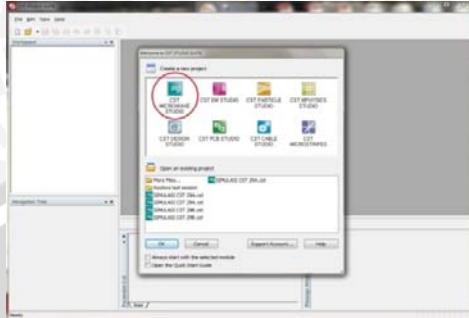


LAMPIRAN 1 LANGKAH-LANGKAH SIMULASI CST MICROWAVE STUDIO

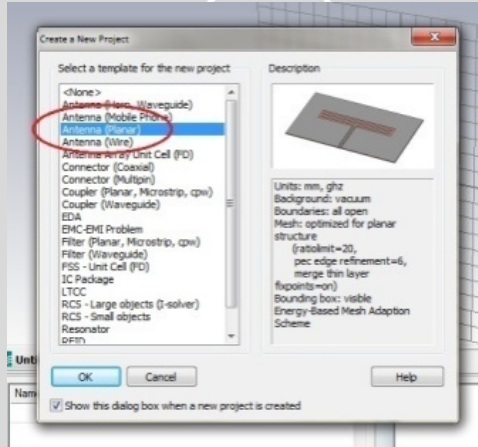
1. Membuat *project* baru

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



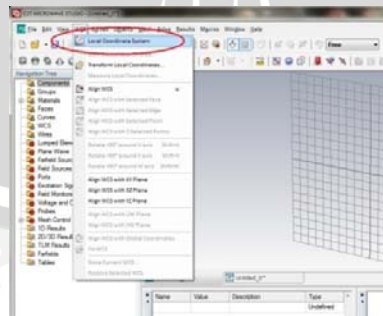
Gambar 1. Pilih CST *Microwave Studio*

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



Gambar 2. Antena (planar)

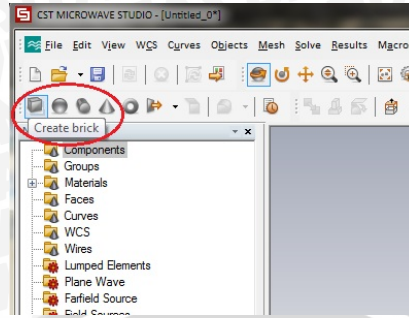
c. Pilih menu WCS, kemudian pilih *Local Coordinate System* sehingga akan muncul penanda koordinat U, V, dan W pada halaman kerja



Gambar 3. Local Coordinate System

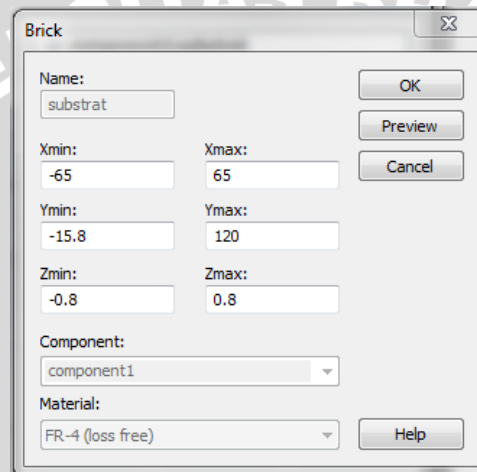
2. Perancangan substrat

a. Pilih icon *Create brick*, lalu tekan tombol Esc

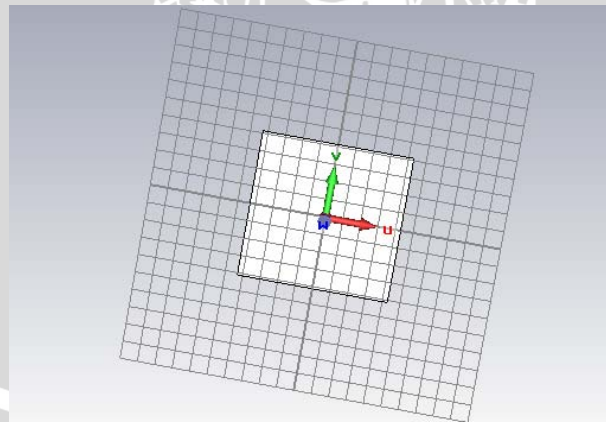


Gambar 4. Create Brick

- b. Pada jendela *Create brick*, masukkan input berupa ukuran *brick*, jenis bahan (FR-4) dan koordinat dari *substrat* yang akan dibuat.



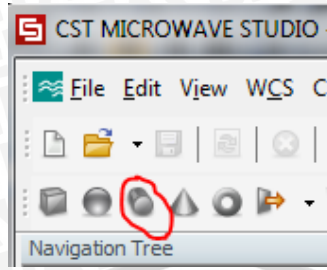
Gambar 5. Brick



Gambar 6. Substrat Antena Mikrostrip

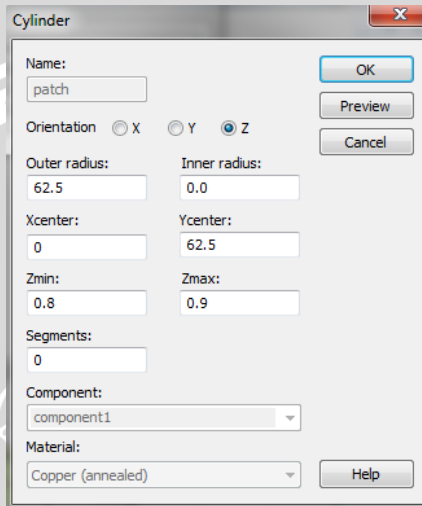
- 3. Perancangan *patch* dan saluran transmisi
 - a. *Patch* antena mikrostrip *Crown Patch* terdiri atas lingkaran yang kemudian di potong mengikuti koordinat ukuran antena *crown patch* yang asli. Pilih icon *Create cylinder*



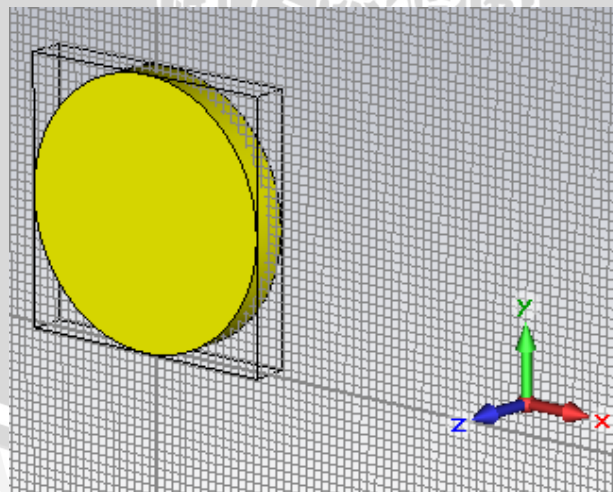


Gambar 7. Cylinder

- b. Pada jendela *Create cylinder*, masukkan input berupa ukuran *cylinder*, jenis bahan (*copper*) dan koordinat dari *patch* yang akan dibuat.

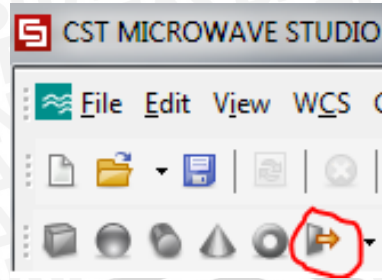


Gambar 8. jendela *Create cylinder*



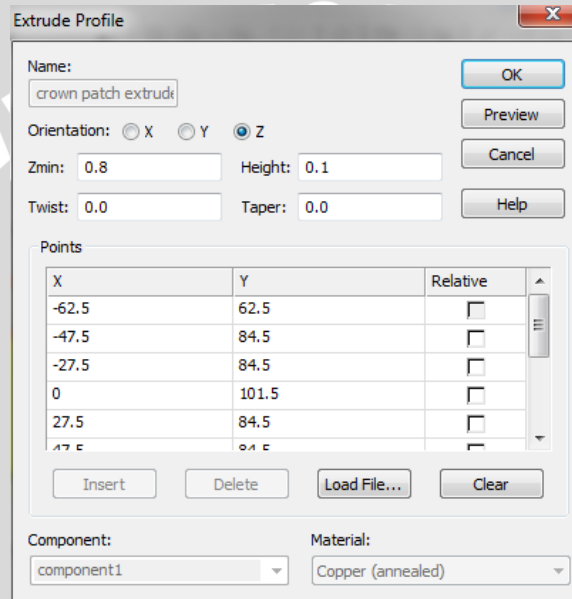
Gambar 9. Bentuk Awal *Patch Cylinder*

- c. Kemudian untuk memotong *cylinder* tersebut, pilih menu *extrude* pada *software cst* tersebut.

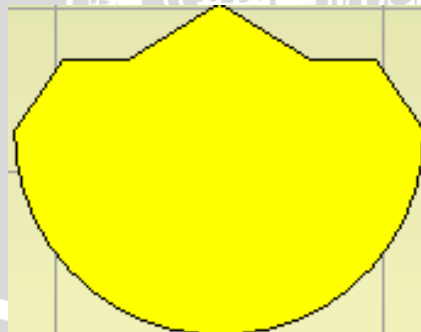


Gambar 10. Extrude

- d. Pada jendela *Create extrude* masukkan nilai koordinat dan ketebalan pemotong untuk memotong *cylinder* tersebut.

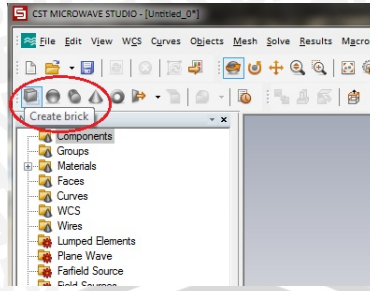


Gambar 11. Jendela Extrude

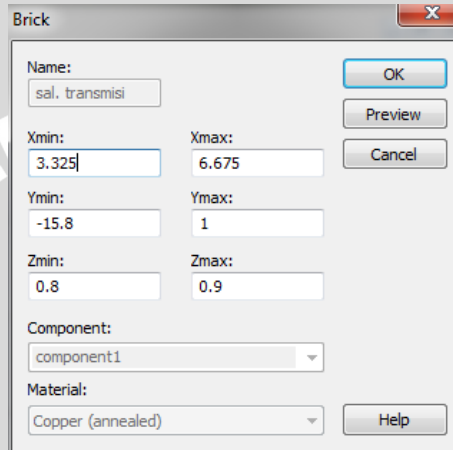


Gambar 12. Bentuk *Crown Patch*

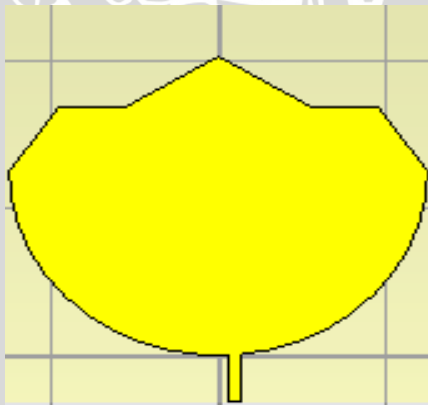
- e. Untuk membuat saluran transmisi langkah awal ialah memilih icon *Create brick*, lalu tekan tombol Esc dan masukkan ukuran saluran transmisi sesuai dengan perhitungan yang didapat.



Gambar 13. Create Brick



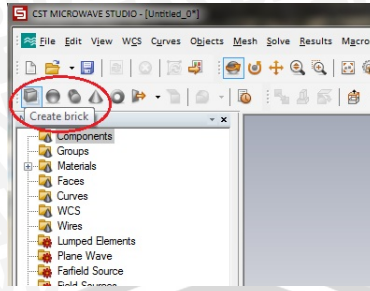
Gambar 14. Jendela Create Brick



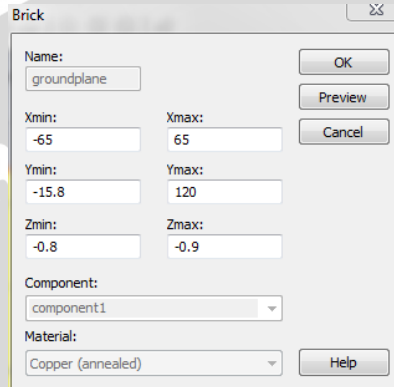
Gambar 15. Bentuk Crown Patch Dengan Saluran Transmisi

4. Perancangan *Ground plane* dan slot lingkaran
 - a. Untuk membuat *Ground plane* langkah awal ialah memilih icon *Create brick*, lalu tekan tombol Esc dan masukkan ukuran *Ground plane* sesuai dengan perhitungan yang didapat.

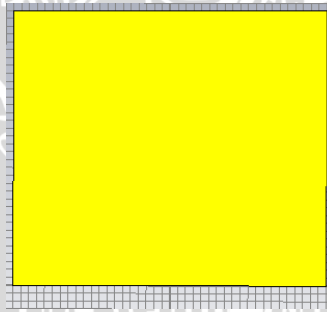




Gambar 16. Create Brick

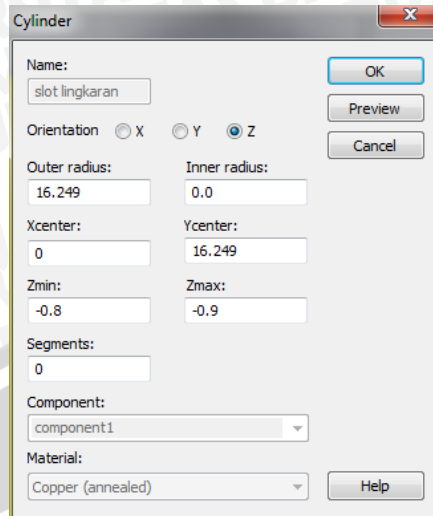


Gambar 17. Jendela Brick Untuk Ground Plane

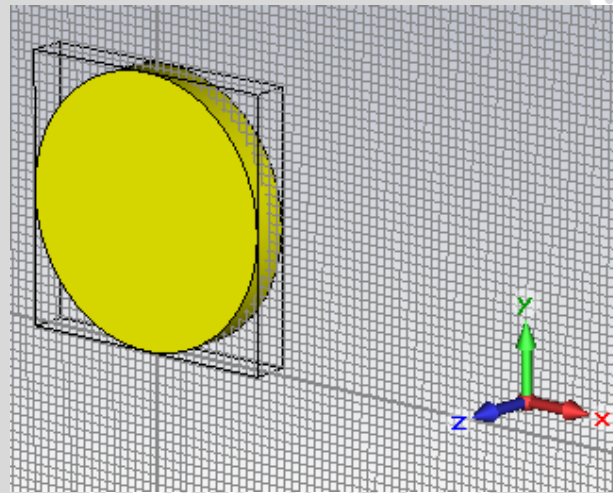


Gambar 18. Ground Plane

- b. Untuk membuat slot lingkaran langkah awal ialah memilih icon *Cylinder*, lalu tekan tombol Esc dan masukkan ukuran slot lingkaran sesuai dengan perhitungan yang didapat.



Gambar 19. Jendela *Cylinder* Untuk Ground Plane

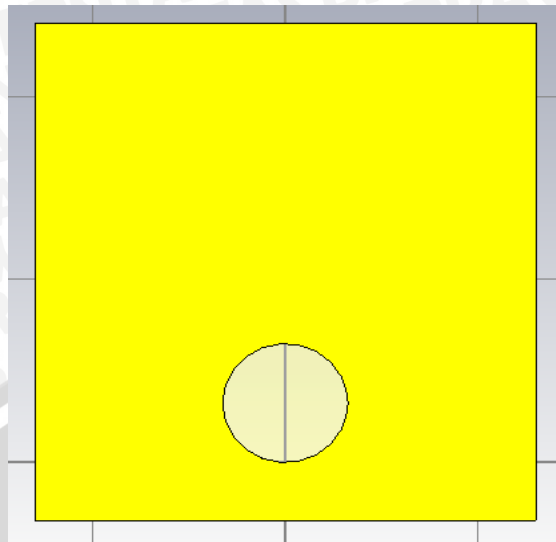


Gambar 20. Bentuk *cylinder* untuk slot lingkaran

- c. Gunakan *cylinder* tersebut untuk memotong ground plane menggunakan icon Boolean *add* lalu pilih *subtract* dengan cara mensorot *object cylinder* terlebih dahulu baru *brick*.



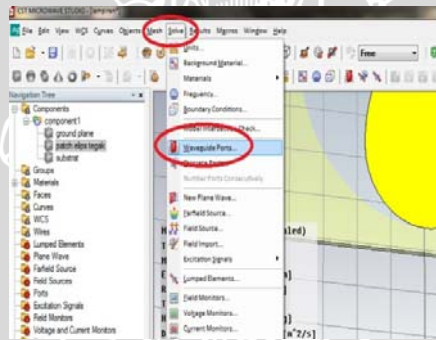
Gambar 21. Bentuk *Cylinder* Untuk Slot Lingkaran



Gambar 22. *Ground Plane Dengan Slot Lingkaran*

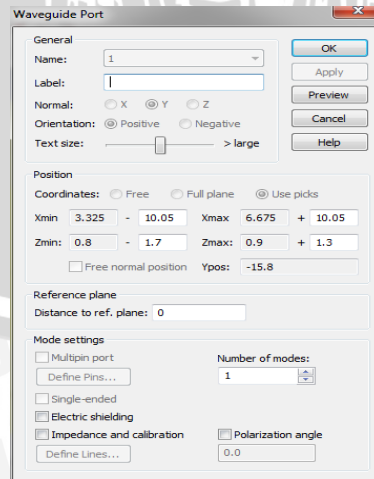
1. Perancangan *port*

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



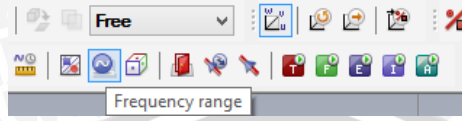
Gambar 23. *Waveguide Ports*

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



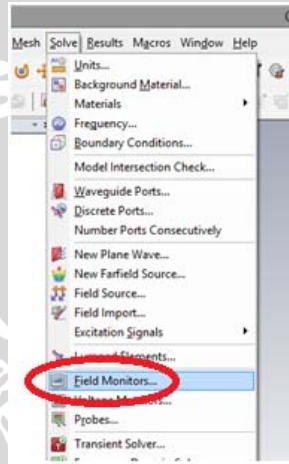
Gambar 23. *Dimensi Waveguide Ports*

2. Menjalankan simulasi
 - a. Atur *range* frekuensi yang akan diamati terlebih dahulu Sebelum melakukan simulasi,. Pilih *icon Frequency Range*



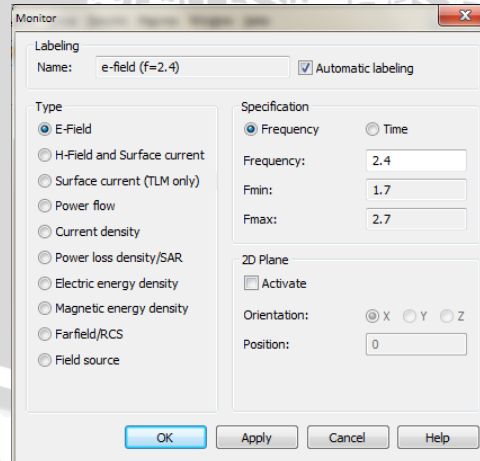
Gambar 24. *Frequency range*

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



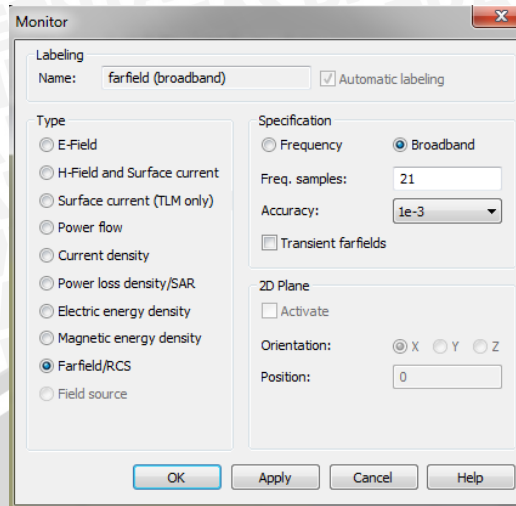
Gambar 25. *Field Monitor*

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



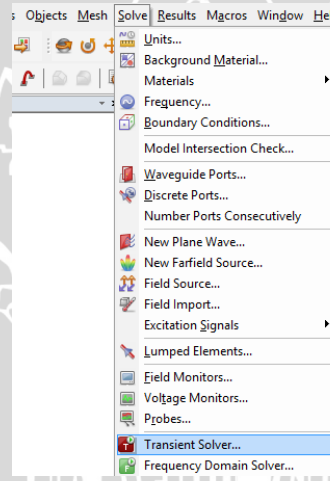
Gambar 26. *Monitor*

- d. Selanjutnya untuk mendapatkan nilai gain vs frekuensi, maka pada *window monitor* pilih *farfield* dengan spesifikasi *broadband*



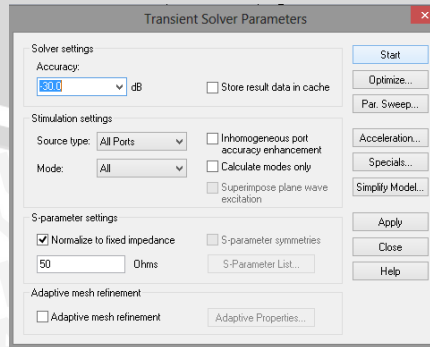
Gambar 27. Monitor Farfield Spesifikasi Broadband

e. Klik *Transient Solver* pada menu bar *Solve*.



Gambar 28. Transient Solver

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

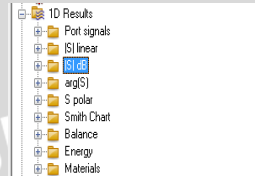


Gambar 29. Transient Solver Parameters

3. Menampilkan Hasil Simulasi

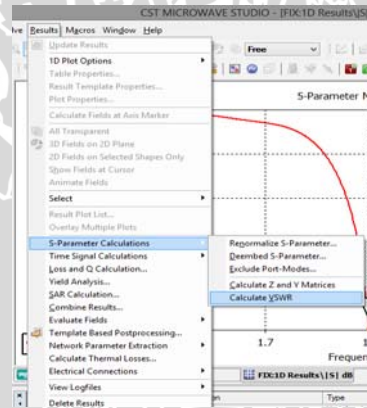
Langkah - langkah menampilkan hasil simulasi antenna perancangan adalah sebagai berikut :

- a. Untuk menampilkan grafik hasil dari *return loss*, dapat langsung meng-klik 'ID Results' pada *navigation tree*, kemudian mengklik '|S| dB'. Maka grafik *return loss* langsung dapat terlihat.



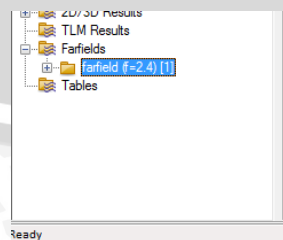
Gambar 30. Menampilkan Grafik *Return Loss*

- 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.



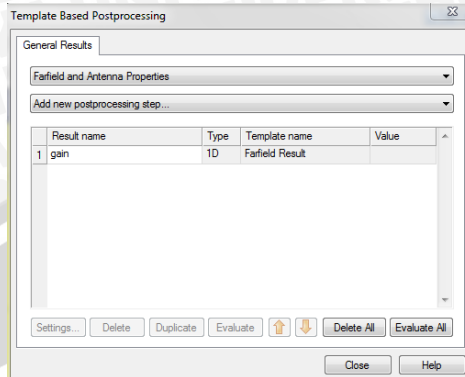
Gambar 31. Menampilkan Grafik VSWR

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



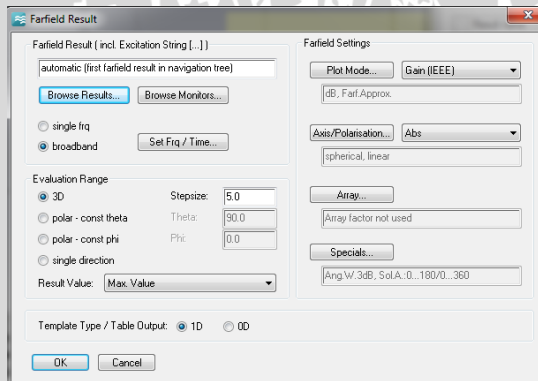
Gambar 32. Pilihan *Farfield* Pada *Navigation Tree*

- d. Untuk menampilkan gain dapat dilihat pada menu *result* lalu pilih *template based postprocessing* hingga tampil, tampilan sebagai berikut.



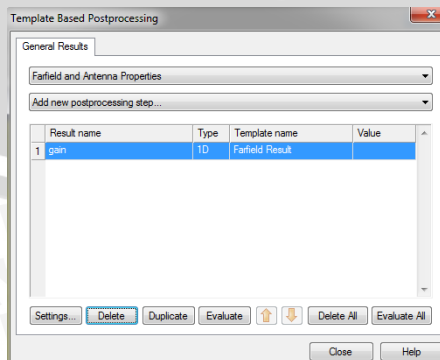
Gambar 33. Jendela *Template Based Postprocessing*

- e. Lalu klik *add new postprocessing step* dan pilih *farfield result* hingga keluar jendela *farfield result*, lalu langkah selanjutnya mengikuti tampilan pada jendela *farfield result* berikut dan tekan ok.



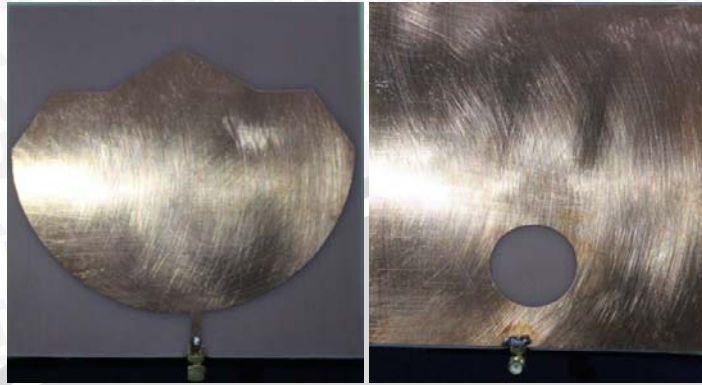
Gambar 34. Jendela *Farfield Result*

- f. Langkah terakhir pilih *gain*, lalu *evaluate*



Gambar 35. Jendela *Template Based Postprocessing*

LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI PENGUJIAN ANTENA



Gambar 36. Antena Fabrikasi Mikrostrip *Crown Patch* Dengan Slot Lingkaran



Gambar 37. GW Instek *Spectrum Analyzer* 2,7 GHz



Gambar 38. Antena Dipole $\lambda/2$



Gambar 39. Aeroflex IFR 3413 *Signal Generator* 250 KHz - 3 GHz



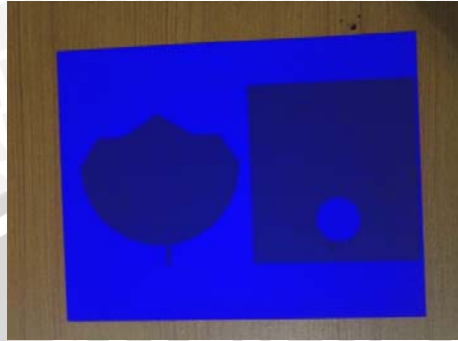
Gambar 40. *Directional Coupler*



Gambar 41. *SMA Connector*

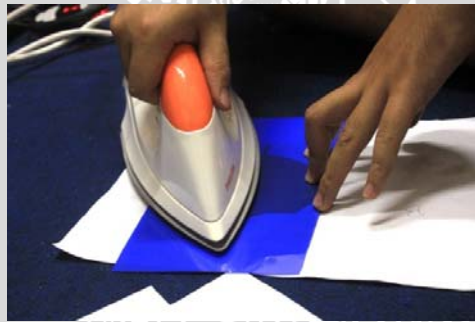
LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI PEMBUATAN ANTENA

1. Langkah awal dalam pembuatan antenna adalah pencetakkan desain antenna pada *blue paper*



Gambar 41. Cetakkan *Blue Paper*

2. Selanjutnya menempelkan cetakan pada FR-4 dengan cara disetrika lau di larutkan menggunakan cairan *ferric chloride* ($FeCl_3$)



Gambar 42. Proses Penempelan Cetakan Pada Fr-4

3. Setelah di larutkan maka antenna telah jadi dan siap untuk digunakan



Gambar 43. Antena *Crown Patch*