

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *wireless* berkembang semakin pesat setiap tahunnya dimana teknologi komunikasi generasi kelima (*fifth generation*, 5G) sudah mulai dikembangkan. Pada teknologi 5G akan menghadirkan salah satu aplikasi *Internet of Things* (IoT) dalam kehidupan sehari-hari dalam berbagai bidang kehidupan. Semakin pesatnya perkembangan IoT akan semakin banyak penggunaan *smart devices*, hal ini tidak menutup kemungkinan komunikasi antar mesin atau perangkat pintar lebih mendominasi dari pada komunikasi antar manusia sendiri.

Jaringan super padat adalah jaringan komunikasi data yang jumlah *user*-nya sangat banyak. Jaringan komunikasi menjadi sangat padat sehingga berimbas pada lalu lintas pertukaran data yang terjadi dalam jaringan. Hal ini mendesak munculnya teknologi baru seperti CRA, karena teknologi yang sebelumnya memerlukan *transmit scheduling* dan tidak mampu memberikan solusi[1].

Teknik *multiple acces* merupakan teknik yang memungkinkan suatu titik dapat diakses oleh beberapa titik yang saling berjauhan dengan tidak saling mengganggu atau dengan kata lain metode untuk menggunakan kanal secara bersamaan. Teknik *multiple acces* terbagi menjadi beberapa jenis, antara lain yaitu *Frequency Division Multiple Access* (FDMA), *Time Division Multiple Access* (TDMA), *Code Division Multiple Access* (CDMA) dan *Code Random Access* (CRA). Masing-masing jenis dari teknik *multiple access* tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda-beda.

Multiple Access CRA memiliki perbedaan dengan *multiple access* FDMA, TDMA dan CDMA. Perbedaan tersebut yaitu pada CRA menggunakan jenis distribusi *degree*, dimana informasi yang dikirimkan oleh setiap *user* akan ditransmisikan ke *time-slot* secara *random*. CRA juga mempermudah dalam pentransmisian informasi atau pesan dengan jumlah pengguna yang sangat banyak. Sedangkan pada *multiple access* yang lainnya seperti FDMA, TDMA, dan CDMA hanya mentransmisikan informasi atau pesan pada *time-slot* yang telah dialokasikan secara spesifik, selain itu untuk jumlah pengguna yang sangat banyak proses

scheduling akan lebih kompleks[2]. Teknik *multiple access* FDMA mentransmisikan pesan berdasarkan frekuensi, TDMA mentransmisikan pesan berdasarkan waktu, CDMA mentransmisikan pesan berdasarkan *code*, sedangkan CRA mentransmisikan pesan berdasarkan *degree*.

Jumlah *user* dan *devices* yang sangat besar memerlukan teknologi *multiple access* yang handal dan sesuai. Salah satu metode yang sesuai untuk meng-*handle* jumlah *devices* yang sangat banyak yaitu dengan menggunakan *Coded Random Access* (CRA). CRA ini sangat cocok digunakan pada jaringan *wireless* masa depan dengan *user* yang sangat padat karena diperkirakan sulitnya melakukan *scheduling* untuk jumlah *devices* yang mencapai ribuan cara termudah adalah dengan *random access*, sehingga setiap *user* atau *devices* dapat memilih *time-slot* manapun secara *random*[2].

CRA merupakan salah satu teknik *multiple access* gabungan dari *random access* dan *channel coding*[3]. CRA dapat digunakan untuk jumlah pengguna yang banyak[4], hal ini dapat dimanfaatkan pada penerapan IoT di masa depan dengan jumlah pengguna yang sangat banyak. *Channel coding* dilakukan dengan menggunakan *degree distribution*, sedangkan *random access* dilakukan dengan *successive interference cancellation* (SIC). SIC merupakan salah satu metode manajemen interferensi yang digunakan pada NOMA sebagai deteksi *multi-user* pada *receiver*. Dengan menerapkan SIC pada masing-masing *receiver*, sinyal dari *user* lain yang menginterferensi diseleksi sehingga didapatkan sinyal yang diharapkan.

Penelitian ini melakukan evaluasi kinerja pada *multiple access* CRA menggunakan *repetition codes*, karena *repetition codes* merupakan jenis *coding* yang *simple* dan memiliki *rate* yang kecil. Performansi pada *multiple access* CRA dengan menggunakan *repetition codes* dapat didesain dengan *degree distribution* untuk mencari *optimal* dari *degree distribution* yang terdapat pada grafik EXIT *chart*. Kinerja dari CRA juga dapat dilihat melalui nilai *packet loss rate* (PLR) dan *throughput* yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan kanal *binary erasure channel* (BEC) karena penelitian berada pada lapisan *network OSI layer*. Kanal BEC ini juga dianggap paling sesuai dengan jenis jaringan ini.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh *degree distribution* pada kanal BEC?
2. Bagaimana cara mengevaluasi kinerja *repetition codes* dengan menggunakan EXIT *chart*, PLR, dan *throughput*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. CRA yang digunakan pada penelitian ini adalah *repetition codes*.
2. Evaluasi kinerja sistem pada penelitian ini mengukur *Extrinsic Information Transfer (EXIT) chart*, *Packet-Loss Rate* dan *Throughput*.
3. Penelitian ini membahas *Single Carrier-IoT (SC-IoT)* secara global.
4. *Degree distribution* dicari melalui analisis sederhana, bisa dengan *linear programming* sehingga *degree distribution* yang didapatkan (sub) optimal.
5. Penelitian ini berada pada lapisan *network* dari lapisan OSI *layer*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendesain sub (optimal) *degree distribution* berdasarkan *repetition codes* pada CRA.
2. Mengevaluasi keefektifan penggunaan CRA pada *repetition codes* menggunakan grafik EXIT *chart*, PLR, dan *throughput*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini akan memberikan gambaran jaringan masa depan yang sangat padat sehingga teknik *schedulling* akan tidak cocok lagi untuk diterapkan dan digunakan metode akses baru berupa *degree distribution*.

1.6 Siatematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah yang diambil, tujuan dari penelitian, manfaat, metode penelitian, dan sistematika penelitian.

2. BAB 2: DASAR TEORI

Bab ini berisi dasar teori dan kajian pustaka yang mendukung penelitian ini, penelitian-penelitian sebelumnya ikut andil dalam penulisan dan penyusunan penelitian ini.

3. BAB 3: METODE PENELITIAN

Bab ini berisi metode penelitian, dimana penelitian ini akan membahas CRA yang diterapkan pada jaringan *wireless* masa depan yang sangat padat, pada bab ini akan dibahas lebih detail penggunaan alat bantu berupa aplikasi dan metode-metode yang digunakan.

4. BAB 4: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil simulasi dan pembahasan dari penelitian ini, berupa EXIT *chart*, PLR, dan *Throughput*.

5. BAB 5: PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian ini dan saran untuk penelitian berikutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka yang telah disusun kemudian diketik menggunakan format IEEE.