

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan sarana telekomunikasi yang handal dan murah terus berkembang, khususnya pada komunikasi nirkabel atau *wireless*. Selain itu, jenis informasi yang dapat ditransmisikan juga mulai bergeser dari komunikasi suara menuju data dan multimedia. Sehingga dibutuhkan media komunikasi *wireless* yang menjamin informasi dapat ditransmisikan dengan baik. Salah satunya adalah kebutuhan bandwidth yang lebar untuk menghasilkan *bitrate* yang tinggi.

Namun perkembangan tersebut ternyata menimbulkan permasalahan baru, yaitu terbatasnya spektrum frekuensi yang dapat digunakan. Alokasi frekuensi yang saat ini masih statis tidak dapat mengakomodasi kebutuhan *bandwidth* yang lebar. Oleh karena itu, kebutuhan akan teknik pengaturan alokasi frekuensi yang dinamis mutlak diperlukan. Teknik tersebut harus dapat mengatur penggunaan frekuensi yang efektif dan efisien.

Dari sekian banyak jenis teknologi, sistem komunikasi bergerak termasuk teknologi yang paling cepat perkembangannya. Peristiwa ini dapat terlihat dari generasi awal komunikasi bergerak hingga mencapai generasi terkini. Hal ini dapat terjadi karena semakin bertambahnya pengguna layanan komunikasi ini. Selain itu, jenis layanan yang semakin berkembang, yang mana membutuhkan akses dengan kecepatan data yang tinggi juga turut menjadi pendukung meningkatnya jumlah trafik pada masa sekarang dan masa depan. Dikarenakan jumlah trafik yang akan terus meningkat, maka para operator telekomunikasi harus berusaha untuk memperbesar kapasitas jaringan agar dapat melayani sekian banyak pelanggan yang terus bertambah. Di samping itu, para operator juga harus meningkatkan kualitas layanan mereka dalam hal penerimaan sinyal agar pengguna layanan telekomunikasi dapat tetap menikmati layanan yang ada dengan penuh kepuasan. Oleh karena itu, teknologi *cognitive radio* bisa menjadi solusi dari permasalahan tersebut.

Cognitive radio pada prinsipnya mendeteksi *band* frekuensi yang kosong pada tempat dan waktu tertentu. Setelah spektrum band tertentu dideteksi, maka band frekuensi yang kosong bisa digunakan untuk mentransmisikan informasi yang lain. Sehingga teknologi ini memungkinkan penggunaan sumber daya frekuensi lebih efisien. Oleh karena itu, *cognitive radio* akan cocok untuk dikembangkan.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang diteliti dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana kinerja algoritma *spectrum sensing* dengan menggunakan *Hidden Markov Model* (HMM) band frekuensi 1900 MHz.
- b. Bagaimana letak *spectrum occupancy* berdasarkan perubahan waktu.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

- a. Menganalisa kinerja algoritma *spectrum sensing* dengan menggunakan *Hidden Markov Model* (HMM) pada band frekuensi 1900 MHz.
- b. Menunjukkan lokasi *spectrum occupancy* berdasarkan perubahan waktu.

1.4 Batasan Masalah

Batasan dari masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

- a. Simulasi yang digunakan menggunakan *software* MATLAB R2009a
- b. Spektrum frekuensi yang digunakan 1650 – 2150MHz
- c. Sinyal input merupakan sinyal yang dibangkitkan pada *software* MATLAB R2009a dan tidak dilakukan pengukuran langsung.
- d. Periode *sampling* untuk *power spectrum density* (PSD) sinyal adalah 4 detik
- e. Sistem HMM yang digunakan jenis *ergodic* dengan 3 dan 4 *state*.
- f. Sinyal input hanya dikuantisasi kedalam 5 dan 10 level.
- g. Panjang deret pola energi yang dianalisa hanya 3, 6, dan 12 deret energi.
- h. Sistem tidak bisa membedakan antara PSD sinyal informasi dan derau
- i. Sistem diterapkan di penerima
- j. Sinyal tidak memperhitungkan *noise fading*

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian, metode yang dilakukan menggunakan pendekatan simulasi dengan menggunakan bantuan *software* MATLAB R2009a. Adapun langkah-langkah penelitian antara lain:

- a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari literatur-literatur yang berkaitan dengan *cognitive radio* dan *spectrum sensing*. Selain itu, dilakukan studi yang

mendalam mengenai teori, jenis, permasalahan, serta solusi dari permasalahan dari *Hidden Markov Model* (HMM).

b. Pemodelan dan Perancangan Algoritma

Perancangan algoritma *spectrum sensing* akan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB R2009a. Untuk bisa merancang dalam bahasa tersebut, maka terlebih dahulu algoritma dimodelkan ke dalam blok-blok, meliputi pembangkitan sinyal, *sampling* dan kuantisasi, HMM *training* dan perhitungan variabel *forward*, sehingga memudahkan dalam menuliskan bahasa pemrogramannya.

c. Simulasi Algoritma

Algoritma yang telah disusun selanjutnya akan disimulasikani dengan beberapa skenario, antara lain dengan membedakan jumlah *state*, jumlah level kuantisasi, serta panjang pola deret energi. Selain itu, setiap skenario tersebut dijalankan dalam waktu 40 menit untuk *training* dan 10 menit untuk pengujian.

d. Analisa Hasil Simulasi

Setelah pengujian dilakukan, dilakukan analisa untuk mengetahui pengaruh variabel-variabel bebas seperti jumlah *state*, jumlah level kuantisasi, serta panjang pola deret enrgi terhadap tingkat akurasi sistem. Selain itu, akurasi keseluruhan dari sistem akan dibandingkan dengan metode deteksi energi.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu:

BAB I Pendahuluan

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

BAB II Dasar Teori

Pada bagian ini berisi penjelasan mengenai konsep dasar *cognitive radio*, *spectrum sensing*, serta berisi juga penjelasan mengenai hidden markov model.

BAB III Perancangan dan Simulasi Sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan tahap-tahap penyusunan algoritma *spectrum sensing* menggunakan hidden markov model.

BAB IV Analisis Hasil Simulasi

Pada bab ini akan dijelaskan analisis terhadap hasil simulasi algoritma *spectrum sensing* menggunakan hidden markov model.

BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian tugas akhir yang dibuat ini, beserta saran untuk pengembangan lebih lanjut.