukkan nilai koordinatnya



Gambar 4. Koordinat *box*

c. Klik *attribute tab* dan kemudian isi namanya dengan *substrat*

d. Klik material dan kemudian ganti materialnya menjadi FR4



Gambar 5. Material *box*

3. Perancangan *patch*

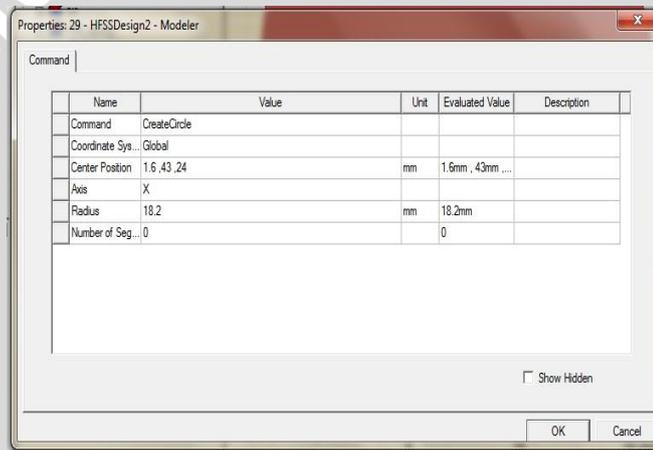
Langkah-langkah untuk merancang patch antenna adalah :

- a. Untuk membuat bentuk *egg*, diperlukan bentuk setengah lingkaran dan setengah elips yang disatukan. Karena itu tahapan dalam membuat *patch* diawali dengan membuat lingkaran yang kemudian akan dipotong menggunakan persegi panjang, kemudian membuat bentuk elips yang juga akan dipotong menggunakan persegi panjang. Untuk membuat lingkaran, Pilih item menu *Draw* lalu pilih *circle*



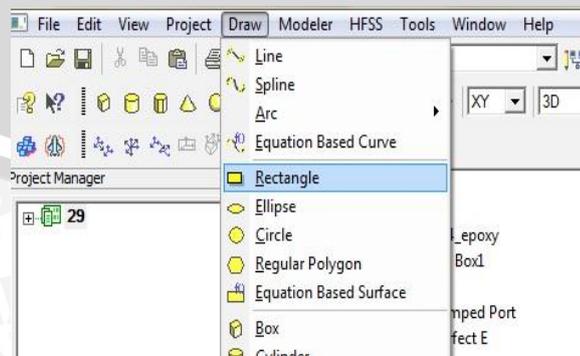
Gambar 6. Membuat lingkaran

- b. Masukkan nilai koordinatnya



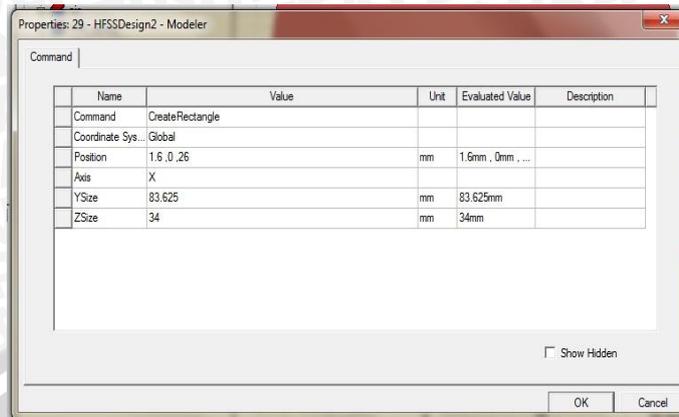
Gambar 7. Koordinat lingkaran

- c. Membuat persegi yang akan digunakan untuk memotong lingkaran. Pilih menu *Draw*, kemudian pilih *rectangle*



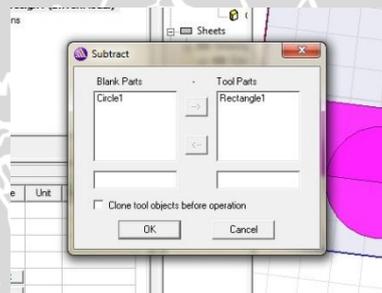
Gambar 8. Membuat *rectangle*

- d. Masukkan nilai koordinatnya



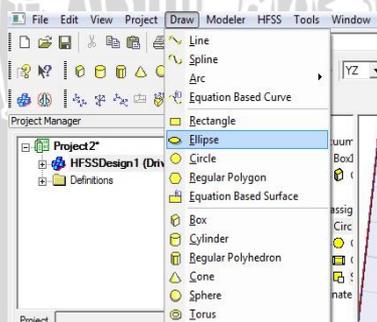
Gambar 9. Koordinat persegi panjang

- e. Tahan tombol Ctrl, kemudian pilih kedua bangun (lingkaran dan persegi panjang) kemudian pilih *Subtract*. Pilih OK



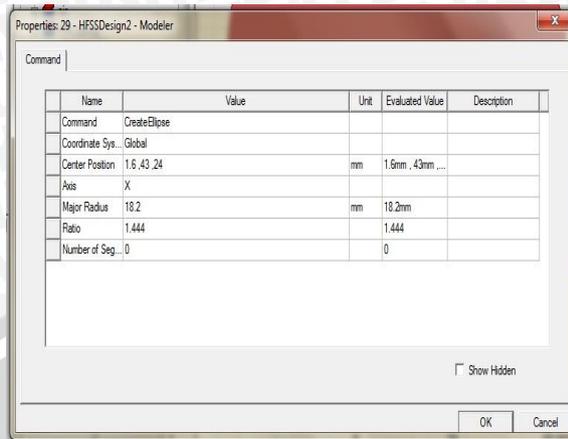
Gambar 10. Proses *subtract*

- f. Kemudian untuk membuat elips, pilih menu *draw*, kemudian pilih *ellipse*



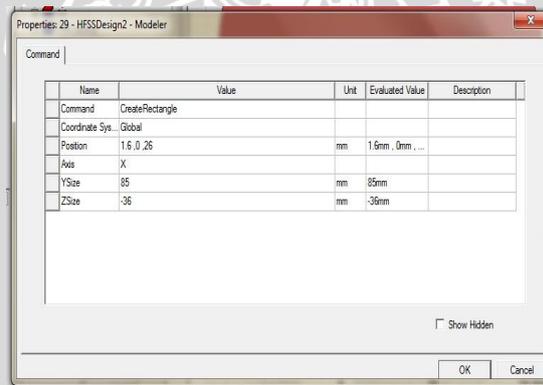
Gambar 11. Draw *ellipse*

- g. Masukkan nilai koordinatnya



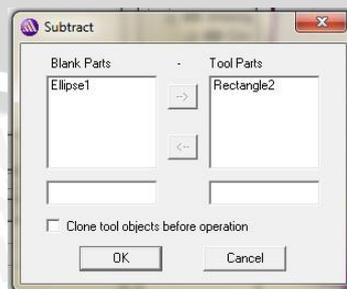
Gambar 12. Koordinat elips

- h. Membuat persegi panjang yang akan digunakan untuk memotong elips, pilih menu *draw*, kemudian pilih *rectangle*
- i. Masukkan nilai koordinatnya



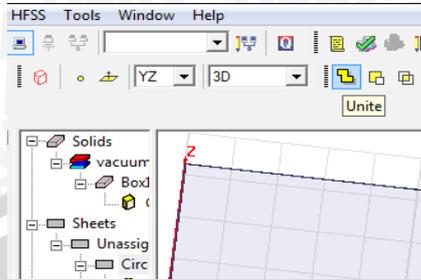
Gambar 13. Koordinat persegi panjang

- j. Tahan tombol Ctrl, kemudian pilih kedua bangun (elips dan persegi panjang) kemudian pilih *Subtract*

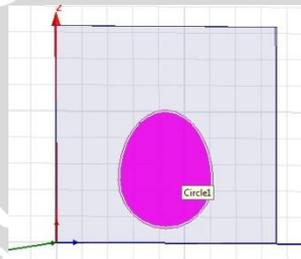


Gambar 14. Proses *subtract*

- k. Tahan tombol Ctrl, kemudian pilih kedua bangun (setengah elips dan setengah lingkaran) kemudian pilih *Unite*



Gambar 15. Unite



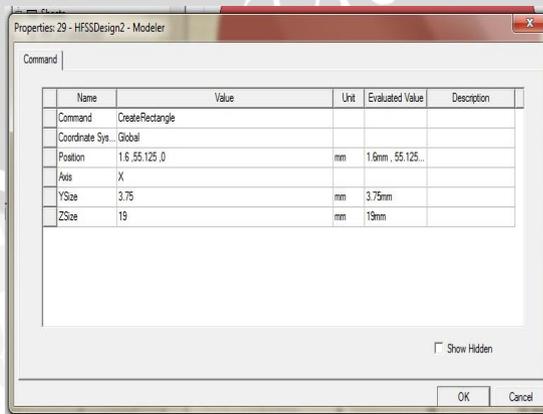
Gambar 16. Patch egg

- 4. Perancangan saluran transmisi
 - a. Pilih item *Draw* lalu pilih *rectangle*



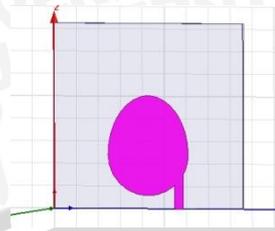
Gambar 17. Membuat persegi panjang

- b. Masukkan nilai koordinatnya



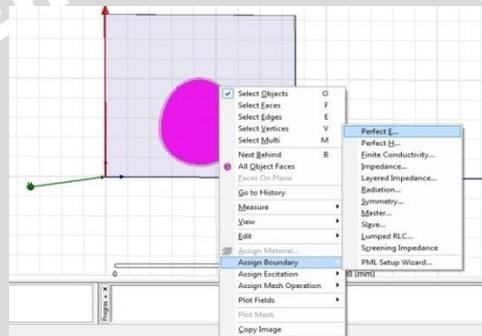
Gambar 18. Koordinat persegi panjang

- c. *Select Patch* dan saluran transmisi lalu pilih *Unite*



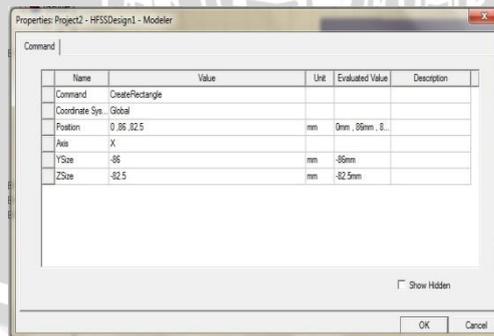
Gambar 19. *Unite patch* dan saluran transmisi

- d. Untuk menetapkan bahwa *Patch* merupakan elemen peradiasi, *setting perfect E* dengan *Select Patch*, klik kanan lalu *set PerfE1* lalu ok



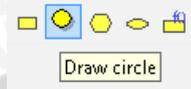
Gambar 20. *Setting perfect E*

- 5. Perancangan *Ground plane*
 - a. Pilih item *Draw* lalu pilih *Rectangle*
 - b. Masukkan nilai koordinatnya



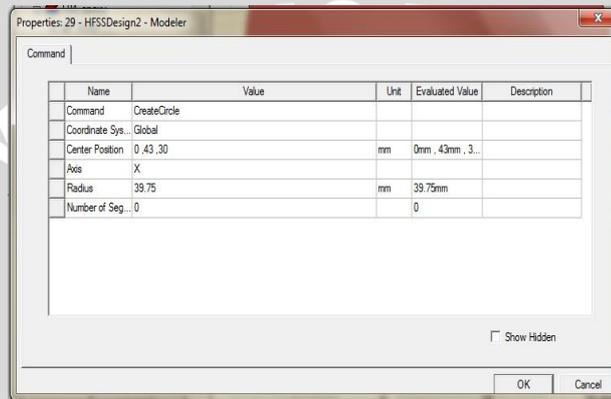
Gambar 21. Koordinat *ground plane*

6. Pembuatan Slot *rugby ball* pada *Ground Plane*
- Bentuk *rugby ball* terdiri dari dua buah setengah lingkaran yang disatukan pada titik tertentu. Langkah awal yang harus dilakukan adalah membuat lingkaran pertama dengan menggunakan *item Draw* lalu pilih *circle*



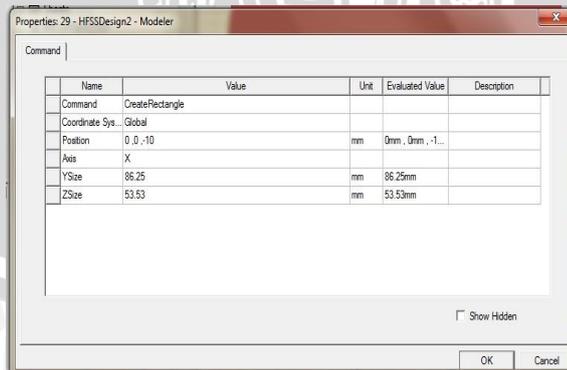
Gambar 22. Membuat lingkaran

- Masukkan nilai koordinatnya



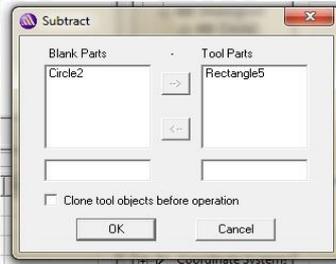
Gambar 23. Koordinat lingkaran pertama

- Membuat persegi panjang yang akan digunakan untuk memotong lingkaran pertama, pilih menu *draw rectangle*
- Masukkan nilai koordinatnya



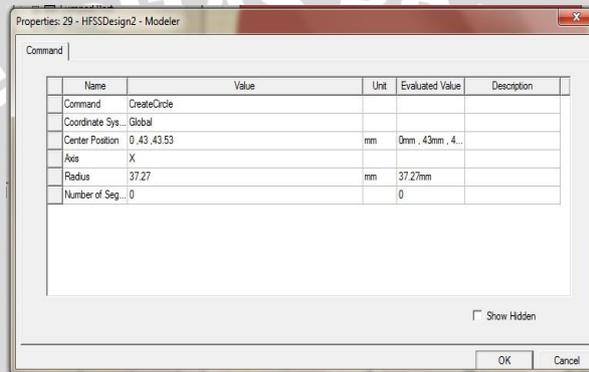
Gambar 24. Koordinat persegi panjang

- Tahan tombol *Ctrl*, kemudian pilih kedua bangun (lingkaran dan persegi panjang) kemudian pilih *subtract*



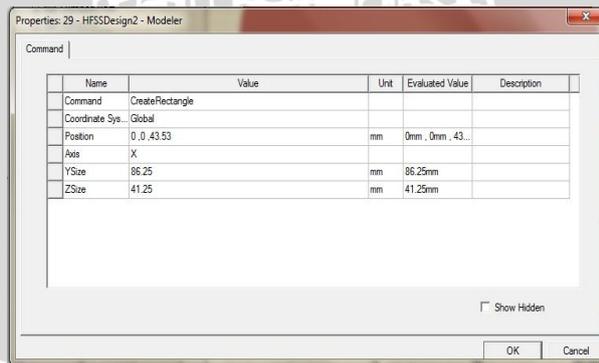
Gambar 25. Proses *subtract*

- f. Membuat lingkaran kedua menggunakan menu *draw circle* dengan koordinat sebagai berikut



Gambar 26. Koordinat lingkaran kedua

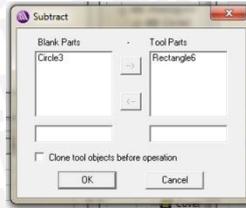
- g. Membuat persegi panjang menggunakan menu *draw rectangle* dengan koordinat sebagai berikut



Gambar 27. Koordinat persegi panjang

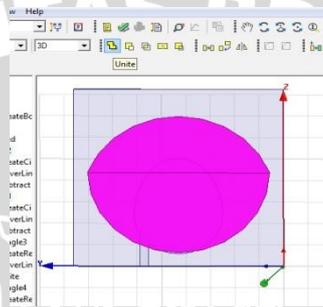
- h. Tahan tombol Ctrl, kemudian pilih kedua bangun (lingkaran dan persegi panjang) kemudian pilih *subtract*





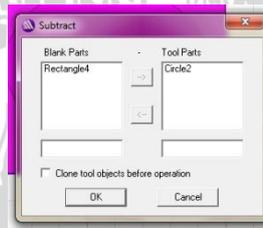
Gambar 28. Proses *subtract*

- i. Menyatukan kedua buah lingkaran agar menyerupai bentuk *rugby ball* dengan cara menahan tombol Ctrl, kemudian pilih kedua bangun lingkaran dan pilih menu *unite*.



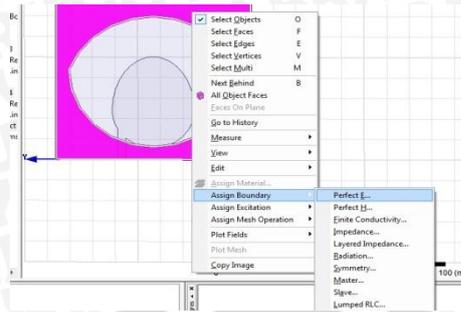
Gambar 29. Proses *unite*

- j. Karena bentuk *rugby ball* disini merupakan slot, karena itu *ground plane* akan dipotong menggunakan bentuk *rugby ball* menggunakan menu *subtract*



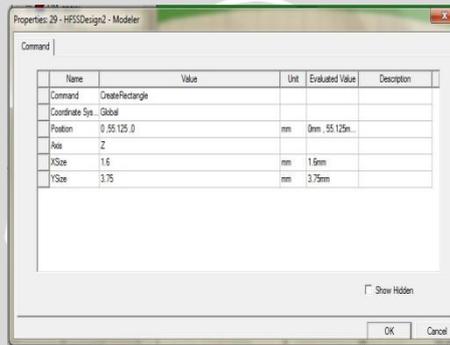
Gambar 30. Proses *subtract*

- k. Kemudian menetapkan *perfect E* pada *ground plane*, pilih bangun *ground plane*, klik kanan, pilih menu *set assign boundary*, kemudian pilih OK



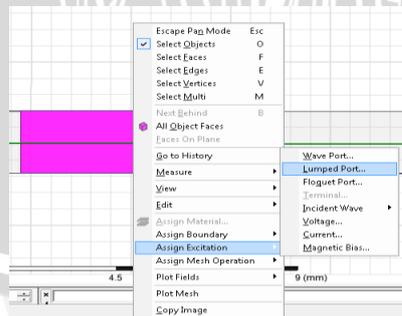
Gambar 31. Assign perfect E

7. Perancangan port saluran pencatu
 - a. Pada sisi bawah box, pilih item Draw lalu pilih rectangle
 - b. Tetapkan porosnya, yang menjadi poros adalah sumbu z
 - c. Masukkan nilai koordinatnya



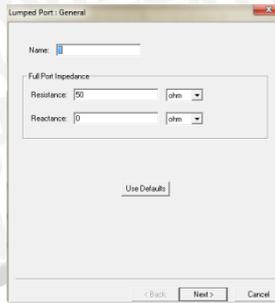
Gambar 32. Koordinat port

- d. Selanjutnya setting lumped port dengan Select rectangle, klik kanan, pilih assign excitation, lalu pilih lumped port



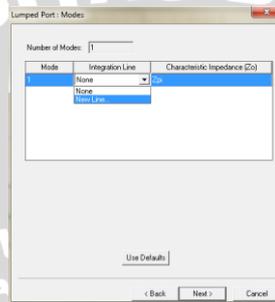
Gambar 33. Setting lumped port

- e. Tetapkan resistansi, kemudian pilih tombol *next*



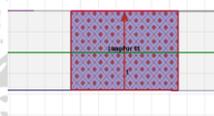
Gambar 34. Setting resistansi lumped port

- f. Pada *integration line*, pilih *defined new line*



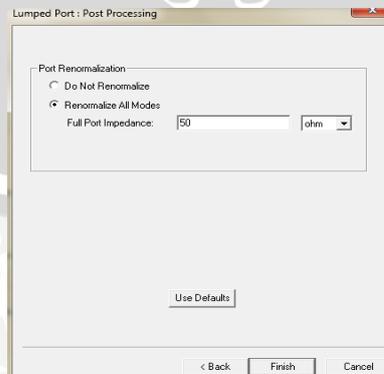
Gambar 35. Defined new line untuk lumped port

- g. Definisikan dengan panah dari arah *ground plane* ke arah saluran transmisi



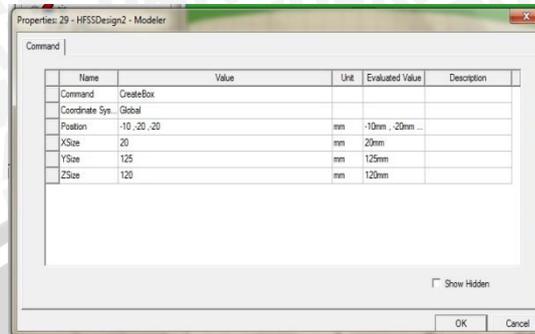
Gambar 36. Arah panah pada lumped port

- h. klik *finish*



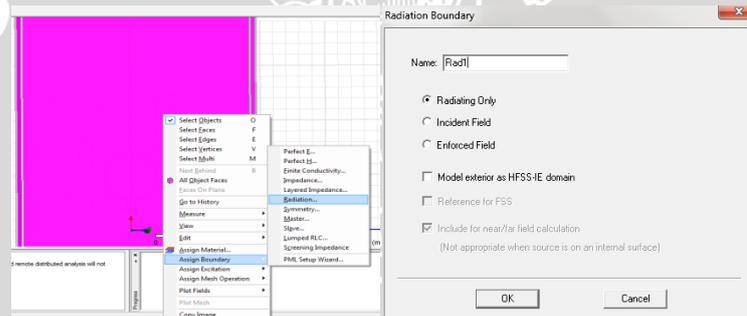
Gambar 37. Setting akhir lumped port

8. Perancangan *Radiation Box*
 - a. Pilih *item Draw* lalu pilih *box*
 - b. Masukkan nilai koordinatnya



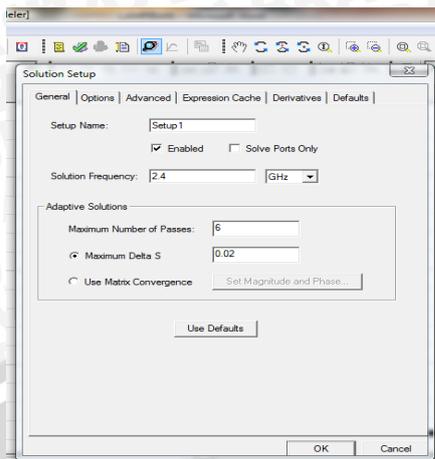
Gambar 38. Koordinat *radiation box*

- c. Klik *attribute tab* dan kemudian isi namanya dengan *boundary*
- d. Klik kanan, pilih assign *boundary*, lalu pilih *radiation*



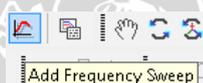
Gambar 39. Setting *radiation* pada *radiation box*

9. Menjalankan Simulasi
 - a. Sebelum simulasi dijalankan, *set solution setup* dengan klik menu HFSS *solution setup*



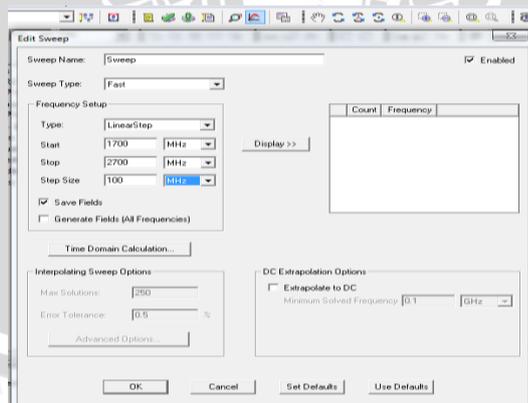
Gambar 40. Set solution setup

- b. Selanjutnya klik menu HFSS kemudian pilih *analysis setup* lalu pilih *add frequency sweep*.



Gambar 41. Add frequency sweep

- c. Pilih *solution setup*-nya *setup1* dan klik tombol OK. Kemudian edit *window sweep*-nya, atur *sweep type* menjadi *fast* dan atur frekuensi *start* sebesar 1700 MHz, frekuensi *stop* 2700 MHz dan buat nilai *count* menjadi 100 MHz. Lalu klik tombol OK.



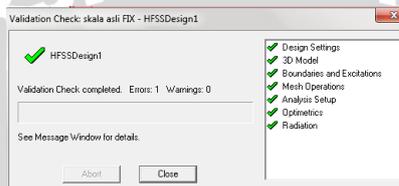
Gambar 42. Edit sweep

- d. Setelah itu langkah selanjutnya adalah klik menu HFSS lalu pilih *validation check*.



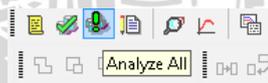
Gambar 43. *Validation check*

Tujuan dari *validation check* ini adalah untuk memeriksa apakah model yang kita buat sudah layak dan benar untuk dijalankan. Jika model yang kita buat telah layak dan benar untuk dijalankan maka akan muncul tanda *check list* berwarna hijau. Tetapi jika belum maka akan muncul tanda silang berwarna merah. Hal ini menandakan bahwa ada *error* pada model yang kita buat. Untuk melihat pesan *error* gunakan *message manager* yang ada di sudut kanan bawah.



Gambar 44. *Interface validation check*

Jika ada salah satu dari keenam hal ini yang tidak terpenuhi (dalam hal ini ada *error*) maka proses simulasi tidak dapat dilanjutkan. Setelah melewati *validation check*, langkah selanjutnya adalah menganalisis model. Untuk menganalisis model ini caranya adalah dengan menekan menu HFSS lalu pilih *analyze*.



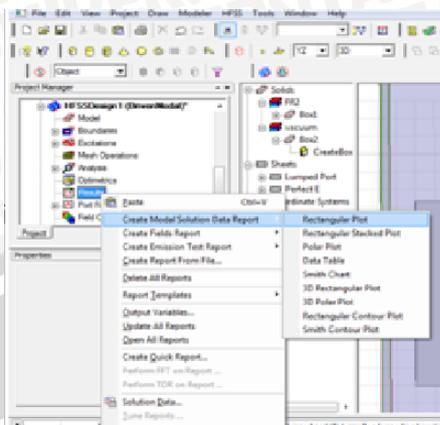
Gambar 45. *Analyze*

Proses menganalisis ini berlangsung sekitar 15 menit atau lebih. Setelah proses analisis selesai maka dapat ditampilkan grafik VSWR, pola radiasi, dan *gain* nya.

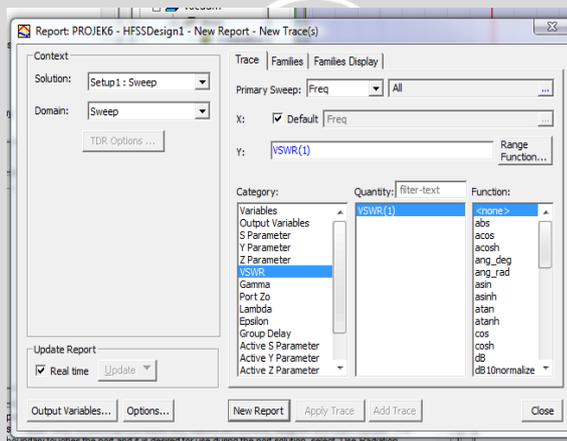
10. Menampilkan Hasil Simulasi

- a. Untuk menampilkan grafik VSWR, caranya adalah dengan menekan tombol HFSS lalu pilih *result* dan kemudian pilih *create modal solution data report*. kemudian *rectangular plot*. Setelah itu, pilih

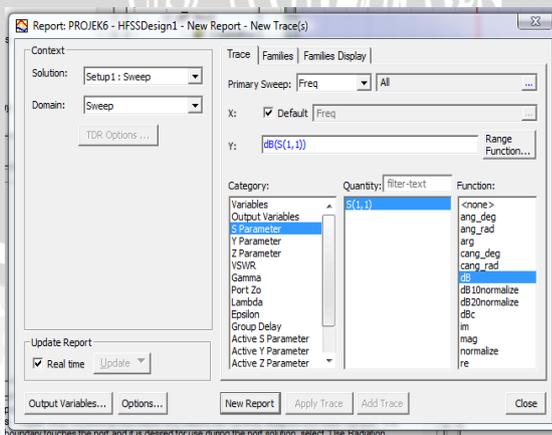
VSWR untuk menampilkan grafik VSWR dan S parameter untuk menampilkan grafik *return loss*



Gambar 46. Menampilkan *modal solution report*

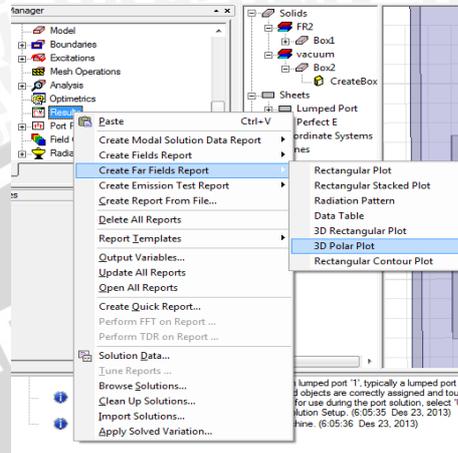


Gambar 47. Menampilkan *grafik VSWR*

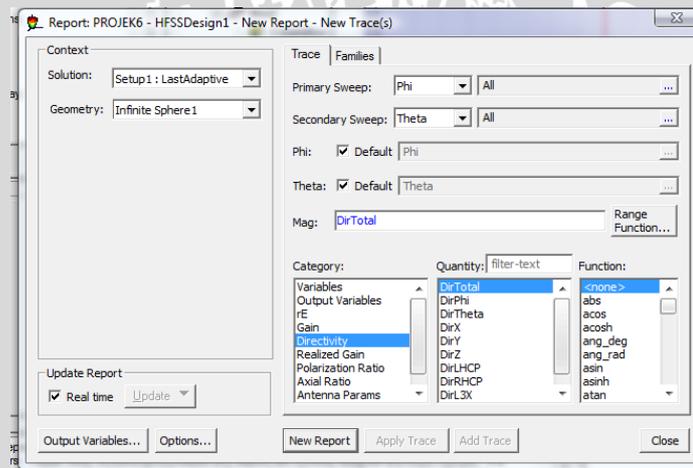


Gambar 48. Menampilkan *grafik return loss*

- b. Untuk menampilkan pola radiasi, caranya adalah dengan menekan tombol HFSS lalu pilih *result* dan kemudian pilih *create report*. Atur *report type* menjadi *far field* dan atur *display set* menjadi *3D polar plot*, lalu tekan OK untuk memunculkan grafik 3D pola radiasi

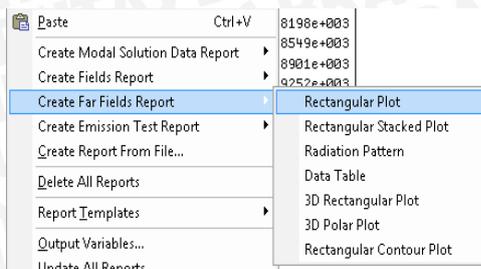


Gambar 49. Menampilkan 3D polar plot

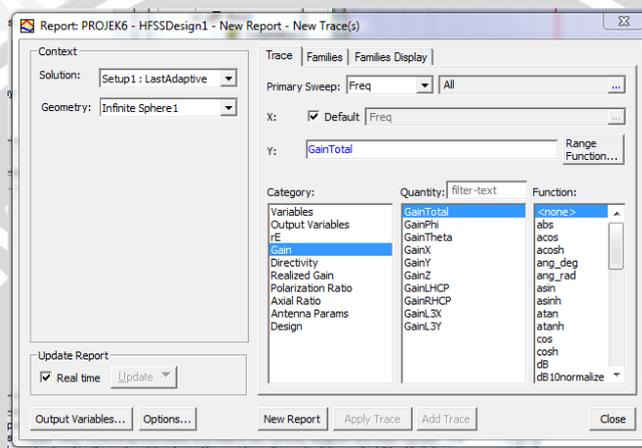


Gambar 50. Menampilkan grafik pola radiasi

- c. Untuk menampilkan *gain*, caranya adalah dengan menekan tombol HFSS lalu pilih *result*, *create report*, *far field report* dan *rectangular*. Kemudian pada tab *Y* atur *category* menjadi *gain*, atur juga *quantity* menjadi *GainTotal*, kemudian tekan *new report* lalu tekan *done*. Maka akan muncul tabel *gain*.



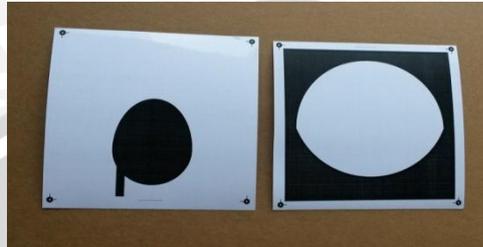
Gambar 51. Menampilkan *far field report*



Gambar 52. Menampilkan *grafik gain*

LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI PEMBUATAN ANTENA

- a. Setelah didapatkan desain antenna yang memenuhi parameter, maka selanjutnya akan dilakukan tahapan fabrikasi. Proses fabrikasi diawali dengan membuat layout antenna pada *transfer paper*.



Gambar 53. *Trasfer paper*

- b. *Layout* yang telah selesai dibuat kemudian disablon menggunakan setrika ke FR4 yang telah terlebih dahulu dipotong sesuai dimensi panjang dan lebar antenna mikrostrip.



Gambar 54. Proses menempel *transfer paper* ke FR4



Gambar 55. FR4 yang telah diberi bentuk

- c. FR4 yang telah disablon kemudian dialiri dengan larutan FeCl_3 agar tembaga pada FR4 larut

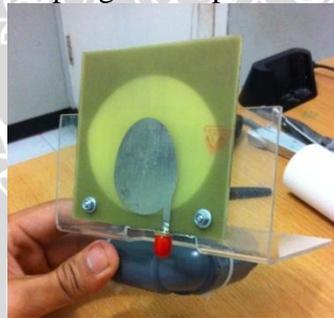


Gambar 56. Proses melarutkan tembaga pada FR4 menggunakan *Ferric Chloride* (FeCl_3)



Gambar 57. Antena mikrostrip *egg* dengan slot *rugby ball*

- d. Antena mikrostrip yang telah selesai dibuat kemudian diberi penyangga untuk membantu proses pengukuran perfomansi antena.



Gambar 58. Penyangga antena

LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI PENGUKURAN ANTENA



Gambar 59. Antena fabrikasi mikrostrip egg dengan slot *rugby ball*



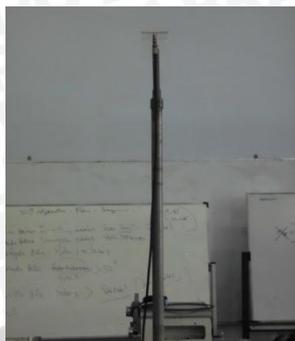
Gambar 60. Konektor SMA



Gambar 61. GW Instek Spectrum Analyzer 2,7 GHz



Gambar 62. Directional coupler



Gambar 63. Antena *Dipole* $\lambda/2$ dan tiang penyangga



Gambar 64. Aeroflex IFR 3413 *Signal Generator* 250 KHz - 3 GHz



Gambar 65. KOPEK *full automatic antenna rotator*

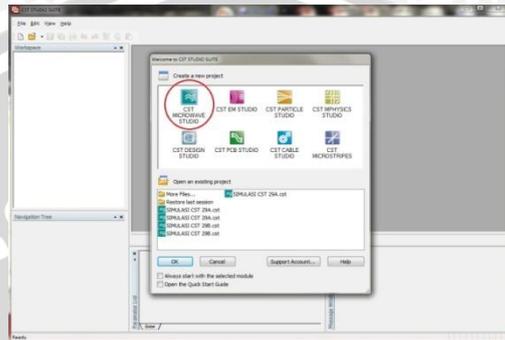


Gambar 66. Rangkaian pengukuran antena

LAMPIRAN 4 LANGKAH-LANGKAH SIMULASI CST MICROWAVE STUDIO

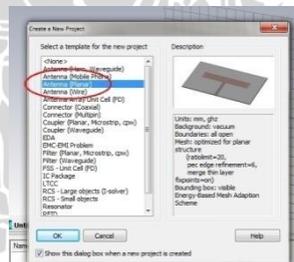
1. Membuat *project* baru

- a. Buka aplikasi CST untuk memulai kemudian pilih CST *Microwave Studio*



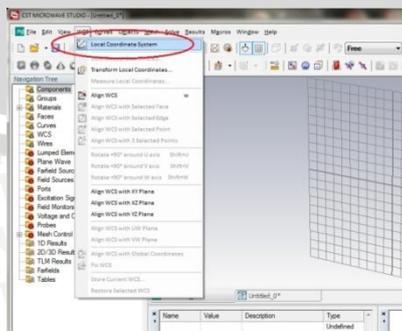
Gambar 67. Pilih CST *Microwave Studio*

- b. Kemudian akan muncul jendela *Create a New Project*. Pilih *Antenna (Planar)* lalu OK



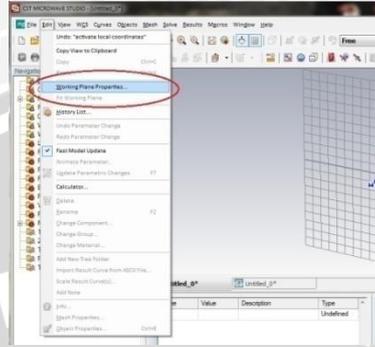
Gambar 68. *Antenna (planar)*

- c. Pilih menu WCS, kemudian pilih *Local Coordinate System* sehingga akan muncul penanda koordinat U, V, dan W pada halaman kerja

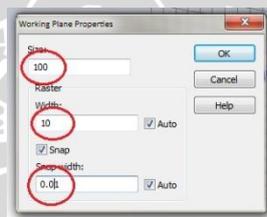


Gambar 69. *Local coordinate system*

- d. Pilih menu Edit, kemudian pilih *Working Plane Properties*. Selanjutnya akan muncul jendela *Working Plane Properties*. Ubah *Size*, *Width*, dan *Snap width* seperti pada gambar berikut



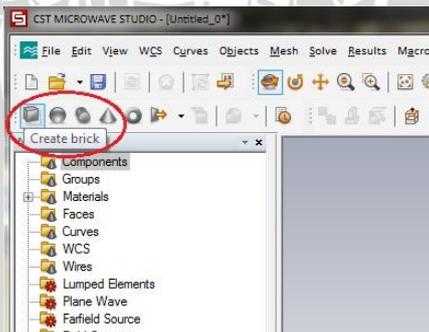
Gambar 70. Menu working plane properties



Gambar 71. Working plane properties

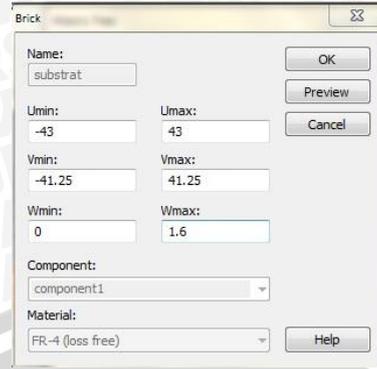
2. Perancangan substrat

- a. Pilih icon *Create brick*, kemudian tekan tombol Esc

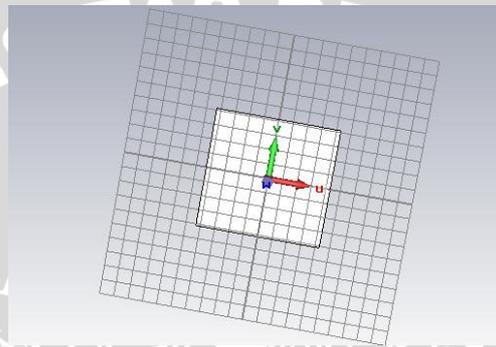


Gambar 72. Create brick

- b. Pada jendela *Create brick*, input ukuran *brick* yang akan dibuat, dan ubah nama menjadi substrat. Jenis material diatur menjadi FR-4



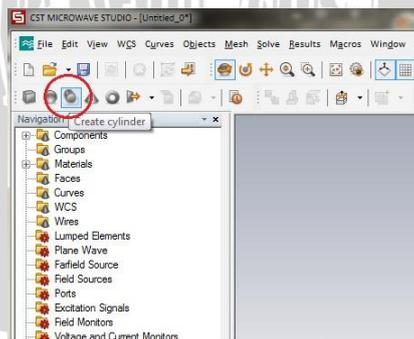
Gambar 73. Brick



Gambar 74. Substrat antenna mikrostrip

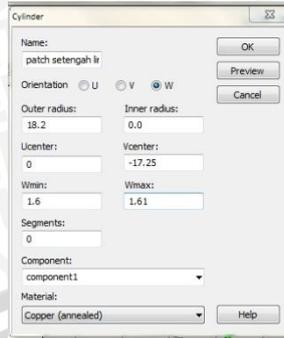
3. Perancangan *patch*

- a. *Patch* antenna mikrostrip *Egg* terdiri atas setengah lingkaran dan setengah elips tegak yang disatukan. Setengah lingkaran dibuat dengan memilih icon *Create cylinder*



Gambar 75. Cylinder

- b. Input dimensi *cylinder* seperti pada gambar berikut. Beri nama *patch* setengah lingkaran. Ubah material menjadi tembaga / *Copper*



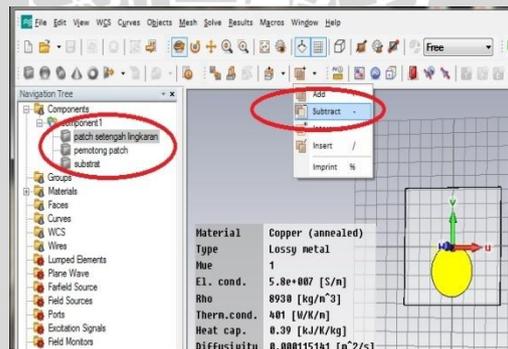
Gambar 76. Cylinder patch setengah lingkaran

- c. Pilih icon *Create Brick*
- d. Input dimensi *brick* seperti pada gambar berikut. Beri nama pemotong *patch*



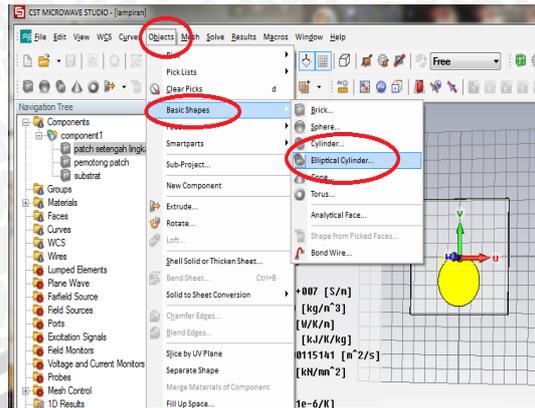
Gambar 77. Brick

- e. Sorot bangun *patch* setengah lingkaran, kemudian pilih icon *Subtract*, Sorot bangun pemotong *patch*. Tekan Enter



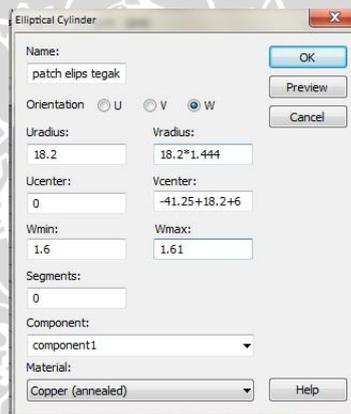
Gambar 78. Subtract

- f. Pilih menu *Objects*, pilih *Basic Shapes*, kemudian pilih *Elliptical Cylinder*



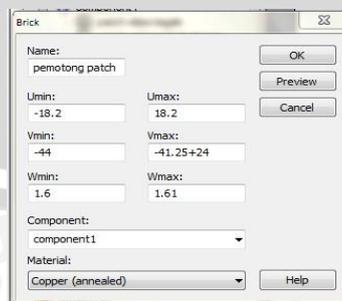
Gambar 79. Elliptical cylinder

- g. Tekan tombol Esc, kemudian isikan dimensi sesuai gambar berikut. Ubah nama menjadi patch elips tegak. Jenis material diubah menjadi tembaga / copper



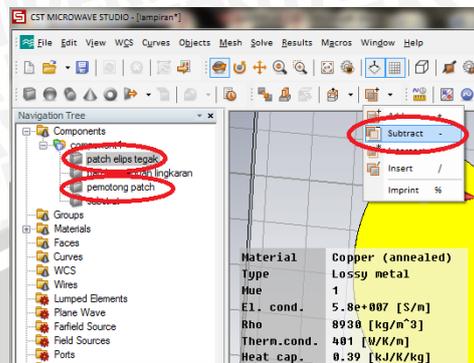
Gambar 80. Dimensi elliptical cylinder

- h. Pilih menu *Create Brick*, tekan tombol Esc. Isikan dimensi sesuai gambar berikut. Beri nama pemotong *patch*



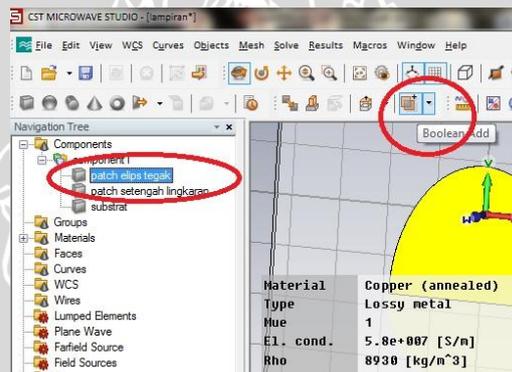
Gambar 81. Dimensi pemotong patch

- i. Sorot bangun *patch* elips tegak, kemudian pilih *icon Subtract*, sorot bangun pemotong *patch*. Tekan Enter



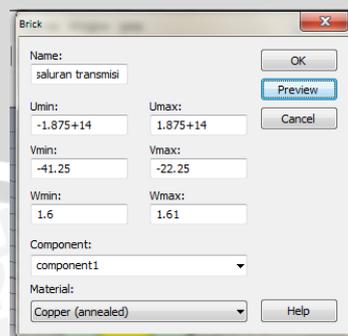
Gambar 82. Subtract patch elips tegak

- j. Sorot bangun *patch* elips tegak, kemudian pilih *icon Boolean Add*, sorot bangun *patch* setengah lingkaran. Tekan Enter



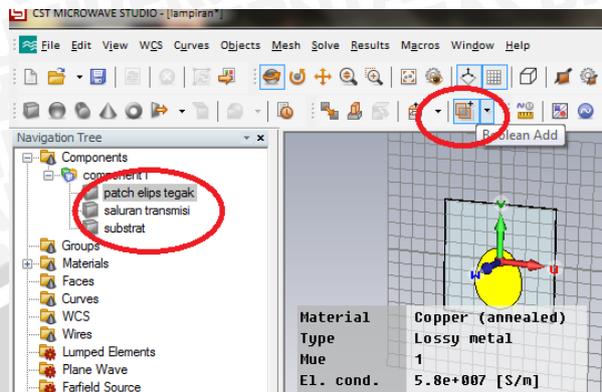
Gambar 83. Boolean add

4. Perancangan saluran transmisi
 - a. Pilih *icon Create Brick*, kemudian tekan tombol Esc. Input dimensi saluran transmisi seperti pada gambar berikut. Ubah nama menjadi Saluran Transmisi. Jenis material diubah menjadi tembaga / *cooper*



Gambar 84. Saluran transmisi

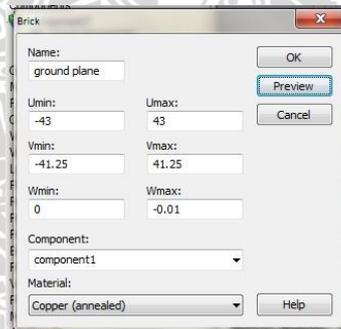
- b. Sorot bangun *patch* elips tegak, kemudian pilih *icon Boolean Add*, sorot bangun saluran transmisi. Tekan Enter



Gambar 85. Boolean add saluran transmisi

5. Perancangan *ground plane*

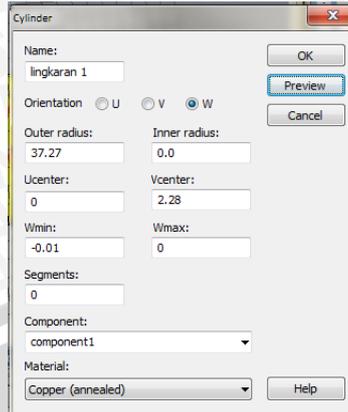
- a. Pilih *icon Create Brick*, kemudian tekan tombol Esc. Input dimensi *ground plane* seperti pada gambar berikut. Ubah nama menjadi *ground plane*. Jenis material diubah menjadi tembaga / *cooper*



Gambar 86. Ground plane

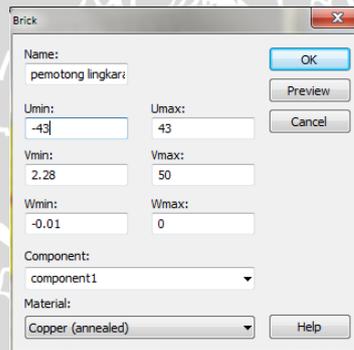
6. Pembuatan slot rugby ball pada ground plane

- a. Pilih *icon Create Cylinder*, kemudian tekan tombol Esc. Input dimensi seperti pada gambar berikut. Ubah nama menjadi lingkaran 1



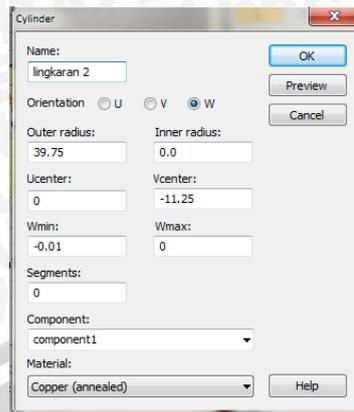
Gambar 87. Lingkaran 1

- b. Pilih *icon Create Brick*, kemudian tekan tombol Esc. Input dimensi seperti pada gambar berikut. Ubah nama menjadi pemotong lingkaran 1



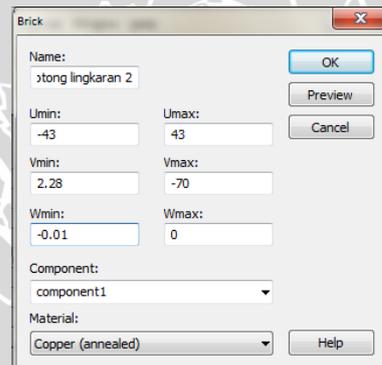
Gambar 88. Pemotong lingkaran 1

- c. Sorot bangun lingkaran 1, kemudian pilih *icon Subtract*, sorot bangun pemotong lingkaran 1. Tekan Enter
- d. Pilih *icon Create Cylinder*, kemudian tekan tombol Esc. Input dimensi seperti pada gambar berikut. Ubah nama menjadi lingkaran 2



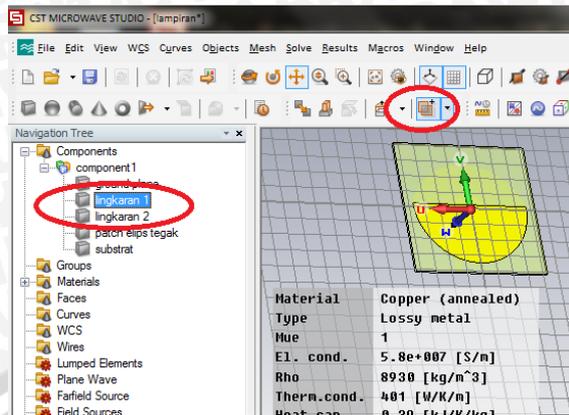
Gambar 89. Lingkaran 2

- e. Pilih *icon Create Brick*, kemudian tekan tombol Esc. Input dimensi seperti pada gambar berikut. Ubah nama menjadi pemotong lingkaran 2



Gambar 90. Pemotong lingkaran 2

- f. Sorot lingkaran 2, kemudian pilih *icon Subtract*, sorot bangun pemotong lingkaran 2. Tekan Enter
- g. Sorot bangun lingkaran 1, kemudian pilih *icon Boolean Add*, sorot bangun lingkaran 2. Tekan Enter

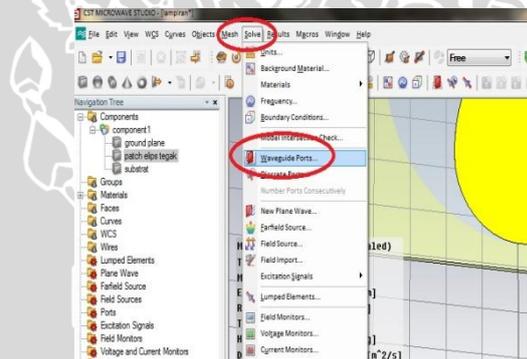


Gambar 91. Boolean add lingkaran 1 dan 2

- h. Sorot bangun *ground plane*, kemudian pilih icon *Substract*, sorot bangun lingkaran 1. Tekan Enter

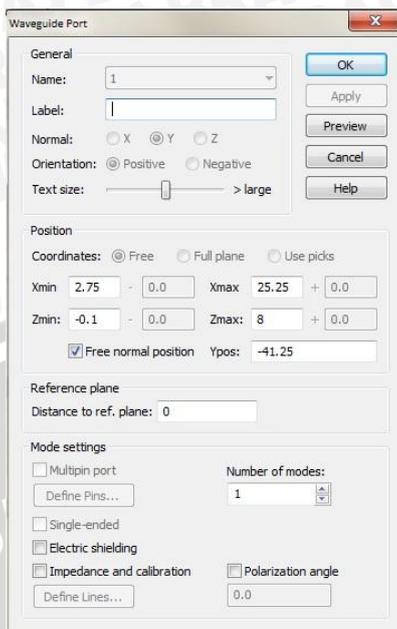
7. Perancangan *port*

- a. Untuk membuat *port*, pilih menu *Solve*, kemudian pilih *Waveguide Ports*



Gambar 92. Waveguide ports

- b. Input ukuran *port* seperti pada gambar berikut



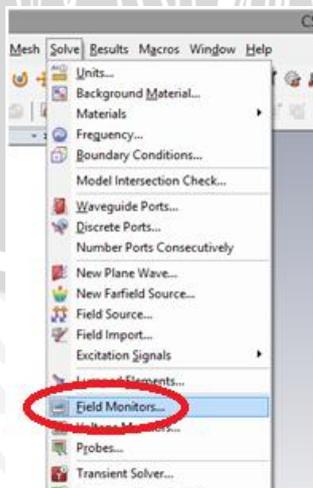
Gambar 93. Dimensi waveguide port

8. Menjalankan simulasi
 - a. Sebelum menjalankan simulasi, atur *range* frekuensi yang akan diamati terlebih dahulu. Pilih *icon Frequency Range*



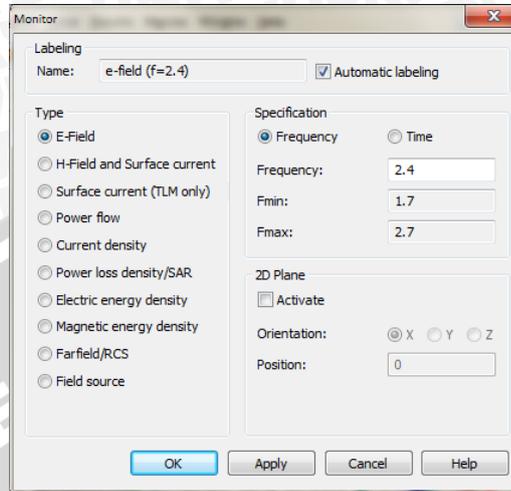
Gambar 94. Frequency range

- a. Klik *field monitor* pada menu bar *Solve*.



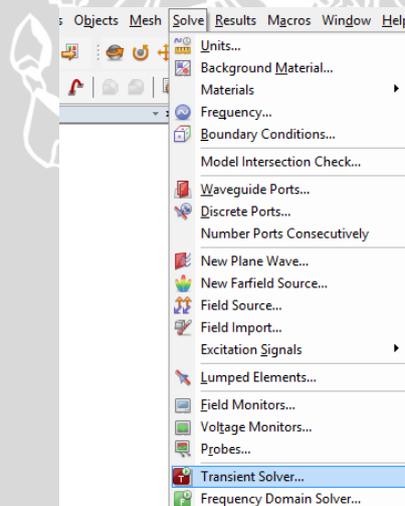
Gambar 95. Field monitor

- b. Pada *window monitor*, pilih *type E-field, H-field, E-energy, H-energy* dan *farfield* yang telah di atur pada frekuensi kerja 2.4 GHz, kemudian klik OK.



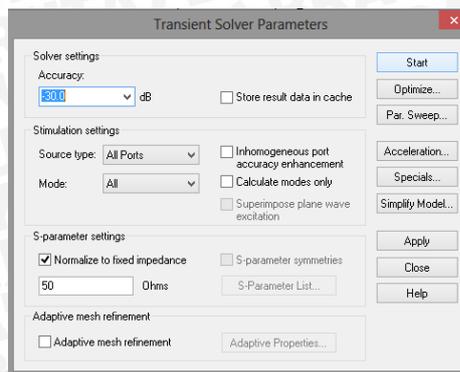
Gambar 96. Monitor

- c. Klik *Transient Solver* pada menu bar *Solve*.



Gambar 97. Transient solver

- d. Pada *Window Transient Solver Parameter*, berikan nilai 50 Ohm pada nilai impedansinya, kemudian klik *start* untuk memulai simulasi.



Gambar 98. Transient solver parameters

9. Menampilkan Hasil Simulasi

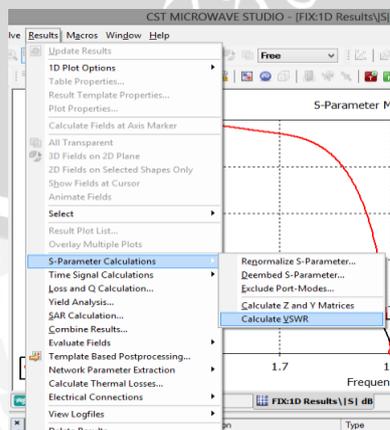
Langkah - langkah menampilkan hasil simulasi antenna perancangan adalah sebagai berikut :

- a. Untuk menampilkan grafik hasil dari *return loss*, dapat langsung mengklik '1D Result' pada *navigation tree*, kemudian mengklik '|S| dB'. Maka grafik *return loss* langsung dapat terlihat.



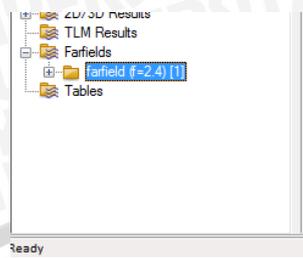
Gambar 99. Menampilkan grafik *return loss*

- b. Untuk menampilkan grafik VSWR, maka pada menu bar klik 'Results' kemudian pilih 'S-Parameter Calculations', dan klik 'Calculate VSWR'. Maka grafik VSWR langsung dapat terlihat.



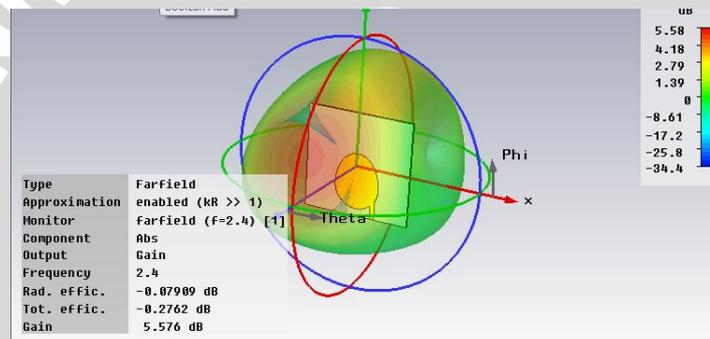
Gambar 100. Menampilkan grafik VSWR

- c. Untuk menampilkan *gain* dan pola radiasi dan polarisasi, dan antenna, dapat dilihat pada menu *farfield* yang terdapat pada *navigation tree*.



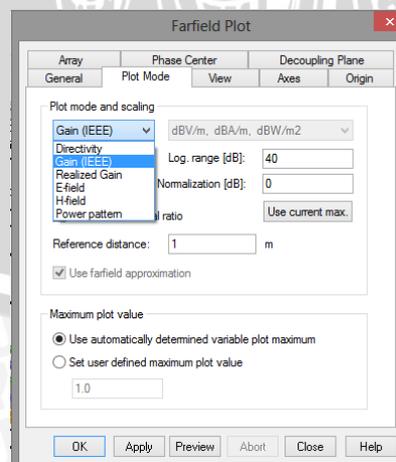
Gambar 101. Pilihan *farfield* pada *navigation tree*

Langkah - langkah untuk dapat memilih *option* grafik yang ingin ditampilkan, adalah dengan klik kanan pada *workspace*, kemudian pilih *Farfield Plot Properties*.



Gambar 102. *Farfield plot properties*

Kemudian pilih *plot mode*. Kemudian, pada kolom *Plot mode and scaling*, grafik dapat ditampilkan sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 103. Menampilkan grafik sesuai yang diinginkan *gain*, *directivity*, atau pola radiasi

