

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era perkembangan teknologi yang semakin pesat, kebutuhan masyarakat akan komunikasi *wireless* juga semakin kuat. Dengan banyaknya produk dan perusahaan telekomunikasi yang murah dan bagus semakin memanjakan masyarakat dalam menjalin komunikasi. Bahkan semua kalangan masyarakat dapat menikmati layanan multimedia, tidak hanya suara saja. Tetapi karena semakin tinggi permintaan masyarakat menyebabkan ketergantungan yang besar pada spektrum frekuensi. Fenomena ini menyebabkan kelangkaan pada spektrum frekuensi [1]. Keadaan ini juga semakin buruk karena spektrum frekuensi sudah dialokasikan ke *provider* atau layanan tertentu.

Untuk memenuhi tuntutan masyarakat mengenai komunikasi nirkabel dengan kecepatan dan kapasitas yang baik dibutuhkan juga alokasi spektrum frekuensi yang besar. Hanya saja regulasi dari badan regulator tentang spektrum frekuensi hanya bisa di akses oleh *Primary User* (PU) atau yang berlisensi [2]. Cara ini dinilai tidak efisien karena menyebabkan *secondary user* (SU) tidak dapat mengakses spektrum frekuensi tersebut [3]. Maka dari itu dibutuhkan teknologi baru untuk SU menggunakan spektrum frekuensi PU yang sedang tidak digunakan [1].

Permasalahan ini dapat diatasi dengan *Cognitive Radio* [4]. *Cognitive Radio* adalah sebuah sistem yang dapat memahami lingkungannya dan dapat mengatur parameternya secara optimal dalam melakukan proses komunikasi [1]. Teknologi ini memungkinkan SU untuk mendeteksi *spectrum hole* dan mendudukinya secara sementara saat PU tidak menggunakan frekuensinya. Untuk mengatasi masalah interferensi dengan PU, sistem pada *cognitive radio* dapat mendeteksi secara periodik bila ada aktivitas PU di daerah tersebut [5].

Fungsi utama *cognitive radio* adalah *spectrum sensing*. *Spectrum sensing* berfungsi untuk mendeteksi *spectrum hole* dan mendudukinya tanpa menimbulkan interferensi ke PU [5]. Salah satu metode dari *spectrum sensing* ini adalah Deteksi Energi [5]. Tetapi karena Deteksi Energi sensitif terhadap ketidakpastian *noise*, maka dibutuhkan metode yang diharapkan dapat tahan dengan ketidakpastian *noise* tersebut [6].

Pada tugas akhir ini dirancang metode *spectrum sensing* yang berbasis Nilai Eigen dari sinyal yang diterima yang mana nantinya Sinyal PU akan dibangkitkan oleh OFDM. Sinyal ini akan ditransmisikan melewati sebuah kanal Rayleigh yang ditambahkan oleh *Additive White Gaussian Noise* (AWGN). Setelah sinyal tersebut diterima oleh *single detector*, maka akan dibandingkan hasil deteksi sinyal dari Nilai Eigen dan Deteksi Energi dengan menggunakan Kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC).

1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang metode *spectrum sensing* berbasis Nilai Eigen sinyal *primary user* (PU) pada *cognitive radio*.
2. Menganalisa performansi metode *spectrum sensing* berbasis Nilai Eigen.
3. Mengetahui perbaikan yang digunakan oleh *spectrum sensing* berbasis Nilai Eigen sinyal dibandingkan dengan Deteksi Energi.

1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dihadapi adalah memperbaiki kinerja dari Deteksi Energi agar *spectrum sensing* dapat bekerja tanpa terganggu ketidakpastian *noise*:

1. Merancang sinyal *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) sebagai sinyal dari *primary user* (PU).
2. Merancang sistem *spectrum sensing* berbasis Nilai Eigen sinyal pada *Cognitive Radio* (CR) *user* yang tahan terhadap ketidakpastian *noise*.
3. Menentukan distribusi statistik dari *detector* (*test statistic*) pada saat kanal kosong dan pada saat kanal terisi.
4. Menentukan *threshold detector* berdasarkan pendekatan *Neyman – Pearson*.
5. Merepresentasikan performansi *spectrum sensing* dengan simulasi kurva *receiver operating characteristic* (ROC).

1.4 Batasan Masalah

1. Tugas akhir ini hanya fokus pada fungsi *spectrum sensing* dan tidak membahas fungsi lain pada *Cognitive Radio* (*spectrum sharing, spectrum mobility, spectrum management*).
2. Evaluasi kinerja menggunakan simulasi.

3. Simulasi menggunakan perangkat lunak.
4. Sinyal *primary user* (PU) dibangkitkan dengan perangkat lunak.
5. Teknik yang digunakan adalah *spectrum sensing* berbasis Nilai Eigen.
6. *Signal-to- Noise Ratio* (SNR) yang digunakan dari -20 dB hingga 0 dB.
7. Teknologi ini bisa dipakai untuk 4G.
8. Kanal yang terdistribusi hamburan Rayleigh.
9. Teknologi ini digunakan pada lingkungan *sub urban*.

1.5 Langkah-langkah Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah Metode Eksperimen dengan langkah kerja sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Mencari referensi dari buku, jurnal paper dan sumber dari internet untuk membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

2. Bimbingan dengan Dosen Pembimbing

Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing I dan II untuk memperlancar proses penyelesaian tugas akhir ini.

3. Perancangan Simulasi

Merancang simulasi dengan menggunakan perangkat lunak, mulai dari pembangkitan sinyal PU sampai ke pembuatan nilai eigen.

4. Analisa Hasil Pengujian

Melihat hasil dari performansi *spectrum sensing* dengan menggunakan nilai eigen sebagai perbandingan dari *Deteksi Energi* yang rentan terhadap ketidakpastian *noise*.

5. Penulisan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penulisan laporan tentang hasil yang telah diujikan dan analisa dari data-data hasil pengujian yang telah dilakukan.

6. Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Buku disusun sebagai dokumentasi dari pelaksanaan Tugas Akhir yang mencakup konsep, teori, pemodelan serta keluaran yang diharapkan dari pengerjaan Tugas Akhir ini.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan penelitian hasil yang diharapkan dalam menggunakan metode ini adalah, *spectrum sensing* dapat mendeteksi lubang kanal PU tanpa terganggu oleh ketidakpastian *noise*.

1.7 Sistematika Penulisan

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

1. BAB I: Pendahuluan

Bagian ini akan membahas tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, jadwal penelitian dan sistematika penulisan yang akan digunakan dalam tugas akhir ini.

2. BAB II: Dasar Teori

Menjelaskan teori yang mendukung di pengerjaan tugas akhir ini.

3. BAB III: Perancangan dan Simulasi Sistem

Pada bagian ini akan membahas tentang perancangan algoritma *spectrum sensing* berbasis nilai eigen yang selanjutnya akan dieksekusi pada perangkat lunak Matlab.

4. BAB IV: Hasil yang Diinginkan

Berisi tentang keluaran yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini.