

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Jaringan dan teknologi adalah satu dari sekian banyak hal yang tidak pernah berhenti mengalami perkembangan. Pada masa ini komunikasi jarak jauh telah menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat, hampir di setiap kehidupan manusia memerlukan jaringan guna memperlancar arus informasi. Dalam proses arus lalu lintas informasi ini menggunakan jaringan internet. Jaringan internet kini digunakan dalam berbagai aspek bisnis, periklanan, pengiriman, produksi, dan komunikasi (Rifai, 2017). Koneksi internet sebagai sarana sosial dan pekerjaan tentu membutuhkan kecepatan dan kinerja yang baik, dimana dalam praktiknya membutuhkan sumber daya *bandwidth* yang besar. Terlebih di era saat ini dimana internet turut ikut serta dalam menyokong proses belajar pada dunia Pendidikan (Suryadi, 2020).

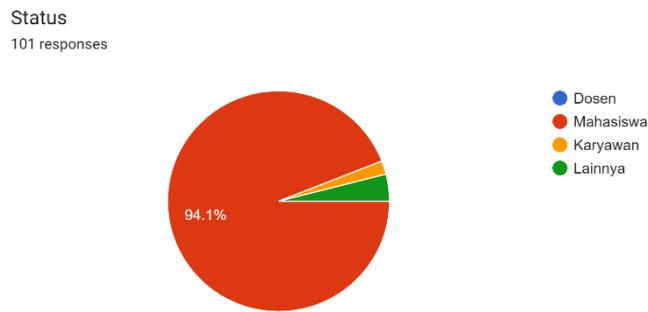
Bertambahnya pengguna dan kebutuhan dalam menggunakan jaringan internet tentu menyebabkan menurunnya performa jaringan yang membuat koneksi internet menjadi lambat. Hal ini bisa saja terjadi karena adanya ketidakseimbangan antar pengguna dan sumber daya *bandwidth* dimana jumlah sumber daya *bandwidth* yang dimiliki tidak cukup untuk memenuhi jumlah pengguna, jika tidak dilakukan optimalisasi maka jaringan internet berpotensi tidak bisa diakses sama sekali (Ichwan et al., 2019). Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan optimasi jaringan. Optimasi jaringan adalah peningkatan dalam biaya, waktu, dan juga jarak yang dilakukan untuk meningkatkan kecepatan dan kestabilan jaringan sehingga jaringan menjadi lebih optimal (Fadilah et al., 2021). Optimasi Kinerja Layanan atau Quality of Service merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur atribut kinerja agar dapat menentukan seberapa baik dan optimal jaringan tersebut. Kinerja jaringan yang optimal akan memberikan kepuasan kepada setiap pengguna serta mampu mempercepat proses arus informasi dan komunikasi dalam kehidupan sosial.

*Telkom University Landmark Tower* (TULT) adalah Gedung baru di Universitas Telkom yang merupakan *smart building* dengan konsep *Go Green*, dari namanya Gedung ini merupakan *Landmark* dari Pendidikan Bandung

sekaligus salah satu Gedung Pendidikan tertinggi di Kota Bandung, Gedung ini baru mulai dibangun pada 19 Juni 2019 dan dilengkapi dengan fasilitas 19 lantai, 178 ruang kelas, ruang kesehatan, ruang dosen, ruang serbaguna, ruang rapat/sidang, mushola, laboratorium serta *Research Center*. Sebagai salah satu Gedung kuliah baru dan juga yang tertinggi, tentu saja TULT memiliki sistem jaringan yang cukup besar dengan pengguna yang bisa dibilang sangat banyak.

Sebelumnya telah dilakukan wawancara mengenai bagaimana pengelolaan jaringan kepada pengguna pada sistem jaringan Gedung TULT, didapatkan kondisi dimana pengelola sistem jaringan TULT sengaja melakukan pengaturan *default* dengan tujuan agar setiap pengguna dapat mengakses dan mendapatkan alokasi internet maksimum tanpa adanya limitasi per-penggunanya, namun ternyata tidak semua pengguna merasakan dampak baik dari penerapan aturan tersebut, sehingga pengumpulan data terkait permasalahan ini kami perluas berdasarkan *Quality of Experience* yang terjadi pada pengguna secara langsung. Untuk memastikan apakah permasalahan yang dikeluhkan benar adanya dan gambaran permasalahan seperti apa yang dihadapi pengguna-pengguna layanan internet pada Gedung TULT.

Pengumpulan data *Quality of Experience* dilakukan menggunakan kuesioner kepada pengguna jaringan TULT yang mewakili berbagai latar belakang dan penggunaan jaringan yang beragam. Kuesioner dirancang untuk menggali informasi tentang persepsi dan pengalaman pengguna terhadap performa jaringan yang mereka gunakan sehari-hari. Beberapa aspek yang diteliti meliputi kecepatan akses, kehandalan, latensi, kepuasan pengguna, serta masalah yang mungkin mereka hadapi selama menggunakan jaringan TULT. Data yang dikumpulkan melalui kuesioner dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dianalisis menggunakan metode statistik untuk mengidentifikasi tren, pola, dan persepsi umum terhadap performa jaringan. Sedangkan data kualitatif dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi masalah yang muncul secara berulang dan saran-saran yang diajukan oleh responden. Kuesioner dibagikan dari tanggal 1 April 2023 hingga 10 Mei 2023 dimana telah diisi oleh sebanyak 101 responden. Berikut merupakan detail dari hasil kuesioner yang telah dibagikan



Gambar 1 1 *Pie-Chart* Status

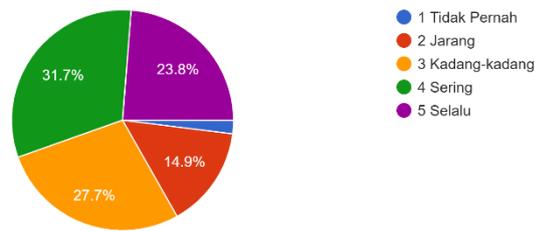
Pada opsi “Status”, pilihan jawaban dibagi atas 4 kategori, yaitu Dosen, Mahasiswa, Karyawan, dan lainnya. Kategori ini ditetapkan berdasarkan entitas entitas yang ada dan menggunakan jaringan internet pada Gedung TULT. Setiap kategori diwakili dengan warna. Dapat dilihat pada gambar 1.1 terdapat keterangan warna untuk setiap kategori, dimana biru untuk dosen, merah untuk mahasiswa, orange untuk karyawan, dan hijau untuk entitas “lainnya”. Dari kuesioner didapatkan rata rata responden terdiri atas Mahasiswa dengan persentase 94% dan dilanjutkan oleh “Lainnya” serta Karyawan.



Gambar 1 2 *Pie-Chart* Penggunaan

Pada Gambar 1.2 Ditampilkan dari 101 responden didapatkan sebanyak 98% responden merupakan pengguna yang telah menggunakan dan mengakses jaringan internet pada Gedung TULT, sementara untuk 2% responden tidak pernah mengakses atau menggunakan jaringan internet pada Gedung TULT.

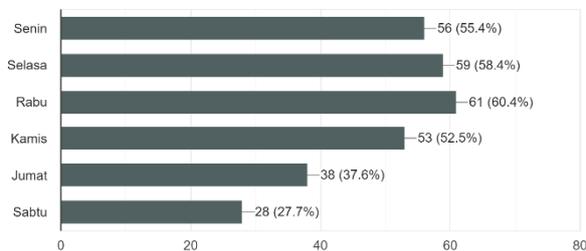
Seberapa sering anda menggunakan WiFi di gedung TULT?  
101 responses



Gambar 1 3 *Pie-Chart* Intensitas

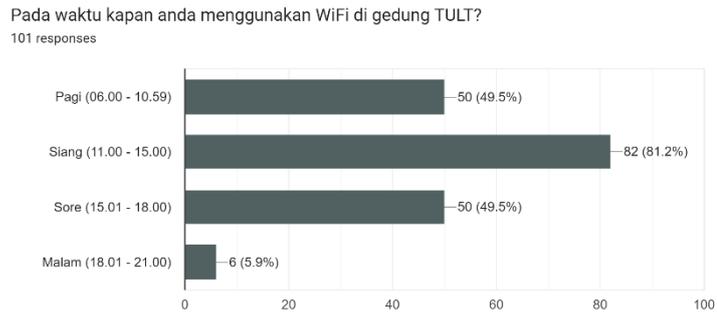
Pada Gambar 1.3, dapat dilihat detail opsi jawaban dikelompokkan atas 5 kategori, yaitu dari rentang paling kecil berwarna biru hingga paling sering berwarna ungu. Dari hasil 101 responden didapatkan 31.7% berada pada kategori “Sering”, 27.7% berada pada kategori “Kadang-Kadang”, 23.8% pengguna berada pada kategori “Selalu”, 14.9% berada pada kategori “Jarang”, dan 2% berada pada kategori “Tidak Pernah”.

Pada hari apa biasanya anda menggunakan wifi di gedung TULT?  
101 responses



Gambar 1 4 *Bar-Chart* Intensitas Hari

Pada Gambar 1.4, opsi merupakan *check-box* yang mana 1 responden dapat mengisi lebih dari 1 jawaban, didapatkan detail hari dimana responden biasanya menggunakan jaringan Gedung TULT. Jawaban responden terbagi atas “Senin” sebanyak 55.4%, “Selasa” sebanyak 58.4%, “Rabu” sebanyak 60.4%, “Kamis” sebanyak 52.5%, “Jumat” sebanyak 37.6% dan terakhir “Sabtu” sebanyak 27.7%.

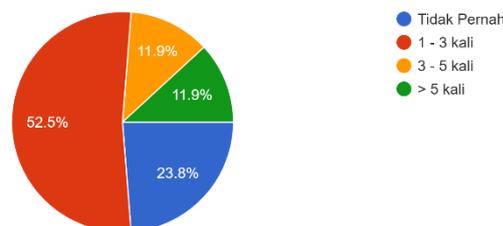


Gambar 1 5 *Bar-Chart* Intensitas Waktu

Pada Gambar 1.5 opsi merupakan *check-box* yang mana 1 responden dapat mengisi lebih dari 1 jawaban, didapatkan detail waktu dimana responden biasanya menggunakan jaringan Gedung TULT. Waktu pada kuesioner dikelompokkan atas 4 kategori, yaitu pagi, siang, sore, dan malam. Jawaban responden terbagi atas “Pagi” sebanyak 49.5%, “Siang” sebanyak 81.2%, “Sore” sebanyak 49.5%, dan Malam sebanyak 5.9%.

Gambar 1.3, Gambar 1.4, dan Gambar 1.5 merupakan pertanyaan yang menyangkut intensitas penggunaan jaringan internet pada Gedung TULT. Pertanyaan ini nantinya diolah bersamaan dengan data *traffic* pada range yang berdekatan untuk menentukan hari dan waktu terbaik untuk melakukan pengambilan data *existing*, agar pengumpulan data dapat dilakukan pada titik terbaik kapasitas pengguna.

Seberapa sering anda mengalami putus koneksi ketika menggunakan WiFi di gedung TULT?  
101 responses



Gambar 1 6 *Pie-Chart Disconnect*

Gambar 1.6 menampilkan pertanyaan yang menyangkut putus koneksi ketika mengakses jaringan Gedung TULT, rentang jawaban responden dibagi atas

4 kategori, yaitu “Tidak Pernah”, “1-3 Kali”, “3-5 Kali” dan “> 5 Kali” dengan perwakilan warna biru, merah, orange, dan hijau. Dari 101 responden didapatkan sebanyak 23.8% tidak pernah mengalami putus koneksi, 52.5% mengalami putus koneksi dalam rentang 1-3 kali, 11.9% mengalami putus koneksi 3-5 kali, dan 11.9% mengalami putus koneksi melebihi 5 kali.



Gambar 1 7 *Pie-Chart* Tidak Stabil

Pada Gambar 1.7 ditampilkan pertanyaan mengenai apakah pengguna pernah mengalami kinerja wifi yang tidak stabil, didapatkan hasil dari 101 responden, sebanyak 81.2% pernah mengalami kinerja internet yang tidak stabil dan 18.8% mengatakan tidak pernah mengalami hal tersebut.



Gambar 1 8 *Pie-Chart* Lambat

Pada Gambar 1.8 ditampilkan pertanyaan mengenai apakah pengguna pernah menghadapi kinerja internet lambat, didapatkan hasil dari 101 responden, sebanyak 84.2% mengatakan pernah mengalami koneksi yang lambat dan 15.8% mengatakan tidak pernah mengalami koneksi yang lambat.

Dari hasil kuesioner, didapatkan gambaran serta bukti adanya permasalahan pada layanan jaringan internet TULT. Permasalahan ini terlihat karena masih banyaknya responden yang mengalami koneksi putus secara tiba-tiba, koneksi yang lambat dan koneksi yang tidak stabil ketika mengakses internet menggunakan Wifi di Gedung TULT, namun ada juga beberapa responden yang tidak mengalami beberapa masalah tersebut. Hal ini menimbulkan rasa ketidakadilan antara sesama pengguna internet pada Gedung TULT. Untuk menentukan kevalidan dari argumen tersebut, diperlukan pengukuran lebih lanjut. dari hasil pengukuran tersebut ditentukan usulan solusi mengatasi masalah masalah yang ada pada layanan internet TULT, salah satunya solusinya yaitu manajemen *bandwidth*.

Manajemen *bandwidth* bertujuan untuk mengatur kapasitas sumber daya *bandwidth* yang tersedia menjadi terbagi secara adil sesuai kebutuhan setiap pengguna layanan sehingga performa dan kinerja layanan dapat berlangsung optimal. Salah satu metode dalam melakukan manajemen *bandwidth* adalah *Random Early Detection* (RED), merupakan metode yang mengendalikan trafik jaringan sehingga terhindar dari kemacetan berdasarkan pemantauan perubahan nilai antrian, dimana ketika antrian melebihi nilai maksimum akan dilakukan *drop* secara acak untuk menjaga trafik tetap stabil. Selain itu juga terdapat metode *Class Based Queueing* (CBQ), yaitu metode disiplin antrian pada jaringan internet yang diterapkan dalam manajemen *bandwidth* dengan beberapa parameter. Dalam manajemen *bandwidth* dikenal istilah *queueing* merupakan penjadwalan suatu data dikirimkan melewati jaringan, CBQ ini nantinya akan mengatur dan mengelompokkan paket data agar tidak ada user yang menggunakan *bandwidth* berlebih (Bernadus et al., 2019). Adapun alasan kenapa penulis memakai 2 metode ini adalah karena 2 metode ini merupakan kebalikan antar satu dan yang lainnya dimana pada CBQ terjadinya pendisiplinan antar antrian dengan adanya kelas dan penjadwalan, sedangkan pada RED berfokus pada pemantauan nilai antar antrian tanpa adanya pendisiplinan pada antriannya, namun ke 2 metode sama sama mengatur dan menjaga kestabilan trafik dengan algoritmanya masing masing Oleh karena itu penulis melakukan analisis simulasi manajemen *bandwidth*

menggunakan 2 metode RED dan CBQ untuk melihat dan membandingkan performa QoS pada sistem jaringan TULT.

Berdasarkan perbedaan ke2 metode diharapkan hasil penelitian yang dapat menampilkan bagaimana setiap algoritma manajemen *bandwidth* bekerja. Dimana algoritma RED dapat menghasilkan performa yang adil dan merata serta algoritma CBQ menghasilkan performa konsisten mengikuti pembagian kelas dan prioritas yang ditetapkan. Lalu dari penelitian ini diharapkan mampu menyajikan sebuah pemahaman dan perbandingan yang valid serta berkaitan dengan kebutuhan penelitian, sehingga diantara ke 2 metode dapat ditentukan mana yang terbaik untuk diterapkan pada kondisi jaringan *real* layanan Gedung TULT.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Performansi QoS pada sistem jaringan Gedung *Telkom University Landmark Tower*?
2. Bagaimana perbandingan kinerja antar metode *Random Early Detection* dan *Class-Based Queueing* pada sistem jaringan *Telkom University Landmark Tower*?
3. Apa implikasi dan rekomendasi yang dapat diberikan dalam pemilihan metode pengelolaan jaringan antara RED dan CBQ pada sistem jaringan TULT?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk sebagai berikut:

1. Untuk melakukan pengukuran dan mengetahui kinerja layanan pada sistem jaringan TULT
2. Untuk mengetahui perbedaan dan perbandingan kinerja layanan antara metode *Random Early Detection* dan *Class-Based Queueing* pada *prototype* sistem jaringan *Telkom University Landmark Tower*
3. Untuk memberikan implikasi dan rekomendasi dalam pemilihan metode pengelolaan jaringan antara RED dan CBQ pada sistem jaringan

#### I.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang ditetapkan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan data survey melalui kuesioner hanya digunakan sebagai validasi untuk membuktikan adanya masalah terhadap jaringan internet pada gedung TULT
2. Pengukuran kinerja layanan (*existing*) sistem jaringan hanya dilakukan pada lantai Fakultas Rekayasa Industri ( 4, 8, 9, 18) gedung TULT.
3. Pengukuran kinerja layanan *existing* hanya pada waktu ketika pengguna layanan tinggi dan dibagi atas 2 sesi pengukuran dengan jeda istirahat makan siang.
4. Pengukuran kinerja layanan berfokus pada protokol UDP, mengikuti rata rata potensi aktifitas pengguna yaitu mengakses *meeting online* dan *streaming video*
5. Simulasi dilakukan pada peramban Google Chrome untuk mengakses *meeting online* (Google Meet) dan *streaming video* (Youtube)
6. Pengukuran *existing* dilakukan langsung di setiap lantai yang ditentukan dengan prosedur membuka *platform meeting online* dan *platform streaming video* menggunakan koneksi *wireless*
7. Pengukuran kinerja jaringan yang menerapkan metode manajemen *bandwidth* dilakukan langsung di gedung TULT menggunakan *prototype* sistem jaringan TULT skala kecil
8. Penerapan metode manajemen *bandwidth* dilakukan hanya pada RouterOS MikroTik yang digunakan pada *prototype* sistem jaringan TULT skala kecil.
9. Dikarenakan keterbatasan perangkat dan sumber daya, metode manajemen *bandwidth Class-Based Queueing* hanya berfokus pada pembagian kelas berdasarkan IP *Network* dan menggunakan hierarki *Queue Tree* untuk melakukan pengalokasian *bandwidth*
10. Simulasi dalam skala kecil dilakukan menggunakan koneksi *wired*, dilakukan untuk mengetahui *output* kinerja jaringan dari masing-masing metode *Random Early Detection* (RED) dan *Class Based Queueing* (CBQ)

11. Simulasi dilakukan dengan cara melakukan *sniffing* menggunakan internet yang didapat melalui salah satu *converter* FO ke LAN yang disediakan pada gedung TULT

## **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Universitas Telkom, penelitian ini bermanfaat dalam menjadi pertimbangan untuk menemukan metode yang cocok untuk diimplementasikan dalam membantu meningkatkan kualitas layanan dalam sistem jaringan Gedung TULT
2. Bagi Peneliti Lain, penelitian ini bermanfaat dalam menjelaskan pendekatan yang paling tepat dalam membangun upaya peningkatan kualitas layanan jaringan internet guna mendukung digitalisasi aktivitas akademis.
3. Bagi Penulis, penelitian ini bermanfaat dalam menambah ilmu pengetahuan penulis serta memberi pengalaman terjun langsung untuk melakukan manajemen *bandwidth* pada salah satu tempat berkelas seperti TULT