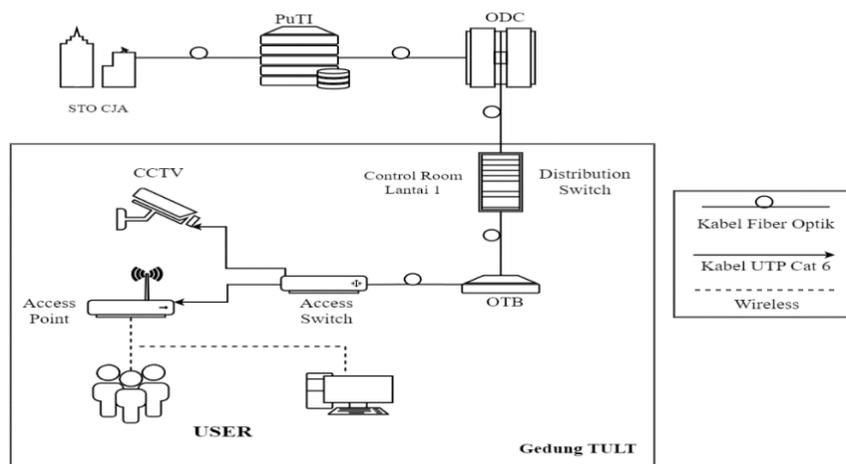


BAB 1

GAGASAN SOLUSI

1.1 Latar Belakang Masalah

Konsep *green* dan *smart building* menjadi fokus utama dalam perancangan Telkom University Landmark Tower (TULT). Menurut [1], *Smart building* mengintegrasikan teknologi IoT untuk memaksimalkan efisiensi operasional dan mengoptimalkan penggunaan energi. Gedung TULT memiliki 19 lantai dan 178 ruangan yang diperuntukkan 3 fakultas dengan total ± 12.460 mahasiswa. Berdasarkan *Focus Group Discussion* dengan Pusat Teknologi Informasi (PuTI) di gedung TULT difasilitasi *throughput* 20 Gbps untuk 2 *distribution switch*, 19 *access switch*, dan 295 *access point*. Setiap lantai disediakan 16 *access point* yang tersebar ke setiap kelas. Banyaknya mahasiswa yang menggunakan jaringan menyebabkan kebutuhan trafik melebihi *throughput* yang disediakan. Ketika ujian bersama setiap ruangan diisi maksimal 40 mahasiswa menggunakan *device* berupa laptop atau *handphone* untuk mengakses internet sehingga terjadi penurunan kualitas jaringan. Menurut [2], *green building* memperhatikan efisiensi energi ramah lingkungan, kesehatan dan kenyamanan penghuni. Permasalahan mengenai kesehatan disebabkan oleh tingginya konsentrasi CO₂ karena banyaknya aktifitas mahasiswa saat di dalam ruangan [3][4]. Oleh karena itu, perlunya evaluasi dan analisis untuk menjadi salah satu solusi dari permasalahan jaringan internet pada gedung TULT baik dari sisi WLAN ataupun jaringan fiber optik (FO) yang terinstalasi pada gedung tersebut.



Gambar 1.1 Ilustrasi jaringan FO dari STO CJA.

Konfigurasi jaringan FO pada Gambar 1.1 dimulai dari STO CJA lalu ke gedung Panambulai sebagai server menuju TULT melalui *Optical Distribution Cabinet* (ODC) kemudian masuk ke *Optical Termination Box* (OTB) pada *control room* yang terletak di lantai

1 dan disebar ke setiap lantai dengan menggunakan media serat optik hingga ke *access switch*, selanjutnya jaringan disebar ke setiap *access point* dengan menggunakan kabel *Unshield Twisted Pair (UTP)* cat 6. Untuk jalur jaringan distribusi FO dari server menuju gedung TULT dapat di lihat pada Gambar 1.2. Kabel distribusi FO tidak ditanam kedalam tanah akan tetapi menggunakan jalur parit yang melalui gedung P dan asrama mahasiswa baru lalu berakhir di ODC gedung TULT yang terdapat di *basement*.



Gambar 1.2 Jalur jaringan FO.

Selain masalah yang terjadi pada infrastruktur jaringan, ada masalah lain di gedung TULT yang didesain tertutup agar angin yang dikeluarkan oleh *Air Conditioner (AC)* tidak terbuang sia-sia untuk menjaga suhu ruangan, dan memberikan kondisi lingkungan yang nyaman bagi yang beraktifitas. Namun, perlu diperhatikan juga bahwa desain tertutup tersebut dapat mempengaruhi kualitas udara di dalam ruangan, terutama jika ruangan tersebut sering dipakai oleh banyak orang dalam waktu yang lama, sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan konsentrasi Karbon Dioksida (CO_2) meningkat. CO_2 adalah gas buangan dari sel normal dan dikeluarkan dari tubuh melalui paru-paru pada udara yang akan dihembuskan. Ketika sejumlah orang berkumpul dan beraktifitas dalam suatu ruangan dalam waktu yang lama, maka secara langsung konsentrasi CO_2 dalam ruang tersebut akan meningkat. Peningkatan konsentrasi CO_2 memberikan dampak ketidaknyamanan orang-orang yang beraktifitas dan akan mengganggu kesehatan[3]. Tingkat CO_2 yang baik bagi kesehatan sekitar 250-350 ppm sedangkan tingkat konsentrasi CO_2 yang terdapat dalam ruangan jika melebihi dari 1000-2000 ppm sangat berbahaya bagi tubuh bahkan dapat menyebabkan kematian [5]. Gedung TULT diperuntukkan untuk 3 fakultas, yang digunakan mahasiswa maupun dosen, sehingga

memungkinkan bagi konsentrasi CO₂ untuk meningkat lebih cepat dikarenakan banyaknya penghuni di dalam gedung tersebut [5].

1.2 Analisis Masalah

Masalah yang diangkat pada proyek *capstone design* ini terkait gedung Telkom University Landmark Tower (TULT) kerap terjadi permasalahan antara lain, interferensi pada *Wireless Local Area Network* (WLAN) pada gedung tersebut. Setelah mengamati bahwa terdapat sebanyak ± 12.460 pengguna yang aktif, karena banyaknya pengguna yang mengakses jaringan sehingga mengakibatkan lonjakan trafik pada lalu lintas data yang padat terutama saat momen saat ujian secara bersamaan yang mengakibatkan kebutuhan *bandwidth* yang besar. Diperlukan optimasi infrastruktur jaringan *Fiber-to-the-Building* (FTTB), sehingga aliran data yang stabil dan terdistribusi dengan baik di seluruh gedung TULT. Selanjutnya konsentrasi CO₂, disebabkan banyaknya penghuni gedung yang berkegiatan di ruangan, sehingga konsentrasi udara Karbon Dioksida (CO₂) meningkat pada gedung TULT. Terdapat beberapa aspek yang mempengaruhi permasalahan diatas, antara lain:

1.2.1 Aspek Teknis

- 1) Penggunaan Teknologi FTTB dapat menyokong pelebaran *bandwidth* yang besar sehingga diperlukan optimasi terhadap infrastruktur jaringan.
- 2) Meningkatnya konsentrasi gas karbon dioksida (CO₂), karbon dioksida sangat perlu diperhatikan pada gedung TULT, karena gedung ini didesain tertutup sehingga memungkinkan untuk meningkatnya konsentrasi CO₂ yang menyebabkan efek buruk pada kesehatan.

1.2.2 Aspek Pengguna

- 1) Trafik jaringan yang padat, gedung TULT, seringkali dipadati ± 12.460 mahasiswa yang berkegiatan di dalamnya, terutama saat periode ujian. Jumlah pengguna gedung yang tinggi menyebabkan lonjakan pada trafik dan kesulitan akses jaringan yang dialami oleh beberapa mahasiswa karena kapasitas jaringan tidak mampu menangani beban yang besar.
- 2) Gas karbon dioksida (CO₂) meningkat disebabkan dari aktifitas pengguna gedung dan pemanasan global yang memadai sehingga menurunnya oksigen yang masuk. Tingkat CO₂ yang baik bagi kesehatan ditunjukkan sekitar 250-350 ppm sedangkan tingkat konsentrasi CO₂ yang terdapat dalam ruangan jika melebihi dari -1000-2000 ppm sangat berbahaya bagi tubuh[5].

1.2.3 Aspek Lingkungan

Air Conditioner (AC) yang biasa dipakai di dalam mobil, rumah dan gedung perkantoran juga mengeluarkan CO₂, itulah mengapa seringkali terdengar beberapa kasus keracunan CO₂ akibat terlalu lama menghirup AC di dalam ruangan yang tertutup. CO₂ di dalam ruangan menjadi sangat berbahaya jika di ruangan tersebut tidak ada ventilasi atau kipas *exhaust* untuk membuang CO₂ ke luar area ruangan sehingga sirkulasi udara di dalam ruangan tersebut menjadi sangat buruk.

1.3 Tujuan Capstone

Tujuan dari proyek *capstone* ini adalah untuk mengevaluasi dan menganalisis permasalahan pada gedung TULT terkait dengan kombinasi *green and smart building*. Selain itu, bertujuan untuk mengoptimalkan infrastruktur jaringan dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi, serta peningkatan konsentrasi gas karbon dioksida (CO₂) yang menyebabkan efek buruk pada kesehatan dan lingkungan yang ada pada area gedung TULT.

1.4 Analisis Solusi yang ada

Gedung Telkom University Landmark Tower (TULT) merupakan bangunan yang memiliki konsep *green and smart building*. Pada gedung ini terdapat permasalahan WLAN dan beberapa solusi yang sudah pernah diimplementasikan untuk mengoptimasi WLAN suatu gedung. Berdasarkan solusi yang sudah diimplementasikan, diperoleh dari *Focus Group Discussion* dengan Pusat Teknologi Informasi (PuTI) sebagai berikut:

1. Perubahan topologi *star* menjadi topologi *ring*

Penggunaan teknologi G-PON perubahan topologi ini agar memudahkan pemeliharaan untuk masa mendatang, topologi *ring* lebih mudah dalam mengatasi masalah karena setiap *node* hanya terhubung dengan dua *node* lainnya.

2. Pembagian frekuensi jaringan pada *Access Point* (AP)

Access Point mendukung dua frekuensi, yaitu 2.4 GHz dan 5 GHz, menyediakan berbagai opsi bagi pengguna *wifi*. Pada frekuensi 2.4 GHz, *access point* memberikan cakupan yang luas dan kemampuan untuk menembus hambatan dengan kecepatan maksimum sekitar 150 Mbps. Namun, perlu diingat bahwa frekuensi ini mudah terganggu oleh interferensi dan perangkat. Jaringan *wifi* 5 GHz menawarkan kecepatan yang lebih tinggi, cocok untuk *streaming* dan *gaming*, namun jangkauannya terbatas dan tidak semua perangkat bisa menggunakan frekuensi tersebut.

3. Memberi akses pengguna antara Dosen dan Mahasiswa

Dengan memberlakukan pembatasan akses ke jaringan internet di gedung TULT, kita dapat mengurangi jumlah pengguna yang tidak berkepentingan yang membebani jaringan. Namun, masalah yang terjadi harus membuat lebih banyak *username* dan *password* untuk akses ke jaringan internet gedung TULT. Maka dari itu keterbatasannya adalah banyaknya data *username* dan *password* untuk mengakses jaringan internet pada gedung TULT.