

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya pertumbuhan teknologi komunikasi *wireless* diperlukan metoda untuk meningkatkan kualitas layanan dan kapasitas kanal. Penggunaan teknologi *smart antenna* cocok digunakan dalam hal ini <sup>[1]</sup>. Teknologi *smart antenna* meliputi teknologi *switched beam antenna* dan *antenna adaptive*. Salah satu bagian dari sistem *smart antenna* adalah *beamforming* dan susunan antena. *Beamforming* adalah sebuah metoda pengolahan *array* untuk memusatkan kemampuan *array* menangkap sinyal pada arah tertentu. Dengan menambahkan *beamforming network* ke antena *array*, pola radiasi yang diinginkan dapat diperoleh karena *beamforming network* memiliki kemampuan untuk mengontrol amplituda dan fasa <sup>[2]</sup>.

*Beamforming networks* diklasifikasikan menjadi dua kategori yang berbeda yaitu *digital beamforming* dan *RF beamforming*. *Digital beamforming* terkait dengan sistem *array* adaptif sedangkan *RF beamforming* biasanya dilakukan dengan sistem *switched multibeam*. Ada beberapa *RF beamforming network* yang digunakan untuk aplikasi antena *multibeam* yaitu *lens based beamformer* dan *circuit beamformer* <sup>[3]</sup>.

Banyak tipe dari jaringan *circuit beamformer* yang dapat digunakan untuk antena *array* diantaranya yaitu *Butler matrix*, *Blass Matrix*, dan *Nolen matrix*. *Butler matrix NxN* memiliki  $N$  masukan dan  $N$  keluaran. *Butler matrix* membutuhkan  $Nn/2$  *directional coupler*. *Butler matrix* terdiri dari *Hybrid 90°*, rangkaian *phase shifter* (penggeser fasa), dan *crossover* <sup>[4]</sup>. *Blass Matrix M×N* terdiri dari  $M$  baris dan  $N$  kolom, dimana  $M$  menunjukkan jumlah *beam* yang dihasilkan dan  $N$  menunjukkan jumlah elemen radiasi. Banyaknya  $M×N$  pada *Blass Matrix* menunjukkan jumlah *directional coupler* yang digunakan. *Blass Matrix* terdiri dari *directional coupler*, *match loads*, *radiating elements*, *feed lines* dan rangkaian *phase shifter* (penggeser fasa), berbeda dengan *butler matrix* pada *Blass Matrix* tidak ada *crossover*. *Nolen matrix* merupakan kombinasi dari *Butler matrix* dan *Blass Matrix*. *Nolen matrix* memiliki  $N$  elemen radiasi dan  $M$  *beam port*. *Nolen matrix*

memiliki  $M(2M-N+1)/2$  jumlah *directional coupler*. *Nolen matrix* terdiri dari rangkaian *phase shifter* (penggeser fasa) dan *Hybrid 90°* [4].

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *Blass Matrix*  $2 \times 2$  untuk pengarahan berkas antena susun mikrostrip pada untuk aplikasi GSM 1800 (1805-1880)MHz ?
2. Bagaimana mensimulasikan hasil rancangan *Blass Matrix* dengan *software* CST Microwave Studio 2011?
3. Bagaimana merealisasikan *Blass Matrix*  $2 \times 2$  untuk pengarahan berkas *Blass Matrix* persegi panjang pada *down-link* band GSM 1800 (1805-1880 MHz) dengan substrat *Taconic Orcer-RF35*?
4. Bagaimana pengukuran terhadap *level* keluaran, isolasi, respon fasa, dan VSWR *Blass Matrix* yang telah direalisasikan?

### 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merancang *Blass Matrix*  $2 \times 2$  untuk pengarahan berkas antena susun mikrostrip pada untuk aplikasi GSM 1800 (1805-1880) MHz.
2. Mensimulasikan hasil rancangan *Blass Matrix*  $2 \times 2$  dengan CST Microwave Studio 2011.
3. Merealisasikan *Blass Matrix*  $2 \times 2$  untuk pengarahan berkas antenna susun pada *down-link* band GSM 1800 (1805-1880 MHz) dengan substrat *Taconic Orcer-RF35*.
4. Mengukur *level* keluaran, isolasi, respon fasa, dan VSWR *Blass Matrix* yang telah direalisasikan.
5. Menganalisis *level* keluaran, isolasi, respon fasa, dan VSWR *Blass Matrix* yang telah direalisasikan.

### 1.4 Batasan Masalah <sup>[2]</sup>

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

Spesifikasi *Bloss Matrix* yang akan direalisasikan adalah sebagai berikut :

1. Frekuensi kerja : 1805-1880 MHz
2. VSWR :  $\leq 1.5$
3. Pergeseran Fasa :  $-45^\circ$  dan  $135^\circ$
4. Kesalahan Fasa :  $\leq 22.5^\circ$
5. Substrat : Mikrostrip Taconic RF-35, dengan permitivitas dielektrik ( $\epsilon_r$ )=3.5 ; tebal dielektrik ( $d$ )= 1.52mm.

### 1.5 Metode Penelitian

Tugas akhir ini menggunakan metodologi sebagai berikut:

- a. Studi literatur  
Mempelajari teori-teori dasar tentang *Bloss Matrix* melalui berbagai referensi baik buku-buku, internet, dan sumber-sumber lain.
- b. Perancangan dan Realisasi  
Merancang dan merealisasikan *Bloss Matrix* sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan
- c. Pengukuran  
Mengukur parameter-parameter *Bloss Matrix* untuk mengetahui performansi *Bloss Matrix* dengan menggunakan *Network Analyzer*.
- d. Analisis  
Menganalisis hasil pengukuran *Bloss Matrix*, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan atau belum.
- e. Pembuatan Laporan  
Tahap akhir dari tugas akhir ini adalah pembuatan Laporan Sidang Tugas Akhir.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini antara lain:

**BAB I           PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, dan rencana kerja.

**BAB II           DASAR TEORI**

Bab ini berisi landasan teori yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir.

**BAB III          PERANCANGAN DAN REALISASI *Blass Matrix 2×2***

Bab ini berisi tentang prosedur perancangan dan realisasi *Blass Matrix 2×2*.

**BAB IV          PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN**

Bab ini membahas tentang hasil pengukuran sesuai dengan parameter yang telah ditentukan dan menganalisis dari hasil pengukuran tersebut untuk dapat mengetahui performansi *Blass Matrix 2×2*.

**BAB V           KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil perancangan dan saran-saran yang berupa tidak lanjut yang bisa dilakukan pada pengembangan selanjutnya.