

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Frekuensi merupakan sumber daya yang disediakan oleh alam dan penggunaannya terbatas. Rentang frekuensi yang digunakan dalam dunia telekomunikasi berkisar 300 KHz – 30 GHz. Alokasi rentang frekuensi ini disebut dengan spektrum. Pada mekanisme *Static Spectrum Access* (SSA)[1], spektrum hanya akan ditempati oleh *user* baik digunakan untuk mengakses layanan ataupun tidak. Spektrum yang tidak digunakan oleh *user* untuk mengakses layanan dalam kondisi ON disebut spektrum *idle*.

Saat ini, perkembangan teknologi dan spesifikasi sistem komunikasi seluler sangat pesat seiring bertambahnya permintaan layanan akses yang semakin cepat. *The 3rd Generation Partnership Project* (3GPP) mengembangkan jaringan nirkabel *Long Term Evolution* (LTE) untuk memenuhi persyaratan *International Telecommunication Union* (ITU) melalui rekomendasi *The International Mobile Telecommunication – Advanced* (IMT-Advanced). LTE menjanjikan kecepatan transmisi data yang lebih tinggi dan mendukung *bandwidth* yang besar yaitu mencapai 20 Mhz [2] dan 100 Mbps untuk akses bergerak [3]. LTE merupakan pengembangan dari *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) dan hanya mendukung layanan *Internet Protocol* (IP) sehingga membutuhkan *core*

network dan *access network* yang lebih sederhana. *Access network* LTE hanya terdiri dari *eNodeB* atau *Base Station* yang berfungsi untuk mengirimkan informasi ke *user equipment* (UE) dan saling terkoneksi antar *eNodeB* sedangkan *Core network* LTE berbasis *Internet Protocol* (IP) yang disebut *Evolved Packet System* (EPS).

Peningkatan kebutuhan permintaan layanan (*bandwidth*) yang tinggi menyebabkan kebutuhan spektrum meningkat. Peningkatan tersebut tidak diimbangi dengan alokasi spektrum yang ada karena mekanisme SSA meninggalkan adanya spektrum *idle*. Hal ini menimbulkan masalah berupa kelangkaan alokasi spektrum yang menyebabkan spektrum frekuensi menjadi hal yang sangat kritikal untuk diefisiensikan.

Radio kognitif merupakan *transceiver* yang memiliki kemampuan mendeteksi kanal *idle* pada spektrum. Konsep radio kognitif ini membagi *user* menjadi dua kategori yaitu *primary user* (PU) dan *secondary user* (SU). Pembagian *user* ini berdasarkan prioritas penggunaan kanal, yaitu PU memiliki prioritas lebih tinggi dan eksklusif daripada SU. *Dynamic Spectrum Access* (DSA) bekerja berdasarkan prinsip radio kognitif dengan mengizinkan *secondary user* (SU) untuk secara otomatis mendeteksi spektrum yang bersifat *idle*. Kondisi *idle* ialah kondisi dimana PU tidak sedang mengakses layanan sehingga SU dapat mengaksesnya secara sementara [4]. Pada radio kognitif, perilaku yang harus dilakukan SU adalah mendeteksi dan menempati bagian spektrum mana yang tersedia, memilih kanal terbaik yang tersedia, dan mengosongkan kanal ketika keberadaan PU

terdeteksi [5]. Proses *Spectrum sensing* adalah langkah utama yang memungkinkan radio kognitif mencapai tujuan yaitu dapat memanfaatkan *spectrum idle*.

Terdapat beberapa metode *spectrum sensing* pada DSA, seperti *Matched Filter*, *Cyclostationary Feature*, dan deteksi energi [6]. Pada tugas akhir ini, implementasi radio kognitif dengan menggunakan DSA fokus pada mekanisme *spectrum sensing* berdasarkan pendeteksian kanal dan *bandwidth*. Cara kerja mekanisme ini yaitu dengan mendeteksi kanal *idle* PU berdasarkan deteksi energi sehingga SU dapat menggunakan kanal *idle* tersebut sementara waktu.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan kanal spektrum yang bersifat *idle* dengan menggunakan *spectrum sensing*.
2. Menentukan prosedur *sensing* SU antar *eNodeB* pada jaringan LTE.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi spektrum melalui pemanfaatan kanal spektrum berlisensi yang *idle* untuk bisa digunakan oleh SU sementara waktu.

1.4 Rumusan Masalah

Pada saat *user* baik SU maupun PU ingin mendapatkan layanan maka *user* akan melakukan proses *sensing*. Pada radio kognitif, SU hanya dapat mengakses

layanan apabila terdapat kanal yang *idle* sedangkan PU mempunyai hak khusus untuk menggunakan kanal secara eksklusif. Radio kognitif mengizinkan SU untuk dapat memanfaatkan kanal *idle* secara sementara sehingga dapat mengefisienkan penggunaan spektrum dengan kanal *idle* tersebut. Pada penggunaan mekanisme ini maka permasalahan yang harus diperhitungkan adalah bagaimana SU dapat menentukan kanal yang *idle* tersebut dan bagaimana SU melakukan prosedur *sensing* untuk berkoordinasi antar *eNodeB*. Hal-hal tersebut menjadi rumusan permasalahan dalam penelitian tugas akhir ini.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi, maka dalam penelitian tugas akhir ini permasalahan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Spektrum yang akan di-*sensing* merupakan spektrum berlisensi yang bersifat *idle*.
2. *Bandwidth* yang diperhitungkan sebesar 1,4 MHz, 3 Mhz, dan 5 Mhz.
3. Mekanisme *spectrum sensing* terkoordinasi dibatasi hanya pada 3 (tiga) *eNodeB*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang penjelasan-penjelasan yang mendukung tujuan penelitian yang akan dibahas, yaitu tentang radio kognitif, *spectrum sensing*, kategori kanal LTE dan jaringan LTE.

BAB III. METODE PENELITIAN

Berisi tahapan-tahapan yang akan dilakukan guna menunjang penelitian ini, yaitu waktu dan tempat penelitian serta tahapan penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil dari penelitian yang telah dilakukan disertai dengan analisis pembahasan.

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan berdasarkan hasil pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran agar menjadi acuan untuk melakukan penelitian yang sama di masa mendatang.