

## **BAB 2**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

"Performasi Raspberry Pi Sebagai Server Video Convergence" ditulis oleh Iasha Putri Ayu H pada tahun 2018. Penelitian ini mempelajari performasi video conference sebagai server pada raspberry. Sejumlah perangkat dapat berkomunikasi satu sama lain melalui server. Untuk mendapatkan kualitas audio dan video sesuai dengan layanan QoS, termasuk beberapa parameter delay dan throughput sesuai standar TIPHON, mini pc digunakan sebagai server video conference. Pengujian dilakukan dengan enam laptop untuk mengakses Raspberry Pi. Hasil penelitian menunjukkan server CPU 29.7% untuk 2 pengguna RAM sebesar 440 MB, pengujian 3 pengguna CPU 42.7% RAM 447 MB dan CPU 96.2% untuk 6 pengguna RAM sebesar 490 MB. Sedangkan kualitas layanan video konferensi didapatkan hasil delay pada sisi pengguna sebesar kurang dari 150 ms [5].

Penelitian Tahun 2016 berjudul "Implementasi Open Meetings Menggunakan Raspberry Pi sebagai Server" ditulis oleh Nur wahyuni Ulfa Ms mencoba membuat rencana untuk menerapkan aplikasi open meeting dengan Raspberry Pi. Raspberry Pi digunakan sebagai server dalam penelitian ini. Raspberry Pi adalah komputer papan tunggal (Single Board Circuit/SBC) yang berukuran sebesar kartu kredit dan dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti bermain game, menyusun laporan, dan bahkan memutar video HD. karena penggunaan Raspberry pi dalam desain aplikasi ini sangat mendukung [6].

Penelitian oleh Abdul Rohmad Basar, M. Ropianto, dan Endri Suwito berjudul "Cloud Server Real Time Communication Video Conference Berbasis Bigblubutton" tahun 2019 membahas metode Network Development Life Cycle untuk membangun server komunikasi real time dan mengintegrasikan bigblubutton ke dalam layanan video konferensi. Hasil dari penelitian yaitu memberikan alternatif untuk layanan video conference yang dapat diakses

melalui web browser yang terintegrasi dengan layanan pengelolaan pembelajaran (Chamilo). Saat melakukan Video Conference, harus memiliki koneksi internet yang stabil untuk mendapatkan kualitas video dan audio yang bagus, menurut pengamatan menggunakan Wireshark [7].

Studi yang ditulis oleh Ida Bagus Ary Indra Aswara dan Putu Pedro Kastika Yasa pada tahun 2021 berjudul "Analisis dan Perbandingan Kualitas Layanan Video Conference Jitsi dan BigBlueButton pada Virtual Private Server" membahas perbandingan antara kedua platform video konferensi open source yang menggunakan mesin virtual berbasis cloud. Delay, packet loss, throughput, dan jitter adalah parameter QoS yang akan dievaluasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bigbluebutton memperoleh nilai tertinggi pada parameter delay, yaitu 35,35 milidetik. Untuk parameter packet loss, jitsi memiliki hasil tertinggi 0,39%, sementara bigbluebutton hanya memiliki 0,16%. Delay tertinggi adalah 17,66 milidetik. Throughput, bigbluebutton, dan jitsi sama-sama memiliki hasil yang buruk. Tetapi bigbluebutton memiliki throughput paling besar sebesar 5,6 %, sedangkan jitsi memiliki throughput paling besar sebesar 2,8 %. Pada parameter jitter, jitsi menerima hasil 0,00 ms pada semua pengujian di setiap Virtual Machine [8].

E-learning adalah pembelajaran yang dibantu oleh teknologi melalui aplikasi. Universitas Widya Kartika Surabaya adalah salah satu sekolah yang menggunakannya. Menurut penulis, penggunaan media konferensi video seharusnya dapat membantu siswa dalam belajar dan meningkatkan keinginan mereka untuk belajar Mandarin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana seberapa baik konferensi video sebagai media pembelajaran. Penelitian ini menemukan bahwa mata kuliah Mandarin Dasar 2 sangat efektif dengan kuesioner makan dan video konferensi, rata-rata persentase aktivitas siswa sebesar 72%, dan rata-rata persentase ketuntasan belajar sebesar 90% [9].

### 2.1.1 Perbandingan Jurnal sebelumnya

Tabel 2.1 merupakan perbandingan dengan jurnal-jurnal sebelumnya.

**Tabel 2.1 Persamaan dan perbedaan dengan jurnal sebelumnya**

| No | Peneliti   | Judul   | Persamaan             | Perbedaan                         |
|----|--|---|-----------------------|-----------------------------------|
| 1  | Iasha Putri Ayu H                                      | Performasi Raspberry Pi Sebagai Server Video Convergence  | Menggunakan raspberry | Menggunakan laptop                |
| 2  | Nur wahyuni Ulfa                                       | Implementasi open meetings menggunakan raspberry sebagai server   | Video conference      | Menggunakan Raspberry 3           |
| 3  | Abdul Rohmad Basar, M. Ropianto dan Endri Suwito       | <i>Cloud Server Real Time Communication Video Conference Berbasis Bigblubutton “</i>                                      | Video conference      | Aplikasi bigbluebutton            |
| 4  | Ida Bagus Ary Indra Aswara dan Putu Pedro Kastika Yasa | “Analisis dan Perbandingan <i>Quality of Service Video Conference Jitsi dan BigBlueButton Pada Virtual Private Server</i> | Video conference      | QOS                               |
| 5  | N. E. Ekawardhana                                      | Efektivitas pembelajaran menggunakan video konrensi zoom meeting  | Video conference      | Menggunakan Aplikasi Zoom meeting |

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Laboratorium Bahasa

Sebuah laboratorium dibuat untuk mempermudah penyampaian materi apapun di sebuah ruangan, pada umumnya digunakan untuk materi bahasa, baik bahasa

Indonesia dan Inggris disebut laboratorium bahasa. Ada 2 macam lab bahasa antara lain Laboratorium pembelajaran, Laboratorium yang digunakan untuk pembelajaran paling utama tingkatan SD, SMP, SMA. Serta Laboratorium studi, Laboratorium yang digunakan oleh para praktisi keilmuan dalam upaya menciptakan suatu alat mempelajari sesuatu perihal yang dibidangnya. Fungsi laboratorium ialah selaku sumber belajar serta mengajar, selaku tata cara pengamatan serta tata cara percobaan, selaku prasarana pembelajaran ataupun selaku wadah dalam proses belajar mengajar [1].

Laboratorium bahasa adalah suatu fasilitas atau ruang di mana dilakukan penelitian, pengembangan, dan pembelajaran tentang bahasa. Biasanya, laboratorium bahasa dilengkapi dengan peralatan dan teknologi modern yang mendukung studi bahasa, termasuk perangkat lunak komputer, peralatan audio dan video, serta sumber daya bahasa lainnya. Berikut ini beberapa hal yang sering terkait dengan laboratorium bahasa:

1. Penelitian Linguistik: Laboratorium bahasa digunakan untuk melakukan penelitian dalam bidang linguistik. Penelitian ini bisa melibatkan analisis bahasa secara fonetik, fonologi, morfologi, sintaksis, semantik, atau bahkan penelitian bahasa di bidang psikolinguistik dan neurolinguistik.
2. Pengajaran dan Pembelajaran: Laboratorium bahasa sering digunakan untuk kegiatan pengajaran dan pembelajaran bahasa. Siswa atau peserta kursus dapat menggunakan fasilitas laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berbicara, mendengarkan, membaca, dan menulis dalam bahasa target. Peralatan seperti perangkat lunak pengajaran bahasa, perekam suara, dan komputer dengan akses internet sering tersedia di laboratorium bahasa.
3. Pengembangan Materi dan Perangkat Lunak: Laboratorium bahasa juga dapat digunakan untuk pengembangan materi pengajaran bahasa, seperti buku teks, panduan pengajaran, atau perangkat lunak pembelajaran bahasa. Dalam laboratorium bahasa, pengajar dan peneliti bahasa dapat menciptakan dan menguji berbagai metode dan alat pembelajaran yang efektif.
4. Analisis Korpus dan Data Bahasa: Laboratorium bahasa sering digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data bahasa dalam bentuk korpus. Korpus merupakan kumpulan teks atau rekaman suara yang digunakan untuk

penelitian linguistik. Dalam laboratorium bahasa, korpus dapat diolah dan dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak dan algoritma tertentu.

5. Pelatihan dan Uji Kompetensi: Laboratorium bahasa juga dapat digunakan untuk pelatihan dan uji kompetensi bahasa. Misalnya, laboratorium bahasa dapat menyediakan ujian kemampuan berbicara, mendengarkan, membaca, dan menulis dalam bahasa asing. Tes ini dapat memberikan umpan balik yang berguna bagi peserta tes untuk meningkatkan keterampilan bahasa mereka.

Laboratorium bahasa merupakan lingkungan yang mendukung riset, pembelajaran, dan pengembangan dalam studi bahasa. Dengan fasilitas dan sumber daya yang tersedia di laboratorium bahasa, peneliti dan pembelajar bahasa dapat menjalankan kegiatan mereka dengan lebih efektif dan efisien [10].

### **2.2.2 Video Conference**

Video Conference merupakan jenis teknologi telepon interaktif yang memungkinkan dua orang berkomunikasi secara bersamaan dalam suara dan video dari lokasi yang berbeda. Teknologi utama yang digunakan dalam sistem konferensi video adalah kompresi audio dan video digital real-time.

Video konferensi ialah teknologi komunikasi yang memungkinkan dua atau lebih pihak untuk berkomunikasi secara langsung melalui video dan audio dalam waktu nyata, meskipun mereka berada di lokasi yang berbeda. Video konferensi menggunakan jaringan komputer dan perangkat lunak khusus yang memungkinkan partisipan untuk melihat dan mendengar satu sama lain, serta berbagi presentasi, dokumen, atau aplikasi lain secara real-time.

Dengan video konferensi, partisipan dapat berkomunikasi secara virtual tanpa perlu bertemu secara fisik di tempat yang sama. Ini memungkinkan kolaborasi yang efisien dan interaksi yang lebih dekat, terutama dalam situasi di mana partisipan berada di lokasi yang jauh atau berbeda zona waktu. Video konferensi juga dapat mengurangi biaya perjalanan dan waktu yang diperlukan untuk pertemuan fisik.

Teknologi video konferensi dapat digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk pertemuan bisnis, pelatihan jarak jauh, konsultasi medis jarak jauh, pengajaran jarak jauh, dan kerjasama antar tim yang terletak di berbagai lokasi geografis.

Video Conference adalah metode komunikasi real-time berbasis IP atau Internet yang dapat menggunakan suara dan video. Manfaat konferensi video antara lain komunikasi yang lebih efektif dan tepat waktu serta efisiensi dalam hal waktu, uang, dan faktor lainnya. Dapat diungkapkan sebagai berikut.

1. Komunikasi, kolaborasi dan informasi lebih meningkat,
2. Informasi dapat lebih cepat dibagikan karena komunikasi menjadi lebih efektif dan baik
3. Dalam hal waktu, biaya dan jarak proses komunikasi lebih efisien
4. Dalam hubungan dengan *video conference*, perangkat kolaborasi lainnya dapat digunakan secara simultan. Berbagi presentasi, dokumen dan aplikasi yang berkaitan dengan agenda pertemuan.

Manfaat paling umum dalam konferensi video yaitu digunakan untuk komunikasi antar pemerintah, komunikasi bisnis, dan komunikasi pendidikan. Untuk melakukan video conference, diperlukan modal yang tidak sedikit. Ini karena beberapa peralatan tambahan yang diperlukan harus disediakan, seperti server yang digunakan untuk menyelenggarakan konferensi video. Server harus mengelola banyak perangkat yang akan terus berkomunikasi. Solusinya ialah penggunaan mini pc berfungsi sebagai video konferensi server untuk mengurangi biaya saat menyiapkan konferensi video [2].

### **2.2.3 Platform Video Conference**

Platform merupakan sebuah tempat atau wadah untuk menjalankan perangkat lunak. Ada beberapa platform perangkat lunak mengkompilasi platform perangkat keras secara keseluruhan, seperti virtualisasi sistem [11].

Berikut ini adalah beberapa fungsi utama dari platform:

1. Pengembangan Aplikasi: Platform menyediakan alat, bahasa pemrograman, kerangka kerja (framework), dan sumber daya lain yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi perangkat lunak. Platform ini menyederhanakan proses pengembangan dengan menyediakan komponen dan fungsi yang dapat digunakan pengembang untuk membangun aplikasi dengan cepat.
2. Implementasi Aplikasi: Setelah aplikasi selesai dikembangkan, platform memungkinkan penggunaan dan implementasi aplikasi tersebut. Platform

menyediakan infrastruktur dan lingkungan yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi, baik itu dalam bentuk server, cloud computing, atau lingkungan komputasi lainnya.

3. Penggunaan Aplikasi: Platform memberikan pengguna akses ke aplikasi atau layanan yang dibangun di atasnya. Pengguna dapat mengakses aplikasi melalui antarmuka pengguna yang disediakan oleh platform, baik itu melalui perangkat desktop, perangkat mobile, atau melalui web.

4. Manajemen dan Monitoring: Platform sering menyertakan alat dan fitur untuk manajemen dan monitoring aplikasi. Ini termasuk kemampuan untuk memantau kinerja aplikasi, mengelola sumber daya, melakukan pemeliharaan dan pembaruan, serta menganalisis data penggunaan dan performa aplikasi.

5. Integrasi dengan Layanan dan Komponen Eksternal: Platform seringkali menyediakan antarmuka atau API (Application Programming Interface) yang memungkinkan integrasi dengan layanan atau komponen eksternal. Ini memungkinkan pengguna untuk menghubungkan aplikasi dengan sumber daya, layanan, atau sistem lain yang diperlukan untuk beroperasi.

6. Keamanan: Platform bertanggung jawab untuk menjaga keamanan aplikasi dan data yang ada di dalamnya. Ini mencakup perlindungan terhadap serangan keamanan, pengelolaan hak akses, pengamanan data, dan penerapan praktik keamanan lainnya untuk melindungi integritas dan kerahasiaan aplikasi.

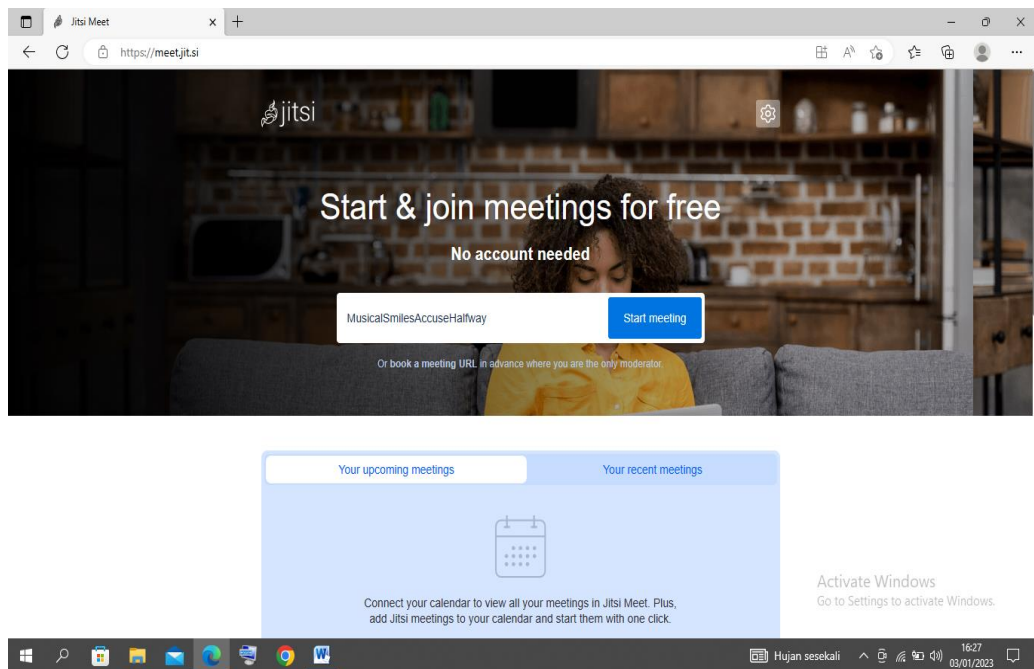
7. Dukungan dan Komunitas: Banyak platform menyediakan dukungan teknis kepada pengembang dan pengguna melalui forum diskusi, dokumentasi, tutorial, dan sumber daya lainnya. Selain itu, platform sering memiliki komunitas pengguna yang aktif di mana pengembang dan pengguna dapat berbagi pengetahuan, pengalaman, dan solusi terkait penggunaan dan pengembangan aplikasi.

Secara umum, platform berperan penting dalam menghubungkan pengembang dengan pengguna, menyediakan alat dan lingkungan yang diperlukan untuk pengembangan dan implementasi aplikasi, serta memastikan kinerja, keamanan, dan dukungan yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi dengan sukses [12].

*Platform video conference* adalah sebuah wadah teknologi berupa aplikasi yang memungkinkan penggunaannya untuk melakukan komunikasi tatap muka secara online. contoh dari *platform video conference*

### a. JITSI MEET

Jitsi Meet merupakan platform konferensi video sumber terbuka yang memungkinkan pengguna untuk menyelenggarakan dan bergabung dalam rapat atau konferensi video. Ini menyediakan cara yang aman dan pribadi untuk berkomunikasi dengan orang lain melalui obrolan video, audio, dan teks. Jitsi Meet tidak mengharuskan pengguna membuat akun atau mengunduh perangkat lunak apa pun; dapat diakses langsung melalui web browser [13].



**Gambar 2.1 Jitsi**

Gambar 2.1 merupakan Tampilan pada jitsi. Jitsi ialah suatu alat *communicator open source* yang memungkinkan panggilan video/audio konferensi dilakukan secara aman. Didalam jitsi terdapat juga *Jitsi Video-bridge* yang berfungsi merelay Video, bukan melakukan *Mix* seperti pada MCU. Penggunaan relay dengan SFU memiliki fungsi memberikan kualitas hasil yang lebih baik dan latensi yang lebih rendah [14].

Berikut adalah beberapa fitur utama Jitsi Meet:

- **Konferensi Video:** Jitsi Meet memungkinkan peserta untuk bergabung dalam rapat dan berinteraksi melalui video, sehingga cocok untuk kolaborasi tim, kerja jarak jauh, webinar, kelas online, dan banyak lagi.



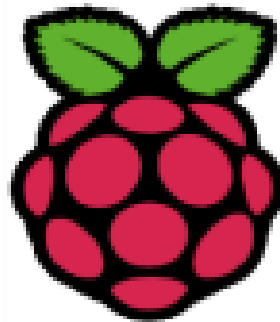
- Berbagi Layar: Pengguna dapat berbagi layar mereka selama rapat, memungkinkan orang lain untuk melihat presentasi, dokumen, atau konten lainnya yang ditampilkan di layar mereka.
- Fungsi Obrolan: Jitsi Meet menyertakan fitur obrolan yang memungkinkan peserta mengirim pesan teks selama rapat. Ini dapat digunakan untuk berbagi tautan, informasi penting, atau terlibat dalam diskusi bersama konferensi video.
- Perlindungan Kata Sandi: Tuan rumah dapat mengatur kata sandi untuk rapat mereka untuk memastikan hanya peserta yang diundang yang dapat bergabung. Ini membantu menjaga privasi dan keamanan.
- Kontrol Moderasi: Jitsi Meet menyediakan kontrol moderasi untuk penyelenggara, memungkinkan mereka untuk membisukan atau menghapus peserta, mengontrol siapa yang dapat membagikan layar mereka, dan mengelola aspek lain dari rapat.
- Dukungan Lintas Platform: Jitsi Meet kompatibel dengan berbagai sistem operasi, termasuk Windows, macOS, Linux, Android, dan iOS. Itu dapat diakses dari berbagai browser web, seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Safari.
- Enkripsi Ujung-ke-Ujung: Jitsi Meet menawarkan enkripsi ujung-ke-ujung untuk komunikasi yang aman. Artinya, hanya peserta yang terlibat dalam rapat yang dapat mengakses streaming audio dan video.
- Merekam: Jitsi Meet memungkinkan tuan rumah merekam rapat mereka untuk referensi nanti atau berbagi dengan peserta yang tidak dapat menghadiri sesi langsung.

Perlu dicatat bahwa Jitsi Meet adalah proyek sumber terbuka, yang artinya kode sumber tersedia untuk diperiksa dan dimodifikasi oleh komunitas. Sifat terbuka ini berkontribusi pada transparansi dan keamanannya.

Untuk menggunakan Jitsi Meet, dapat mengunjungi situs web resmi atau mengakses instance Jitsi Meet yang disediakan oleh organisasi lain. Cukup masukkan URL rapat atau nama ruangan, berikan izin untuk menggunakan kamera dan mikrofon, dan akan terhubung ke rapat [15].

#### 2.2.4 Raspberry ip

Raspberry Pi merupakan sebuah komputer berukuran kecil seperti kartu kredit. Raspberry Pi dikembangkan di Inggris oleh Yayasan Raspberry Pi dengan tujuan untuk mempromosikan pengajaran ilmu pengetahuan dasar komputer di sekolah. Raspberry Pi diproduksi melalui lisensi manufaktur yang berkaitan dengan elemen 14/*Premier Farnell* dan RS komponen.



**Gambar 2.2 logo raspberry ip**

Gambar 2.2 merupakan logo dari raspberry ip. Raspberry Pi 4 Model B merupakan rangkaian komputer Raspberry Pi produk terbaru yang populer. Raspberry Pi 4 Ini menawarkan peningkatan dalam kecepatan prosesor, memori, kinerja multimedia dan konektivitas yang lebih maju.

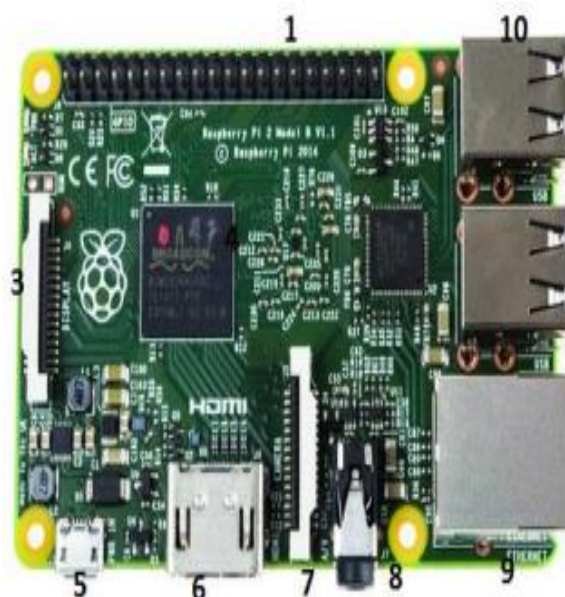
Raspberry Pi memiliki beberapa model yang berbeda, termasuk Raspberry Pi 4. Raspberry Pi 4 adalah versi terbaru pada saat penulisan ini dan merupakan model yang paling canggih dari seri Raspberry Pi. Beberapa fitur utama Raspberry Pi 4 antara lain:

1. Prosesor yang lebih kuat: Raspberry Pi 4 dilengkapi dengan prosesor Quad-Core ARM Cortex-A72 64-bit yang lebih cepat dan lebih kuat dibandingkan dengan model sebelumnya.
2. Peningkatan RAM: Raspberry Pi 4 tersedia dalam varian dengan 2GB, 4GB, dan 8GB RAM, yang memungkinkan pengguna untuk menjalankan aplikasi yang lebih berat dan lebih banyak proses secara bersamaan.

3. Konektivitas yang lebih baik: Raspberry Pi 4 memiliki port Gigabit Ethernet, Wi-Fi dual-band 802.11ac, Bluetooth 5.0, serta port USB 3.0 yang memungkinkan transfer data yang lebih cepat.
4. Output video 4K: Raspberry Pi 4 mendukung output video 4K melalui port HDMI, memungkinkan pengguna untuk menghubungkannya ke monitor atau TV dengan resolusi tinggi.

Raspberry Pi 4 juga dilengkapi dengan port GPIO (General Purpose Input/Output) yang memungkinkan pengguna untuk terhubung dengan berbagai komponen elektronik dan membuat proyek-proyek DIY.

Namun, perlu dicatat bahwa "Raspberry IP 4" yang disebutkan dalam pertanyaan mungkin adalah sebuah kesalahan ketik. Raspberry Pi 4 bukanlah sebuah protokol IP atau alamat IP, tetapi merupakan komputer mini yang dapat menggunakan alamat IP jika terhubung ke jaringan komputer. Alamat IP pada Raspberry Pi 4 akan diberikan oleh router atau server DHCP di jaringan yang digunakan [16].



**Gambar 2.3 Raspberry**

Gambar 2.3 merupakan tampilan dari Raspberry ip. Raspberry Pi adalah sebuah komputer kecil berukuran kartu kredit yang dirancang untuk penggunaan umum

dan proyek-proyek DIY (Do-It-Yourself). Berikut ini adalah beberapa kelebihan dan kelemahan dari Raspberry Pi:

Kelebihan Raspberry Pi:

1. Harga Terjangkau: Raspberry Pi memiliki harga yang relatif murah dibandingkan dengan komputer tradisional. Hal ini menjadikannya pilihan yang baik untuk proyek-proyek dengan anggaran terbatas.
2. Konsumsi Daya Rendah: Raspberry Pi dirancang untuk hemat energi dan memiliki konsumsi daya yang rendah. Hal ini membuatnya efisien dalam hal penggunaan daya.
3. Fleksibilitas: Raspberry Pi dapat digunakan untuk berbagai macam proyek dan aplikasi. Dengan dukungan komunitas yang besar, ada banyak tutorial, dokumentasi, dan proyek-proyek yang tersedia untuk dipelajari dan diikuti.
4. Ukuran Kecil: Ukuran kecil Raspberry Pi memungkinkannya untuk ditempatkan dalam ruang terbatas atau dalam proyek yang membutuhkan faktor bentuk kecil.
5. Kemampuan Pemrograman: Raspberry Pi kompatibel dengan berbagai bahasa pemrograman seperti Python, C/C++, dan Java. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengembangkan perangkat lunak sesuai kebutuhan mereka.

Kelemahan Raspberry Pi:

1. Kinerja Terbatas: Meskipun Raspberry Pi cukup kuat untuk banyak tugas, kinerjanya masih terbatas dibandingkan dengan komputer desktop atau laptop yang lebih kuat. Hal ini dapat menjadi kendala jika membutuhkan kecepatan dan daya pemrosesan yang tinggi.
2. Keterbatasan RAM: Raspberry Pi biasanya dilengkapi dengan jumlah RAM yang terbatas. Ini dapat membatasi kemampuan perangkat dalam menjalankan beberapa aplikasi yang membutuhkan sumber daya yang besar.
3. Tidak Ada Dukungan Resmi: Raspberry Pi didukung oleh komunitas pengguna yang sangat aktif, tetapi tidak ada dukungan resmi dari produsen Raspberry Pi Foundation. Jika mengalami masalah atau kesulitan, harus mencari solusi melalui komunitas atau forum online.
4. Tidak Ada Penyimpanan Internal: Raspberry Pi tidak dilengkapi dengan penyimpanan internal yang besar. Perlu menggunakan kartu microSD atau

perangkat penyimpanan eksternal lainnya untuk menyimpan sistem operasi dan data.

5. Keterbatasan Grafis: Raspberry Pi tidak sepenuhnya cocok untuk tugas-tugas yang membutuhkan kinerja grafis yang tinggi, seperti permainan 3D atau rendering video.

**Tabel 2.2 spesifikasi raspberry pi**

| Spesifikasi              | Keterangan  |
|--------------------------|---|
| Soc                      | BCM2711   |
| Processor                | 2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE  |
| RAM/memory               | 8GB LDDR4 SDRAM   |
| wireless adapter/ LAN    | 802.11b/g/n/ac Wireless LAN   |
| Bluetooth                | Bluetooth Low Energy (BLE) Bluetooth 5.0 (built in)   |
| GPIO                     | 40 pin  |
| USB port                 | 4 USB Port  |
| Stroge Card              | Micro SD card slot  |
| Jaringan                 | True gigabit ethernet   |
| External audio and Video | micro HDMI port, camera interface (CSI), display interface combined 3.5 mm audio jack and composite video |
| sistem operasi           | debian GNU/linux, fedora, Arch Linux ARM, RISC OS   |

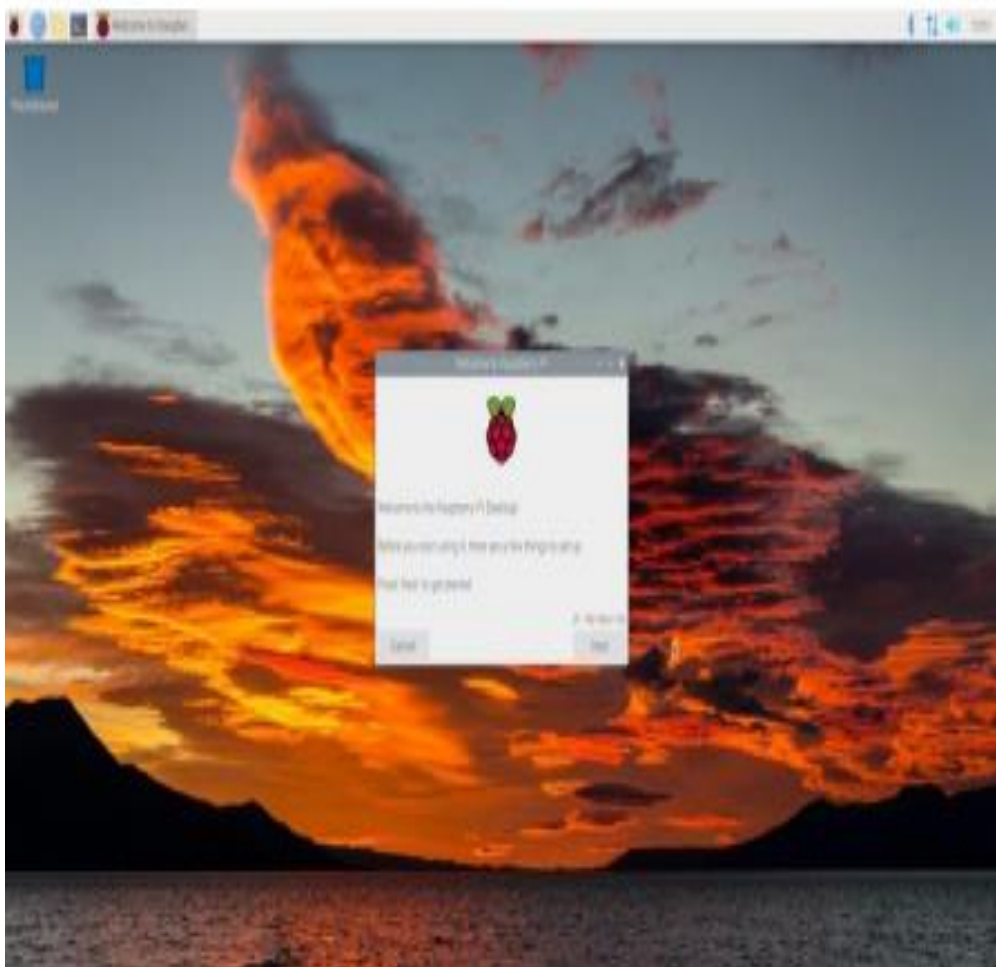
Tabel 2.2 merupakan spesifikasi dari raspberry pi yang terdiri dari soc,processor,ram/memory,wireless,bluetooth,GPIO,USBport,stroge card,jaringan ,external audio video,sistem operasi.

### 2.2.5 Raspbian

Raspbian merupakan sistem operasi gratis berbasis Debian untuk mengoptimalkan perangkat keras *RaspberryPi*. Sedangkan kumpulan program dan utilitas dasar membuat *Raspberry Pi* berjalan disebut sistem operasi. Raspbian masih dalam pengembangan aktif, dengan fokus pada peningkatan stabilitas dan

kinerja sebanyak mungkin paket Debian. Selain itu, Raspbian menyediakan lebih dari sekadar sistem operasi perangkat lunak yang sudah dikompilasi dan dibundel dalam format yang mudah diinstal pada Raspberry Pi [16].

Raspbian ialah sistem operasi berbasis Linux dikembangkan khusus digunakan pada *raspberry pi*. Sistem operasi ini didasarkan pada distribusi Linux populer, yaitu Debian. Raspbian dirancang untuk memberikan performa dan kompatibilitas terbaik dengan perangkat keras Raspberry Pi.



**Gambar 2.4 Raspbian**

Gambar 2.4 merupakan Tampilan dari Raspbian. Raspbian menyediakan lingkungan desktop grafis yang disebut "Pixel" (Pi Improved Xwindows Environment, Lightweight). Pixel dirancang agar mudah digunakan dan memungkinkan pengguna Raspberry Pi untuk menjalankan berbagai aplikasi, menjelajahi internet, dan mengelola file dengan antarmuka yang intuitif.

Raspbian juga dilengkapi dengan berbagai perangkat lunak dan alat pengembangan yang telah dioptimalkan untuk Raspberry Pi. Ini termasuk bahasa pemrograman seperti Python dan Scratch, serta perangkat lunak khusus untuk mengatur konfigurasi perangkat keras Raspberry Pi, seperti Raspberry Pi Configuration Tool.

Selain itu, Raspbian mendukung berbagai proyek dan aplikasi yang dibuat oleh komunitas Raspberry Pi. Ada ribuan paket perangkat lunak yang tersedia melalui repositori Debian yang dapat diinstal di Raspbian, yang memungkinkan pengguna untuk menjalankan berbagai tugas dan proyek, mulai dari server web, media center, hingga proyek Internet of Things (IoT).

Pada bulan Desember 2019, Raspbian mengalami perubahan nama menjadi "Raspberry Pi OS" untuk lebih mencerminkan sifat umum sistem operasi tersebut dan menghindari kebingungan dengan merek dagang lain. Meskipun namanya berubah, Raspberry Pi OS tetap berfungsi sebagai sistem operasi resmi dan direkomendasikan untuk digunakan dengan Raspberry Pi.

Tidak ada kolaborasi antara *Raspbian* dan *Raspberry Pi Foundation*. Raspbian adalah port tidak resmi dari *Debian Wheezy armhf* dan memiliki pengaturan kompilasi yang disesuaikan untuk menghasilkan kode "hard float" yang dioptimalkan yang berjalan di Raspberry Pi [17].

### **2.2.6 Web Server**

Secara umum *server* bisa diartikan pusat dan difungsikan sebagai "Pelayan" yang berguna untuk penerimaan data dan pengiriman data serta mengatur pengiriman dan permintaan data diantara komputer-komputer yang tersambung maupun dengan kata lain server berperan sebagai pelayanan terhadap klien. Kebalikannya *Web Server* yakni sesuatu bentuk *server* yang istimewa digunakan buat menyimpan halaman website maupun home page.

Web server adalah perangkat keras atau perangkat lunak yang menyediakan layanan hosting dan mengirimkan konten web kepada pengguna melalui Internet. Ketika seseorang mengakses sebuah situs web, permintaan dikirim dari peramban web pengguna ke web server yang menyimpan dan mengelola situs web tersebut. Web server kemudian memproses permintaan tersebut, mengambil file yang diperlukan, dan mengirimkannya kembali ke peramban pengguna sebagai respons.

Perangkat lunak web server umumnya digunakan untuk mengelola situs web dan aplikasi web. Beberapa contoh perangkat lunak web server populer termasuk Apache HTTP Server, Nginx, Microsoft Internet Information Services (IIS), dan Lighttpd. Perangkat lunak web server ini mendukung protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol) dan seringkali juga mendukung protokol HTTPS (HTTP Secure) untuk mengamankan komunikasi antara server dan peramban pengguna.

Web server juga dapat mengelola berbagai fungsi lainnya seperti penanganan permintaan POST dari formulir web, pemrosesan skrip sisi server (seperti PHP atau Python), pengaturan otentikasi dan otorisasi pengguna, serta pengelolaan log aktivitas server.

Selain itu, web server juga bertanggung jawab untuk mengelola alamat IP dan nama domain yang digunakan untuk mengakses situs web. Ketika seseorang memasukkan alamat URL situs web ke peramban, server DNS (Domain Name System) mengonversi nama domain ke alamat IP yang terkait dengan web server yang sesuai.

Secara keseluruhan, web server berfungsi sebagai jembatan antara pengguna dan konten web yang diminta, mengirimkan konten dengan cepat dan akurat untuk ditampilkan di peramban pengguna. *Web server* yakni sesuatu aplikasi yang memberikan layanan data yang berfungsi buat menerima permintaan HTTPS maupun HTTP dari klien yang dikenal dengan *browser web* dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman- halaman web [18].

### **2.2.7 NMON visualizer**

NMONVisualizer merupakan proyek internal di IBM, dimulai pada 2011 oleh Hunter Presnall untuk mendukung tolok ukur kinerja IBM SmartCloud. Itu dirilis ke *open source* di bawah lisensi Apache 2.0 pada Mei 2013. NMONVisualizer ialah alat Java GUI yang berfungsi untuk menganalisis file sistem nmon dari AIX dan Linux. Itu juga mem-parsing file IOStat, log GC verbose IBM, data CSV Windows Perfmon & ESXTop dan data JSON [19].



```
nmon-16k [H for help]—Hostname=fossmint—Refresh= 2secs —06:18.55
-----
nmon
-----
For help type H or ...
nmon -? - hint
nmon -h - full details

To stop nmon type q to Quit

Rocky Linux release 8.6 (Green Obsidian) VERSION="8.6 (Green Obsidian)"
Vendor=AuthenticAMD Model=AMD EPYC 7601 32-Core Processor
MHz=2199.998 bogomips=4399.99          lscpu:CPU=2 Little Endian
ProcessorChips=2 PhysicalCores=1      Sockets=2 Cores=1 Thrds=1
VirtualCPUs =2                       MHz=2199 max=0 min=0

Use these keys to toggle statistics on/off:
c = CPU          l = CPU Long-term      - = Faster screen updates
C = " WideView  U = Utilisation    + = Slower screen updates
m = Memory      V = Virtual memory    j = File Systems
d = Disks       n = Network          . = only busy disks/procs
r = Resource    N = NFS                h = more options
k = Kernel      t = Top-processes      q = Quit
```

**Gambar 2.5 NMON**

Gambar 2.5 merupakan Tampilan Awal NMON. "Nmon" (kependekan dari "Nigel's Monitor") dirancang untuk mengumpulkan dan menampilkan berbagai data kinerja sistem seperti penggunaan CPU, memori, I/O disk, jaringan, dan lainnya. Ini dapat digunakan untuk memantau sumber daya sistem secara waktu nyata atau mengumpulkan data untuk analisis selanjutnya.

Meskipun mungkin tidak ada "visualizer nmon" resmi dari IBM, ada alat dan skrip pihak ketiga yang dikembangkan oleh komunitas untuk memvisualisasikan data yang dikumpulkan oleh nmon. Alat-alat ini dapat memberikan representasi grafis dari metrik kinerja untuk analisis dan pemantauan yang lebih mudah. Berikut adalah beberapa alat visualisasi nmon pihak ketiga yang populer:

1. "nmonchart" - Skrip berbasis Python yang dapat membuat bagan grafis dari file data nmon. dapat menemukan alat ini di GitHub.
2. "nmonvisualizer" - Alat berbasis Python lain yang menyediakan antarmuka grafis berbasis web untuk memvisualisasikan data nmon. Ini juga memungkinkan untuk membandingkan file nmon yang berbeda. Alat ini dapat ditemukan di GitHub.
3. "nmon\_analyzer" - Alat berbasis web yang memungkinkan mengunggah file data nmon dan memvisualisasikan data kinerja dalam bagan interaktif.dapat menemukan ini di GitHub juga.

Alat ini memungkinkan kinerja untuk:

1. Melihat data bentuk spreadsheet

2. Menghapus file atau data
3. Membuat gambar tau grafik untuk presentasi kepada klien

Alat ini juga secara otomatis menghasilkan gambar untuk setiap komponen utama output. Selain itu, data nmon yang dihasilkan juga dianalisis program ini:

1. Perhitungan rata-rata tertimbang untuk analisis titik panas
2. Distribusi penggunaan CPU oleh prosesor selama interval pengumpulan - berguna dalam mengidentifikasi proses berulir tunggal.
3. Laju data sistem total berdasarkan waktu, disesuaikan untuk mengecualikan penghitungan ganda perangkat HDMI EMC - berguna dalam mengidentifikasi subsistem I/O dan hambatan SAN (Storage Area Network)
4. Analisis penggunaan memori untuk menunjukkan perbedaan antara halaman komputasi dan non-komputasi
5. Total kecepatan data untuk setiap adaptor jaringan berdasarkan waktu
6. Data ringkasan untuk bagian TOP yang menunjukkan rata-rata penggunaan CPU dan memori untuk setiap perintah [20].

### **2.2.8 Durability**

Durability adalah kemampuan suatu benda, struktur, atau sistem untuk bertahan lama atau tahan terhadap penggunaan, tekanan, atau kondisi lingkungan yang keras tanpa mengalami kerusakan atau kegagalan. Durabilitas sering kali terkait dengan ketahanan, kekuatan, dan kualitas konstruksi suatu objek.

Durabilitas menjadi faktor penting dalam banyak industri dan aplikasi, termasuk konstruksi, manufaktur, otomotif, elektronik, dan lainnya. Berikut adalah beberapa contoh di mana durabilitas dapat menjadi pertimbangan utama:

1. Konstruksi Bangunan: Durabilitas adalah faktor penting dalam membangun struktur bangunan yang kuat dan tahan lama. Bahan bangunan seperti beton, baja, atau kayu harus memiliki sifat yang tahan terhadap keausan, deformasi, korosi, cuaca, gempa bumi, dan faktor lingkungan lainnya agar struktur tetap aman dan berfungsi dengan baik selama jangka waktu yang panjang.
2. Peralatan Industri: Peralatan dan mesin industri, seperti mesin berat, alat-alat pemrosesan, atau peralatan pertanian, harus memiliki tingkat durabilitas yang tinggi untuk menangani beban kerja yang berat dan penggunaan yang terus menerus.

Komponen dan material harus tahan terhadap keausan, kejutan, getaran, dan korosi agar peralatan tetap berfungsi secara efisien.

3. Produk Konsumen: Durabilitas juga penting dalam produk konsumen seperti peralatan rumah tangga, elektronik konsumen, atau pakaian. Produk-produk ini harus mampu bertahan dalam penggunaan sehari-hari tanpa mengalami kerusakan atau kegagalan yang serius. Contohnya, sebuah ponsel pintar yang tahan terhadap goresan, air, dan guncangan dianggap memiliki durabilitas yang baik.

4. Kendaraan: Dalam industri otomotif dan transportasi, durabilitas merupakan faktor kunci. Mobil, truk, pesawat terbang, dan kendaraan lainnya harus dapat bertahan dalam kondisi lingkungan yang berat, beban kerja yang berulang, dan perjalanan jarak jauh. Durabilitas dalam hal ini meliputi daya tahan mesin, keandalan sistem mekanis, ketahanan terhadap keausan, dan perlindungan terhadap korosi.

Durabilitas dapat ditingkatkan melalui pemilihan bahan yang tepat, desain yang kuat, kualitas konstruksi yang baik, penggunaan yang benar, perawatan yang teratur, dan perlindungan terhadap faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan atau kegagalan [21].

### **2.2.9 Server**

Server adalah sebuah sistem komputer atau perangkat keras yang berfungsi untuk menyediakan layanan dan sumber daya kepada perangkat lainnya, yang disebut klien. Server berperan dalam melayani permintaan dari klien melalui jaringan, seperti internet atau jaringan lokal, dan menyediakan berbagai jenis layanan dan data yang dibutuhkan oleh klien.

Jenis-jenis server dapat dibedakan berdasarkan fungsinya dan peranannya dalam menyediakan layanan. Berikut adalah beberapa jenis server yang umum ditemukan:

1. Web Server ini menyimpan dan mengirimkan halaman web serta konten multimedia (gambar, video, dll) kepada klien melalui protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Web server biasanya digunakan untuk menampung situs web dan aplikasi web.

2. File Server Server ini menyediakan layanan berbagi file dan penyimpanan data. Pengguna di jaringan lokal dapat mengakses file yang disimpan pada file server dan berbagi data dengan pengguna lain.

3. Database Server bertugas menyimpan dan mengelola basis data. Itu digunakan untuk menyimpan data dari aplikasi dan memungkinkan akses cepat dan efisien ke informasi yang disimpan dalam basis data.
4. Mail Server fungsi menangani pengiriman, penerimaan, dan penyimpanan email. Mail server memungkinkan pengguna untuk mengirim dan menerima email melalui protokol email yang ditentukan, seperti SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) dan POP3 (Post Office Protocol version 3).
5. Game Server Jenis server ini berperan dalam menyediakan platform untuk bermain game secara daring. Game server mengelola interaksi antara pemain, menyimpan data permainan, dan menjaga sinkronisasi antara pemain yang berbeda.
6. Aplikasi Server Server ini berfungsi untuk menyediakan layanan aplikasi tertentu kepada klien. Misalnya, aplikasi server pada perbankan dapat menyediakan layanan perbankan daring seperti transfer dana, cek saldo, dll.
7. DNS Server bertanggung jawab untuk menerjemahkan nama domain menjadi alamat IP yang sesuai sehingga pengguna dapat mengakses situs web dengan menggunakan nama domain.
8. Proxy Server berfungsi sebagai perantara antara klien dan sumber daya eksternal seperti internet. Proxy server dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan, meningkatkan kinerja, atau memberlakukan kebijakan akses.
9. Print Server digunakan untuk mengelola dan menyediakan akses ke printer jaringan, sehingga pengguna dalam jaringan dapat mencetak dokumen melalui server ini [22].