

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Spektrum frekuensi adalah sumber daya yang diperlukan oleh penyedia layanan jasa telekomunikasi sebagai media atau kanal di mana terjadinya pertukaran informasi dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Saat ini, banyaknya penyedia layanan jasa telekomunikasi yang menggunakan spektrum frekuensi membuat spektrum frekuensi yang tersedia menjadi semakin terbatas. Penggunaan spektrum frekuensi sebenarnya sudah diatur oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika dengan memberikan jatah penggunaan spektrum frekuensi dalam tarif dan jangka waktu tertentu yang sudah ditetapkan. Namun, pengaturan penggunaan spektrum frekuensi dengan cara demikian sebenarnya kurang efisien dan tidak optimal. Tidak efisiensinya pemanfaatan spektrum frekuensi ini disebabkan karena spektrum frekuensi yang telah dibeli oleh pihak-pihak pertama (*primary user*) untuk penggunaan jangka waktu tertentu, pada kenyataannya sering tidak digunakan oleh beberapa *primary user* dalam waktu-waktu tertentu. Di sisi lain, ada pihak kedua, biasa disebut dengan *secondary user*, yang membutuhkan spektrum frekuensi untuk mengadakan pertukaran informasi, sementara spektrum frekuensi yang ingin digunakan belum tersedia.

Maka dari itu, *cognitive radio* menjadi salah satu solusi yang dapat menjawab permasalahan tersebut. *Cognitive radio* merupakan suatu sistem dimana suatu perangkat mampu mendeteksi spektrum frekuensi milik *primary user* yang sedang tidak digunakan, dan memanfaatkannya untuk transmisi data sendiri, sebagai pihak *secondary user*. Sistem ini dirancang agar *secondary user* dapat melakukan komunikasi melalui spektrum frekuensi milik *primary user* tanpa harus mengganggu *primary user* dalam menggunakan spektrum frekuensinya sendiri. *Spectrum sensing* memegang peranan penting dalam sistem *cognitive radio*. Karena dengan kemampuan *spectrum sensing* inilah *cognitif radio* dapat mendeteksi kekosongan pada spektrum frekuensi milik *primary user*. Namun terjadinya kesalahan pada proses *spectrum sensing* dapat berakibat cukup fatal. Kesalahan

deteksi atau penentuan parameter deteksinya dapat menyebabkan terganggunya transmisi data radio *primary user*, atau sebaliknya salah mendeteksi spektrum frekuensi kosong sebagai spektrum frekuensi terpakai sehingga *secondary user* malah tidak bisa memanfaatkan spektrum frekuensi tersebut.

Dalam penelitian Tugas Akhir ini, diterapkan metode HOSA trispectrum pada sistem *spectrum sensing* yang disimulasikan. Masukan dari sistem ini adalah sinyal gelombang radio yang ditangkap dengan *signal analyzer*. Namun karena keterbatasan alat dan data, penulis sebagai peneliti menggunakan sinyal yang dibangkitkan sendiri menggunakan Matlab. Sinyal yang dibangkitkan ini disesuaikan dengan kondisi sinyal real pada umumnya. Sinyal yang dibangkitkan ini lah yang akan diobservasi dengan metode HOSA trispectrum untuk mengamati bagaimana pola level daya sinyal tersebut pada setiap frekuensi. Dari pola level daya yang terbentuk kemudian ditentukan threshold untuk mengklasifikasikan sinyal dan *noise*.

1.2 Rumusan Masalah

Pokok-pokok permasalahan yang diteliti dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a) Bagaimana kinerja *spectrum sensing* menggunakan metode *Higher-Order Statistical Analysis* dengan ekstraksi ciri *Trispectrum* mampu mendeteksi kehadiran sinyal PU pada pita frekuensi $f_0 = 100$ MHz dengan range pengamatan 200 Mhz?
- b) Bagaimana pengaruh nilai SNR terhadap tingkat keakuratan deteksi *spectrum sensing* dengan metode trispectrum?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

- a) Menganalisis simulasi *spectrum sensing* menggunakan metode *Higher-Order Statistical Analysis* dengan ekstraksi ciri *Trispectrum* dalam mendeteksi sinyal PU pada pita frekuensi $f_0 = 100$ MHz dengan range pengamatan 200 Mhz
- b) Menganalisis pengaruh nilai SNR terhadap tingkat keakuratan deteksi *spectrum sensing*

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang menjadi lingkup pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

- a) Simulasi menggunakan *software* Matlab R2009.a
- b) Sinyal *input* untuk simulasi dibangkitkan menggunakan *software* Matlab R2009a dan tidak ada pengukuran langsung menggunakan *signal generator* maupun *signal analyzer*
- c) Sinyal yang dibangkitkan adalah sinyal *multisine* dengan frekuensi awal $f_0=100$ MHz
- d) Lebar bandwidth frekuensi yang diamati adalah 200 MHz
- e) Tugas Akhir ini berfokus pada cara kerja *spectrum sensing* dan hanya menguji metode *Higher-Order Statistical Analysis* dengan ekstraksi ciri *Trispectrum* saja
- f) Simulasi tidak melibatkan jenis modulasi apapun
- g) Nilai SNR yang diamati adalah 0 dB, -7dB, -14dB dan -20dB.

1.5 Metodologi penelitian

Pembuatan tugas akhir ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1) Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan mempelajari literatur-literatur yang berkaitan dengan *spectrum sensing* pada *cognitive radio* seperti jurnal, *paper*, maupun *text book*. Selanjutnya dipelajari mengenai teori *spectrum sensing* menggunakan metode *Higher-Order Statistical analysis* dengan fitur *Trispectrum*.

2) Pemodelan dan Perancangan Sistem

Perancangan sistem *spectrum sensing* akan menggunakan bahasa pemrograman Matlab R2009.a. Untuk bisa merancang sistem tersebut maka algoritmanya akan dimodelkan ke dalam blok-blok, meliputi pembangkitan sinyal, *sampling*, penambahan *noise*, lalu perhitungan menggunakan *Higher-Order Statistical analysis*.

3) Simulasi dan Analisis Sistem

Algoritma yang telah disusun kemudian disimulasikan dengan beberapa skenario SNR yang berbeda untuk menguji tingkat keakuratan kinerja *spectrum sensing* dalam mendeteksi sinyal PU.

Hasil simulasi ini kemudian dianalisis nilai kebenarannya.

4) Konsultasi

Dilakukan dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan pertimbangan-pertimbangan terbaik dengan metode yang dipakai.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dilakukan dalam penulisan Tugas Akhir ini yaitu:

BAB 1 Pendahuluan

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

BAB 2 Dasar Teori

Pada bagian ini berisi penjelasan mengenai konsep dasar *cognitive radio*, *spectrum sensing*, serta *trispectrum* pada *Higher-Order Statistical analysis*.

BAB 3 Perancangan dan Simulasi Sistem

Pada bagian ini dijelaskan tentang perancangan sistem *spectrum sensing* dengan metode *Trispectrum* pada *Higher-Order Statistical analysis* dan pelaksanaan simulasi dengan software Matlab.

BAB 4 Analisis Hasil Simulasi

Pada bagian ini akan membahas analisis tentang hasil simulasi *spectrum sensing* yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan metode *Trispectrum* pada *Higher-Order Statistical analysis*.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

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