

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi jaringan nirkabel mempengaruhi perkembangan komunikasi data untuk menyambungkan sensor, aktuator, dan kontroler pada sistem kontrol. Kelebihan dari teknologi ini adalah instalasinya yang sederhana dan memungkinkan pengendali dapat mengendalikan kontroler di tempat yang berbeda dengan lokasi plant tersebut. Teknologi ini mempunyai penerapan terbaru dimana plant bisa berfungsi dengan sistem kontrol yang mengirim sinyal kontrol melalui jaringan komunikasi data. Teknologi ini disebut dengan *Networked Control System (NCS)*^[1].

Masalah dari Networked Control System (NCS) adalah adanya random delay dan dropout. *Delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh paket data untuk sampai kepada penerima. Paket data akan menjadi dropout jika delay lebih lama dari waktu yang sudah ditentukan^[1]. Jaringan nirkabel menyajikan efek yang lebih signifikan karena sifatnya yang *time-variant*, adanya atenuasi, *multipath fading*, spektrum yang terbatas, dan gangguan^[1].

Seiring kemajuan teknologi internet, penggunaan internet sebagai komunikasi data untuk aplikasi NCS mulai dipertimbangkan, Internet mulai banyak dipertimbangkan karena memiliki cakupan area yang luas untuk banyak aplikasi jarak jauh dan harga yang terjangkau dan ketersediaan cakupan area yang luas merupakan keunggulan dari jaringan seluler, kelebihan ini masih dapat dikembangkan terus-menerus untuk mencapai kecepatan yang lebih tinggi lagi. Kecepatan transmisi data sekarang yang melewati jaringan GSM (*Global System for Mobile*) sudah memenuhi kebutuhan data untuk streaming yang dicapai oleh teknologi 4G (Fourth Generation)^[2]. Teknologi 4G ini adalah pengembangan dari teknologi 3G, dimana

teknologi 4G menawarkan *bandwidth* yang lebih besar dan kecepatan transmisi yang lebih tinggi dari jaringan 3G, kecepatan transmisi yang dimiliki oleh teknologi 4G mencapai 100Mbps, selain itu jaringan 4G juga memiliki spektrum yang lebih efisien, serta biaya implementasi yang rendah^[2].

Pada pengujian jaringan transmisi data, *throughput*, *jitter*, *goodput*, *delay*, dan *dropout* atau *lossrate* merupakan parameter yang harus diperhatikan pada saat pengujian performa. Pada pengujian transmisi data untuk NCS ini hanya memerhatikan parameter *delay* dan *dropout* karena sistem kontrol berbasis jaringan selalu dipengaruhi oleh *delay* yang dapat menurunkan performa dari sistem kendali seperti naiknya nilai maximum *overshoot* atau *settling time*.

Pengujian jaringan 4G LTE secara *stationary* dilakukan karena banyak sistem kontrol yang diterapkan secara *stationary*, contohnya seperti pada sistem kontrol pendulum terbalik, sistem pengatur suhu udara dalam ruangan, dan sebagainya. Dalam beberapa jurnal disebutkan bahwa performansi jaringan 4G LTE saat *stationary* lebih stabil dibandingkan dengan performansi jaringan 4G LTE saat *mobile*^[2]. Performansi jaringan 4G LTE saat *stationary* juga memiliki *random delay* namun lebih dibatasi oleh *traffic data* yang ada di jaringan^[2].

Saat ini belum ada pengujian pada jaringan 4G yang memusatkan untuk mendapatkan informasi *delay* dan *dropout* pada setiap paket data yang terkirim. Karena NCS sangat dipengaruhi oleh *delay* dan *dropout*, maka pengujian untuk mendapatkan informasi tentang *delay* dan *dropout* jaringan 4G LTE perlu dilakukan. Pengujian dilakukan dengan metode *end to end*, cara kerja metode tersebut dengan menghubungkan dua buah komputer yang tersambung ke jaringan, lalu komputer tersebut mengirimkan data dan dicuplik hasil pengirimannya di komputer satunya. Pengujian dilakukan guna menentukan pengaruh dari besar data yang dikirim dalam satu interval waktu. Dengan pengujian ini diharapkan jaringan 4G pada saat *stationary* memiliki nilai *random delay* yang dapat di prediksi dan *dropout* yang kecil sehingga dapat diterapkan kedalam NCS.

1.2 Tujuan & Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Pengujian performansi jaringan 4G LTE dalam keadaan *stationary* yang berkaitan dengan aplikasi penggunaan dalam *Networked Control System* (NCS)
2. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan data *delay* dan *dropout* untuk setiap paket data yang dikirimkan pada kecepatan yang berbeda – beda.

Adapun juga manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah dengan mengetahui karakteristik *delay* dan *dropout* pada jaringan 4G LTE, maka diharapkan dapat digunakan untuk desain kontrol pada NCS.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan rumusan masalah yang diajukan adalah:

1. Bagaimana metode pengujian yang tepat untuk jaringan 4G LTE.
2. Bagaimana dampak *delay* dan *dropout* pada implementasi NCS.
3. Bagaimana performansi jaringan 4G LTE pada saat *stationary*.

1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang akan menjadi batasan pelaksanaan tugas akhir ini:

1. Jumlah paket data yang akan dikirim pada setiap pengujian adalah 1000 paket data.
2. Lokasi pengujian berada di lingkungan sekitar Telkom University.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodelogi penelitian yang digunakan untuk penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka melalui jurnal – jurnal penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang serupa atau mirip dengan penelitian yang akan dilaksanakan sekarang.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan untuk sistem pengujian. Perancangan sistem meliputi persiapan hardware, software, serta objek yang ingin diuji.

3. Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data secara *real* di lapangan. Data yang didapat dari tahap ini akan di verifikasi terlebih dahulu untuk memastikan sudah sesuai dengan scenario percobaan. Jika data sudah sesuai, maka data akan diklasifikasi sesuai dengan parameter yang diinginkan.

4. Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data yang didapatkan pada saat pengujian di lapangan.

5. Pengambilan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan data hasil analisis pengujian dan capaian performansi untuk menjawab permasalahan dan pertanyaan penelitian.