

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan komunikasi seluler terus meningkat seiring dengan kebutuhan masyarakat, hal itu menyebabkan terjadinya beban trafik pada *evolved Node B* (eNB) yang disebabkan oleh banyaknya pengguna jaringan. *ENodeB* merupakan infrastruktur dalam telekomunikasi yang digunakan untuk berkomunikasi nirkabel antara jaringan operator dengan suatu perangkat komunikasi. Sekarang ini perkembangan jaringan seluler sudah memasuki era ke-5 atau biasa disebut 5G. Dalam jaringan 5G memiliki teknologi yaitu *Device to Device* (D2D) dimana fitur ini memiliki keunggulan yang mampu mengatasi permasalahan yang terjadi pada eNB yaitu beban *traffic*.

Komunikasi *Device to Device* (D2D) merupakan teknologi dalam komunikasi seluler generasi kelima (5G) yang dapat berkomunikasi secara langsung tanpa melalui eNB [1]. Dalam komunikasi D2D menggunakan spektrum dipakai oleh *Cellular User Equipment* (CUE) yaitu *overlay* dan *underlay* [2]. Dalam sistem *overlay*, komunikasi antara D2D *user Equipment* (DUE) menggunakan sejumlah spektrum yang telah ditentukan untuk komunikasi. Pada penelitian ini spektrum yang digunakan yaitu dengan sistem *underlay*, dalam sistem *underlay* menggunakan spektrum yang sama dengan CUE, karena itu CUE membagi sumber daya spektrum yang dimiliki ke pasangan DUE dengan menggunakan sistem tersebut dapat meningkatkan efisiensi dan sistem *throughput*. Akan tetapi dengan menggunakan sistem *underlay* dapat menyebabkan interferensi antara pengguna seluler dan pengguna D2D maka dari itu untuk mengurangi adanya interferensi perlu pengalokasian sumber daya yang tepat.

Suatu cara yang dapat mengurangi interferensi yaitu dengan pengalokasian *Resource Block* dan memaksimalkan *throughput system*. Pada penelitian ini solusi yang dicapai untuk dapat meminimalkan interferensi dengan mengalokasikan RB menggunakan algoritma *Simple Particle Swarm Optimization* (SPSO) [3] dan transfer data yang digunakan menggunakan arah *uplink* / SC-FDMA. Algoritma SPSO merupakan algoritma yang cara kerjanya sama dengan algoritma

PSO yaitu mencari nilai terbaik dengan cara mengevaluasi generasi berdasarkan nilai dari *objective function* dari seluruh *Resource Block* (RB) karena algoritma PSO merupakan algoritma yang *konvergen prematur* atau sulit untuk menemukan solusi lokal [4], kemudian pengalokasian *resource* dengan memilih nilai dari *sumrate* terbesar hingga setiap CUE dan pasangan D2D sudah mendapatkan *resource*. Oleh karena itu solusi agar dapat meminimalkan interferensi yang terjadi dengan pengalokasian *resource* secara benar dan mengetahui kualitas dari parameter kinerja seperti *sumrate*, efisiensi spektral, efisiensi daya dan *fairness*.

1.2 Penelitian Terkait

Dalam komunikasi D2D merupakan sebuah teknologi pada 5G yang mana dapat mengurangi beban trafik pada eNB dengan dapat berkomunikasi tanpa melalui eNB. dan menggunakan kembali spektrum yang digunakan oleh CUE yang dapat menyebabkan interferensi. Oleh karena itu berdasarkan masalah yang ada perlu pengalokasian *Resource Block* (RB) yang tepat. Penulis dalam *paper* [5] alokasi sumber daya menggunakan algoritma PSO pada jaringan 4G LTE *Underlay* dengan arah *downlink* mampu untuk mengetahui pengaruh pada penambahan CU dan D2D terhadap parameter yang diujikan. Penulis dalam *paper* [6] menggunakan skema dua hop dengan menggunakan *relay* yang dapat meningkatkan SINR dan *throughput* pada sistem. Penulis pada *paper* [7] mengalokasikan *Resource Block* dengan menggunakan algoritma greedy untuk meminimalkan interferensi, kemudian mengalokasikan daya dengan menggunakan algoritma *mixed strategy* dengan menggunakan skema *uplink* SC-FDMA. Penulis pada *paper* [8] melakukan pengalokasian *resource* menggunakan algoritma hungarian dan pengalokasian daya menggunakan prinsip *Power Domain Non-Orthogonal Multiple Access (PD-NOMA)*. PD-NOMA yaitu mengalokasikan level daya ke user sesuai dengan kondisi kanal untuk dapat meminimalkan interferensi.

Pada Tugas Akhir ini proses pengalokasian RB yang dimiliki oleh CUE menggunakan algoritma dengan proses pengalokasian terbaik dari PSO yaitu SPSO atau *Simple Particle Swarm Optimization* yang dapat memaksimalkan kapasitas dibandingkan dengan algoritma PSO, karena kekurangan pada algoritma PSO yaitu sulit untuk mencari ruang solusi yang lebih luas [4]. Algoritma pembanding yang digunakan untuk mengetahui kinerja dengan menggunakan algoritma *Greedy*.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam perkembangan teknologi yang kian maju dan kebutuhan manusia pun semakin meningkat karena teknologi dan akan mempengaruhi kepadatan trafik dalam jaringan seluler. Suatu solusi untuk masalah yang ada dengan menggunakan teknologi D2D dengan spektrum *underlay*, namun dalam komunikasi D2D *underlay* memiliki masalah terjadinya interferensi dikarenakan menggunakan RB yang sama dengan *Cellular User Equipment* (CUE). Masalah interferensi akan mempengaruhi kualitas dari suatu sinyal. Untuk itu perlu adanya penelitian untuk meminimalkan interferensi dengan mengalokasikan RB secara tepat dan mengetahui kualitas dari parameter kinerja dengan algoritma *Simple Particle Swarm Optimization* (SPSO) dan dibandingkan dengan algoritma *Greedy*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini untuk dapat meminimalkan interferensi dengan mengalokasikan sumber daya menggunakan algoritma *Simple Particle Swarm Optimization* dan *Greedy*. Penelitian ini menggunakan skenario arah *uplink* dalam komunikasi D2D dan mengetahui parameter kinerja yang diujikan dan dianalisis yaitu *sumrate*, efisiensi spektral, efisiensi daya dan *fairness*.

Manfaat dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu dapat mengetahui pengaruh algoritma SPSO dan *Greedy* dalam alokasi *resource* untuk komunikasi D2D, mengetahui pengaruh algoritma SPSO dan *Greedy* untuk mengetahui parameter kinerja seperti *sumrate*, efisiensi spektral, efisiensi daya dan *fairness* dan pada penelitian ini dapat dijadikan referensi terhadap penelitian yang akan dilakukan kedepannya untuk mengalokasikan RB dengan menggunakan algoritma SPSO untuk komunikasi D2D.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut

1. Satu *cell* hanya terdapat eNB, CUE dan pasangan D2D.
2. Satu RB dialokasikan terhadap satu CUE dan satu pasangan D2D *user*.
3. Menggunakan sistem LTE / SC-FDMA sebagai *multiple access*.
4. Radius BS 500 meter.

5. Hanya menggunakan transfer data arah *uplink* dan spektrum *underlay*.
6. Menggunakan *cell* tunggal, tidak ada pengaruh dari *cell* lainnya.
7. Saat melakukan alokasi posisi user diam dan tidak bergerak agar tidak terjadi *handover*.
8. Parameter kinerja yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *sumrate*, efisiensi spektral, efisiensi daya dan *fairness*.

1.6 Metode Penelitian

1. Studi literatur

Pada tahap pertama melakukan proses identifikasi dari suatu permasalahan yang ada. Literatur yang diambil menggunakan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam 5 tahun terakhir mengenai topik tentang D2D, saat pengambilan literatur menggunakan *paper journal*, *paper conference* ataupun dari *textbook*.

2. Desain model sistem

Pada tahap kedua yaitu mengamati desain model sistem sebagai acuan utama dalam proses simulasi. Model sistem terdiri dari eNB, CUE, satu pasang D2D. Setiap pasang D2D dapat berkomunikasi dengan menggunakan *resource* yang sama pada CUE.

3. Desain algoritma alokasi

Pada tahap ini algoritma dari *paper* atau jurnal untuk pengalokasian RB menggunakan algoritma SPSO dan *Greedy* sebagai pembanding sesuai dengan *software* yang digunakan kemudian dilanjutkan ke proses simulasi.

4. Proses simulasi

Proses simulasi dengan Algoritma SPSO dan *Greedy*. Kemudian akan dilakukan pengujian dan akan dilakukan analisis dengan hasil yang diperoleh.

5. Analisis

Setelah proses simulasi maka akan didapatkan hasil yang kemudian akan dilakukan analisa yang dimana mengacu pada rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya.

6. Kesimpulan

Proses kesimpulan merupakan hasil akhir dalam TA yang dilakukan menarik kesimpulan terhadap hasil yang telah diperoleh dari proses sebelumnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan Tugas Akhir yang terbagi menjadi 5 bab, yaitu :

1. PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang berisi latar belakang masalah, penelitian terkait Tugas Akhir, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. KONSEP DASAR

Pada bab ini membahas tentang teori yang mendukung untuk dilakukannya penelitian Tugas Akhir. Membahas tentang konsep dasar, algoritma serta parameter yang dianalisis pada Tugas Akhir.

3. MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Pada bab ini membahas tentang proses penelitian, disertai dengan model sistem dan skema simulasi yang akan dilakukan.

4. ANALISIS SIMULASI SISTEM

Pada bab ini membahas tentang hasil simulasi dan analisis terhadap hasil yang telah diperoleh.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil simulasi serta saran yang bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.