

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi komunikasi, jaringan seluler telah mengalami evolusi dari generasi pertama (1G) hingga generasi kelima (5G)[1]. Setiap generasi jaringan komunikasi membawa berbagai peningkatan, mulai dari kecepatan transmisi data, kapasitas jaringan, hingga efisiensi spektrum. Jaringan 5G diharapkan dapat memberikan lompatan signifikan dalam berbagai aspek, termasuk kecepatan yang lebih tinggi, latency yang lebih rendah, kapasitas yang lebih besar, serta mendukung beragam aplikasi canggih seperti Internet of Things (IoT), kendaraan otonom, augmented reality (AR), dan virtual reality (VR). Jaringan 5G memiliki potensi untuk mengubah cara kita berinteraksi dengan teknologi dan menghadirkan pengalaman yang lebih kaya dan imersif. Dengan kecepatan data yang dapat mencapai hingga 10 Gbps, latency yang mendekati nol, serta kemampuan untuk menghubungkan jutaan perangkat per kilometer persegi, 5G tidak hanya sekadar evolusi dari jaringan sebelumnya, tetapi juga merupakan revolusi dalam bidang komunikasi seluler. Namun, untuk mencapai potensi penuh dari 5G, tantangan baru harus diatasi, terutama dalam hal memastikan kualitas layanan (Quality of Service atau QoS) yang optimal.

QoS adalah faktor kunci dalam pengalaman pengguna dan kinerja aplikasi. QoS mencakup berbagai parameter seperti latency, throughput, jitter, dan packet loss, yang semuanya berkontribusi terhadap keandalan dan performa jaringan[2]. Dalam konteks 5G, memastikan QoS yang tinggi menjadi semakin kompleks karena jaringan ini harus mampu melayani berbagai jenis aplikasi dengan kebutuhan yang sangat berbeda[3]. Misalnya, aplikasi VR dan AR membutuhkan latency yang sangat rendah untuk memastikan pengalaman yang mulus, sementara aplikasi IoT membutuhkan koneksi yang andal dan efisien untuk mengelola banyak perangkat secara bersamaan[4].

Di tengah kompleksitas ini, pengelolaan jaringan yang cerdas dan adaptif menjadi sangat penting. Teknologi machine learning menawarkan solusi potensial

untuk mengatasi tantangan ini. Machine learning memiliki kemampuan untuk menganalisis dan memproses data dalam jumlah besar dengan cepat, serta dapat memprediksi dan mengoptimalkan performa jaringan secara real-time. Dengan penerapan machine learning, penyedia layanan dapat mengidentifikasi pola penggunaan, mendeteksi anomali, dan menyesuaikan parameter jaringan secara dinamis untuk memastikan QoS yang optimal[5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan teknik machine learning dalam mengoptimalkan QoS pada jaringan 5G. Beberapa metode machine learning yang akan dianalisis meliputi k-Nearest Neighbors (k-NN), Decision Tree, Random Forest, dan Neural Networks. Setiap metode memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing dalam konteks pengelolaan jaringan. Dengan menganalisis data jaringan 5G yang kompleks, kami akan mengidentifikasi fitur-fitur penting yang mempengaruhi QoS dan mengembangkan model prediktif yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan performa jaringan. Implementasi machine learning pada jaringan 5G dapat memberikan beberapa manfaat signifikan. Pertama, machine learning dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan jaringan dengan mengotomatisasi proses monitoring dan penyesuaian parameter. Kedua, dengan kemampuan prediktifnya, machine learning dapat membantu penyedia layanan dalam mengantisipasi dan mengatasi masalah jaringan sebelum berdampak pada pengguna. Ketiga, penerapan machine learning dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan memastikan QoS yang konsisten dan optimal, bahkan dalam kondisi jaringan yang dinamis dan kompleks.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi 5G dan memberikan panduan bagi industri telekomunikasi dalam mengimplementasikan machine learning untuk pengoptimalan QoS[6]. Dengan demikian, jaringan 5G dapat memenuhi ekspektasi tinggi dari berbagai aplikasi dan layanan canggih yang membutuhkan performa tinggi dan keandalan yang konsisten. Penelitian ini juga diharapkan dapat membuka jalan bagi inovasi lebih lanjut dalam pengelolaan jaringan seluler, serta mendukung perkembangan teknologi masa depan yang lebih maju dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

1. Untuk memastikan kinerja model dalam mengklasifikasikan data secara efektif, agar model dapat menangani volume data yang lebih besar dengan baik dan memberikan hasil yang akurat, maka diperlukan ukuran test size yang optimal untuk meningkatkan throughput, sebagai indikator efisiensi jaringan dalam mengirimkan data.
2. Untuk mengidentifikasi masalah dalam pengiriman data yang hilang atau tidak berhasil sampai ke tujuan, agar kualitas komunikasi dan pengalaman pengguna tetap terjaga, maka diperlukan evaluasi terhadap ukuran test size yang berbeda untuk memahami dampaknya terhadap packet loss, sebagai langkah untuk menyeimbangkan antara pelatihan dan evaluasi data.
3. Untuk mengukur keterlambatan dalam transmisi data yang dapat mempengaruhi kualitas pengalaman pengguna, agar jaringan dapat memberikan performa yang optimal dalam aplikasi yang sensitif terhadap waktu, maka diperlukan analisis terhadap ukuran test size yang berbeda untuk mengidentifikasi ukuran yang memberikan delay minimal, sebagai upaya untuk meningkatkan efisiensi dan responsivitas jaringan.

1.3 Tujuan Masalah

1. Memastikan bahwa model klasifikasi data dapat menangani volume data yang lebih besar dengan efektif dan akurat. Untuk itu, perlu ditentukan ukuran test size yang optimal guna meningkatkan throughput, sebagai indikator efisiensi jaringan dalam mengirimkan data.
2. Mengidentifikasi dan mengatasi masalah terkait data yang hilang atau tidak sampai ke tujuan. Evaluasi terhadap berbagai ukuran test size diperlukan untuk memahami dampaknya terhadap packet loss dan untuk menyeimbangkan antara pelatihan dan evaluasi data guna menjaga kualitas komunikasi dan pengalaman pengguna.
3. Mengukur dan mengurangi keterlambatan dalam transmisi data yang dapat mempengaruhi kualitas pengalaman pengguna, khususnya dalam aplikasi yang sensitif terhadap waktu. Analisis terhadap ukuran test size yang

berbeda bertujuan untuk mengidentifikasi ukuran yang memberikan delay minimal, sebagai upaya meningkatkan efisiensi dan responsivitas jaringan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah ini berfokus pada optimasi QoS dan cakupan jaringan 5G berikut ini:

1. Memperbaiki kualitas layanan 5G dengan peningkatan Throughput, pengurangan latensi, dan factor – factor lingkungan yang lain.
2. Menggunakan bandwidth sebesar 100 MHz.
3. Menggunakan ketentuan pada Wifi 6 dengan frekuensi sebesar 5GHz yang menyesuaikan cakupan 5G.
4. Mengolah data – data yang tersedia dari jaringan 5G, termasuk data kinerja jaringan, data lingkungan, data pengguna untuk melatih model machine learning dan mengambil data keputusan yang optimal.

1.5 Metode Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan jaringan 5G dengan mengaplikasikan machine learning bisa memberikan solusi perbaikan dalam pelayanan kualitas jaringan. karena kebutuhan masyarakat yang terus meningkat dan berkembang dalam hal mengakses internet dan penggunaan teknologi digital, maka dalam hal ini sangat perlu ditingkatkan dalam pelayanan kualitas jaringan yang berkembang saat ini.

1.6 Jadwal Penelitian

Jadwal pelaksanaan akan menjadi acuan dalam mengevaluasi tahap-tahap pekerjaan yang dilakukan dalam penelitian ini, seperti pada tabel 1.1 dibawah ini:

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal selesai
1.	Penentuan parameter yang digunakan	1 minggu	24 Agustus 2023
2.	Menentukan K-Nearest Neighbor machine learning	6 minggu	26 April 2024
3.	Penyusunan laporan buku TA	2 minggu	10 uni 2024