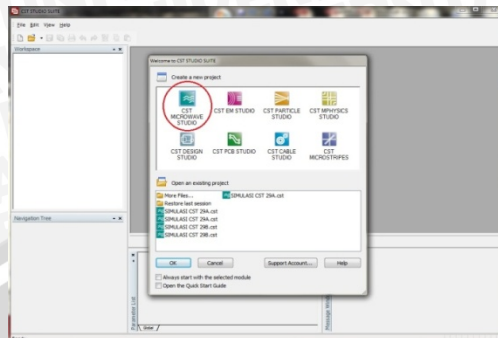


LAMPIRAN 1 LANGKAH-LANGKAH SIMULASI CST *MICROWAVE STUDIO*

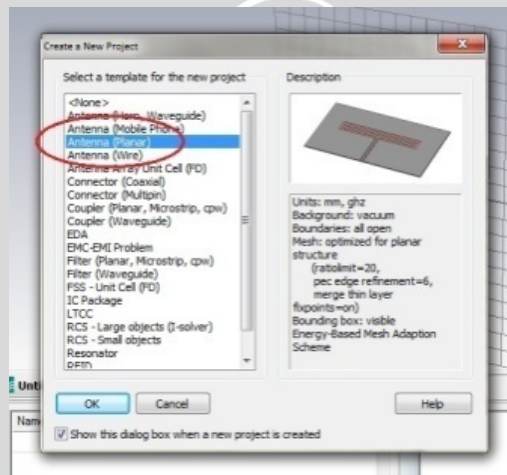
1. Membuat *project* baru

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



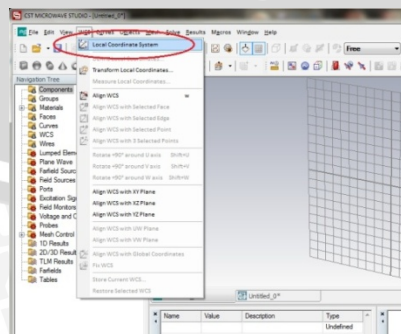
Gambar 1. Pilih CST *Microwave Studio*

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



Gambar 2. *Antenna (planar)*

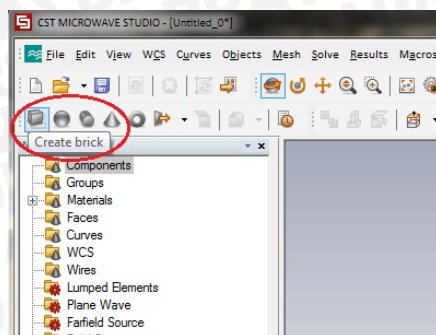
- c. Pilih menu WCS, kemudian pilih *Local Coordinate System* sehingga akan muncul penanda koordinat U, V, dan W pada halaman kerja



Gambar 3. *Local Coordinate System*

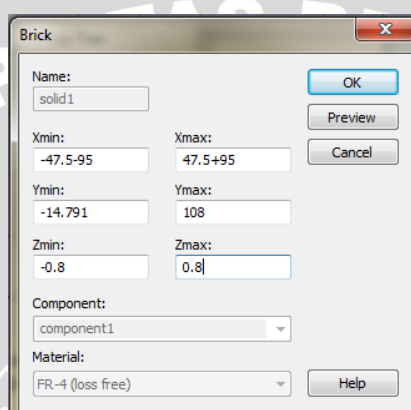
2. Perancangan substrat

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

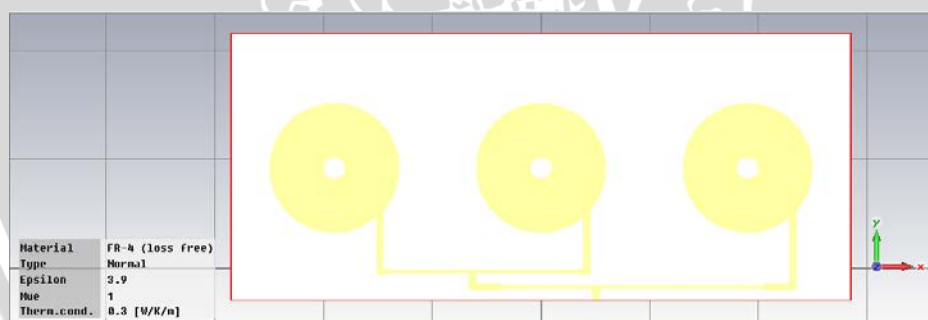


Gambar 4. Create Brick

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



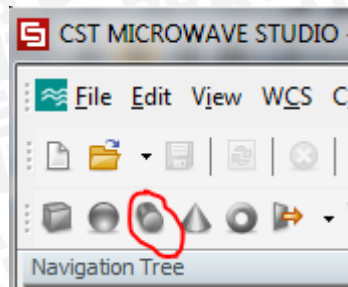
Gambar 5. Brick



Gambar 6. Substrat Antena Mikrostrip

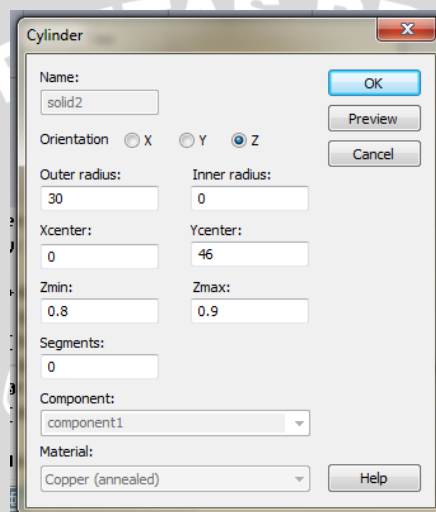
3. Perancangan *patch* dan saluran transmisi

- a. *Patch* antenna mikrostrip Array tiga elemen terdiri atas lingkaran yang kemudian di potong mengikuti koordinat ukuran antenna array tiga elemen yang asli. Pilih icon *Create cylinder*

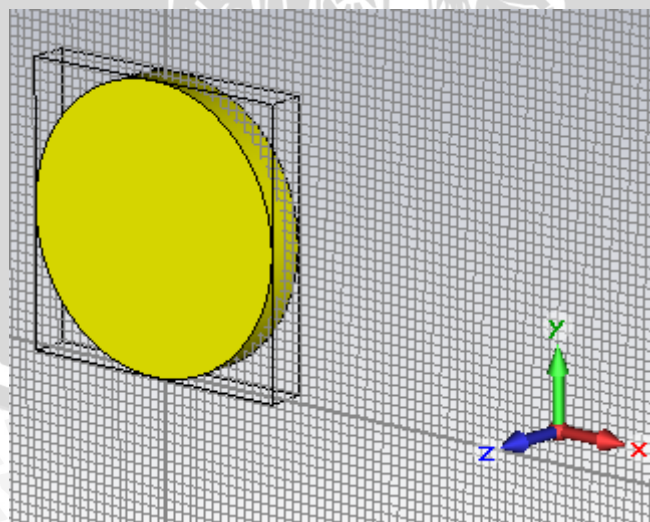


Gambar 7. Cylinder

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

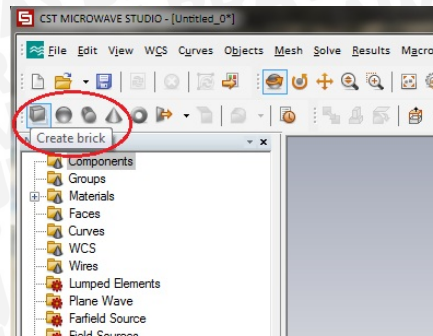


Gambar 8. jendela *Create cylinder*



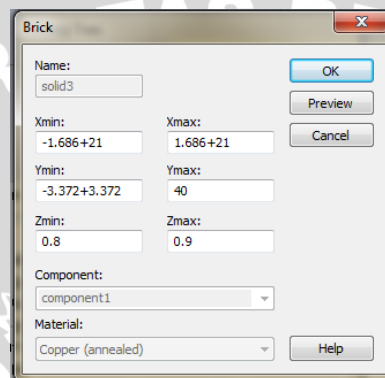
Gambar 9. Bentuk Awal *Patch Cylinder*

- c. Kemudian untuk saluran transmisi, pilih menu *Create brick* pada *software cst* tersebut.

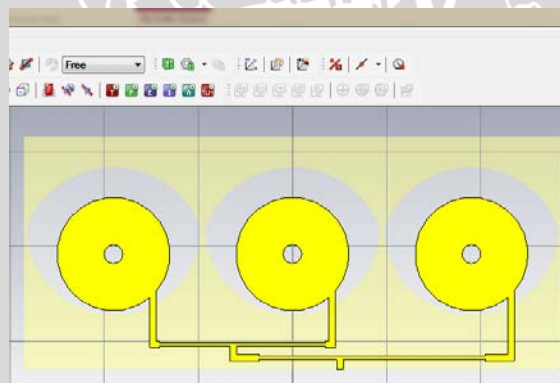


Gambar 10. Create brick

- d. Pada jendela *Create brick* masukkan nilai koordinat dan ketebalan saluran transmisi.

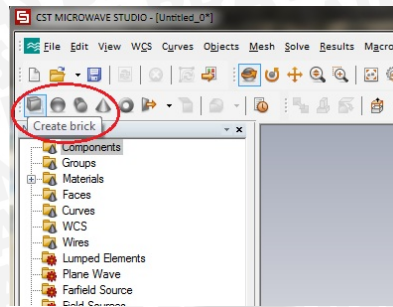


Gambar 11. Jendela Brick

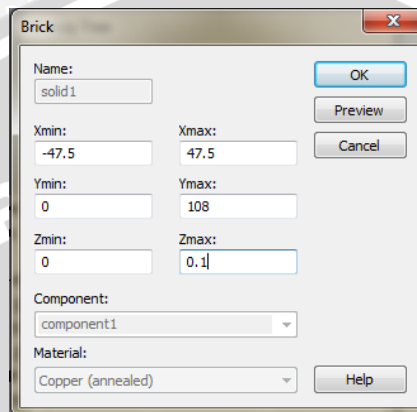


Gambar 12. Bentuk Array tiga elemen

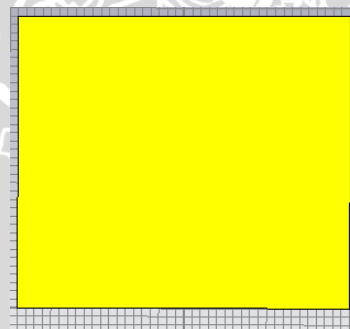
4. Perancangan *Ground plane* dan slot lingkaran
- Untuk membuat *Ground plane* langkah awal ialah memilih icon *Create brick*, lalu tekan tombol Esc dan masukkan ukuran *Ground plane* sesuai dengan perhitungan yang didapat.



Gambar 13. Create Brick

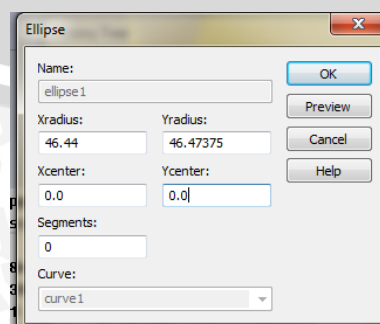


Gambar 14. Jendela Brick Untuk Ground Plane

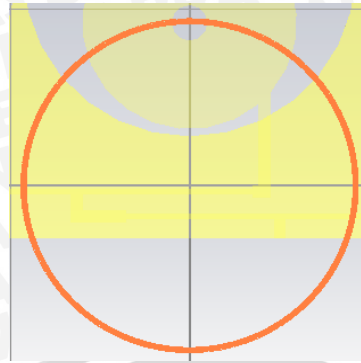


Gambar 15. Ground Plane

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

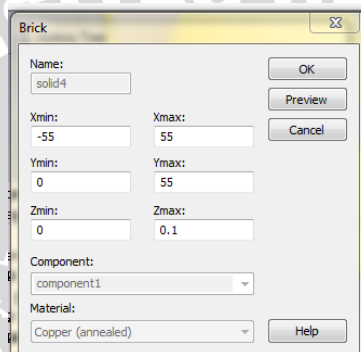


Gambar 16. Jendela Cylinder Untuk Ground Plane

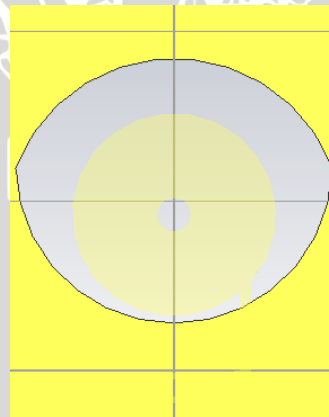


Gambar 17. Bentuk *cylinder* untuk slot lingkaran

- c. Gunakan *icon Ellipse*, lalu tekan tombol *Esc* dan masukkan ukuran slot lingkaran sesuai dengan perhitungan yang didapat.



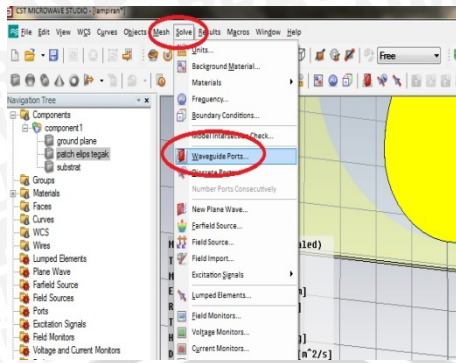
Gambar 18. Bentuk *Cylinder* Untuk Slot Lingkaran



Gambar 19. *Ground Plane*

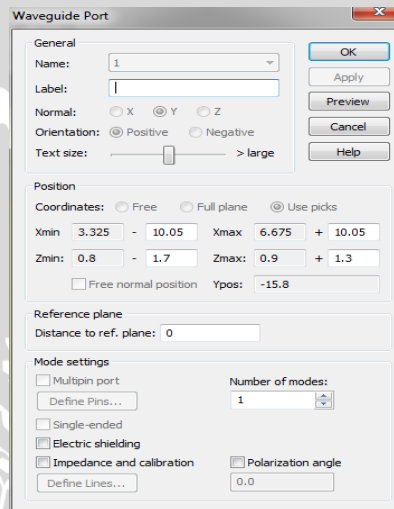
1. Perancangan *port*

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



Gambar 20. Waveguide Ports

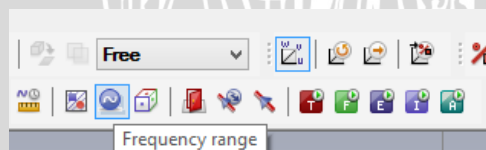
- b. Input ukuran *port* seperti pada gambar berikut



Gambar 21. Dimensi Waveguide Ports

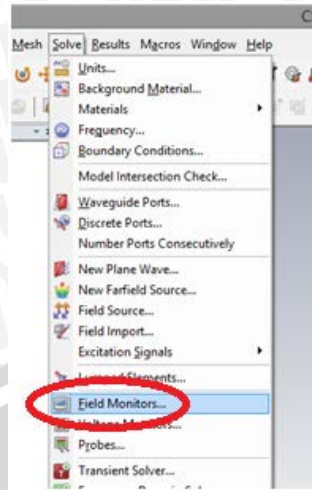
2. Menjalankan simulasi

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



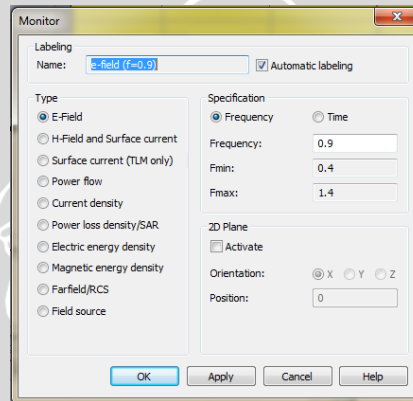
Gambar 22. Frequency range

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



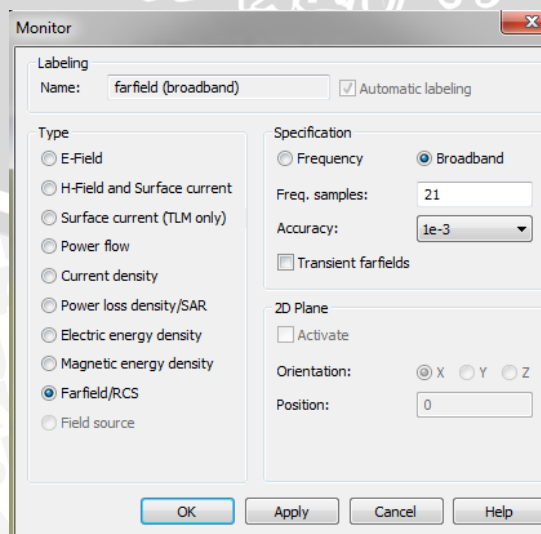
Gambar 23. Field Monitor

- c. Pada *window monitor*, pilih type *E-field*, *H-field*, dan *farfield* yang telah di atur pada frekuensi kerja 0.9 GHz, kemudian klik OK.



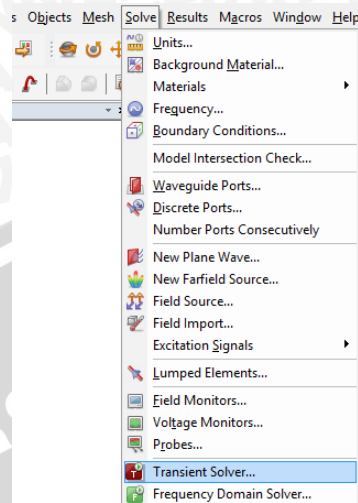
Gambar 24. Monitor

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



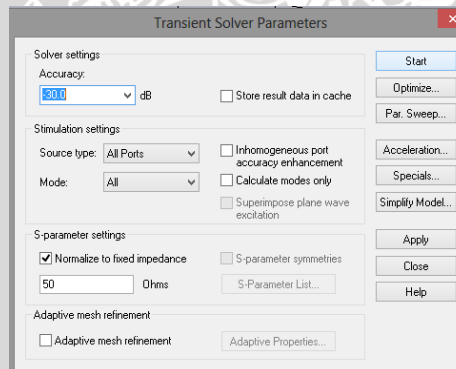
Gambar 25. Monitor Farfield Spesifikasi Broadband

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



Gambar 26. *Transient Solver*

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

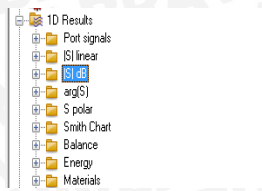


Gambar 27. *Transient Solver Parameters*

3. Menampilkan Hasil Simulasi

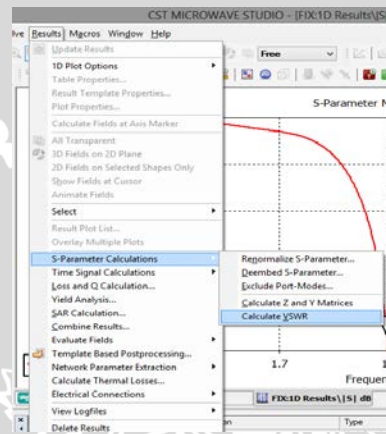
Langkah - langkah menampilkan hasil simulasi antenna perancangan adalah sebagai berikut :

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



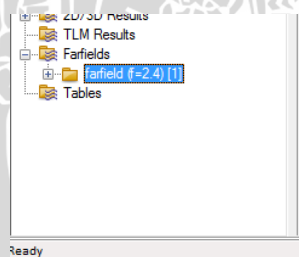
Gambar 28. Menampilkan Grafik *Return Loss*

- 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.



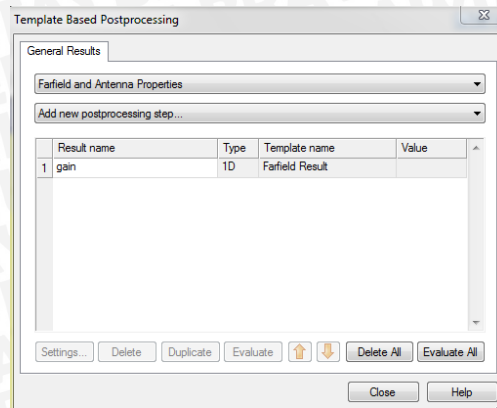
Gambar 29. Menampilkan Grafik VSWR

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



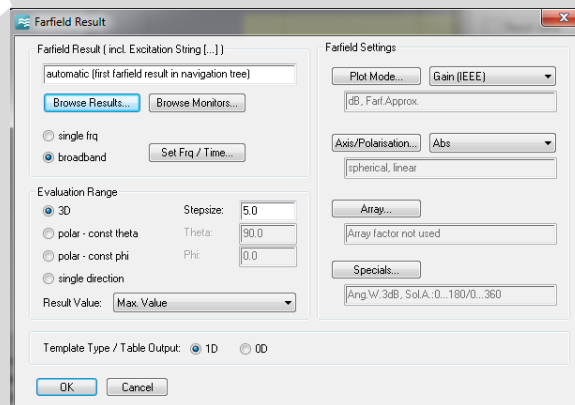
Gambar 30. Pilihan *Farfield* Pada *Navigation Tree*

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



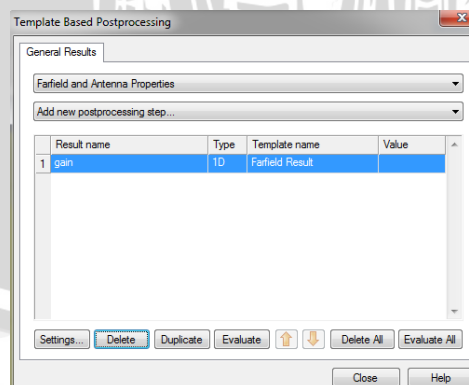
Gambar 31. Jendela *Template Based Postprocessing*

- 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.



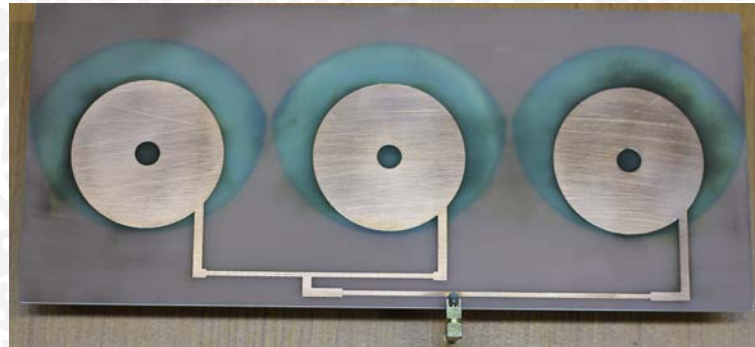
Gambar 32. Jendela *Farfield Result*

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



Gambar 33. Jendela *Template Based Postprocessing*

LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI PENGUJIAN ANTENA



Gambar 34. Antena Fabrikasi Mikrostrip Array tiga elemen



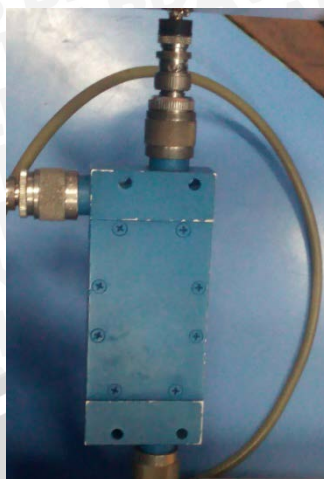
Gambar 35. GW Instek Spectrum Analyzer 2,7 GHz



Gambar 36. Antena Dipole $\lambda/2$



Gambar 37. Aeroflex IFR 3413 Signal Generator 250 KHz - 3 GHz

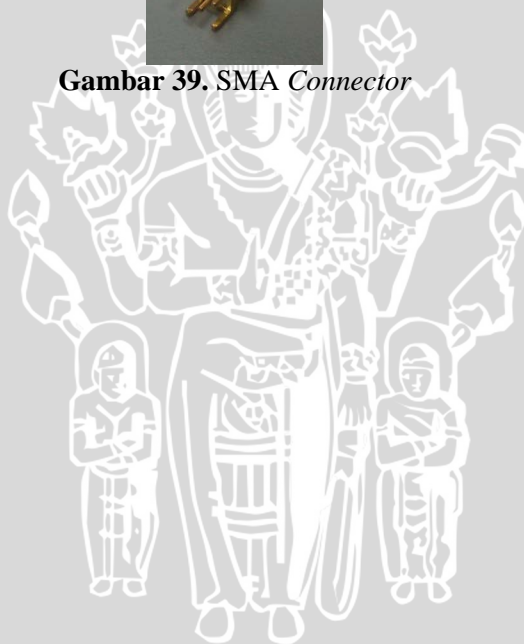


Gambar 38. Directional Coupler



Gambar 39. SMA Connector

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



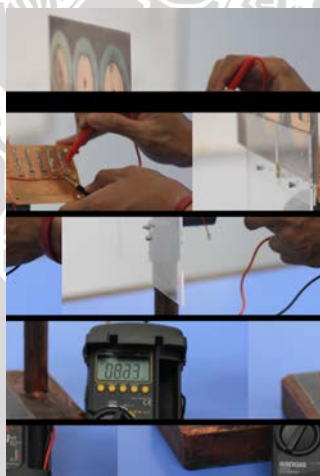
LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI PENGUJIAN RECTENNA



Gambar 40. Rectenna (Rectifier Antenna)



Gambar 41. Digital Multimeter



Gambar 42. Proses Pengujian