



**ANALISA QOS PADA JARINGAN VOICE OVER INTERNET
PROTOCOL SERVER PORTABLE BERBASIS RASPBERRY PI
PADA DAERAH TAK TERJANGKAU SINYAL DAN
SUMBER DAYA LISTRIK**

KARYA AKHIR

M.DIMAS GOWORIZKY

181420032

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**Analisa QoS Pada Jaringan Voice Over Internet Protocol
Server Portable Berbasis Raspberry Pi Pada Daerah Tak
Terjangkau Sinyal Dan Sumber Daya Listrik**

M. DIMAS GOWORIZKY

181420032

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika**

Palembang, 25 Juli 2024

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

Dekan,

Pembimbing



Alek Wijaya, S.Kom., M.I.T.




Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Berjudul "Analisa QoS Pada Jaringan Voice Over Internet Protocol Server Portable Berbasis Raspberry Pi Pada Daerah Tak Terjangkau Sinyal Dan Sumber Daya Listrik" Oleh "M. Dimas Goworizky", telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Kamis tanggal 25 Juli 2024.

Komisi Penguji

1. Ketua : **Alek Wijaya, S.Kom., M.I.T.**
2. Anggota : **Ilman Zuhri Yadi, S.Kom, M.M, M.Kom.**
3. Anggota : **Timur Dali Purwanto, S.Kom., M.Kom.**



(.....)



(.....)



(.....)

Mengetahui,
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua,



Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Alek Wijaya, S.Kom., M.I.T.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **M.Dimas Goworizky**

NIM : **181420032**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (Karya Akhir) adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya ;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing ;
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan ;
4. Saya bersedia tugas Karya Akhir, di cek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta di unggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring ;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku;

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 31 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



M.Dimas Goworizky

181420032

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ A Man Will Die But Not His Idea

KUPERSEMBAHKAN :

- ❖ Untuk Keluargaku yang selalu memberi semangat dan dukungan, dan membantu seluruh pengadaan kebutuhan penulisan Karya Akhir.

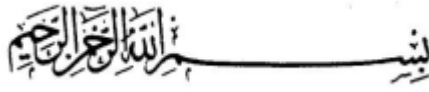
ANALISA QOS PADA JARINGAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL SERVER PORTABLE BERBASIS RASPBERRY PI PADA DAERAH TAK TERJANGKAU SINYAL DAN SUMBER DAYA LISTRIK

ABSTRAK

Sebuah akses teknologi telekomunikasi saat ini sudah menjadi salah satu kebutuhan yang penting bagi umat manusia untuk bisa bersosialisasi dengan keluarga ataupun teman. Salah satu contohnya yaitu berkomunikasi melalui telepon, namun telepon memerlukan beberapa alat pendukung agar dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya. Contohnya seperti sumber daya listrik, dan pemancar provider. Tidak semua masyarakat di Indonesia terutama di dusun dapat menggunakan telepon dikarenakan terdapat beberapa kendala antara lain seperti jauhnya pemancar provider dan pasokan listrik yang sangat terbatas salah satunya di Dusun V Lekis Desa Banuayu Kecamatan Lubuk Batang Kabupaten Ogan Komering Ulu. Teknologi VoIP suatu teknologi komunikasi suara dengan memanfaatkan infrastruktur internet layaknya menggunakan telepon yang secara umum dan lebih murah. Pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah jaringan komunikasi VoIP tanpa koneksi internet berbasis Raspberry Pi dengan sistem operasi RasPBX sebagai IP PBX menggunakan baterai aki mobil sebagai sumber energi dengan tujuan sebagai alat komunikasi alternatif, dan selanjutnya peneliti akan menguji coba performa dengan cara menganalisa QoS dengan parameter *Delay, Jitter, Throughput, Packet Loss* dengan tiga cara pengujian QoS yaitu pengujian komunikasi antar klien, pengujian QoS terhadap jarak router *access point*, dan yang terakhir pengujian kualitas suara dengan menggunakan parameter MOS (*Mean Opinion Score*). Metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini adalah *Action Research*.

Kata kunci : VoIP, Komunikasi, QoS, Raspberry Pi

KATA PENGANTAR



Tiada kata yang paling indah selain puji dan rasa syukur kepada Allah SWT, yang telah menentukan segala sesuatu berada di tangan-Nya, sehingga tidak ada setetes embun pun dan segelintir jiwa manusia yang lepas dari ketentuan dan ketetapan-Nya. Alhamdulillah atas hidayah dan inayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Akhir ini yang berjudul : **“ANALISA QOS PADA JARINGAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL SERVER PORTABLE BERBASIS RASPBERRY PI PADA DAERAH TAK TERJANGKAU SINYAL DAN SUMBER DAYA LISTRIK”**, yang merupakan syarat dalam rangka menyelesaikan studi untuk menempuh gelar Sarjana Komputer di Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Akhir ini masih jauh dari sempurna, hal itu disadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis, semoga Karya Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pihak lain pada umumnya. Dalam penyusunan Karya Akhir ini, penulis banyak mendapat pelajaran, dukungan motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan laporan Karya Akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang penulis hormati dan cintai yang membantu secara langsung maupun tidak langsung selama pembuatan Karya Akhir ini.

1. Alm Papa Fitrawan, S.Pd., M.Si., Mama Yayuk Rahayu, S.Pd.I., M.Si., Saudara Fery Adrianto, M.Pd., Saudari Diah Wulandari, S.Pd.
2. Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M, Selaku Rektor Universitas Bina Darma.
3. Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM, Selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi.

4. Alek Wijaya, S.Kom., M.I.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, dan Selaku Dosen Pembimbing.
5. Teman-teman seperjuangan khususnya IFA 2018.



DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| SURAT PERNYATAAN..... | iii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Tinjauan Objek..... | 5 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2 Landasan Teori..... | 7 |
| 2.2.1 QoS..... | 7 |
| 2.2.2 IP PBX | 10 |
| 2.2.3 VoIP | 11 |
| 2.2.4 Raspberry Pi..... | 11 |
| 2.2.5 RasPBX..... | 12 |
| 2.2.6 Asterisk dan <i>FreePBX</i> | 12 |
| 2.2.7 Zoiper | 13 |
| 2.2.8 <i>Mean Opinion Score</i> | 13 |
| 2.2.9 <i>Action Research</i> | 14 |
| 2.3 Penelitian Sebelumnya | 14 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 17 |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 17 |
| 3.2 Metode Pengumpulan Data..... | 17 |
| 3.3 Alur Penelitian | 18 |
| 3.4 Metode Penelitian..... | 19 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 21 |
| 4.1 Melakukan Diagnosa (<i>Diagnosing</i>) | 21 |
| 4.2 Melakukan Rencana Tindakan (<i>Action Planning</i>)..... | 21 |
| 4.2.1 Topologi..... | 22 |

| | |
|---|----|
| 4.2.2 Hardware | 22 |
| 4.2.3 Software | 23 |
| 4.2.4 Ekstensi | 23 |
| 4.2.5 Jangkauan Dari Access Point | 24 |
| 4.3 Melakukan Tindakan (<i>Action Taking</i>) | 24 |
| 4.3.1 Membangun Jaringan VoIP Berbasis Raspberry Pi | 24 |
| 4.3.2 Konfigurasi Access Point | 28 |
| 4.3.3 Konfigurasi Android | 31 |
| 4.4 Melakukan Evaluasi (<i>Evaluating</i>) | 34 |
| 4.4.1 Pengujian Panggilan Antar Client | 34 |
| 4.4.2 Pengukuran Kualitas Sinyal Dari Router Access Point | 37 |
| 4.4.3 Analisa QoS | 39 |
| 4.4.4 Diagram Analisa QoS | 56 |
| 4.4.5 Pengukuran Kualitas Suara | 60 |
| 4.4.6 Diagram Pengukuran Kualitas Suara | 60 |
| 4.5 Melakukan Pembelajaran (<i>Learning</i>) | 64 |
| 4.5.1 Hasil Pengujian Quality Of Service | 65 |
| 4.5.2 Hasil Rata – Rata Pengujian Komunikasi Antar Client | 67 |
| 4.5.3 Hasil Rata - Rata Pengujian Komunikasi Terhadap Jarak | 69 |
| 4.5.4 Diagram Hasil Rata – Rata QoS | 71 |

| | |
|--|----|
| 4.5.5 Hasil Rata - Rata Pengukuran Kualitas Suara..... | 74 |
| 4.5.6 Diagram Hasil Rata – Rata Pengukuran Kualitas Suara | 78 |
| 4.5.7 Hasil Rata - Rata Index Standar TIPHON Pengujian QoS | 80 |
| 4.5.8 Diagram Hasil Rata - Rata Index Standar TIPHON Pengujian | 81 |
| 4.5.9 Hasil Rata – Rata Index Standar MOS Pengukuran Kualitas | 82 |
| 4.5.10 Diagram Hasil Rata – Rata Index Standar MOS Pengukuran..... | 83 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 84 |
| 5.1 Kesimpulan | 84 |
| 5.2 Saran..... | 85 |
| DAFTAR PUSTAKA | 86 |
| LAMPIRAN..... | 1 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Peta Wilayah Lubuk Batang | 5 |
| Gambar 2.2 Peta Wilayah Dusun V Lekis..... | 6 |
| Gambar 2.3 Struktur Organisasi Dusun V Lekis..... | 6 |
| Gambar 3.1 Alur Penelitian | 18 |
| Gambar 3.1 Alur Penelitian..... | 18 |
| Gambar 4.1 Topologi..... | 22 |
| Gambar 4.2 Jarak Keseluruhan Pada Peta..... | 24 |
| Gambar 4.3 Konfigurasi IP Address | 25 |
| Gambar 4.4 IP Address..... | 25 |
| Gambar 4.5 Tampilan Login | 26 |
| Gambar 4.6 Tampilan Awal | 26 |
| Gambar 4.7 Ekstensi..... | 27 |
| Gambar 4.8 Menambahkan Ekstensi..... | 27 |
| Gambar 4.9 Apply Config | 28 |
| Gambar 4.10 Tampilan Awal Tenda | 28 |
| Gambar 4.11 Tampilan Setelah Login..... | 29 |
| Gambar 4.12 Konfigurasi IP Gateway | 29 |
| Gambar 4.13 Konfigurasi DHCP Server | 30 |
| Gambar 4.14 Konfigurasi Wireless | 30 |
| Gambar 4.15 Konfigurasi Admin | 31 |
| Gambar 4.16 Tampilan Awal Zoiper..... | 32 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.17 Ekstensi Zoiper | 32 |
| Gambar 4.18 SIP UDP | 33 |
| Gambar 4.19 Account Is Ready..... | 33 |
| Gambar 4.20 Panggilan Ke Client 6..... | 34 |
| Gambar 4.21 Kotak Dialog..... | 34 |
| Gambar 4.22 Tampilan Berhasil..... | 35 |
| Gambar 4.23 Jarak 50 Meter Pada Peta..... | 37 |
| Gambar 4.24 Kualitas Sinyal Jarak 50 Meter..... | 37 |
| Gambar 4.25 Jarak 100 Meter Pada Peta..... | 38 |
| Gambar 4.26 Kualitas Sinyal Jarak 100 Meter..... | 38 |
| Gambar 4.27 Jarak 200 Meter Pada Peta..... | 39 |
| Gambar 4.28 Kualitas Sinyal Jarak 200 Meter..... | 39 |
| Gambar 4.29 Wireshark 2 Client..... | 40 |
| Gambar 4.30 Wireshark 4 Client..... | 42 |
| Gambar 4.31 Wireshark 6 Client..... | 45 |
| Gambar 4.32 Wireshark 50 Meter | 48 |
| Gambar 4.33 Wireshark 100 Meter | 50 |
| Gambar 4.34 Wireshark 200 Meter | 53 |
| Gambar 4.35 Diagram Analisa Throughput | 56 |
| Gambar 4.36 Diagram Analisa Packet Loss..... | 57 |
| Gambar 4.37 Diagram Analisa Delay..... | 58 |
| Gambar 4.38 Diagram Analisa Jitter | 59 |
| Gambar 4.39 Diagram MOS Penilaian Ke 1 | 60 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.40 Diagram MOS Penilaian Ke 2 | 61 |
| Gambar 4.41 Diagram MOS Penilaian Ke 3 | 62 |
| Gambar 4.42 Diagram MOS Penilaian Ke 4 | 63 |
| Gambar 4.43 Diagram MOS Penilaian Ke 5 | 64 |
| Gambar 4.44 Diagram Hasil Rata – Rata Throughput | 71 |
| Gambar 4.45 Diagram Hasil Rata – Rata Packet Loss | 72 |
| Gambar 4.46 Diagram Hasil Rata – Rata Delay | 73 |
| Gambar 4.47 Diagram Hasil Rata – Rata Jitter | 74 |
| Gambar 4.48 Diagram Hasil Rata – Rata Komunikasi Antar Client..... | 78 |
| Gambar 4.49 Diagram Hasil Rata – Rata Komunikasi Terhadap Jarak Router Access Point | 79 |
| Gambar 4.50 Diagram Hasil Rata - Rata Index Standar TIPHON Pengujian QoS | 81 |
| Gambar 4.51 Diagram Hasil Rata – Rata Index Standar MOS Pengukuran Kualitas Suara..... | 83 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Standar <i>Delay</i> Versi TIPHON | 8 |
| Tabel 2.2 Standar <i>Jitter</i> Versi TIPHON | 9 |
| Tabel 2.3 Standar <i>Packet Loss</i> versi TIPHON | 9 |
| Tabel 2.4 Standar Throughput versi TIPHON | 10 |
| Tabel 2.5 <i>Mean Opinion Score</i> | 13 |
| Tabel 4.1 Perangkat Keras (Hardware) | 22 |
| Tabel 4.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 23 |
| Tabel 4.3 Ekstensi | 23 |
| Tabel 4.4 Pengujian Panggilan Antar Client | 35 |
| Tabel 4.5 Pengukuran Kualitas Suara | 60 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian QoS | 65 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Throughput..... | 65 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian Packet Loss | 66 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Delay | 66 |
| Tabel 4.10 Hasil Pengujian Jitter..... | 67 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengujian Throughput Antar Client..... | 67 |
| Tabel 4.12 Hasil Pengujian Packet Loss Antar Client | 68 |
| Tabel 4.13 Hasil Pengujian Delay Antar Client | 68 |

| | |
|--|----|
| Tabel 4.14 Hasil Pengujian Jitter Antar Client..... | 69 |
| Tabel 4.15 Hasil Pengujian Throughput Terhadap Jarak Router <i>Access Point</i> | 69 |
| Tabel 4.16 Hasil Pengujian Packet Loss Terhadap Jarak Router <i>Access Point</i> ... | 70 |
| Tabel 4.17 Hasil Pengujian Delay Terhadap Jarak Router <i>Access Point</i> | 70 |
| Tabel 4.18 Hasil Pengujian Jitter Terhadap Jarak Router <i>Access Point</i> | 71 |
| Tabel 4.19 Hasil Pengukuran Kualitas Suara Antar Client 2 Client | 74 |
| Tabel 4.20 Hasil Pengukuran Kualitas Suara Antar Client 4 Client | 75 |
| Tabel 4.21 Hasil Pengukuran Kualitas Suara Antar Client 6 Client | 75 |
| Tabel 4.22 Hasil Pengukuran Kualitas Suara Terhadap Jarak Router <i>Access Point</i> | 76 |
| Tabel 4.23 Hasil Pengukuran Kualitas Suara Terhadap Jarak Router <i>Access Point</i> | 77 |
| Tabel 4.24 Hasil Pengukuran Kualitas Suara Terhadap Jarak Router <i>Access Point</i> | 77 |
| Tabel 4.25 Hasil Rata- Rata Index Standar TIPHON Pengujian QoS Antar Client | 80 |
| Tabel 4.26 Hasil Rata- Rata Index Standar TIPHON Pengujian QoS Terhadap Router <i>Access Point</i> | 80 |
| Tabel 4.27 Hasil Rata – Rata Index Standar MOS Pengukuran Kualitas Suara Antar Client..... | 82 |
| Tabel 4.28 Hasil Rata – Rata Index Standar MOS Pengukuran Kualitas Suara Terhadap Router <i>Access Point</i> | 82 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran Formulir ACC Judul | 87 |
| Lampiran Surat Keterangan Pembimbing | 88 |
| Lampiran Lembar Perbaikan Proposal | 89 |
| Lampiran Surat Keterangan Lulus Proposal | 90 |
| Lampiran Surat Keterangan Kades Banuayu | 91 |
| Lampiran Lembar Perbaikan Seminar Hasil | 92 |
| Lampiran Surat Lulus Seminar Hasil | 93 |
| Lampiran Lembar Bimbingan Seminar Hasil | 94 |
| Lampiran Lembar Halaman Persetujuan | 96 |
| Lampiran Lembar ACC Draft Jurnal | 97 |
| Lampiran Lembar ACC Hasil Turnitin | 98 |
| Lampiran Foto Bersama Kades Banuayu Dan Kadus Dusun V Lekis | 105 |
| Lampiran Foto Hasil Dan Kegiatan Melakukan Pengambilan Data | 106 |