

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan *trend* komunikasi nirkabel atau *wireless* belakangan ini terutama untuk akses data dan multimedia harus sejalan dengan penyediaan sistem yang handal dan kapasitas yang maksimal. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan memperhatikan ketersediaan *bandwidth*. Seperti yang diketahui, semakin lebar *bandwidth* yang tersedia maka semakin tinggi pula *bitrate* yang dihasilkan dan sebaliknya.

Pembahasan mengenai *bandwidth* tentunya berkaitan juga dengan spektrum frekuensi. Alokasi spektrum frekuensi yang akan digunakan sebagai sarana transmisi data pada kenyataannya disediakan pemerintah hanya untuk pihak-pihak tertentu saja yang mendaftarkan dirinya sebagai pengguna resmi spektrum frekuensi tersebut yaitu *Primary User* (PU). Namun demikian, pemakaian spektrum frekuensi dinilai kurang efisien karena pihak *Primary User* (PU) yang memiliki hak akses legal terhadap suatu spektrum frekuensi tidak setiap saat mendudukinya tetapi spektrum tersebut tidak dapat digunakan oleh pihak lain karena telah dialokasikan secara khusus untuk *Primary User*. Apabila pada saat bersamaan terdapat pihak lain yang tidak memiliki hak akses legal (*Secondary User/SU*) ingin menggunakan spektrum tersebut untuk melakukan transmisi data, maka *Secondary User* ini tidak akan bisa mengakses spektrum tersebut meskipun dalam keadaan tidak digunakan oleh PU. Untuk mengatasi kekurangan ini, maka dibutuhkan sebuah teknologi baru dengan regulasi manajemen sumber daya spektrum frekuensi yang jelas agar memperoleh hasil yang efektif dan efisien.

Sebagai solusi dari permasalahan diatas, dirancanglah sebuah teknologi yang tentunya mampu menunjang kebutuhan *provider* untuk menyediakan sistem dengan kapasitas transmisi semaksimal mungkin seiring jumlah trafik dari *subscriber* yang terus meningkat, dengan kualitas sinyal penerimaan di sisi pelanggan yang juga memuaskan sehingga keinginan pelanggan untuk mengakses data dengan kecepatan tinggi semakin terpenuhi. Untuk itu, dikembangkanlah teknologi *cognitive radio* yang bisa dijadikan solusi untuk kendala-kendala yang dihadapi.

Cognitive radio adalah sebuah sistem radio cerdas yang mampu beradaptasi dengan cepat terhadap lingkungannya. Teknologi ini mampu membaca kehadiran spektrum frekuensi dan sinyal dari PU di suatu area sehingga SU dapat segera menghentikan

transmisi datanya. Apabila ditemukan spektrum *hole* (spektrum yang sedang tidak digunakan oleh PU) maka spektrum tersebut dapat digunakan oleh SU untuk mentransmisikan informasi dengan terlebih dahulu melakukan tahap penyesuaian terhadap kualitas layanan yang diinginkan. Dengan demikian, *cognitive radio* sangat layak dikembangkan sebagai jawaban dari salah satu persoalan transmisi yang telah diuraikan diatas.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang diteliti dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana metode model diskriminan mampu memisahkan sinyal dan *noise* saat proses *spectrum sensing* pada sistem *cognitive radio*?
- b) Bagaimana kualitas hasil simulasi metode diskriminan model untuk keperluan *spectrum sensing*?
- c) Bagaimana pengaruh teknik *curve fitting* yang digunakan yaitu *Weighted Least Square* (WLS) terhadap akurasi *spectrum sensing* pada sistem *cognitive radio*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

- a) Menganalisis suatu simulasi metode diskriminan dalam memisahkan sinyal dan *noise* saat *spectrum sensing* pada sistem *cognitive radio*
- b) Menganalisis pengaruh teknik *curve fitting Weighted Least Square* (WLS) terhadap keakurasian hasil *spectrum sensing* pada sistem *cognitive radio*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a) Simulasi yang digunakan menggunakan perangkat lunak Matlab R2009a
- b) Sinyal yang dibangkitkan adalah sinyal *multisine* dengan frekuensi awal $f_0=174$ MHz
- c) Sinyal dibangkitkan menggunakan perangkat lunak Matlab R2009a dan tidak ada pengukuran langsung menggunakan *signal generator* maupun *signal analyzer*.
- d) Lebar *bandwidth* yang diamati adalah 56 MHz
- e) Tugas Akhir ini berfokus pada cara kerja *spectrum sensing* dan hanya menguji dengan metode diskriminan saja
- f) Teknik *curve fitting* yang digunakan hanya *Weighted Least Square* (WLS)
- g) Nilai *divider threshold* yang digunakan adalah sebesar 1, 1,5 dan 2
- h) Simulasi tidak melibatkan jenis modulasi apapun

- i) *Color noise* memiliki *power* yang tidak merata di sepanjang pita frekuensi sehingga menjadi pertimbangan untuk analisis reliabilitas kanal komunikasi
- j) Simulasi dibuat untuk menggambarkan situasi pengukuran langsung sehingga magnituda sinyal yang terbaca dari awal diasumsikan dalam satuan dBm dan diletakkan di bawah 0dBm.

1.5 Metodologi Penelitian

Penyusunan Tugas Akhir ini dilaksanakan berdasarkan metodologi berikut:

- a) Studi Literatur
Pada tahap ini mempelajari konsep dasar *cognitive radio* dan *spectrum sensing* melalui berbagai referensi seperti jurnal, *paper*, maupun *text book*. Lebih lanjut dipelajari metode diskriminan yang akan diterapkan.
- b) Pemodelan dan Perancangan Algoritma
Pemodelan kerja dilakukan dengan merancang tiap tahapan kerja ke dalam blok-blok sistem. Hasil rancangan ini akan dikembangkan ke dalam algoritma yang sesuai untuk perangkat lunak Matlab R2009a berbekal referensi yang telah didapat sebelumnya.
- c) Analisis dan Simulasi Algoritma
Algoritma *spectrum sensing* yang telah disusun akan disimulasikan untuk mendeteksi sinyal dan *noise lines* lengkap dengan kurva diskriminan yang memisahkan keduanya. Hasil simulasi ini akan dianalisis nilai kebenarannya.
- d) Konsultasi
Dilakukan dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan pertimbangan-pertimbangan terbaik dengan metode yang dipakai.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas akhir ini dibagi ke dalam beberapa bagian yaitu:

BAB 1 Pendahuluan

Pada bagian ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 Dasar Teori

Pada bagian ini membahas tentang konsep dasar *cognitive radio*, *spectrum sensing* serta metode diskriminan yang digunakan.

BAB 3 Perancangan dan Simulasi Sistem

Pada bagian ini akan membahas tentang perancangan algoritma *spectrum sensing* menggunakan prinsip analisis diskriminan yang selanjutnya akan dieksekusi pada perangkat lunak Matlab R2009a

BAB 4 Analisis Hasil Simulasi

Pada bagian ini akan membahas tentang hasil simulasi *spectrum sensing* yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan prinsip analisis diskriminan.

BAB 5 Penutup

Pada bagian ini akan diambil beberapa kesimpulan dari hasil simulasi dan analisis serta saran-saran untuk pengembangan di proyek selanjutnya.