

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Meningkatnya penggunaan teknologi komunikasi nirkabel menyebabkan peningkatan pula pada kebutuhan spektrum frekuensi, sedangkan spektrum frekuensi merupakan *resource* yang terbatas. Untuk meningkatkan kegunaan spektrum yang terbatas tersebut, semakin banyak juga upaya yang dilakukan oleh peneliti agar spektrum – spektrum tersebut dapat digunakan dengan lebih efisien. [1] Menunjukkan bahwa efisiensi spektrum dari pengguna yang berlisensi PU relatif rendah, yang memotivasi pengguna yang tidak berlisensi SU untuk memanfaatkan spektrum *idle*. Rendahnya efisiensi spektrum berlisensi, bahkan *Federal Communication Commission* (FCC) telah mempertimbangkan untuk membuka spektrum berlisensi yang kurang dimanfaatkan untuk pengguna sekunder dengan bantuan teknologi CR[2].

Teknologi radio kognitif merupakan suatu sistem yang dapat melakukan penginderaan atau sensing pada spektrum frekuensi operasionalnya dan dapat menyesuaikan parameter operasional radio secara tepat dengan jaringan nirkabel. Parameter-parameter tersebut dapat berupa spektrum frekuensi radio, perilaku permintaan pengguna dan kondisi jaringan [3].

Terdapat beberapa penelitian berkembang yang ditemukan dalam literatur pada alokasi sumber daya radio, salah satunya yaitu CR pada teknologi *Device to device* (D2D) *Communication*. *International Mobile Telecommunications* (IMT)-*Advanced Standard systems*, seperti *Long Term Evolution* (LTE) dan WiMax, memungkinkan komunikasi D2D dapat berbagi sumber daya radio dengan jaringan selular untuk meningkatkan efisiensi spektrum dan daya [4].

Pada tugas akhir ini, dilakukan simulasi teknologi CR mengalokasikan daya dengan metode algoritma *Geometric Water Filling* (GWF) , dimana jaringan selular pengguna D2D dijadikan sebagai pengguna tidak berlisensi atau SU yang dapat mengakses spektrum saat PU mengakses spektrum ataupun tidak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatnya perangkat nirkabel *smartphone*, tablet, dan lain-lain, ditambah dengan pertumbuhan pasar yang sama besar memungkinkan banyak hal-hal kecil hingga besar membutuhkan konektivitas nirkabel. Sehingga dibutuhkannya teknik untuk mengalokasikan spektrum yang terbatas secara dinamis dan optimal.
2. Menggunakan sumber *resource* yang sama, sehingga adanya interferensi antar perangkat, dan membutuhkan skenario pengalokasian bagi SU yang *underlay*.
3. Meningkatnya jumlah pengguna mengharuskan pembagian daya tetap seimbang pada SU dengan algoritma yang tepat. Pada algoritma *Water Filling* (WF) daya di berikan secara merata hingga batasan total daya pada seluruh pengguna tanpa mempertimbangkan pengguna PU dan SU, dengan begitu GWF menawarkan solusi pendekatan dengan dapat menghitung dan membatasi daya pada masing-masing pengguna. Sehingga daya pada PU tetap mendapatkan prioritas utama.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengalokasikan spektrum yang digunakan ataupun tidak oleh PU semaksimal mungkin, agar jumlah slot spektrum bagi SU menjadi optimal.
2. Mendapatkan hasil throughput, daya, dan spektrum yang efisien agar metode pada algoritma layak untuk diterapkan pada simulasi tugas akhir ini.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Implementasi menggunakan *software* matlab.
2. PU dan SU menggunakan skema akses jamak *underlay*.
3. PU dan SU berada pada wilayah sel yang sama.
4. Bandwith kanal sebesar 1 MHz.
5. Penelitian ini tidak melakukan implementasi, melainkan hanya berfokus pada simulasi dengan software.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur  
Metode ini merupakan pengumpulan dan mempelajari informasi yang berhubungan dengan *Resource* Alokasi, Radio Kognitif, D2D, dan Algoritma GWF melalui berbagai literatur, seperti jurnal, *paper*, dan tesis nasional ataupun internasional.
2. Perancangan Sistem  
Tahap ini menentukan parameter-parameter yang diuji sesuai dengan algoritma pada metoda yang digunakan. Hal ini dilakukan dengan membuat parameter fungsi pada *software* Matlab.
3. Pengujian  
Tahap ini melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang dengan menjalankan program pada *software* Matlab.
4. Analisis  
Tahap ini penulis mencari dan menganalisis solusi berdasarkan empat parameter seperti, *throughput*, efisiensi daya, efisiensi spektrum, dan level interferensi dengan berdiskusi kepada dosen pembimbing.
5. Penyimpulan Hasil  
Pada tahap ini penulis menyimpulkan hasil dari proses pengujian dan analisis data yang telah dilakukan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistem penulisan laporan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini mengandung latar belakang masalah mengenai masalah terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini mengandung hasil studi literatur dan konsep-konsep yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini, mengenai Radio Kognitif, Komunikasi D2D, teori yang akan digunakan pada algoritma dan Algoritma yang digunakan.

### **3. BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini mengandung proses perencanaan simulasi yang dilakukan. Contohnya adalah, desain sistem, diagram alir kerja, serta diagram alir sistem.

### **4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bab ini berisi langkah simulasi dari pengujian yang dilakukan, hasil yang didapatkan kemudian dianalisis.

### **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran Tugas Akhir ini.