

## BAB 5

### SIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini menyajikan simpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dari pembahasan pada bab sebelumnya. Selain itu, pada bab ini juga menyampaikan saran yang diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan sistem komunikasi CBT berbasis MQTT maupun sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya.

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka simpulan yang disesuaikan dengan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Variasi *bottleneck bandwidth* dan pemilihan level QoS berpengaruh terhadap latensi penerimaan data menggunakan protokol MQTT. Penurunan kapasitas *bottleneck bandwidth* dan peningkatan level QoS cenderung meningkatkan nilai latensi akibat keterbatasan kapasitas jaringan, sehingga pemilihan QoS perlu disesuaikan dengan kondisi jaringan dan kebutuhan sistem.
2. Jenis *payload* data sensor memberikan dampak terhadap performa QoS dalam konteks latensi. Data sensor *Bottom Pressure Recorder* (BPR) dan *Accelerometer* (Acc) menunjukkan karakteristik latensi yang berbeda pada setiap skenario pengujian, di mana *payload* Acc cenderung menghasilkan latensi yang lebih tinggi dibandingkan BPR. Terutama pada level QoS lebih tinggi, yang mengindikasikan bahwa karakteristik dan kompleksitas data memengaruhi efisiensi transmisi pada protokol MQTT.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka beberapa saran yang dapat digunakan sebagai bahan pengembangan dan rujukan bagi penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis, disarankan untuk penelitian selanjutnya menambahkan *bottleneck bandwidth* pada sistem komunikasi CBT agar dampak keterbatasan bandwidth terhadap kinerja jaringan dapat dianalisis secara lebih komprehensif.

2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji pengaruh parameter jaringan lainnya, seperti *packet loss*, atau variasi ukuran *payload*, supaya memperoleh gambaran performa MQTT yang lebih komprehensif pada sistem CBT.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar melakukan simulasi dalam jangka waktu yang lebih panjang sehingga data yang diperoleh menjadi lebih banyak dan hasil analisis yang dihasilkan lebih representatif terhadap kondisi operasional sebenarnya.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah OBU yang lebih dari satu agar simulasi komunikasi MQTT dapat merepresentasikan kondisi sistem yang lebih realistis. Penggunaan banyak OBU memungkinkan analisis performa jaringan dilakukan secara lebih menyeluruh.
5. Penelitian selanjutnya dapat tetap memanfaatkan NS-3 sebagai simulator jaringan karena memiliki kemampuan skrip simulasi yang kuat dan fleksibel dibandingkan simulator jaringan lainnya. Namun demikian, NS-3 belum menyediakan modul *user interface* simulasi secara bawaan, sehingga diperlukan pengembangan antarmuka tambahan dengan sistem eksternal agar proses konfigurasi dan visualisasi simulasi dapat dilakukan dengan lebih mudah.

