



**IMPLEMENTASI VVOIP SERVER BERBASIS
RASPBERRY PI MENGGUNAKAN WEBRTC
SEBAGAI API**

LAPORAN SKRIPSI

Muhammad Afa Khodhi Ilyasa 1807421028

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



**IMPLEMENTASI VVOIP SERVER BERBASIS
RASPBERRY PI MENGGUNAKAN WEBRTC
SEBAGAI API**

LAPORAN SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

MUHAMMAD AUFA KHODHI ILYASA

1807421028

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

ii

Jurusan Teknik Informatika Dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Afa Khodhi Ilyasa
NIM : 1807421028
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik
Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI VVOIP SERVER BERBASIS
RASPBERRY PI MENGGUNAKAN WEBRTC
SEBAGAI API

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 31 AGUSTUS 2022

Yang membuat pernyataan



(Muhammad Afa Khodhi Ilyasa)

1807421028

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Muhammad Aufa Khodhi Ilyasa

NIM : 1807421028

Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI VVOIP SERVER BERBASIS RASPBERRY PI MENGGUNAKAN WEBRTC SEBAGAI API

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari *Jum'at*,
Tanggal...*19*..., Bulan *Agustus*..., Tahun *2022*..., dan dinyatakan
LULUS.

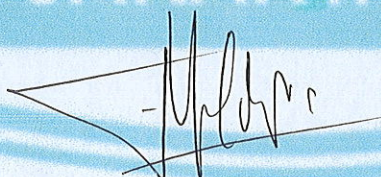
Disahkan oleh

Pembimbing I : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom. (*FAM*)Penguji 1 : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si. (*PO*)Penguji 2 : Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T. (*AR*)Penguji 3 : Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si. (*DA*)

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197802112009121003



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berupa kesehatan dan kesempatan sehingga mampu menyelesaikan laporan Skripsi ini. Laporan Skripsi ini berjudul Analisis Perbandingan Implementasi VVOIP Server Berbasis Raspberry Pi Menggunakan WebRTC Sebagai API, penulisan laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memnuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma 4 di Politeknik. Dengan menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan skripsi, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih kepada :

1. Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Bapak Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.
2. Ketua Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan Bapak Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si.
3. Bapak Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penyusunan laporan Skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan program studi Teknik Multimedia dan Jaringan yang telah membantu, mendukung dan menemani hingga penelitian ini selesai
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material.

Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 14 Juli 2022

Muhammad Aufa Khodhi Ilyasa



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Aufa Khodhi Ilyasa
NIM : 1807421028
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik
Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

IMPLEMENTASI VVOIP SERVER BERBASIS RASPBERRY PI
MENGUNAKAN WEBRTC SEBAGAI API

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 31 AGUSTUS 2022

Yang Menyatakan



Muhammad Aufa Khodhi Ilyasa

NIM. 1807421028



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Pada penelitian ini diimplementasikan sebuah *Video Voice over IP* server berbasis Raspberry Pi menggunakan *WebRTC* sebagai API. Pada masa pandemi *COVID* saat ini, kebutuhan akan komunikasi jarak jauh semakin meningkat. Maka akan dibuat sebuah *Video and Voice over IP (VVOIP)* server pada Raspberry Pi yang diaplikasikan menggunakan *WebRTC*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Network Development Life Cycle (NDLC)*. Pada penelitian ini sistem akan diuji dengan pengujian fungsionalitas menggunakan metode *black box testing* dan pengujian konektivitas jaringan menggunakan parameter *Quality of Service*. Dari hasil pengujian diketahui bahwa fungsionalitas sistem telah bekerja sesuai dengan rancangan, kemudian hasil pengujian *Quality of Service* dari 3 skenario berbeda yang dibuat mendapatkan hasil nilai *throughput* 165,669 bits/sec, nilai *delay* sebesar 8.79 ms, *jitter* 8.79 ms dan *packet loss* 0.00 % untuk skenario 1 *voice call*. Untuk skenario 2 *video call* didapatkan hasil *throughput* 504,838 bits/sec, nilai *delay* sebesar 6.69 ms, *jitter* 6.69 ms dan *packet loss* 0.00 %. Untuk skenario 3 *call conference* didapatkan hasil *throughput* 1,079,891 bits/sec, nilai *delay* sebesar 5.96 ms, *jitter* 5.96 ms dan *packet loss* 0.00%.

Kata Kunci : *VVOIP, WebRTC, Raspberry Pi, Quality of Service, Asterisk.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME..... | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| <i>Abstrak</i> | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4. Tujuan dan Manfaat..... | 3 |
| 1.4.1. Tujuan | 3 |
| 1.4.2. Manfaat | 3 |
| 1.5. Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II..... | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 SIP | 5 |
| 2.2 Raspberry Pi | 5 |
| 2.3 WebRTC..... | 6 |
| 2.4 Asterisk..... | 7 |
| 2.5 WireShark..... | 7 |
| 2.6 Quality Of Services..... | 7 |
| 2.6.1 Delay | 8 |
| 2.6.2 Jitter..... | 9 |
| 2.6.3 Throughput..... | 10 |
| 2.6.4 Packet loss..... | 11 |
| 2.7 Mikrotik | 12 |
| 2.7 Black Box Testing | 13 |



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | |
|--|----|
| 2.9 Penelitian Sejenis | 13 |
| BAB III | 16 |
| METODE PENELITIAN | 16 |
| 3.1 Rancangan Penelitian | 16 |
| 2.2 Tahapan Penelitian | 16 |
| 3.1. Objek Penelitian | 18 |
| BAB IV | 19 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 19 |
| 4.1. Analisis Kebutuhan | 19 |
| 4.1.1. Analisis Kebutuhan Perangkat keras..... | 19 |
| 4.1.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak..... | 19 |
| 4.2. Perancangan Sistem..... | 20 |
| 4.2.1. Konfigurasi Mikrotik | 20 |
| 4.2.2. Konfigurasi Raspberry Pi..... | 27 |
| 4.3. Implementasi Sistem | 31 |
| 4.4. Pengujian | 37 |
| 4.4.1. Deskripsi Pengujian | 37 |
| 4.4.2. Prosedur Pengujian Fungsionalitas dan Konektivitas..... | 37 |
| 4.4.3. Data Hasil Pengujian..... | 38 |
| 4.4.3.1 Hasil Pengujian Fungsionalitas | 38 |
| 4.4.3.2 Hasil Pengujian Konektivitas Skenario 1 | 39 |
| 4.4.3.3 Hasil Pengujian Konektivitas Skenario 2..... | 41 |
| 4.4.3.4 Hasil Pengujian Konektivitas Skenario 3..... | 44 |
| 4.4.4. Analisis Data / Evaluasi | 46 |
| BAB V..... | 49 |
| PENUTUP..... | 49 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 49 |
| 5.2. Saran..... | 49 |
| Daftar Pustaka | 50 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Kategori Standar Nilai Quality of Services..... | 8 |
| Tabel 2. 2 Standar Delay | 8 |
| Tabel 2. 3 Standar Delay Pada Video | 9 |
| Tabel 2. 4 Standar Jitter | 10 |
| Tabel 2. 5 Standar Jitter Pada Video | 10 |
| Tabel 2. 6 Standar Througput | 11 |
| Tabel 2. 7 Standar Packet loss..... | 11 |
| Tabel 2. 8 Standardisasi Packet Loss Pada Video..... | 12 |
| Tabel 2. 9 Tabel Penelitian Sejenis | 13 |
| Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian Fungsionalitas | 38 |
| Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Throughput Skenario 1 | 39 |
| Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Delay Skenario 1 | 40 |
| Tabel 4. 4 Data Hasil Uji Jitter Skenario 1 | 40 |
| Tabel 4. 5 Data Hasil Uji Packet Loss Skenario 1 | 41 |
| Tabel 4. 6 Spesifikasi Video | 41 |
| Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Throughput Skenario 2 | 42 |
| Tabel 4. 8 Data Hasil Uji Delay Skenario 2..... | 42 |
| Tabel 4. 9 Data Hasil Uji Jitter Skenario 2 | 43 |
| Tabel 4. 10 Data Hasil Uji Packet Loss Skenario 2 | 43 |
| Tabel 4. 11 Data Hasil Uji Throughput Skenario 3 | 44 |
| Tabel 4. 12 Data Hasil Uji Delay Skenario 3..... | 44 |
| Tabel 4. 13 Data Hasil Uji Jitter Skenario 3 | 45 |
| Tabel 4. 14 Data Hasil Uji Packet Loss Skenario 3 | 45 |
| Tabel 4. 15 Data Hasil Analisis Skenario 1 | 46 |
| Tabel 4. 16 Tabel Analisis Indeks Quality of Services Skenario 1..... | 46 |
| Tabel 4. 17 Data Hasil Analisis Skenario 2 | 47 |
| Tabel 4. 18 Tabel Analisis Indeks Quality of Services Skenario 2..... | 47 |
| Tabel 4. 19 Data Hasil Analisis Skenario 3 | 47 |
| Tabel 4. 20 Tabel Analisis Indeks Quality of Services Skenario 3..... | 48 |

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Struktur Perangkat Keras Raspberry Pi 4B | 6 |
| Gambar 2. 2 Struktur WEBRTC | 6 |
| Gambar 2. 3 Blok Diagram Mikrotik hAP Lite RB941-2ND | 13 |
| Gambar 3. 1 Siklus Metodologi NDLC | 16 |
| Gambar 4. 1 Konfigurasi Mikrotik | 20 |
| Gambar 4. 2 Interface Aktif Pada Mikrotik | 21 |
| Gambar 4. 3 Interface Wlan1 Mikrotik | 22 |
| Gambar 4. 4 Konfigurasi Interface Wlan2 | 23 |
| Gambar 4. 5 Konfigurasi Adresses | 24 |
| Gambar 4. 6 List DHCP Client Pada Mikrotik | 24 |
| Gambar 4. 7 Konfigurasi DHCP Server Pada Mikrotik | 25 |
| Gambar 4. 8 Konfigurasi Firewall Pada Mikrotik | 25 |
| Gambar 4. 9 Konfigurasi Routes Pada Mikrotik | 26 |
| Gambar 4. 10 Konfigurasi IP Pool Pada Mikrotik | 26 |
| Gambar 4. 11 Operasi Sistem Pada Raspberry Pi | 27 |
| Gambar 4. 12 Asterisk Yang Digunakan Versi 16.24.1 | 27 |
| Gambar 4. 13 Konfigurasi sip.conf-1 | 28 |
| Gambar 4. 14 Konfigurasi sip.conf-2 | 28 |
| Gambar 4. 15 Konfigurasi sip.conf-3 | 29 |
| Gambar 4. 16 Konfigurasi http.conf pada /etc/asterisk | 29 |
| Gambar 4. 17 Konfigurasi extensions.conf | 30 |
| Gambar 4. 18 Konfigurasi modules.conf pada /etc/asterisk | 30 |
| Gambar 4. 19 Skema Implementasi Sistem | 31 |
| Gambar 4. 20 Akses Pada https://192.168.30.88 Pada Browser Chrome | 32 |
| Gambar 4. 21 Permintaan Izin Akses Pada Browser | 32 |
| Gambar 4. 22 Registrasi Akun Pada Website | 33 |
| Gambar 4. 23 Konfigurasi Audio dan Video | 33 |
| Gambar 4. 24 Konfigurasi Tampilan Pada Website | 34 |
| Gambar 4. 25 Menambahkan Ekstensi Lain Pada kontak | 34 |
| Gambar 4. 26 Uji Coba Mengirim Pesan Teks Dari Sisi User 1 | 35 |
| Gambar 4. 27 Uji Coba Mengirim Pesan Teks dari Sisi User 2 | 36 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada masa pandemi covid saat ini, kebutuhan komunikasi jarak jauh semakin meningkat. Aplikasi *conference meeting* yang berkembang saat ini seperti Zoom dan Google meet memiliki peran penting dalam kegiatan produktif manusia, seperti bekerja, belajar, melakukan pertemuan dan lain-lain (theopilus & purwoko, 2021). Teknologi *conference meeting* adalah teknologi yang dapat mempertemukan dua orang atau lebih dengan suara dan tampilan visual yang disiarkan secara langsung.

Dalam berjalannya sistem *conference meeting* dibutuhkan sebuah server yang mumpuni untuk mengolah data suara dan video agar dapat berjalan dengan lancar. Pada penelitian ini akan digunakan Raspberry Pi 4B sebagai server dan sebuah router mikrotik hAP Lite RB 941-2nd sebagai pengatur jaringan. Yang selanjutnya dikembangkan menjadi sebuah system *online conference* yang dapat diandalkan dan memiliki kualitas konektivitas jaringan yang baik (Agnieszka, et al., 2021).

Pemilihan Raspberry Pi 4B dipilih karena memiliki kemampuan performa 3 kali lipat lebih baik daripada pendahulunya (3B, 3B+) (Halfacree & Gareth, 2019). Serta menambahkan keterbatasan pada penelitian (Fatma & Mysoon, 2018) dan (S & K, 2017) yang kehabisan sumber daya RAM dan Processor. Juga menerapkannya pada jaringan LAN dan WLAN. Pemilihan juga menyesuaikan dengan kebutuhan *User Requirement* pada CV XYZ. Pemilihan Raspberry Pi 4B juga didasari pada penggunaan daya yang hemat sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Ali Shah & Anwaar, 2015).

Dalam menunjang kegiatan *video call* dibutuhkan tampilan aplikasi yang baik dan mudah untuk digunakan. WebRTC menawarkan transmisi aliran *video* dan *audio* yang baik, serta memastikan perlindungan aliran data yang baik dan memiliki karakter yang hampir *real-time* sehingga memungkinkan adanya komunikasi yang kontekstual (Agnieszka, et al., 2021) penggunaan WebRTC ini juga didasari pada penelitian (Ida & I, 2021) yang menghasilkan kualitas *video call* yang cukup baik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian ini akan berfokus pada implemetasi dan analisis konektivitas jaringan menggunakan parameter *Quality of Services* pada *Video Voice over IP* server berbasis Raspberry Pi 4B menggunakan WEBRTC sebagai API pada CV XYZ.

Pengujian pada penelitian ini akan berfokus pada kualitas konektivitas jaringan dengan metode parameter *Quality of Services* dari server yang berupa : Delay, Throughput, Jitter dan Packet Loss. Pengujian dilakukan menggunakan tools wireshark dan pengujian fungsionalitas menggunakan metode *black box testing*.

Dari uraian latar belakang tersebut maka akan dibahas mengenai implementasi *Video Voice over IP* Server, hasil Analisis dari implementasi dan pengujian konektivitas menggunakan parameter *Quality of Services* yang akan diteliti.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada Implentasi VVOIP Server Berbasis Raspberry Pi 4 Menggunakan WebRTC adalah :

1. Bagaimana kinerja VVOIP Server berbasis Raspberry Pi 4 menggunakan WebRTC pada CV XYZ?
2. Bagaimana kualitas konektivitas jaringan menggunakan parameter *Quality of Services* pada jaringan WebRTC?

1.3. Batasan Masalah

Berikut ini merupakan Batasan masalah dari penelitian ini :

1. Sistem akan dibangun pada Raspberry Pi 4B dengan RAM 4GB
2. Sistem akan diimplementasikan pada CV XYZ
3. Sistem menggunakan Asterisk 16 dan WebRTC
4. Raspberry Pi Menggunakan Operasi Sistem Raspbian OS Versi 11
5. Aplikasi berjalan pada jaringan lokal
6. Skenario pengujian *Quality of Services* dilakukan dengan parameter : throughput, delay, jitter dan packet loss
7. Fitur yang berjalan pada sistem hanya *Call Conference*, *Video Call*, dan *Voice Call*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

1. Membuat sistem WebRTC berbasis Raspberry Pi 4B
2. Membuat skema jaringan telepon internal pada CV XYZ
3. Menguji kualitas konektivitas *Quality of Services* dan kemampuan VVOIP Server

1.4.2. Manfaat

1. Mempermudah komunikasi antar pegawai dan klien perusahaan
2. Menerapkan alternatif lain dalam melakukan *call conferencing*

1.5. Sistematika Penulisan

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan rancang bangun sistem VVOIP pada Raspberry Pi 4B yang berjalan pada WebRTC dan diterapkan pada CV XYZ. Berikut ini adalah tahapan penelitian yang akan dilakukan :

1. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data dan jurnal terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Sumber dari studi literatur adalah : jurnal terkait, video eksperimen, paper dan dokumentasi daring.
2. Analisis Kebutuhan
Pada tahap ini akan dilakukan Analisis kebutuhan alat dan sumber daya yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini.
3. Rancang Bangun Alat dan Infrastruktur
Berdasarkan Analisis kebutuhan maka ditetapkan bahwa akan digunakan Raspberry Pi 4B sebagai Server dan Router Mikrotik RB 941 untuk pengatur jaringan.
4. Rancang Bangun Aplikasi Web Based
Setelah server telah dibuat maka akan dibangun aplikasi web based untuk menampilkan aplikasi conference call tersebut menggunakan WebRTC.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Pengujian

Setelah alat dan aplikasi dirancang maka akan dilakukan pengujian berupa Analisis hasil *Quality of Services* pada sistem yang berjalan.

6. Analisis Pengujian

Data dari hasil pengujian akan dilakukan analisis *Quality of Services*.

7. Penyusunan Laporan Penelitian

Data dari hasil proses rancang bangun, Analisis hasil pengujian akan disusun sesuai dengan susunan pada pedoman skripsi Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta. Laporan akan disusun Bersama dengan bimbingan dari dosen pembimbing terkait.





BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Implementasi *VVOIP* server berbasis Raspberry Pi sudah berhasil dibangun dengan sistem sedemikian rupa sehingga dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan sistem yang telah dibuat dan diuji maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem WebRTC berhasil dibangun pada Raspberry Pi 4B, dan berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan.
2. Sistem komunikasi berupa aplikasi *voice call* dan *video call* berhasil dibuat pada CV XYZ sesuai dengan user requirement yang dibutuhkan perusahaan.
3. Hasil dari pengujian konektivitas jaringan dengan parameter *Quality of Service* menunjukkan kemampuan jaringan mengirimkan data secara *real-time* yang baik dalam menjalankan sistem dengan hasil nilai *throughput* 165,669 bits/sec, nilai *delay* sebesar 8.79 ms, *jitter* 8.79 ms dan *packet loss* 0.00 % untuk skenario 1 *voice call*. Untuk skenario 2 *video call* didapatkan hasil *throughput* 504,838 bits/sec, nilai *delay* sebesar 6.69 ms, *jitter* 6.69 ms dan *packet loss* 0.00 %. Untuk skenario 3 *call conference* didapatkan hasil *throughput* 1,079,891 bits/sec, nilai *delay* sebesar 5.96 ms, *jitter* 5.96 ms dan *packet loss* 0.00%.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Penambahan gateway VOIP ke GSM agar dapat melakukan panggilan ke luar
2. Mengembangkan sistem *Video Call* sehingga dapat melakukan *Video Conference*
3. Menambahkan pengujian *Mean Opinion Score* (MOS).



Daftar Pustaka

- Ali Shah, M., Anwaar, W., 2015. Energy Efficient Computing: A Comparison of Raspberry PI with Modern Devices Internet of Things View project MS-Papers View project Energy Efficient Computing: A Comparison of Raspberry PI with Modern Devices, International Journal of Computer and Information Technology.
- Andriyadi, A., Yuliawati, D., Shaleh, S., 2019. 5 th ICITB A Test Analysis of Fingerprint SMS Gateway System using Black Box Testing Method.
- Bagus Ary Indra Iswara, I., Putu Pedro Kastika Yasa, I., n.d.
- Cisco System, I., 2017. Video Quality of Service (QoS) Tutorial.
- Dwiyatno, S., Nugraheni, M., 2019.
- Parmar, N., Ranga, V., 2019. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering 8, 679–686.
- Tanskanen, S., Antti, S.P., Advisor, Y.-J., Severi Tikkala, M., 2021. Latency contributors in WebRTC-based remote control system.
- Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS), 1999.
- Ulum, F., 2018. DESAIN KEAMANAN JARINGAN PADA MIKROTIK ROUTER OS MENGGUNAKAN METODE PORT KNOCKING, Jurnal TEKNOINFO.
- Vimala, S.N., Chary, M.V., Kiran, K.R., 2017. Indian Journal of Science and Technology 10, 1–10.
- Yunita, C., Maruddani, B., Djatmiko, W., Jaenul, A., n.d. PADA IMPLEMENTASI LAYANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP) BERBASIS RASPBERRY PI SERVER MENGGUNAKAN METODE MOS E-MODEL (ITU-T G.107).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Agnieszka, C., Robert, R. C. & Paweł, S., 2021. UAV-Based and WebRTC-Based Open Universal Framework to Monitor Urban and Industrial Areas. *SENSORS*, pp. 1-35.
- Ardi, W. & Kholilatul, W., 2019. The Design of Voice Over IP and GSM Gateway Using Raspberry Pi. *TELKA*, Volume 5, pp. 55-64.
- Arikunto, 2022. *Mengenal Perbedaan Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, Ini Penjelasannya*. [Online] Available at: <https://www.merdeka.com/jateng/mengenal-perbedaan-penelitian-kualitatif-dan-kuantitatif-ini-penjelasan-lengkapnyakln.html> [Accessed 07 07 2022].
- Fatma, S. & Mysoon, O., 2018. Raspberry Pi As A Video Server. *International Conference on Computer, Control, Electrical, and Electronics Engineering (ICCCEE)*, p. 4.
- Halfacree & Gareth, 2019. *Benchmarking the Raspberry Pi 4*. [Online] Available at: <https://medium.com/@ghalfacree/benchmarking-the-raspberry-pi-4-73e5afbcd54b>
- Ida, B. A. I. I. & I, P. P. K. Y., 2021. ANALISIS DAN PERBANDINGAN QUALITY OF SERVICE VIDEO CONFERENCE JITSI DAN BIGBLUEBUTTON PADA VIRTUAL PRIVATE SERVER. *JURNAL RESISTOR*, pp. 193-203.
- Setiawan & Deris, 2015. *Network Management dan Strategi Bisnis Perusahaan*. s.l.:s.n.
- S, N. V. M. V. C. & K, R. K., 2017. Live Video Streaming from Remote Location Using Raspberry Pi. *Indian Journal of Science and Technology*, pp. 1-10.
- theopilus, y. & purwoko, m., 2021. Customer Preferences and Satisfaction Analysis of Video Conference Application for Productive Activities Using Kano Mode. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri*, pp. 71-83.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1 – User Requirement



Nomor : 140/SK-VIP/VII/2022

Karawang, 14 Juli 2022

Perihal : User Requirement

Kepada Yth.

Bapak Aufa

Ditempat.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan akan dibuatnya aplikasi komunikasi internal di lingkungan kantor, maka berikut kami sampaikan spesifikasi dan kebutuhan perusahaan :

Aplikasi Untuk :

1. Jaringan telepon internal antar user kantor
2. Chatting antar user kantor
3. Video Call antar user kantor

Spesifikasi Server Yang Dibutuhkan :

1. Hemat Daya
2. Mampu handle 5-10 user
3. Budget perangkat ≤ Rp. 2.500.000,00

Demikian surat ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami,

Managing Director



Devan Avianto, S.E.

CV VARIA IKHTIARA PRIMA

Jl. Komplek Puri Asih Permai Blok A3 – Cibungur Indah – Karawang Timur

Email : vip.ikhtiara@gmail.com

Telp : 0812-1283-2248

WA : 0878-7776-5556



- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 – Surat Pengantar Izin Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
Jalan Prof.DR.G.A.Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7270036, Hunting, Fax (021) 7270034
Laman: <http://www.pnj.ac.id> e-pos: tik@pnj.ac.id

Nomor : B.656/PL3.13/KM.07/2022
Perihal : **Surat Izin Observasi**

Depok, 13 Juli 2022

Kepada Yth.

Managing Director CV VARIA IKHTIARA PRIMA
Jalan Komplek Puri Asih Permai Blok A3, Cibungur Indah,
Karawang Timur, Jawa Barat. 41314

Dengan hormat,

Sehubungan dengan adanya kegiatan observasi mahasiswa Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan Politeknik Negeri Jakarta, maka dengan ini ditugaskan mahasiswa kami atas nama:

| No | Nama | NIM | Kelas | No Hp & Email |
|----|--------------------------------|------------|-------|--|
| 1 | Muhammad Aufa Khodhi Ilyasa | 1807421028 | TMJ 8 | 082113742018 muhammad.aufa.tik18@mhs.w.pnj.ac.id |

Adapun tujuan kegiatan observasi dengan perusahaan ini dilaksanakan untuk keperluan penyusunan Skripsi. Dengan ini kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan kemudahan kepada mahasiswa kami dalam keperluan tersebut.

Demikian surat ini kami buat, atas kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,
Ketua Jurusan,



J. Maudy Laya, S.Kom., M.Kom
NIP. 197802112009121003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 – Surat Izin Melakukan Penelitian



Nomor : 133/SI-VIP/VII/2022

Karawang, 14 Juli 2022

Perihal : Surat Izin Melakukan Penelitian

Kepada Yth.

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta

Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16425

Dengan hormat,

Dengan ini kami menyatakan bahwa mahasiswa berikut atas nama :

Nama : Muhammad Aufa Khodhi Ilyasa
NIM : 1807421028
Jurusan/Prodi : TIK /TMJ 8
Email : Muhammad.aufa.tik18@mhswn.pnj.ac.id

Telah kami izinkan untuk melakukan penelitian pada CV Varia Ikhtiara Prima dengan syarat dan ketentuan sebagai berikut :

1. Mampu untuk tidak melakukan publikasi yang mengaitkan nama CV Varia Ikhtiara Prima. Sebagai gantinya dapat menggunakan nama “CV XYZ”.
2. Menaati peraturan yang ada di lingkungan kantor
3. Bersedia menjaga rahasia perusahaan

Demikian surat ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami,
Managing Director



Devan Avianto, S.E.

CV VARIA IKHTIARA PRIMA

Jl. Komplek Puri Asih Permai Blok A3 – Cibungur Indah – Karawang Timur