



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**EVALUASI PERFORMA *QUALITY OF SERVICE*
(QOS) IEEE 802.11ac dan IEEE 802.11ax**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Fadhillatus Banyu Baihaqi

UNIVERSITAS 41419120144

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**EVALUASI PERFORMA *QUALITY OF SERVICE*
(QOS) IEEE 802.11ac dan IEEE 802.11ax**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Sarjana Strata Satu (S1)

NAMA : Fadhillatus Banyu Baihaqi

NIM : 41419120144

PEBIMBING : Dr. Umairah, S.ST

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fadhillatus Banyu Baihaqi

NIM : 41419120144

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : **EVALUASI PERFORMA *QUALITY OF SERVICE* (QOS)
IEEE 802.11ac dan IEEE 802.11ax**

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan Oleh:

Tanda Tangan


Pembimbing : Dr. Umaisaroh, S.ST
NIDN/NIDK/NIK : 0315089106



Ketua Penguji : Prof. Mudrik Alaydrus
NIDN/NIDK/NIK : 0311057101



Anggota Penguji : Dr. Dian Widi Astuti, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0330127810



Jakarta, 30-07-2024

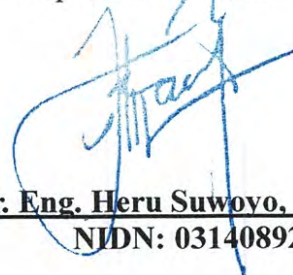
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : FADHILLATUS BANYU BAIHAQI
NIM : 41419120144
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : **EVALUASI PERFORMA QUALITY OF SERVICE (QOS) IEEE 802.11AC DAN IEEE 802.11AX**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jum'at, 09 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **22%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Agustus 2024
Administrator Turnitin,



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadhilatus Banyu Baihaqi
N.I.M : 41419120144
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : **EVALUASI PERFORMA *QUALITY OF SERVICE* (QOS) IEEE 802.11ac dan IEEE 802.11ax**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya diri sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 30-07-2024



Fadhilatus Banyu Baihaqi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Dalam era digital saat ini, teknologi Wi-Fi terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan konektivitas yang semakin tinggi. Penelitian ini mengevaluasi performa Quality of Service (QoS) dari dua standar Wi-Fi terbaru, yaitu IEEE 802.11ac dan IEEE 802.11ax, dengan menggunakan perangkat *Access Point* (AP) dari merek Cisco. Penelitian dilakukan melalui lima skenario pengujian, yaitu dengan menggunakan satu perangkat, di ruangan berbeda, di lantai berbeda, dan saat melakukan live streaming.

Hasil penelitian pada skenario 1 IEEE 802.11ac dan IEEE 802.11ax menunjukkan kualitas layanan (Quality Of Service) yang sangat baik saat diuji dengan satu perangkat. Ini menunjukkan bahwa kedua standar ini, jika tidak menghadapi masalah teknis atau non-teknis. IEEE 802.11ax memiliki beberapa keunggulan dibandingkan IEEE 802.11ac. Pada skenario 2 ruangan 2 Perbedaan kinerja antara IEEE 802.11ac dan IEEE 802.11ax tidak signifikan pada resolusi 720p dan 1080p, pada resolusi 2160p (4K) IEEE 802.11ax menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan *throughput* yang lebih besar yaitu 19 Mbps untuk IEEE 802.11ac dan 21 Mbps untuk IEEE 802.11ax. Pada skenario 3 IEEE 802.11ax sangat diunggulkan pada semua resolusi, menunjukkan IEEE 802.11ax bekerja sangat baik dengan penghalang antar lantai. Skenario 4 IEEE 802.11ax juga memiliki performa yang lebih baik dari IEEE 802.11ac. Namun pada Skenario 5 pengujian menunjukkan bahwa IEEE 802.11ac memiliki kinerja yang lebih baik, IEEE 802.11ac memiliki jaringan yang cukup stabil dengan *throughput* di rentang 6,620 - 6,215 Mbps, sedangkan IEEE 802.11ax dimulai dari rentang 5,092 – 5,119 Mbps selama 60 menit.

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam memberikan rekomendasi praktis bagi organisasi atau perusahaan yang akan mengimplementasikan jaringan nirkabel, serta menjadi referensi bagi para profesional TI dan peneliti yang tertarik pada teknologi Wi-Fi terbaru.

ABSTRACT

In today's digital era, Wi-Fi technology continues to develop to meet increasingly high connectivity needs. This research evaluates the Quality of Service (QoS) performance of the two latest Wi-Fi standards, namely IEEE 802.11ac and IEEE 802.11ax, using Access Point (AP) devices from the Cisco brand. The research was carried out through four test scenarios, namely using one device, in different rooms, on different floors, and while doing live streaming.

The results of the study in scenario 1 IEEE 802.11ac and IEEE 802.11ax showed very good quality of service when tested with a single device. This shows that both of these standards, if not facing technical or non-technical problems. IEEE 802.11ax has several advantages over IEEE 802.11ac. In scenario 2 room 2 The performance difference between IEEE 802.11ac and IEEE 802.11ax is not significant at 720p and 1080p resolutions, at 2160p (4K) resolution IEEE 802.11ax shows a significant difference with a greater throughput of 19 Mbps for IEEE 802.11ac and 21 Mbps for IEEE 802.11ax. In scenario 3 IEEE 802.11ax is highly superior at all resolutions, indicating IEEE 802.11ax works very well with barriers between floors. Scenario 4 IEEE 802.11ax also has better performance than IEEE 802.11ac. However, in Scenario 5 the test shows that IEEE 802.11ac has better performance, IEEE 802.11ac has a fairly stable network with throughput in the range of 6.620 - 6.215 Mbps, while IEEE 802.11ax starts from the range of 5.092 - 5.119 Mbps for 60 minutes.

This research contributes to providing practical recommendations for organizations or companies that will implement wireless networks, as well as being a reference for IT professionals and researchers interested in the latest Wi-Fi technology.

MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur telah dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “**EVALUASI PERFORMA *QUALITY OF SERVICE (QOS)* IEEE 802.11ac dan IEEE 802.11ax**”. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana.

Proses penulisan Tugas Akhir ini merupakan perjalanan yang penuh dedikasi dan tantangan. Sebagai penulis, saya bertekad untuk menghasilkan karya yang tidak hanya memenuhi persyaratan akademis, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam bidang Telekomunikasi. Tugas Akhir ini merupakan hasil dari penelitian, analisis, dan refleksi yang mendalam tentang WI-FI.

Saya ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penulisan Tugas Akhir ini. Terima kasih kepada Allah SWT yang selalu memberikan karunia dan hidayah-Nya. Serta terima kasih kepada Dr. Umaisaroh sebagai pembimbing yang telaten dan memberikan panduan berharga dalam pengembangan Tugas Akhir ini.

Tidak lupa, terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat dalam setiap langkah perjalanan ini, Semua bantuan dan dorongan ini memberikan warna dan makna tersendiri dalam perjalanan penulisan Tugas Akhir.

Dengan penuh harap, Saya berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi positif dan membuka ruang untuk penelitian lebih lanjut di bidang Telekomunikasi. Semoga hasil karya ini dapat memberikan inspirasi dan manfaat bagi pembaca yang mempelajarinya.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat diterima dan memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat pada umumnya

Jakarta, 30-07-2024



Fadhillatus Banyu Baihaqi

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan..... | 4 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.5 Kontribusi Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Metode Penelitian..... | 5 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 7 |
| 2.2 Konsep Dasar Wi-Fi..... | 24 |
| 2.3 Perkembangan standar Wi-fi | 25 |
| 2.4 Wi-Fi (IEEE 802.11ac)..... | 26 |
| 2.5 Wi-Fi (IEEE 802.11ax) | 27 |
| 2.6 Quality Of Service (QOS) | 28 |
| 2.7 Spesifikasi dan Bahan | 31 |
| 2.8 Implementasi Pada Acces Point Cisco | 35 |
| BAB III PERANCANGAN MODEL SISTEM | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1 Diagram Alir..... | 38 |
| 3.2 Desain Penelitian..... | 40 |
| 3.3 Pengumpulan Data | 41 |
| 3.4 Sistem Operasi..... | 42 |
| 3.5 Perancangan Alat..... | 44 |
| 3.5.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras | 44 |
| 3.5.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak | 45 |
| BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN..... | 48 |
| 4.1 Pengujian Alat | 48 |
| 4.1.1 Penelitian Terdahulu | 49 |
| 4.1.2 Pengujian Skenario 1 | 50 |
| 4.1.3 Pengujian Skenario 2 | 53 |
| 4.1.4 Pengujian Skenario 3 | 57 |
| 4.1.5 Pengujian Skenario 4 | 58 |
| 4.1.6 Pengujian Skenario 5 | 58 |
| 4.1.7 Perbandingan dengan Jurnal terdahulu | 61 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 62 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 62 |
| 5.2 Saran..... | 63 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 64 |
| LAMPIRAN..... | 69 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Diagram Tulang Ikan..... | 23 |
| Gambar 2.2 Konsep Wi-Fi (Sumber : edavos.com)..... | 24 |
| Gambar 2.3 Radio Frekuensi 2.4GHz & 5GHz (Sumber : edavos.com)..... | 25 |
| Gambar 2.4 Perkembangan IEEE 802.11 (Sumber : outshift.cisco.com)..... | 26 |
| Gambar 2.5 Acces Point Wi-Fi 5 (802.11ac)..... | 36 |
| Gambar 2.6 Acces Point Wi-Fi 6 (802.11ax)..... | 37 |
| Gambar 3.1 Diagram alir Perancangan Simulasi..... | 39 |
| Gambar 3.2 Konfigurasi Awal..... | 42 |
| Gambar 3.3 Konfigurasi <i>Service</i> VLAN..... | 43 |
| Gambar 3.4 <i>Mac Addres</i> AP Terbaca..... | 43 |
| Gambar 3.5 AP yang dipakai Untuk Penelitian..... | 44 |
| Gambar 3.6 Konfigurasi Optical Network Terminal (ONT) Dengan Xshell 5..... | 45 |
| Gambar 3.7 <i>Testing SSID</i> | 46 |
| Gambar 3.8 Setting Channel IEEE 802.11ax..... | 47 |
| Gambar 3.9 Setting Channel IEEE 802.11ax..... | 47 |
| Gambar 4.1 Perhitungan Delay dan Jitter Menggunakan Excel..... | 51 |
| Gambar 4.2 Denah Kantor Telkom Jakarta Utara Lantai 4 Dan Lantai 5..... | 53 |
| Gambar 4.3 Ruang 2..... | 54 |
| Gambar 4.4 Ruang 3..... | 56 |
| Gambar 4.5 Hasil Pengujian Skenario 4 Pada Wi-Fi 802.11ac..... | 59 |
| Gambar 4.6 Hasil Pengujian Skenario 4 Pada Wi-Fi 802.11ac..... | 60 |
| Gambar 4.7 Hasil Pengujian Skenario 5 Pada Wi-Fi 802.11ax..... | 60 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Studi Literatur | 15 |
| Tabel 2.2 Fitur Standar IEEE 802.11ac (Sumber : en.wikipedia.org)..... | 26 |
| Tabel 2.3 Fitur Standar IEEE 802.11ax (Sumber : documentation.meraki.com) | 28 |
| Tabel 2.4 Parameter <i>Throughput</i> (Sumber : kajianpustaka.com)..... | 29 |
| Tabel 2.5 Parameter <i>Latency</i> (Sumber : kajianpustaka.com)..... | 30 |
| Tabel 2.6 Parameter <i>Packet Loss</i> (Sumber : researchgate.net) | 30 |
| Tabel 2.7 Parameter <i>Jitter</i> (Sumber kajianpustaka.com) | 31 |
| Tabel 2.8 Spesifikasi Acces Point Cisco 802.11ac (Sumber : wevolver.com). | 32 |
| Tabel 2.9 Spesifikasi Acces Point Cisco 802.11ax (Sumber : wevolver.com). | 32 |
| Tabel 2.10 Spesifikasi Optical Network Terminal (ONT) (Sumber : foconec.com) | 33 |
| Tabel 2.11 Spesifikasi Power over Ethernet (PoE) (Sumber : community.fs.com) | 33 |
| Tabel 2.12 Spesifikasi Local Area Network (LAN) (Sumber : griyasis.com) . | 34 |
| Tabel 2.13 Spesifikasi RJ45 (Sumber : components101.com)..... | 34 |
| Tabel 2.14 Spesifikasi <i>Smartphone</i> (Sumber : support.apple.com) | 35 |
| Tabel 2.15 Spesifikasi Laptop (Sumber : infonet.co.id)..... | 35 |
| Tabel 3.1 Komponen Perancangan Alat | 45 |
| Tabel 4.1 <i>TRANSFER RATE OF VIDEO</i> | 49 |
| Tabel 4.2 <i>TRANSFER RATE FOR DIRRFERENCE LOCATIONS</i> | 49 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Skenario 1 | 50 |
| Tabel 4.4 Pengujian Skenario 2 Ruangan 2 | 55 |
| Tabel 4.5 Pengujian Skenario 2 Ruangan 3 | 56 |
| Tabel 4.6 Pengujian Skenario 3 Pada lantai 5 | 57 |
| Tabel 4.7 Pengujian Skenario 4 Menguji Mobilitas Wi-Fi 802.11ax..... | 58 |
| Tabel 4.8 Pengujian Skenario 4 Menguji Mobilitas Wi-Fi 802.11ac | 58 |
| Tabel 4.9 Pengujian Skenario 5 pada <i>Acces Point AX</i> | 59 |
| Tabel 4.10 Pengujian Skenario 5 pada <i>Acces Point AC</i> | 59 |