

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Cognitive Radio (CR) merupakan sebuah konsep baru pada bidang telekomunikasi yang bersangkutan dengan alokasi spektrum[1]. Pada era Sekarang teknologi tumbuh dengan cepat seiring dengan banyaknya kebutuhan manusia, berbagai teknologi diciptakan untuk mempermudah manusia dalam beraktivitas seperti contohnya smarspace. Smartspace semacam itu akan membutuhkan perangkat yang terhubung dengan internet dan tentunya perangkat tersebut bergantung pada sumber daya spektrum, sehingga perangkat tersebut memerlukan sumber daya spektrum yang banyak untuk mengirimkan data dengan jumlah besar[2]. Penggunaan spektrum yang tidak tepat akan menyebabkan masalah dalam hal keterbatasan sumber daya spektrum karena banyaknya spektrum utama yang tidak dipergunakan dengan baik sehingga akan ada kemungkinan sumber daya spektrum akan sulit ditemukan pada masa mendatang. Dalam hal meningkatkan efisiensi pemamfaatan spektrum teknologi radio kognitif dipercaya untuk mengatasi permasalahan penggunaan spektrum, dengan adanya teknologi ini tidak akan ada lagi spektrum yang terbuang[2].

Pada prinsipnya CR memungkinkan *secondary user* (SU) untuk menggunakan spektrum primer setiap kali tersedia, yang artinya CR ini akan mendeteksi spektrum frekuensi yang kosong pada tempat dan waktu tertentu . *Cognitive Radio Network* (CRN) merupakan suatu set jaringan heterogen yang terdiri dari beberapa *user* dimana mekanisme dalam akses saluran dilakukan secara dinamis yang artinya *user* dapat memanfaatkan saluran ketika melakukan proses mengirim dan menerima data dari *user* lain dengan bergantung kepada kekuatan sinyal ketika menggunakan saluran untuk melakukan komunikasi[1]. Pada teknologi CRN terdapat *Cognitive Radio User* (RSU) yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi saluran kosong sekaligus mengatur penggunaan saluran kosong tersebut serta mampu melakukan rekonfigurasi sendiri ketika dibangun pada lingkungan heterogen[1]. Pada prakteknya efisiensi spektrum akan terganggu karena pada CRN semua saluran akan digunakan secara

bersamaan oleh *user* sehingga bisa menyebabkan adanya interferensi.

Pada penelitian Tugas Akhir ini penulis akan meneliti efisiensi penggunaan spektrum pada CRN serta mengurangi interferensi pada penggunaan saluran yang digunakan oleh *Primary User* (PU) dan SU secara bersamaan sehingga akan meningkatkan QoS dalam hal *data rate* dan *Signal to Noise Ratio (SNR)*. Penulis pada penelitian ini menggunakan metode *Resource Allocation* menggunakan algoritma *Ant Colony System* berdasarkan modifikasi *ant matrix* dari tingkah laku kawanan semut untuk mengeksploitasi semua cara yang dilakukan dalam hal mencari makanan yang berfokus pada parameter dengan mempertimbangkan nilai minimum interferensi dalam memilih saluran. Dengan demikian pada penelitian ini diharapkan algoritma ACS dengan modifikasi pada *ant matrix* dapat menghasilkan performansi yang baik dalam hal memilih saluran sesuai dengan parameter yang ujikan. Diambil dari penelitian yang sudah pernah dilakukan algoritma ACS dapat meningkatkan nilai throughput setelah melalui iterasi yang besar karena pada iterasi rendah nilai yang dihasilkan dari semua rute yang dilewati oleh semut masih optimum lokal sehingga masih ada kemungkinan mengubah secara acak ketika terjadi proses evaporasi *pheromone* dari setiap jalur, nilai throughput tinggi akan diperoleh saat kondisi optimum global. *Fairness* dari alokasi sumber daya terjadi saat sistem mencapai nilai throughput tinggi[1].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada penjelasan dari latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan beberapa masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Pada sistem jaringan radio kognitif ini terdapat beberapa pasangan *primary user* dan *secondary user* dengan jumlah yang sama, Bagaimana cara kerja sistem komunikasi pada *Cognitive Radio Network (CRN)* dengan menggunakan algoritma *Ant Colony System* berdasarkan modifikasi *ant matrix* dalam mengalokasi sumber daya ?
2. Semakin meningkatnya *user* maka akan semakin padatnya *traffic* pada suatu jaringan radio kognitif, Bagaimana pengaruh dan interferensi dengan performa algoritma *Ant Colony System* jika dibandingkan dengan algoritma lainnya dengan parameter *sumrate*, *data rate* rata-rata, *fairness*, efisiensi spektral, dan efisiensi energi?

3. Jumlah sistem *sumrate* dapat ditingkatkan jika *primary user* dan *secondary user* saling berbagi *Resource Blok* (RB). Dari semua data dari algoritma yang sudah pernah diteliti mempertimbangkan bahwa saling berbagi RB dapat meningkatkan *sumrate*. Permasalahannya ialah, bagaimana cara memaksimalkan hasil performansi *sumrate* serta meminimalisir interferensi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan dibagian rumusan masalah, maka tujuan simulasi algoritma yang akan dibuat dalam penelitian adalah:

1. Mengetahui cara kerja algoritma *Ant Colony System* dengan modifikasi pada *Ant Matrix* dalam mengalokasikan sumber daya.
2. Mengetahui cara memaksimalkan hasil performansi di *sumrate system* pada pengguna CRN dengan algoritma *Ant Colony System* dengan modifikasi pada *Ant Matrix*.
3. Mengetahui beberapa perbandingan dari hasil analisis mengenai performa dengan pengaruh dari kepadatan *traffic* pada algoritma *Ant Colony System* dengan modifikasi pada *Ant Matrix* dengan algoritma *Greedy*.

Manfaat penelitian ini untuk memberikan salah satu referensi metode *Resorce Allocation* algoritma *Ant Colony System* berdasarkan modifikasi *ant matrix* pada perancangan algoritma pada *Cognitive Radio Network* (CRN) dalam meminimalisir interferensi dengan memaksimalkan hasil performansinya.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian 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 mengoptimalisasi alokasi *resource* dengan menggunakan algoritma *Ant Colony System* dengan modifikasi pada *Ant Matrix* 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 *Ant Colony System* dengan modifikasi pada *Ant Matrix* 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. *Small scale fading Rayleigh* dan *Lognormal* yang bernilai random.
6. Penelitian menggunakan jumlah SU yang lebih sedikit daripada jumlah PU.
7. 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 penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Dilakukan dengan cara mencari dan membaca literatur terkait dengan penelitian, baik dari buku maupun sumber lain seperti jurnal internasional atau *conference*. Langkah ini dilakukan agar dapat memperoleh data-data yang *valid* untuk mendukung penelitian serta wawasan mengenai pokok pembahasan.

2. Eksperimental dan Perancangan

Tahap ini membuat perancangan program dan model sistem mengacu pada parameter-parameter dengan menggunakan *software* Matlab.

3. Pengujian program dan analisis

Tahap ini dilakukan uji coba program yang sudah dibuat yang kemudian dilakukan Analisa sesuai parameter yang telah dibuat

4. Konsultasi

Konsultasi dilakukan secara berkala dengan dosen pembimbing agar pengerjaan Tugas Akhir berjalan dengan sesuai perencanaan.

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.