

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, ada tuntutan yang luar biasa untuk komunikasi nirkabel dan seluler yang menghasilkan kemacetan dalam penggunaan spektrum, karena persaingan antara berbagai teknologi nirkabel. Tren tersebut mempengaruhi *Quality of Service* (QoS) yang harus dicapai untuk layanan nirkabel masa depan [1]. Menurut *Federal Communication Commission* (FCC), sebagian besar spektrum yang ditugaskan, kurang dimanfaatkan karena kebijakan tetap alokasi spektrum oleh pemerintah [2]. Sebagai teknologi komunikasi yang efektif, teknologi *Cognitive Radio* (CR) memanfaatkan spektrum-spektrum diam untuk mengirimkan data [3]. Istilah CR diperkenalkan oleh Mitola pada tahun 1998 dalam mengerjakan tesisnya dan dikenal sebagai teknologi radio cerdas yang mampu beradaptasi dengan lingkungan komunikasi yang beragam, yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem komunikasi yang ada [4].

Spektrum frekuensi hanya dapat digunakan oleh pengguna yang terdaftar didalam pemerintahan yaitu *Primary User* (PU). Namun akses spektrum frekuensi yang digunakan oleh PU terkadang digunakan oleh pihak yang tidak memiliki hak akses *Secondary User* (SU) [5]. Sebagai teknologi yang memanfaatkan spektrum diam untuk mengirimkan data, CR tidak hanya menghemat sumber daya pada nirkabel, tetapi memfasilitasi perangkat nirkabel tanpa izin untuk mengakses spektrum berlisensi [1]. Alokasi spektrum frekuensi menjadi salah satu contoh dan menjadi perhatian penting, karena dalam spektrum frekuensi data dapat diperoleh dengan semakin tingginya kecepatan data (*data rate*) diimbangi dengan besar interval yang didapatkan.

CR adalah inovasi yang menjanjikan untuk penggunaan aset saluran yang dapat diakses dengan lebih baik, dengan mengesahkan koneksi berlisensi dan tidak berlisensi [6]. Penggunaan CR menggunakan saluran saat mengirim dan menerima data dari pihak lain. Keandalan paket data ketika sebuah node berkomunikasi dengan pengguna lain, tergantung pada kekuatan sinyal saat menggunakan saluran tertentu. Dengan demikian, masalah interferensi dari teknologi nirkabel tidak bisa dihindari. Dengan memiliki kemampuan merasakan saluran siaga dari sekitarnya

*Cognitive Radio User* (CRU) dapat membuat keputusan untuk menggunakan saluran serta melakukan pengaturan ulang ketika didirikan di lingkungan yang heterogen [7].

Dalam Tugas Akhir meneliti dan melakukan proses simulasi kanal dalam PU dan SU mengalokasikan sumber daya pada waktu yang sama dengan parameter dari sisi interferensi, *data rate*, dan *Signal to Interference Noise Ratio* (SINR) untuk meningkatkan *Quality of Service* (QoS). Tugas Akhir ini menggunakan algoritma Genetika untuk mengatasi masalah yang sudah diuraikan.. Tugas Akhir ini juga membandingkan algoritma Genetika dengan Algoritma *Greedy* yang bertujuan untuk mencari parameter performansi *data rate* rata-rata, *fairness*, efisiensi spectral dan efisiensi energi yang terbaik dengan menambah jumlah user.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan yang telah dijelaskan di dalam bagian latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dibuat dalam penelitian adalah:

1. Bagaimana cara untuk mengurangi interferensi dalam spektrum menggunakan metode yang mengoptimalkan alokasi sumber daya dengan menggunakan algoritma Genetika.
2. Bagaimana pengaruh faktor QoS dari sisi *data rate* dan efisiensi spektrum pada jaringan CR sebelum dan setelah menggunakan metode yang mengoptimalkan alokasi sumber daya dengan algoritma Genetika.
3. Apakah metode optimasi alokasi sumber daya dengan algoritma Genetika efektif untuk diterapkan secara umum kepada *user*.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan pada penjelasan yang telah dijelaskan dalam bagian latar belakang masalah, maka tujuan dan manfaat penelitian yang akan dicapai adalah:

1. Mengetahui teknik alokasi sumber daya pada sistem komunikasi *Cognitive Radio Network* (CRN).
2. Mengetahui tingkat performansi pada algoritma genetika.
3. Mengetahui bagaimana cara untuk mengurangi interferensi dalam spektrum menggunakan metode yang mengoptimalkan alokasi sumber daya.
4. Mengetahui performansi beberapa mode pada algoritma genetika.

5. Mengetahui apakah metode optimasi alokasi sumber daya dengan algoritma Genetika efektif untuk diterapkan secara umum kepada *user*.

Tugas Akhir ini diharapkan dapat membawa manfaat, antara lain :

1. Membantu pengembangan jaringan CR pada alokasi sumber daya.
2. Memberikan rekomendasi algoritma mode yang digunakan.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Berfokus pada sistem komunikasi antara CRN dan kanal spektrum frekuensi sesuai dengan sistem yang dirancang. Tidak membahas implementasi secara langsung, hanya dalam bentuk penelitian simulasi program pada Matlab dan analisis hasil yang didapat pada program.
2. Pada penelitian ini hanya mengoptimalkan alokasi sumber daya dengan menggunakan algoritma Genetika lalu membandingkan dengan algoritma *greedy* dan *random*.
3. Penelitian ini hanya mengamati spektrum yang sibuk apabila ada *user* lain ingin menggunakan kanal serupa dan menggantinya dengan menggunakan algoritma Genetika tanpa menggunakan relay.
4. Pada penelitian ini menjelaskan upaya bagaimana 1 kanal yang digunakan maksimal untuk 1 PU dan 1 SU tujuannya untuk meminimalkan interferensi.
5. Penelitian ini menggunakan jumlah SU yang lebih sedikit daripada PU.
6. Penelitian ini hanya mengamati satu sel dengan jumlah PU dan SU dengan posisi diam (tidak bergerak)

#### **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Dilakukan dengan cara membaca literatur terkait dengan penelitian, baik dari buku maupun sumber lain seperti jurnal internasional atau *conference* yang terdapat di internet. Langkah ini dilakukan untuk memperoleh data-data yang *valid* serta wawasan yang ada kaitannya dengan pokok pembahasan masalah.

2. Tahap Eksperimental dan Perancangan  
Tahap ini membuat perancangan model sistem dengan parameter parameter yang telah ditentukan dan dieksekusikan pada *software* Matlab.
3. Tahap pengujian program dan Analisis  
Program yang telah dibuat kemudian di uji coba, kemudian dilakukan penganalisaan terhadap hasil yang didapat.
4. Konsultasi  
Konsultasi dilakukan secara berkala dengan dosen pembimbing satu maupun dua agar mendapatkan petunjuk dan memperoleh pertimbangan mengenai pengerjaan tugas akhir

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Tugas Akhir ini akan disusun sebagai berikut:

1. Bab II TINJAUAN PUSTAKA  
Bab ini berisi penjelasan teori yang akan digunakan.
2. Bab III PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM  
Bab ini berisi alur kerja dan simulasi sistem.
3. Bab IV HASIL DAN ANALISIS  
Bab ini berisi hasil dan analisis dari simulasi yang dilakukan
4. Bab V KESIMPULAN DAN SARAN  
Bab ini berisi kesimpulan dan saran pada Tugas Akhir ini.