

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan BTS (*Base Transceiver Station*) untuk jaringan WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*) atau jaringan generasi ketiga (3G) dari GSM (*Global System for Mobile Communications*) di daerah pedesaan memang sudah lebih merata jika dibandingkan dengan pembangunan BTS untuk jaringan LTE (*Long Term Evolution*) atau jaringan generasi keempat (4G). Akan tetapi, di daerah pedesaan yang masih terdapat banyak sawah ataupun hutan dengan pepohonan besar (daerah *rural*), level daya terimasiyal WCDMA yang didapatkan masih cukup rendah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh: daya pancar dari BTS yang terbatas, jarak penerima yang cukup jauh sehingga dapat memperbesar *pathloss* ataupun keadaan lingkungan seperti masih terdapat banyaknya pepohonan besar yang dapat menyebabkan *scattering* sehingga dapat terjadi *multipath*.

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut yaitu penggunaan *repeater* pada sisi penerima. Adapun fungsi *repeater* adalah untuk meneruskan sinyal radio yang diterima dari suatu BTS serta untuk meningkatkan daya jangkau sinyal radio sehingga daerah yang menerima sinyal radio dengan lemah atau daerah yang berada diluar *coverage* suatu BTS dapat tercakupi. *Repeater* terdiri dari 2 jenis yakni *repeater* aktif dan *repeater* pasif. Hal yang membedakan kedua jenis *repeater* tersebut adalah kebutuhan akan catuan dan ada tidaknya komponen aktif (*amplifier*), dimana *repeater* aktif membutuhkan catuan dan komponen aktif (*amplifier*) sedangkan *repeater* pasif tidak membutuhkan catuan dan komponen aktif (*amplifier*)<sup>[1]</sup>.

Dan pada tugas akhir ini penulis melakukan perancangan serta realisasi *repeater* pasif terhadap penguatan sinyal radio pada frekuensi WCDMA di daerah *rural*. Adapun blok diagram dari *repeater* pasif terdiri dari tiga bagian yakni antena *outdoor*, antena *indoor* dan saluran transmisi yang menghubungkan antena *outdoor* dan antena *indoor*. Dimana pada antena *outdoor* menggunakan antena *biquad* yagi 10 elemen yang bekerja pada frekuensi 2,02 GHz, *gain* sebesar 8,09 dBi, VSWR sebesar 1,182 dan pola radiasi *unidirectional*. Dan antena *indoor* menggunakan antena *biquad omnidirectional* yang juga bekerja pada frekuensi 2,02 GHz, *gain*

sebesar 1,39 dBi, VSWR sebesar 1,301 dan pola radiasi *omnidirectional*. Adapun saluran transmisinya menggunakan kabel *Coaxial RG-58* agar redaman yang terjadi di saluran transmisi kecil sehingga dapat meminimalisasi rugi-rugi yang terjadi di saluran transmisi tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana perancangan antena *outdoor* dan antena *indoor* yang digunakan sebagai *repeater* pasif di sisi penerima pada frekuensi WCDMA?
2. Bagaimana hasil simulasi antena *outdoor* dan antena *indoor* yang digunakan sebagai dasar dari realisasi antena?
3. Bagaimana perbandingan dan analisis parameter-parameter antena hasil pengukuran terhadap parameter-parameter antena hasil perancangan dari antena *outdoor* dan antena *indoor* yang telah direalisasikan?
4. Bagaimana kinerja *repeater* pasif yang telah direalisasikan serta bagaimana hasil analisis dari penggunaan *repeater* pasif?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan suatu *repeater* pasif pada sisi penerima yang terdiri dari antena *outdoor* dan antena *indoor* serta saluran transmisi yang menghubungkan kedua antena tersebut yang bekerja pada frekuensi WCDMA di daerah *rural*.
2. Mendapatkan hasil simulasi antena *outdoor* dan antena *indoor* sebagai dasar dari realisasi antena.
3. Mengetahui kinerja antena yang telah direalisasikan dengan cara membandingkan serta menganalisis parameter-parameter antena hasil pengukuran terhadap parameter-parameter antena hasil perancangan.
4. Mengetahui kinerja *repeater* pasif yang telah direalisasikan serta menganalisis hasil dari penggunaan *repeater* pasif.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. *Repeater* pasif yang direalisasikan menggunakan dua antena, yakni antena *biquad yagi* sebagai antena *outdoor* dan antena *biquad omnidirectional* sebagai antena *indoor*, serta menggunakan kabel Coaxial RG-58 sebagai saluran transmisi yang menghubungkan antena *outdoor* dan antena *indoor*.
2. Parameter pengukuran antena:
  - a. VSWR
  - b. *Return Loss*
  - c. *Bandwidth*
  - d. Pola Radiasi
  - e. Polarisasi
  - f. *Gain*
3. Batas maksimum sensitivitas *receiver* yang dapat dikuatkan sebesar -95 dBm sampai dengan -110 dBm, sehingga ketika sensitivitas *receiver* dibawah -110 dBm maka tidak dapat dikuatkan.
4. Tidak membahas lebih dalam mengenai jaringan WCDMA.

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Mengumpulkan, mempelajari, dan memahami teori-teori yang digunakan sebagai penunjang tugas akhir ini melalui buku-buku referensi, artikel, jurnal dan sumber lain yang terkait.
2. Perancangan dan Simulasi  
Proses perancangan antena *outdoor* dan antena *indoor* dari sistem *repeater* pasif yang diimplementasikan pada jaringan WCDMA menggunakan *software* simulasi antena berbasis FIT (*Finite Integrated Technique*) untuk selanjutnya disimulasikan dan dilihat kinerjanya.
3. Realisasi  
Dalam hal ini, antena dibuat di tempat pembuatan dan perakitan antena

dengan rancangan dan spesifikasi bahan yang telah disimulasikan sebelumnya menggunakan *software* simulasi antena berbasis FIT (*Finite Integrated Technique*).

#### 4. Pengukuran

Melakukan pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan untuk menentukan kinerja dari antena. Pengukuran dilakukan dalam dua tahap. Pengukuran pertama yaitu pengukuran medan dekat untuk mengetahui nilai *VSWR*, nilai *return loss*, dan besar *bandwidth*. Kemudian pengukuran kedua yaitu pengukuran medan jauh untuk mengetahui nilai *gain*, jenis pola radiasi dan jenis polarisasi.

#### 5. Analisis

Dari hasil pengukuran yang diperoleh, maka dilakukan analisis apakah sudah sesuai dengan spesifikasi pada saat perancangan atau belum. Hal ini diperlukan untuk mendapatkan gambaran kuantitatif terhadap kinerja antena dan kinerja *repeater* pasif secara langsung.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu :

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

#### 2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori dari *repeater* pasif serta konsep dan teori dari antena yang dirancang yaitu antena *biquad* yagi dan antena *biquad omnidirectional*.

#### 3. BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bab ini membahas tentang perancangan antena *biquad* yagi dan antena *biquad omnidirectional* dengan menggunakan *software simulator* antena berbasis FIT (*Finite Integrated Technique*).

#### 4. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang pengukuran antena sesuai parameter-parameter antena yang telah ditentukan serta dilakukan analisis berdasarkan

perbandingan hasil pengukuran terhadap hasil simulasi.

## 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang dapat ditarik dari pembuatan Tugas Akhir ini dan saran untuk perbaikan dari sistem *repeater* pasif yang telah dibuat.