

Pengujian Quality of Service dari OpenWi-Fi di Telecom Infra Project Telkom University

1st Harod Joseph Almanro Manik
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

harodjoseph@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Dhoni Putra Setiawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

setiawandhoni@telkomuniversity.ac.id

3rd Prananto Bayu Herlambang
Telecom Infra Project
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

prananto.bayu@gcidesign.com

Abstrak — Jaringan broadband mendukung berbagai tipe traffic seperti voice, video, dan data, yang sangat penting dalam meningkatkan akses internet berkecepatan tinggi dan memungkinkan komunikasi tanpa hambatan. Peningkatan penggunaan broadband terjadi karena banyaknya perangkat yang membutuhkan koneksi online dan peraturan work from home akibat Covid-19. Masalah utama penelitian adalah bagaimana meningkatkan kapasitas jaringan broadband untuk mengakomodasi peningkatan penggunaan dan kebutuhan yang semakin meningkat. OpenWiFi adalah solusi inovatif untuk meningkatkan penggunaan broadband. Dikembangkan oleh komunitas, OpenWiFi mengurangi biaya pengembangan dan mempercepat inovasi. Dengan fitur canggih seperti Wi-Fi 6, Passpoint, dan OpenRoaming, OpenWiFi memberikan keuntungan ekonomi dan fleksibilitas pemilihan vendor. Ini adalah solusi Wi-Fi terdepan yang mudah digunakan oleh semua orang. Pengujian ketahanan OpenWiFi melalui stress test dan evaluasi cakupan menggunakan pengujian iperf di berbagai sudut Lab TIP menunjukkan kecocokannya untuk keperluan industri dan penelitian, termasuk untuk menyediakan konektivitas di daerah terpencil. OpenWiFi bekerja dengan baik untuk layanan internet yang diinginkan, terutama untuk streaming dengan hasil yang memuaskan menggunakan tool iperf. Hasil pengujian menunjukkan bahwa streaming dengan resolusi 720p, seperti YouTube, dapat diandalkan, tanpa ada gangguan pada kualitas layanan berdasarkan grafik bitrate, delay, dan jitter. Hasil dari uji stres dan cakupan menunjukkan bahwa Open WiFi merupakan alternatif yang dapat diandalkan untuk WiFi konvensional, karena dapat mempertahankan kualitas layanan dan mencakup seluruh area Lab Telecom Infra Project secara efektif. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa OpenWiFi adalah alternatif yang layak bagi pengguna.

Kata kunci— *Broadband, WiFi, Open WiFi.*

I. PENDAHULUAN

Komunikasi Jaringan Broadband merupakan jaringan yang mendukung beberapa tipe dalam traffic yang termasuk voice, video, dan juga data atau juga dapat disebut sebagai multimedia walaupun mendukung beberapa tipe yang berbeda komunikasi jaringan broadband hanya perlu mengirimkan hal tersebut dalam satu packet kepada user[1]. Jaringan broadband sangat penting karena menyediakan akses internet berkecepatan tinggi dan andal, memungkinkan

komunikasi tanpa hambatan, berbagi informasi, dan akses ke layanan dan peluang online yang meningkatkan pendidikan, pekerjaan, perawatan kesehatan, dan kualitas hidup secara keseluruhan. Penggunaan broadband meningkat karena beberapa faktor yang dapat disebabkan oleh banyaknya perangkat yang membutuhkan jaringan online dan juga dapat dilatar belakangi oleh peraturan work from home akibat Covid-19. Bekerja dari rumah menyebabkan peningkatan penggunaan broadband, hal ini dapat dilihat pada situs berita NHK Jepang bahwa penggunaan broadband meningkat sekitar 30 hingga 40 persen, hal ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah pekerja yang bekerja dari rumah.

Salah satu standar teknologi wireless yang paling populer adalah Wi-Fi. Wi-Fi atau WLAN yang menggunakan standar IEEE 802.11 adalah protocol yang sangat populer untuk koneksi nirkabel. Berdasarkan prakira jaringan visual indeks Cisco, Pada tahun 2022 sebanyak 51% traffic di internet akan datang dari Wi-Fi. IEEE 802.11 sendiri berada di frekuensi 2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, dan 60 GHz. Diharapkan untuk kedepan nya pada 802.11be jaringan Wi-Fi dapat mengakomodasi latensi sangat rendah dan keandalan traffic yang sangat tinggi.

Wi-Fi atau Wireless Fidelity merupakan standar yang digunakan Jaringan Lokal Nirkabel (Wireless Local Area Network – WLAN) yang menggunakan standar 802.11[5]. Istilah ini diprakarsai oleh organisasi WI-FI Alliance. Awalnya WI-Fi bertujuan untuk perangkat nirkabel dan jaringan lokal (LAN). Wi-Fi memiliki kecepatan yang jauh lebih tinggi dibanding modem kabel tercepat sekalipun. Wi-Fi hanya bekerja pada perangkatan yang telah dikonfigurasi dengan Wi-Fi certified Radio.

Wi-Fi memiliki empat variasi berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11, yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g, dan 802.11n. Spesifikasi b merupakan produk pertama Wi-Fi. Saat ini teknologi Wi-Fi telah berkembang sampai generasi ke-7 dengan standar 802.11be.

WiFi ditemukan dan pertama kali dirilis untuk konsumen pada tahun 1997 ketika sebuah komite yang disebut 802.11 dibuat. Hal ini mengarah pada penciptaan IEEE802.11, yang mengacu pada seperangkat standar yang mendefinisikan komunikasi untuk jaringan area lokal nirkabel (WLAN). Setelah ini, spesifikasi dasar untuk WiFi ditetapkan, memungkinkan transfer data dua megabyte per detik secara

nirkabel antar perangkat. Hal ini memicu pengembangan peralatan prototipe (router) untuk mematuhi IEEE802.11, dan pada tahun 1999, WiFi diperkenalkan untuk penggunaan di rumah[2].

Dalam bisnis komunikasi, WiFi telah menjadi salah satu bidang yang sangat sukses. Pendapatan industri dari WiFi telah melebihi \$1 miliar per tahun dan diperkirakan akan mencapai lebih dari \$4 miliar pada tahun 2007[1]. Awalnya, WiFi hanya merupakan fitur tambahan yang tersedia melalui kartu antarmuka PCMCIA. Namun, sekarang telah menjadi fitur bawaan pada berbagai perangkat pengguna. Popularitas WiFi juga terlihat dari minat yang tinggi di media massa. Seiring berjalannya waktu, WiFi tidak lagi dianggap hanya sebagai perangkat jaringan baru, melainkan sebagai alat yang membawa revolusi akses internet broadband yang bebas untuk semua orang.

WiFi merupakan contoh luar biasa bagaimana solusi untuk masalah kecil seperti perluasan jaringan nirkabel dari Ethernet dapat menjadi dasar dari visi yang lebih besar, yaitu mobilitas broadband di mana-mana. Kami fokus pada layanan WiFi yang dirancang untuk mendukung kebutuhan profesional yang sering bepergian. Melalui upaya ini, kami mengidentifikasi empat area utama yaitu kemudahan penggunaan, keamanan, mobilitas, dan manajemen jaringan.[1]–[3]

II. KAJIAN TEORI

Pada bagian ini, dijelaskan beberapa kajian teori dalam penelitian, yaitu mengenai Wi-Fi, OpenWifi, dan *Quality of Service*.

A. Wi-Fi

Wi-Fi, singkatan dari "Wireless Fidelity," adalah teknologi jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat elektronik seperti komputer, smartphone, tablet, dan perangkat lainnya untuk terhubung ke internet dan jaringan lokal tanpa menggunakan kabel fisik. Teknologi ini memanfaatkan gelombang radio untuk mentransmisikan data secara nirkabel antara perangkat dan router Wi-Fi. Penggunaan Wi-Fi telah merevolusi cara kita mengakses informasi dan berkomunikasi dalam lingkungan yang terhubung, baik di rumah, kantor, tempat umum, atau tempat wisata. Keunggulan utama Wi-Fi meliputi mobilitas yang tinggi, kemudahan pemasangan, dan jangkauan yang luas, membuatnya menjadi infrastruktur penting dalam kehidupan modern.

Teknologi Wi-Fi didasarkan pada standar IEEE 802.11, yang telah mengalami serangkaian pembaruan sejak diperkenalkan pertama kali. Setiap revisi standar ini membawa peningkatan dalam kecepatan transfer data, kinerja, dan keamanan. Jaringan Wi-Fi terdiri dari perangkat-perangkat seperti router atau akses poin, yang berfungsi sebagai titik akses untuk menghubungkan perangkat-perangkat lainnya. Kecepatan Wi-Fi dapat bervariasi mulai dari standar yang lebih lambat seperti 802.11b/g hingga standar yang lebih cepat seperti 802.11n/ac/ax. Faktor-faktor seperti interferensi, jarak, dan jumlah perangkat yang terhubung dapat mempengaruhi kualitas dan kecepatan sinyal Wi-Fi.

Meskipun memberikan kenyamanan dan fleksibilitas, Wi-Fi juga memiliki tantangan terkait keamanan. Karena

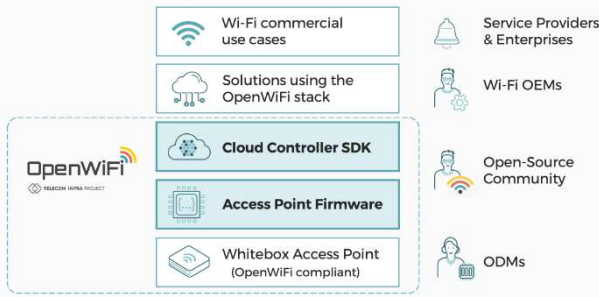
sifat nirkabelnya, sinyal Wi-Fi rentan terhadap penyusupan dan pemantauan tanpa izin. Oleh karena itu, implementasi keamanan Wi-Fi menjadi sangat penting. Standar keamanan seperti WPA3 (Wi-Fi Protected Access 3) telah diperkenalkan untuk mengenkripsi data yang ditransmisikan melalui jaringan Wi-Fi. Namun, penggunaan kata sandi yang lemah atau praktik keamanan yang kurang tepat masih dapat menjadi celah bagi serangan. Selain itu, kepadatan perangkat dalam suatu area tertentu juga dapat mempengaruhi kualitas sinyal dan kinerja Wi-Fi. Solusi seperti penguatan sinyal, pengaturan kanal yang bijak, dan manajemen bandwidth dapat membantu mengatasi beberapa tantangan ini dalam mengoptimalkan jaringan Wi-Fi.

B. OpenWiFi

OpenWiFi adalah sebuah proyek perangkat lunak sumber terbuka yang bertujuan untuk mengembangkan dan memajukan teknologi jaringan Wi-Fi[4]. Dibangun di atas kerangka kerja sumber terbuka, proyek ini memungkinkan pengembang dan peneliti untuk mengeksplorasi, menguji, dan memodifikasi komponen-komponen kunci dalam infrastruktur jaringan Wi-Fi. OpenWiFi memberikan akses ke kode sumber, memungkinkan peneliti untuk memahami secara mendalam bagaimana teknologi Wi-Fi beroperasi dan bereaksi terhadap perubahan lingkungan. Proyek ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan inovasi dalam pengembangan jaringan nirkabel, termasuk pengembangan algoritma baru, pengujian keamanan, dan peningkatan kinerja.

OpenWiFi terdiri dari sejumlah komponen utama yang memungkinkan pengaturan, pengujian, dan eksperimen dengan jaringan Wi-Fi[5]. Beberapa komponen tersebut termasuk model basis daya radio, protokol MAC (Media Access Control), dan algoritma untuk pengelolaan jaringan. Pengguna OpenWiFi dapat menyesuaikan pengaturan ini untuk mensimulasikan berbagai kondisi jaringan, termasuk kepadatan perangkat, gangguan sinyal, dan skenario penggunaan yang berbeda. Hal ini memungkinkan peneliti untuk memahami bagaimana jaringan Wi-Fi berperilaku dalam berbagai situasi dan untuk menguji algoritma atau skenario baru sebelum diterapkan dalam lingkungan nyata.

Penggunaan OpenWiFi dalam penelitian memiliki implikasi yang signifikan terhadap pemahaman dan pengembangan jaringan Wi-Fi. Dengan akses ke kode sumber dan kemampuan untuk memodifikasi komponen-komponen jaringan, para peneliti dapat menguji hipotesis, menciptakan solusi baru, dan mengidentifikasi masalah yang mungkin tidak terlihat dalam lingkungan nyata. Selain itu, penggunaan OpenWiFi juga dapat membantu dalam pengembangan teknologi keamanan yang lebih baik, optimisasi kinerja, dan eksplorasi protokol komunikasi yang lebih efisien. Dengan mengintegrasikan penelitian dan pengembangan di atas kerangka kerja OpenWiFi, kita dapat mengharapkan perkembangan lebih lanjut dalam cara kita mengelola, menggunakan, dan memahami jaringan Wi-Fi di masa depan[4], [5].



GAMBAR 1: Pembeda OpenWiFi

OpenWiFi digunakan sebagai basis baru untuk penggunaan Wi-Fi di masa depan. Skenario tersebut terbayang jika melihat fitur dan kelebihan yang dimiliki oleh OpenWiFi dibandingkan yang digunakan sekarang seperti kemudahan yang integrasi terhadap market dan biaya.[4]

C. Quality of Service

Quality of Service (QoS) adalah konsep yang digunakan dalam jaringan komunikasi untuk mengukur dan mengelola kualitas pengiriman data[6]. QoS bertujuan untuk memberikan prioritas yang sesuai pada berbagai jenis data yang melewati jaringan, untuk memastikan bahwa aplikasi yang membutuhkan kinerja tinggi, seperti layanan suara dan video streaming, memiliki performa yang baik tanpa terpengaruh oleh data yang kurang kritis[7]. Dengan menerapkan QoS, jaringan dapat mengontrol faktor-faktor seperti throughput, delay, dan jitter, yang memainkan peran penting dalam menentukan kualitas pengalaman pengguna akhir.

1. Throughput: Throughput mengacu pada jumlah data yang dapat dikirim atau diterima melalui jaringan dalam satu waktu tertentu. Dalam konteks QoS, throughput mencerminkan sejauh mana jaringan mampu menangani lalu lintas data. Ukuran throughput sering dihitung dalam bit per detik (bps) atau kilobit per detik (Kbps), tergantung pada skala jaringan. Sebagai contoh, pada layanan streaming video, throughput yang cukup tinggi diperlukan untuk memastikan bahwa video dapat diputar tanpa buffering.[8], [9]
2. Delay: Delay mengacu pada waktu yang dibutuhkan oleh paket data untuk melakukan perjalanan dari sumber ke tujuan melalui jaringan. Delay yang rendah diperlukan dalam aplikasi yang memerlukan respons cepat, seperti panggilan suara atau permainan online. Peningkatan delay dapat mengakibatkan "lag" yang mengganggu dan mengurangi pengalaman pengguna. Delay bisa terjadi karena beberapa faktor, termasuk jarak fisik, kepadatan lalu lintas jaringan, dan latensi perangkat.[8], [9]

Kategori	Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150ms	4
Bagus	150ms s/d 300ms	3
Sedang	300ms s/d 450ms	2
Jelek	>450ms	1

GAMBAR 2: Tabel Standar TIPHON untuk Delay

3. Jitter: Jitter merujuk pada variasi waktu dalam pengiriman paket data antara dua titik dalam jaringan. Ini bisa terjadi karena faktor-faktor seperti perbedaan

kecepatan pengiriman paket, variasi dalam delay, dan fluktuasi lalu lintas. Jitter yang tinggi dapat menyebabkan ketidakstabilan dalam aplikasi yang sensitif terhadap waktu, seperti panggilan suara atau video konferensi. Pengukuran jitter membantu memastikan bahwa pengiriman data tetap konsisten dan dapat diandalkan dalam jaringan.[8], [9]

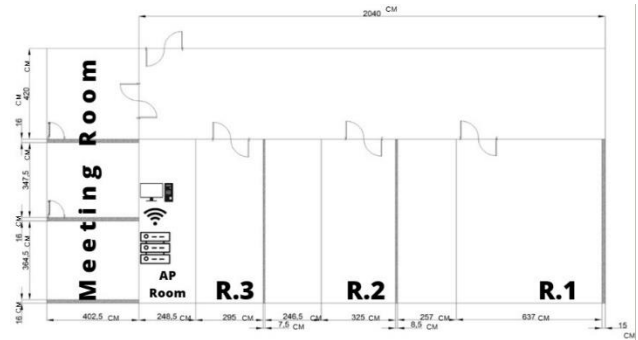
Kategori	Delay	Indeks
Sangat Bagus	0ms	4
Bagus	0ms s/d 75ms	3
Sedang	75ms s/d 125ms	2
Jelek	125ms s/d 225ms	1

GAMBAR 3: Tabel Standar TIPHON untuk Jitter

III. METODE

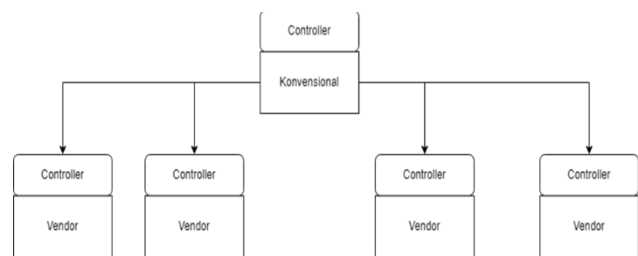
A. Desain Sistem

Penelitian ini menguji kualitas penerapan OpenWifi dengan beberapa tes untuk menentukan QoS dari jaringan yang dipasang di lab Telecom Infra Project. Berikut di bawah ini adalah denah dari lab Telecom Infra Project di Telkom University.



GAMBAR 4: Denah Lab Telecom Infra Project

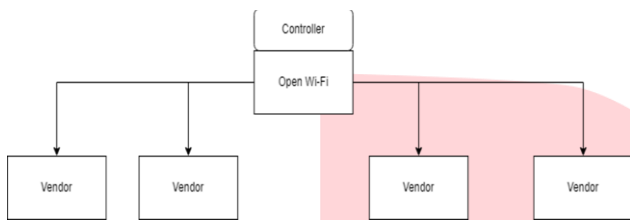
Arsitektur dari OpenWifi sedikit berbeda dengan arsitektur dari Wi-Fi konvensional. Wi-Fi konvensional menggunakan standar 802.11 agar dapat berkomunikasi dengan gawai lain menggunakan frekuensi 900 MHz, 2.4 GHz, 3.6 GHz, 4.9 GHz, 5 GHz, 5.9 GHz, 6 GHz, 60 GHz. Pada Wi-Fi konvensional, Hal tersebut yang membuat user dapat berkomunikasi dengan user lain. Tersedianya frekuensi khusus dapat meminimalisir terjadinya gangguan dengan alat komunikasi atau gawai lain yang menggunakan atau menghasilkan frekuensi.



GAMBAR 5: Arsitektur Wi-Fi Konvensional

Gambar di atas merupakan arsitektur dari Wi-Fi konvensional di mana terdapat satu controller di masing-

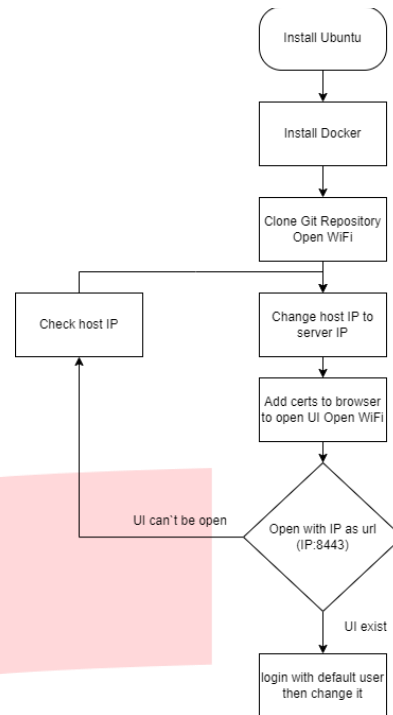
masing menuju vendor. Pada open Wi-Fi, mereka memiliki cloud controller SDK yang berarti setelah ter integrasi sekali dengan open Wi-Fi peranti keras dapat digunakan untuk semua vendor yang dapat menghemat waktu dan uang untuk integrasi. Selain itu, OpenWiFi juga memiliki Access Point Firmware sendiri dan kedua hal tersebut merupakan open source community yang berarti dapat dikembangkan sesuai kebutuhan kelompok atau sendiri. Saat ini lebih dari lima ODM sudah dapat bekerja dengan baik dengan OpenWiFi. Jadi, hanya dibutuhkan satu controller saja di sisi OpenWiFi meskipun terdapat koneksi ke vendor seperti gambar di bawah.



GAMBAR 6: Arsitektur OpenWiFi

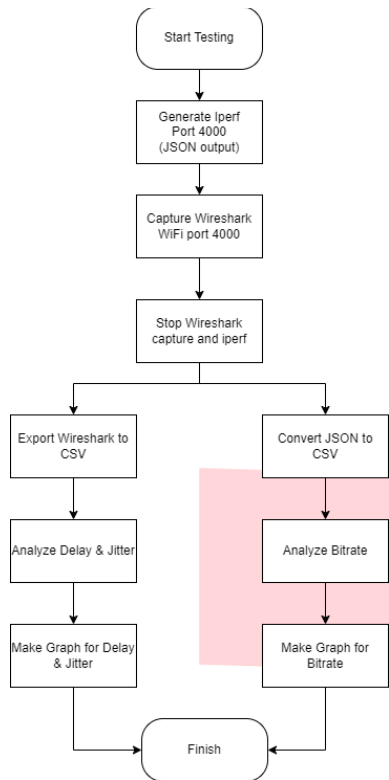
B. Diagram Alir Sistem

Dalam rangka membangun sistem OpenWiFi, langkah-langkah implementasi dimulai dengan menginstal sistem operasi Ubuntu pada host lokal. Setelah itu, Docker diinstal sebagai platform yang memungkinkan menjalankan aplikasi dalam wadah terisolasi. Repository OpenWiFi dari GitHub Telecom Infra Project kemudian di-clone untuk mengakses semua komponen yang diperlukan. Adapun untuk mengakses antarmuka pengguna OpenWiFi, perangkat yang digunakan perlu disesuaikan alamat IP host dengan alamat IP server yang akan diimplementasikan. Langkah selanjutnya adalah menambahkan sertifikat (certs) ke browser yang akan digunakan untuk membuka UI OpenWiFi. Sertifikat ini penting untuk mengamankan koneksi ketika mengakses halaman web melalui port OpenWiFi. Dengan menggunakan browser, halaman web provisioning OpenWiFi dapat diakses melalui alamat IP server dengan menggunakan port 8443 yang telah ditugaskan secara khusus untuk keperluan ini. Di dalam antarmuka pengguna ini, Anda akan masuk menggunakan pengguna default dan kemudian diarahkan untuk mengganti informasi login default dengan ID pengguna dan kata sandi yang dipilih oleh pengguna. Semua langkah ini membentuk alur implementasi yang efektif untuk membangun dan mengonfigurasi sistem OpenWiFi.



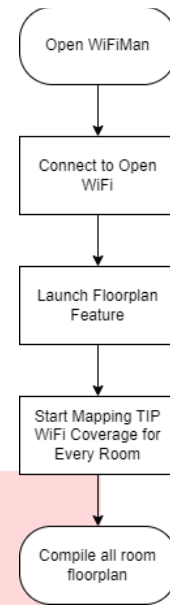
GAMBAR 7: Diagram Alir Instalasi OpenWiFi

Diagram alur sistem menggambarkan langkah-langkah pengujian keandalan OpenWiFi. Proses diawali dengan Stress Testing untuk menghindari gangguan pengguna, di mana iperf dan Wireshark diinstal. Iperf kemudian digunakan untuk Generate Iperf Port 4000, menciptakan jalur data selama 8 jam dengan output JSON pada port 4000 untuk memaksimalkan traffic capture. Langkah Capture Wireshark WiFi port 4000 mengacu pada pengambilan lalu lintas menggunakan Wireshark. Setelah mencapai target, Wireshark dan iperf dihentikan. Data dianalisis melalui Export Wireshark to CSV & Convert JSON to CSV, selanjutnya dianalisis untuk Delay, Jitter, dan Bitrate, serta dipresentasikan dalam grafik menggunakan Make graph for Delay & Jitter; Make graph for Bitrate. Setelah selesai, proses Stress Testing dianggap selesai, menghasilkan informasi mengenai keandalan OpenWiFi dan performa jaringan.



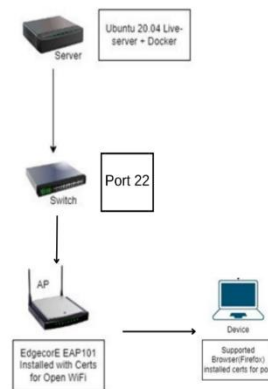
GAMBAR 8: Diagram Alir Pengujian

Diagram alur sistem menggambarkan proses penggunaan aplikasi WiFiMan untuk mengukur dan memetakan keandalan jaringan Wi-Fi OpenWiFi. Langkah awal melibatkan instalasi WiFiMan pada smartphone yang akan digunakan untuk coverage testing. Setelah itu, dilakukan langkah Connect to OpenWiFi dengan menghubungkan smartphone ke jaringan SSID OpenWiFi, sambil mematikan data seluler dan mengabaikan koneksi Wi-Fi lainnya. Dalam aplikasi, fitur Launch Floorplan digunakan untuk menghasilkan heatmap koneksi Wi-Fi dalam ruangan. Start Mapping TIP WiFi Coverage for Every Room mengharuskan pengguna berjalan di seluruh Lab TIP untuk mengumpulkan data heatmap cakupan Wi-Fi dan mengambil tangkapan layar tiap ruangan. Langkah terakhir adalah Compile all room floorplan, di mana data tangkapan layar ruangan dikompilasi menjadi gambaran cakupan Wi-Fi di Lab TIP secara keseluruhan. Proses ini memetakan dengan detail cakupan jaringan WiFi dan mendukung evaluasi keandalan OpenWiFi.



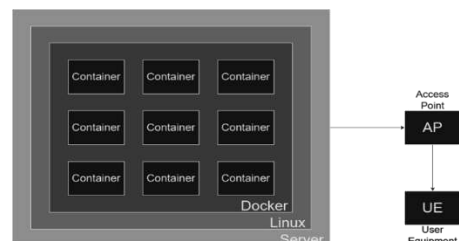
GAMBAR 9: Diagram Alir Mapping

C. Topologi Sistem OpenWiFi



GAMBAR 10: Topologi Physical Layer OpenWiFi

Gambar di atas merupakan physical layer OpenWiFi yang terdiri dari beberapa komponen diantaranya yaitu dimulai dari server dengan menggunakan Ubuntu 20.04 Live-server dan menginstall docker di server, kemudian menuju switch dengan menggunakan port 22, selanjutnya menuju AP (Access Point) Open Wi-Fi dengan menggunakan tipe edgecore EAP 101 yang sudah ter install dengan sertifikat dari OpenWiFi, lalu selanjutnya terpancar menuju device para user.



GAMBAR 11: Topologi Sistem OpenWiFi

Gambar di atas merupakan sistem OpenWiFi yang terdiri dari beberapa komponen diantaranya yaitu container pada bagian di dalam docker, setelah itu docker, selanjutnya linux, lalu server pada bagian terluar, dan kemudian menuju AP (Acces Point), lalu selanjutnya menuju UE (User Equipment).

D. Penilaian Kualitatif

Berikut di bawah ini merupakan tabel penilaian kualitatif untuk penelitian ini:

No.	Kriteria	Wi-Fi Konvensional	OpenWiFi
1	Ekonomis	Memerlukan konfigurasi secara manual	Bersifat plug and play yang berarti tidak memerlukan banyak campur tangan
2	Tingkat Ketersediaan Tinggi	Terpenuhi, Gawai tersedia dan dapat didapatkan dengan mudah melalui toko daring maupun luring.	Terpenuhi, Karena menggunakan gawai yang sama dengan Wi-Fi konvensional
3	Menarik provider internet	Tidak terpenuhi, karena Wi-Fi konvensional tidak dapat melakukan pengawasan dan manajemen tanpa sistem yang dibuat sendiri	Terpenuhi, karena OpenWiFi dapat melakukan pengawasan dan manajemen dan dapat digunakan dalam semua perangkat keras
4	Pengembangan	Tidak terpenuhi, karena produk tidak dapat dikembangkan sesuai kebutuhan dikarenakan bersifat closed source	Terpenuhi, karena produk bersifat open source sehingga setiap vendor atau pengguna dapat mengembangkan sesuai kebutuhan
5	Manajemen	Tidak terpenuhi, karena ditubuhkan software tambahan seperti CAPsMAN yang terikat vendor mikrotik	Terpenuhi, OpenWiFi dapat mengelola banyak gawai tanpa perlu software tambahan

GAMBAR 12: Tabel Penilaian Kualitatif

E. Penilaian Kuantitatif

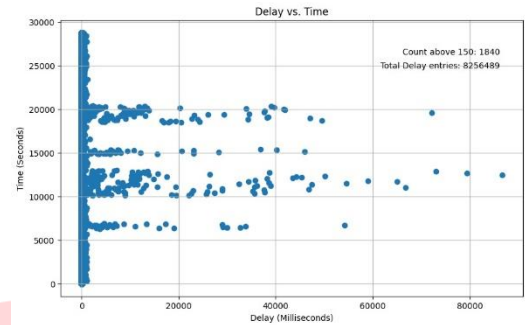
Berikut di bawah ini merupakan tabel penilaian kuantitatif untuk penelitian ini:

No.	Bobot	Solusi Wi-Fi Konvensional	Solusi Open Wi-Fi
1	1	0	1
2	1	1	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
Total Bobot		5	25

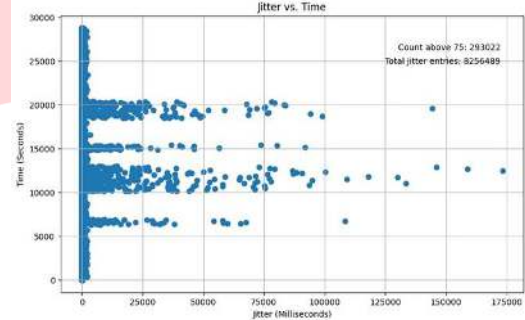
GAMBAR 13: Tabel Penilaian Kuantitatif

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Stress Test



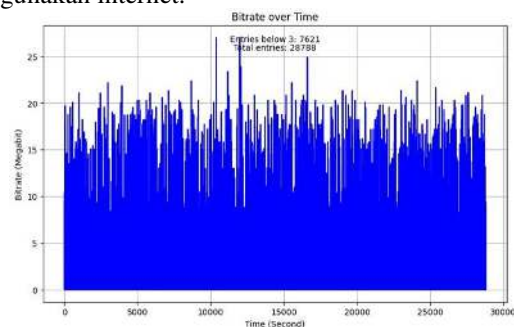
GAMBAR 14: Grafik Hasil Pengujian Delay



GAMBAR 15: Grafik Hasil Pengujian Jitter

Berdasarkan data yang didapatkan dari stress test menggunakan Open WiFi terlihat bahwa delay selamat 8 jam melebihi batas kategori sangat bagus sebanyak 1840 data, sedangkan jitter sebanyak 293022 data kurang dari kategori bagus. Dari data yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa layanan konektivitas internet menggunakan Open WiFi sangat handal. Hal ini menyatakan tidak akan ada masalah bagi user dalam mengakses layanan internet untuk aplikasi streaming maupun video conference.

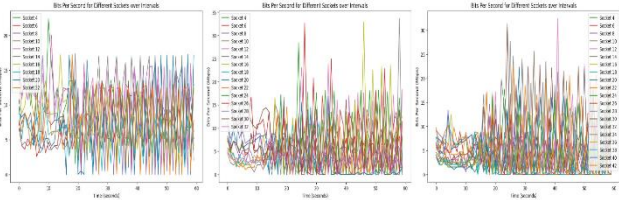
Grafik di atas menunjukkan bahwa layanan video streaming ataupun video conference yang membutuhkan bitrate yang besar juga tidak akan mengalami masalah. Dalam 8 jam tersebut, tercatat pada wireshark tercapture sebanyak 8256489 paket, pada grafik tersebut mengilustrasikan bahwa pada stress test selama 8 jam ini tidak ada masalah dalam konektivitas antara user Ketika menggunakan internet.



GAMBAR 16: Grafik Bitrate Pengujian

Grafik di atas menunjukkan bitrate selama 8 jam terlihat bahwa bitrate selama 7621 detik memiliki nilai dibawah 3 Mbps. Nilai tersebut jika dibandingkan dengan keseluruhan dari bitrate sebanyak 28788 data memiliki presentase sebesar 26,4% dari keseluruhan bitrate selama 8 jam.

Hasil tersebut cukup mumpuni untuk kebutuhan menonton video youtube dengan koneksi WiFi. Melihat dari grafik meskipun data minimum bitrate yang didapat melebihi 25% total data, tetapi fluktuasi bitrate yang melebihi 3 Mbps sebanyak 73,6% mampu untuk menjaga keandalan agar pengguna tetap terkoneksi ke internet.



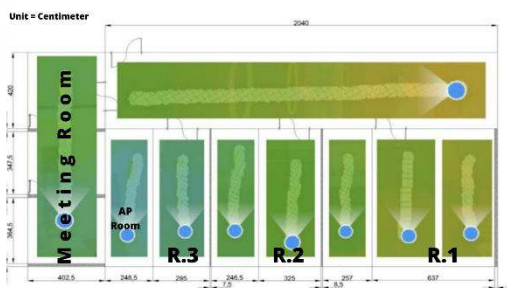
GAMBAR 17: Pengujian Banyak Device Dengan OpenWiFi

Penggunaan OpenWiFi untuk kondisi banyak device menunjukkan hasil koneksi yang baik pada 10 device dan 15 device. Dengan Bandwidth yang tersedia dari switch sekitar 100Mbps pada 10 perangkat mendapatkan hasil rata-rata 8.03Mbps, sedangkan untuk 15 device, yakni 5,16Mbps. Pada 20 device yang terhubung hasil rata-rata yang didapat pada setiap perangkat 4,33Mbps yang mana tidak mencukupi dari rekomendasi youtube untuk menonton video dengan kualitas 720p.

Terlebih dari itu, platform video streaming seperti youtube menggunakan CDN (Content Delivery Network) yang memberikan penyampaikan konten lebih cepat kepada pengguna dengan latensi rendah. Pengguna yang telah terkoneksi ke access point Open WiFi tetap dapat menggunakan layanan video streaming dengan baik.

Dari grafik dapat terlihat koneksi internet melalui Access Point selalu terhubung selama 8 jam tanpa terputus. Hal ini menunjukkan bahwa Open WiFi mampu untuk menunjukkan kemampuan yang mumpuni bagi pengguna.

B. Hasil Pengujian Coverage



GAMBAR 18: Pengujian Coverage Dengan WiFiMan

Dari hasil capture wireshark yang dilakukan dengan menggunakan koneksi dari access point OpenWiFi, koneksi

mencapai seluruh area Open WiFi. Koneksi Open WiFi menunjukkan keandalan yang baik bagi pengguna.

Layanan	Throughput	Delay	Jitter
youtube.com(720p)	5.41Mbps	15.26 ms	42.63 ms
zoom.us	1.1 Mbps	64.61 ms	91.39 ms
netflix.com	5.11 Mbps	12.79 ms	36.73 ms
disneyplus.com	5.14 Mbps	14.86 ms	52.88 ms

GAMBAR 19: Pengujian OpenWiFi Untuk Streaming Video

Dari hasil capture wireshark yang dilakukan dengan menggunakan koneksi dari access point OpenWiFi, aplikasi streaming video menunjukkan tidak ada masalah dengan pemutaran video dengan beban QoS yang diberikan pada perangkat terhubung. Data didapatkan saat menonton layanan streaming dan melakukan capture dengan wireshark.

OpenWiFi menunjukkan kapabilitas yang mumpuni bagi pengguna dalam melakukan layanan streaming video dan video conference. Hal ini dapat menyatakan bahwa OpenWiFi mampu direkomendasikan untuk pelaku industri besar.

V. KESIMPULAN

Pengujian dengan ketahanan AP OpenWiFi dengan stress test dan menguji coverage AP dengan iperf testing pada setiap sudut ruangan Lab TIP menunjukkan bahwa OpenWiFi dapat digunakan untuk kebutuhan industri dan juga mampu digunakan untuk kebutuhan riset mampu mendukung konektivitas di daerah terpencil.

AP OpenWiFi menunjukkan hasil yang mumpuni untuk kebutuhan layanan internet yang diinginkan. Konfigurasi layanan yang mengukur untuk layanan streaming menunjukkan hasil yang cukup baik ketika diuji menggunakan iperf tool. Dari pengujian yang dilakukan dapat dilihat bahwa kriteria untuk streaming pada pengaturan yang diinginkan yakni youtube dengan resolusi 720p sangat mumpuni, dimana dari grafik bitrate, delay, dan jitter dapat disimpulkan bahwa layanan streaming yang diakses oleh pengguna tidak mengalami gangguan yang menurunkan kualitas layanan.

Kedua hasil yang didapatkan dari stress test dan coverage test memberikan acuan keandalan Open Wi-Fi sebagai alternatif pengganti dari Wi-Fi konvensional pada umumnya. Terlihat bahwa grafik stress test tidak mengalami gangguan yang menurunkan kualitas layanan yang diinginkan, dan hasil coverage test juga memberikan hasil yang baik dimana heat test dengan menggunakan open Wi-Fi mampu mencangkup seluruh ruangan Lab Telecom Infra Project dengan baik. Dengan hasil pengujian yang dilakukan terbukti bahwa keandalan OpenWiFi dapat memberikan alternatif bagi pengguna.

REFERENSI

[1] S. Gul and J. Gutierrez, "Evolution of Broadband Communication Networks: Architecture and Applications," in *Broadband Communications Networks - Recent Advances and Lessons from*

- Practice*, InTech, 2018. doi: 10.5772/intechopen.73590.
- [2] T. A. Riza, D. Gunawan, and A. S. Arifin, "The Evaluation of IEEE 802.11ah Performance Based on the Effect of Mobility, Node's Number, and Traffic Using the Markov Chain Model," *Journal of Communications*, vol. 18, no. 5, pp. 310–317, May 2023, doi: 10.12720/jcm.18.5.310-317.
- [3] J. F. Kurose and K. W. Ross, *Computer networking : a top-down approach*.
- [4] "INSIDER REPORT TIP OpenWiFi-Unlocking Wi-Fi Potential," 2022.
- [5] K. Tan, H. Liu, J. Zhang, Y. Zhang, J. Fang, and G. M. Voelker, "Sora: High-performance software radio using general-purpose multi-core processors," *Commun ACM*, vol. 54, no. 1, pp. 99–107, Jan. 2011, doi: 10.1145/1866739.1866760.
- [6] T. Novianti and A. Widiatoro, "Analisa QoS (Quality of Services) pada Implementasi IPV4 dan IPV6 dengan Teknik Tunneling".
- [7] R. Wulandari, "ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS: UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON-LIPI)," 2016.
- [8] A. Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and H. Ajie, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA JARINGAN INTERNET SMK NEGERI 7 JAKARTA."
- [9] A. Wishnu and B. Sugiantoro, "ANALYSIS OF QUALITY OF SERVICE (QOS) YOUTUBE STREAMING VIDEO SERVICE IN WIRELESS NETWORK IN THE ENVIRONMENT FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY UIN SUNAN KALIJAGA," 2018.