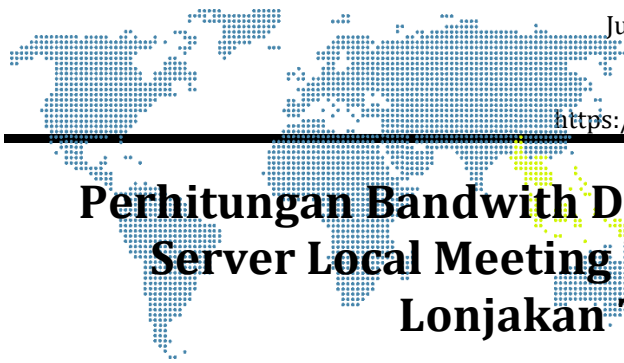




Perhitungan Bandwith Dan Spesifikasi Client Server Local Meeting Untuk Mengatasi Lonjakan Trafic

Heribertus Yulianton^{1*}, Ilyas Priambodo², Hersatoto Listiyono³

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Stikubank, Indonesia

³Manajemen Informatika, Universitas Stikubank, Indonesia

*Corresponding Author

e-mail : ¹heri@edu.unisbank.ac.id, ²ilyaspriambodo@mhs.unisbank.ac.id,

³hersatotolistiyono@edu.unisbank.ac.id, ⁴Teguhkhris@edu.unisbank.ac.id

Abstract

The Pandemic period had an impact on the meeting system at dr. Kariadi Hospital where internal meetings which are usually held face-to-face are now required through virtual media. To overcome the excessive use of the internet, a local meeting server was created using the Linux Debian Buster Operating System and the OpenMeetings Application System. This study aims to find local meeting server resources that suit the needs to be comfortable to use by users. To achieve the convenience and its application in using the meeting server application required resources. Multiple Linear Regression predicts the amount of bandwidth by using computer resource usage data on the number of application users. By creating a local meeting server and calculating server resources, it helps to expedite and make it easier to carry out meetings that must be held in different places.

Keywords: Server, Linux Debian, Openmeetings, Multiple Linear Regression.

Abstrak

Masa Pandemi memberikan dampak pada system rapat di RSUP dr. Kariadi dimana rapat internal yang biasanya dilakukan secara tatap muka secara langsung kini diharuskan melalui media virtual. Untuk mengatasi penggunaan internet yang berlebihan maka dibuatlah sebuah server local meeting dengan menggunakan System Operasi Linux Debian Buster dan System Aplikasi OpenMeetings. Penelitian ini bertujuan untuk mencari sumber daya server local meeting yang sesuai dengan kebutuhan agar nyaman digunakan oleh pengguna. Untuk mencapai kenyamanan dan kelancaran dalam menggunakan aplikasi meeting diperlukan perhitungan sumber daya server. Multiple Linier Regresion memprediksi jumlah bandwidth dengan menggunakan data-data penggunaan sumber daya komputer terhadap jumlah pengguna aplikasi. Dengan dibuatnya server local meeting dan menghitung sumber daya server membantu mempermudah dan mempermudah melaksanakan rapat yang harus dilakukan ditempat yang berbeda.

Kata kunci: Server, Linux Debian, Openmeetings, Multiple Linier Regresion.

1. PENDAHULUAN

Masa pandemic memberikan dampak pada berbagai bidang tidak dipungkiri pada bidang teknologi informasi. Pada masa pandemic aktivitas yang semulanya bertatap muka tidak diperbolehkan dan dianjurkan melakukan pertemuan melalui media konferensi video[1]. Hal ini juga berlaku di area RSUP dr. Kariadi Semarang, namun penggunaan media meeting online berbasis internet dinilai kurang stabil untuk digunakan maka pembuatan server local video meeting dalam jaringan intranet menjadi salah satu pilihan untuk mengatasi stabilitas koneksi video meeting[2][3].



Meeting konferensi video merupakan teknologi telekomunikasi interaktif yang memungkinkan dua atau lebih pihak yang berada di lokasi berbeda dapat saling bertatap muka dan berkomunikasi melalui media jaringan[3]. Untuk mendapatkan stabilitas koneksi jaringan yang maksimal dalam menjalankan meeting server harus dilakukan perhitungan sumber daya agar aplikasi dapat berjalan dengan lancar. Perhitungan sumber daya harus diperhitungkan dengan baik untuk menghasilkan hasil yang baik juga. Oleh karena itu untuk mencapai perhitungan yang tepat metode Multiple Linier Regression (MLR) menjadi pilihan[4].

Untuk mendukung berjalannya meeting yang lebih baik diperlukan perhitungan sumber daya server untuk local meeting di RSUP dr. Kariadi Semarang. Server local meeting akan dibangun dengan menggunakan linux debian 10 buster sebagai sistem operasi, openmeetings sebagai penyedia video conference dan Jupyter sebagai media untuk penghitung bandwidth. Dalam penghitungan sumber daya untuk mencapai perhitungan yang akurat metode Multiple Linier Regression (MLR) menjadi salah satu pilihan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan karena metode ini menghitung dari keterkaitan antara beberapa variable independent dengan satu variable dependent[5]. Pada kasus ini variable dependent berupa jumlah bandwidth yang dibutuhkan dan variable independent berupa spesifikasi dan jumlah penggunaan aplikasi [6] [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tinjauan Pustaka

Debian menjadi basis distribusi beberapa system linux yang paling sering digunakan public diantaranya Mint, Ubuntu, Xandros, BackTrack, MEPIS, Linspire dan lainnya. Debian memiliki fitur system manajemen APT yang berfungsi untuk melakukan penginstalan aplikasi pada linux debian, selain itu debian juga memiliki repositori dengan jumlah paket yang banyak, kualitas perilsan yang terjamin dan keamanan kebijakan paket yang ketat.[5] [11] Dalam proses instalasinya debian memiliki beberapa pilihan dalam tampilan system yaitu bentuk CLI dan desktop GNOME. Selain tampilan GNOME linux debian juga memiliki pilihan tampilan lain berupa Xface, KDE, Cinnamon, Mate, LXDE, LXQt. Salah satu alasan yang paling sering digunakannya debian sebagai system operasi adalah untuk server karena debian dikenal dengan kestabilannya dan memiliki banyak paket system yang bisa digunakan[8].

Web server adalah perangkat lunak dalam server yang berfungsi menerima permintaan berupa halaman web melalui HTTP atau HTTPS dari klien dengan menggunakan browser web untuk mengirim kembali hasil dalam bentuk halaman web. Halaman website dan Homepage tersimpan didalam web server yang terkoneksi menggunakan protocol HTTP melalui koneksi browser. Browser memiliki fungsi untuk mengelola informasi dari server yang dimana server akan menanggapi dengan cara mengirimkan data berupa isi file yang diminta. Ada beberapa layanan web server yang sering digunakan antara lain adalah Internet Information Service (IIS) yang merupakan layanan web server pada Windows



Server 2008, NginX merupakan web server yang paling sering digunakan, Apache, Apache Tomcat, Zeus dan Sun Java System[9].

Open meeting merupakan web aplikasi yang digunakan untuk keperluan konferen dan video meeting. Open meeting memiliki beberapa fitur berupa video conferen, audio conferen, drawing sharing, text sharing, record dan beberapa fitur lainnya. Open meeting merupakan aplikasi opensource yang bisa didownload melalui openmeetings.apache.org sehingga memungkinkan untuk memodifikasi isi program. Untuk memodifikasi open meeting bisa menggunakan eclipse java sdk.

Open meeting memerlukan layanan dukungan dari aplikasi atau perangkat lain yaitu MySQL/MariaDB sebagai penyedia layanan database untuk menyimpan rekaman yang dijalankan. Lalu Java 11 yang berfungsi untuk menjalankan proses yang memerlukan layanan java sebagai penampil gambar. LibreOffice yang berfungsi merubah file office kedalam format pdf agar dapat ditampilkan pada system meeting. ImageMagix dan Sox yang berfungsi untuk menjalan file dengan format gambar dan menjalankan suara, FFmpeg berfungsi untuk menjalankan video. Serta Kurento-Media-Server yang memiliki fungsi untuk mengakses kamera mengeluarkan suara dan melakukan perekaman video pada saat meeting dimulai. Jupyter notebook ditulis menggunakan bahasa python, namun memiliki sebuah kernel yang mampu mengimplementasikan sebuah bahasa pemrograman secara modular saat ini ada lebih dari 130 kernel yang mendukung 100 bahasa pemrograman contohnya bahasa C++, C, C#, Bash, Clojure, Java, Julia, LiveScript dan bahasa pemrograman lainnya.

Analisa regresi memiliki sifat dua arah atau asimetri untuk membuat prediksi nilai dengan dari nilai variabel independent pada nilai variable dependent. Dalam perumusannya analisa regresi memiliki variable independent X dan variable dependen Y dengan pernyataan regresi Y pada X[7]. Regresi merupakan pengukuran statistik yang berfungsi untuk menentukan kekuatan hubungan antara variable bebas (independent) dan variable tak bebas (dependent). Model regresi memiliki metode utama dalam mencari hubungan antara satu variable dependent atau respon (Y) dengan variable independent atau prediktor (X), dalam perhitungan regresi memiliki dua tipe model penghitungan yaitu :

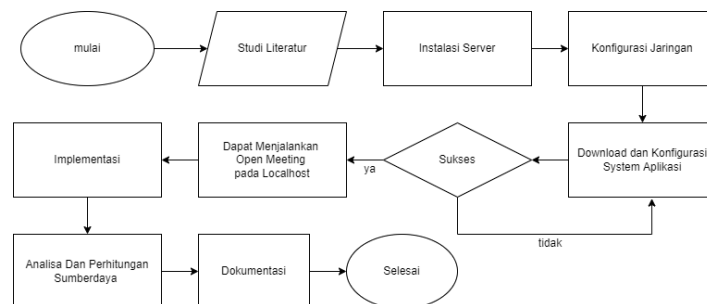
- a. Regresi linear sederhana memiliki satu nilai pada setiap variable independent dan variable dependent. Prosedur Regresi linier sederhana menunjukan hubungan matematis dari dua variable yang memiliki bentuk persamaan berupa variable X sebagai variable bebas (independent) dan variable Y sebagai variable terikat (dependent). Regresi linier sederhana memiliki bentuk umum $Y = \alpha + \beta X$ dimana Y sebagai variable terikat, α sebagai parameter garis potongan kurva terhadap sumbu Y (Intersep), β sebagai nilai koefisien regresi, dan X sebagai variable bebas (dependent)F.
- b. Regresi linear berganda merupakan perkembangan dari regresi sederhana dimana memiliki lebih dari satu variable bebas (independent) yang berhubungan dengan satu variable terikat (dependent). Regresi Linier Berganda bertujuan memberikan kejelasan tentang ada tidaknya hubungan fungsional dan peramalan pengaruh beberapa variable bebas (X) terhadap variable terikat (Y). Analisa regresi linier berganda menggunakan variabel X untuk



mengambarkan seluruh variable yang digunakan dalam analisa terhadap variable terikat (Y). Persamaan regresi linier berganda memiliki bentuk umum $Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_n X_n$ dimana “Y” adalah variabel terikat (f), “ α_0 ” adalah konstanta regresi, “ α ” adalah koefisien regresi, “n” adalah jumlah data, dan “X” adalah variable bebas (*independent*).

2.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di RSUP dr. Kariadi Semarang yang berlokasi di Jalan Dr. Sutomo No. 16, Kelurahan Randusari, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang, Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan, terhitung mulai bulan Oktober sampai bulan Agustus 2021. Sedangkan proses penelitian dilakukan melalui tahap-tahap seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Penelitian

2.3. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini peralatan dan bahan yang digunakan untuk membangun server local meeting akan ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Keterangan
1	Flashdisk sandisk 32gd	Bootable Debian buster
2	Komputer server	1 Buah
3	Router Cisco RV345	3 Buah
4	PC HP All-in-One 22-c0031l	15 Buah
5	Open meeting	1 Paket
6	Libre Office	1 Paket
7	Java, Imagemagic, ffmpeg	1 Paket
8	Mariadb, Docker, Apache Tomcat	1 Paket
9	Kurento Media server	1 Paket

2.4. Penginstallan Aplikasi Pendukung

Didalam merancang system meeting local server ini penulis melalui beberapa tahapan dimana mulai dari melakukan instalasi system operasi kemudian melakukan instalasi system open meeting hingga pada tahap implementasi dan analisa kebutuhan server. Proses instalasi Openmeeting sebagai aplikasi telekonferen. Dalam proses instalasi openmeeting diharuskan untuk menggunakan user root untuk melakukan penginstallan. Didalam mode root penginstallan aplikasi open meeting baru dapat dilakukan, dimana memiliki langkah awal



berupa penginstallan aplikasi pendukung berupa Java, LibreOffice, ImageMagic, Sox dan FFmpeg yang di install dengan perintah berikut.

```
# apt install -y openjdk-11-jdk openjdk-11-jdk-headless libreoffice imagemagick  
libjpeg62 zlib1g-dev sox ffmpeg vlc
```

Bila sebelumnya sudah terinstall versi java yang berbeda harus merubah ke versi java 11 dengan menggunakan perintah

```
# update-alternatives -config java
```

Untuk melihat versi java bisa menggunakan perintah:

```
# java -version
```

Pada tahap selanjutnya dilakukan penginstallan database menggunakan aplikasi mariadb dimana dapat diinstall dengan perintah

```
# apt install mariadb-server  
# mysql -u root  
> CREATE DATABASE localmeeting DEFAULT CHARACTER SET 'utf8';  
> GRANT ALL PRIVILEGES ON localmeeting.* TO 'ilyas'@'localhost' IDENTIFIED BY  
'ilyas123' WITH GRANT OPTION;  
> quit
```

Untuk proses selanjutnya dilakukan penginstallan docker sebagai wadah untuk kurento media server. Yang penulis lakukan yaitu menambahkan repositori untuk docker dan melakukan save dengan ctr X lalu memilih Y, dengan perintah sebagai berikut.

```
# nano /etc/apt/sources.list.d/docker.list  
deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/debian buster stable  
setelah selesai menambahkan repositori, penulis menginstall key untuk repositori  
docker dengan perintah  
# wget https://download.docker.com/linux/debian/gpg -O- | sudo apt-key add  
# apt update  
# apt install -y docker-ce docker-ce-cli containerd.io  
# adduser user-yangada docker  
# systemctl start docker.service
```

Selanjutnya penulis melakukan intallasi OpenMeetings dengan tahap-tahap perintah sebagai berikut.

```
# cd /opt  
# sudo wget http://archive.apache.org/dist/openmeetings/5.0.0-M4/bin/apache-  
openmeetings-5.0.0-M4.tar.gz  
# tar xzvf apache-openmeetings-5.0.0-M4.tar.gz  
# mv apache-openmeetings-5.0.0-M4 localmeeting  
# mkdir -p /opt/localmeeting/webapps/openmeetings/data/streams  
# mkdir -p /opt/localmeeting/webapps/openmeetings/data/streams/hibernate  
# chmod -R 750 /opt/localmeeting/webapps/openmeetings/data/streams  
# chown -R nobody /opt/localmeeting  
# wget https://repo1.maven.org/maven2/mysql/mysql-connector-  
java/8.0.19/mysql-connectorjava-8.0.19.jar  
# cp /opt/mysql-connector-java-8.0.19.jar  
/opt/localmeeting/webapps/openmeetings/WEB-INF/lib
```

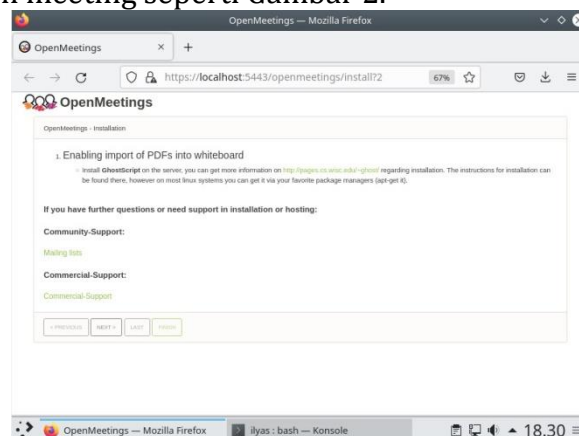


```
# docker run -d --name kms -p 8888:8888 --mount  
type=bind,source=/opt/localmeeting/webapps/openmeetings/data,target=/opt/localmeeting/webapps/openmeetings/data:kurento/kurento-media-server
```

Tahap selanjutnya adalah penginstallan web server apache tomcat3 yang berfungsi untuk menjalankan java sebagai pendukung aplikasi. Dapat dilihat perintah instalasi sebagai berikut.

```
# wget https://cwiki.apache.org/confluence/download/attachments/27838216/  
tomcat3  
# cp tomcat3 /etc/init.d/  
# chmod +x /etc/init.d/tomcat3  
# /etc/init.d/mysql start  
# /etc/init.d/tomcat3 start
```

Setelah semua sudah terinstall maka selanjutnya buka url berikut pada browser yang ada <https://localhost:5443/openmeetings> maka akan muncul proses instalasi open meeting seperti Gambar 2.



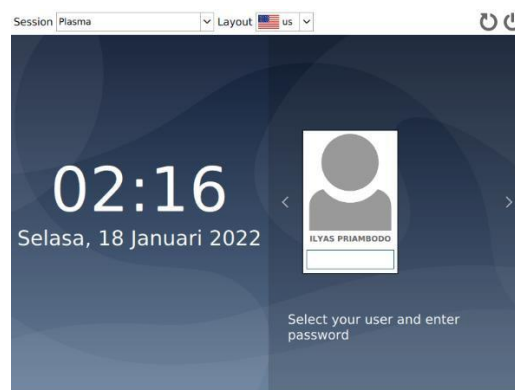
Gambar 2. Halaman Install Openmeetings

2.5. Konfigurasi Server

Server local meeting dibuat dengan menggunakan system operasi linux Debian 10 atau buster dengan model license GNU General Publik Licence. Penulis memilih menggunakan system operasi linux Debian Buster dikarenakan memiliki repository dengan ribuan paket yang sudah siap untuk di install. Debian juga merupakan induk dari beberapa distributor Linux dimana beberapa distribus linux mengambil sourcecode dari debian untuk dikembangkan dan diubah ke model system yang lain. Debian juga memiliki sifat fleksibel dimana dapat diinstall ke berbagai model perangkat. Salah satu alasan penulis memilih system operasi Debian ini adalah karena Debian memiliki fokus pada kestabilan dan keamanan system operasinya. Keuntung menggunakan system operasi debian yaitu memiliki license yang terbuka dan gratis selain itu ketahanan terhadap virus yang tinggi dan memiliki paket-paket aplikasi yang sudah teruji kestabilannya.

a. Instalasi Debian 10 / Buster

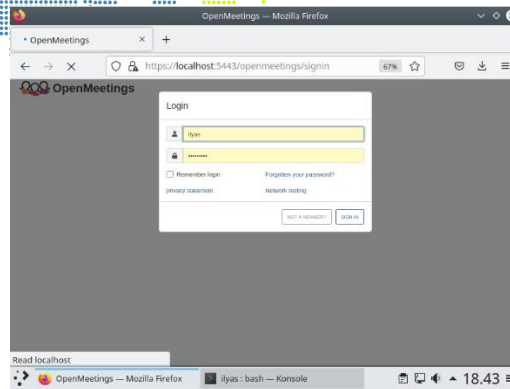
Pada proses instalasi yang pertama kali harus dilakukan adalah melakukan setting pada bios. Penulis melakukan seting boot ke USB karena menggunakan Bootable flashdisk sebagai media penginstalan. Setelah bios tersetting selanjutnya melakukan restart dengan posisi flashdisk sudah menancap ada komputer, maka komputer akan masuk kedalam proses instalasi. Pada proses installasi pertamakali akan diberikan pilihan untuk memilih bahasa untuk system instalasi, disini penulis memilih Bahasa Indonesia sebagai bahasa default. Setelah selesai memilih bahasa selanjutnya adalah memilih lokasi yang nanti digunakan untuk menentukan zona waktu dan memilih sistem debian.server debian dibuat dengan melukan seting ip 10.55.1.250 dengan netmask 255.255.255.252 dan memiliki nama domain rskariadi.local. untuk tampilan login setelah selesai penginstalan seperti Gambar 3. berikut ini.



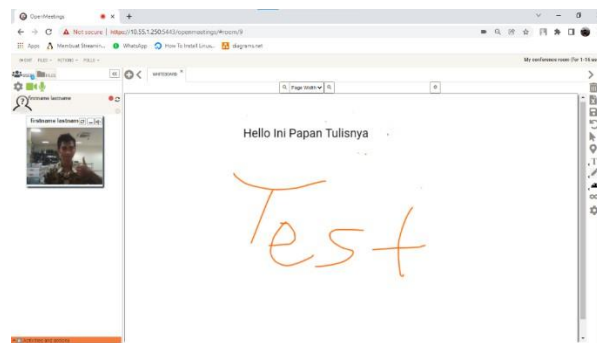
Gambar 3. Halaman Login Linux

b. Instalasi OpenMeeting

Pada proses instalasi open meeting kita harus menginstall aplikasi-aplikasi pendukung seperti yang ditunjukan sebelumnya. Apabila proses instalasi system sudah selesai, selanjutnya adalah melakukan instalasi OpenMeeting pada browser yang digunakan. Pada proses awal instalasi openmeetings akan diminta untuk menghubungkan aplikasi open meeting dengan database yang sudah dibuat sebelumnya. Setelah selesai menghubungkan database openmeeting selanjut yaitu membuat user administrator. User administrator ini memiliki akses untuk setting ulang aplikasi dan menghapus data user lainnya. Apabila menggunakan gmail dapat menggunakan alamat api gmail sebagai server, apabila bersifat localbisa kita hubungkan ke server perpesan openmeeting. melakukan setting aplikasi pendukung yang berfungsi untuk melakukan convert file agar dapat ditampilkan didalam meeting. Disini harus diisi dengan folder dimana aplikasi terinstall dan lakukan check untuk melihat apakah nama folder sudah sesuai dan benar. Setelah semua sudah tersetting tinggal menunggu proses instalasi selesai hingga nanti akan masuk ke halaman dimana kita diminta untuk masuk kedalam aplikasi open meeting yang akan ditunjukan pada Gambar 4.

**Gambar 4.** Halaman Login Openmeetings

Adapun tampilan untuk meeting pada aplikasi openmeetings memiliki beberapa fitur yang bisa digunakan seperti whiteboard, sharescreen, show pointer, insert text, dan juga map. Untuk tampilan ruang meeting dapat dilihat pada Gambar 5. berikut ini.

**Gambar 5.** Halaman Meeting dan Papan Tulis Openmeeting

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan seluruh data dimana berisi total penggunaan CPU, Total Penggunaan RAM, Total Penggunaan Swap, Total Download dan total Upload. Untuk data penggunaan sumber daya dapat dilihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Data Penggunaan Sumber Daya Komputer

User	CPU	Memory	Swap	Download	Upload
1	35607	2100	320	50	43
2	49434	2400	340	196	129
3	53097	2400	350	423	265
4	55473	2400	350	738	445
5	53955	2300	350	1200	690
6	58113	2400	350	1900	1100
7	63756	2400	340	2800	1600
8	60621	2400	340	3200	1800
9	71907	2600	530	4600	2600
10	67749	2600	340	4400	2400

User	CPU	Memory	Swap	Download	Upload
11	86460	2600	340	5000	2800
12	84216	2700	340	5700	3200
13	99693	2800	360	6500	3600
14	105501	2800	400	8400	4600
15	102696	2800	450	9800	5300

Dalam melakukan perhitungan menggunakan Jupiter Notebook harus menggunakan bahasa java dimana pada perhitungan linier regression perlu menambahkan repository panda, matplotlib, numpy, dan seaborn. Pertama buat variable bw dimana penulis menggunakannya sebagai singkatan dari bandwidth dengan membaca data dari file CSV yang sudah dibuat. Untuk memastikan data yang diambil sudah benar dapat melihat 5 isi data awal. Setelah itu pastikan kembali jumlah data dan pastikan model pengisian data kita karena itu akan mempengaruhi terhadap pembacaan data pada file. Untuk memulai perhitungan multiple linier regression dibutuhkan dua nilai variabel yaitu X dan Y. dimana nilai Y adalah data download dan Nilai X adalah data selain download. Selanjutnya kita buat persamaan seperti pada rumus multiple linier regression apabila nilai sama dengan satu. Lalu kita lihat nilai koefisien antara x dan y, setelah itu kita cari nilai intercep data terhadap sumbu Y (Gambar 6).

```
In [14]: x=bw.drop(columns='down')
        y=bw['down']

In [15]: x_train, x_test, y_train, y_test = train_test_split(x, y, test_size=0.25, random_state=10)
        lin_reg = LinearRegression()

In [16]: lin_reg.fit(x_train, y_train)

Out[16]: LinearRegression()

In [17]: print(lin_reg.coef_)

[ 4.48983732e+02  6.72184460e-02 -2.72820826e+00  5.82463499e+00]

In [18]: print(lin_reg.intercept_)

192.48896334272195
```

Gambar 6a. Perhitungan Multiple Linier Regresion download

```
In [16]: x=bw.drop(columns='up')
        y=bw['up']

In [17]: x_train, x_test, y_train, y_test = train_test_split(x, y, test_size=0.25, random_state=10)
        lin_reg = LinearRegression()

In [18]: lin_reg.fit(x_train, y_train)

Out[18]: LinearRegression()

In [19]: print(lin_reg.coef_)

[ 2.46139297e+02  3.56452672e-02 -1.43481430e+00  3.23208990e+00]

In [20]: print(lin_reg.intercept_)

47.767631240362334
```

Gambar 6b. Perhitungan Multiple Linier Regresion Upload

Setelah mendapatkan nilai koefisien dan interception selanjutnya kita harus melihaat score nilai regresi antara x dan y. Apabila nilai mendekati satu maka bisa



lanjut ke tahap prediksi. Dapat dilihat pada Gambar 7 memiliki nilai 0,9 merupakan nilai yang tinggi sehingga prediksi dapat dilakukan.

```
In [19]: lin_reg.score(x_test, y_test)
Out[19]: 0.9550108110129862
```

Gambar 7a. Nilai MLR Download

```
In [21]: lin_reg.score(x_test, y_test)
Out[21]: 0.9617547779548797
```

Gambar 7b. Nilai MLR Upload

Dari hasil percobaan dengan menggunakan 100 user, 13200 CPU, 4 Gb RAM, dan 1 Gb Swab setelah di run memiliki hasil 40,889 Mbps untuk Download, sedangkan untuk upload didapatkan hasil 22,625 Mbps seperti terlihat pada Gambar 8.

```
In [20]: lin_reg.predict([[100,13200,4000,1000]])
Out[20]: array([40889.94757842])
```

Gambar 8a. Prediksi Bandwidth Download Terhadap Sumber daya

```
In [22]: lin_reg.predict([[100,13200,4000,1000]])
Out[22]: array([22625.04756651])
```

Gambar 8b. Prediksi Bandwidth Upload Terhadap Sumber Daya

Untuk mendapat data spesifikasi minimal pada client dilakukan perhitungan regresi linier sederhana dimana data User sebagai data Independent (X) dan CPU, RAM dan GPU sebagai data Dependent (Y). Sebelum melakukan perhitungan komputer yang digunakan untuk uji coba memiliki spesifikasi CPU 4 core 2,5GHz, RAM 4 Gb dan GPU 2,1 Gb.

Untuk mendapatkan data CPU yang relevan dilakukan perhitungan data CPU dalam persentil berupa 39%, 47%, 52%, 56%, 57%, 63%, 67%, 70%, 73%, 77%, 81%, 86%, 89%, 90%, 93%. Berdasarkan data yang didapatkan jumlah core yang digunakan oleh windows yaitu 2 core sehingga rumus untuk mendapatkan rata-rata CPU yaitu nilai persentil dikali kecepatan maxsimun 2 core dibagi total core ($CPU = P \times 5000 / 4$). Adapun data yang dihasilkan setelah dilakukan perhitungan CPU memiliki hasil sesuai dengan Tabel 3.2 yang akan digunakan untuk perhitungan spesifikasi minimal client sebagai berikut.

Tabel 2. Data Penggunaan Sumber Daya Client

User (X)	CPU (Y1)	RAM (Y2)	GPU (Y3)	XX	XY1	XY2	XY3
1	3900	3154	993	1	3900	3154	993
2	4700	3236	1057	4	9400	6472	2113
3	5200	3154	1099	9	15600	9462	3296
4	5600	3154	1120	16	22400	12616	4480
5	5700	3031	1120	25	28500	15155	5599
6	6300	2949	1162	36	37800	17695	6973

User (X)	CPU (Y1)	RAM (Y2)	GPU (Y3)	XX	XY1	XY2	XY3
7	6700	2949	1226	49	46900	20644	8579
8	7000	3031	1226	64	56000	24248	9804
9	7300	3031	1247	81	65700	27279	11220
10	7700	3031	1268	100	77000	30310	12678
11	8100	2949	1289	121	89100	32440	14178
12	8600	3031	1268	144	103200	36372	15214
13	8900	2949	1310	169	115700	38339	17031
14	9000	2949	1247	196	126000	41288	17453
15	9300	3031	1268	225	139500	45466	19017
120	104000	45629	17897	1240	936700	360940	148628

Untuk perhitungan regresi linier sederhana memiliki rumus $Y = \alpha + \beta X$ yang mana untuk mendapatkan nilai α digunakan rumus $\alpha = Y' - \beta X'$ untuk mencari nilai β digunakan rumus $\beta = \frac{n(\sum XiYi) - (\sum Xi)(\sum Yi)}{n(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}$. Dengan menggunakan rumus tersebut dapat kita lakukan perhitungan sebagai berikut.

$$|X'| = 1/15 * 120 = 8 \quad |Y2'| = 1/15 * 45629 = 3042$$

$$|Y1'| = 1/15 * 104000 = 6933 \quad |Y3'| = 1/15 * 17897 = 1193.$$

Mencari nilai α dan β untuk CPU dengan rumus sebagai berikut:

$$\beta = \frac{15(936700) - (120 * 104000)}{15(1240) - 120^2} = 373,928$$

$$\alpha = 6933 - (373,928 * 8) = 3941,905.$$

Setelah mendapatkan nilai α dan β maka akan dilakukan prediksi minimal CPU untuk 100 pengguna aktif Openmeeting sebagai berikut:

$$|Y1| = |3941,905 + (373,928 * 100)| = 41335$$

Mencari nilai α dan β untuk RAM dengan rumus sebagai berikut:

$$\beta = \frac{15(360940) - (120 * 45629)}{15(1240) - 120^2} = -14,628$$

$$\alpha = 3042 - (-14,614 * 8) = 3158,991$$

Mendapatkan nilai α dan β maka akan dilakukan prediksi minimal RAM untuk 100 pengguna aktif Openmeeting sebagai berikut.

$$|Y2| = |3158,991 + (-14,628 * 100)| = 1696$$

Mencari nilai α dan β untuk GPU dengan rumus sebagai berikut:

$$\beta = \frac{15(148628) - (120 * 17897)}{15(1240) - 120^2} = 19,469$$

$$\alpha = 1193 - (19,469 * 8) = 1037,382$$

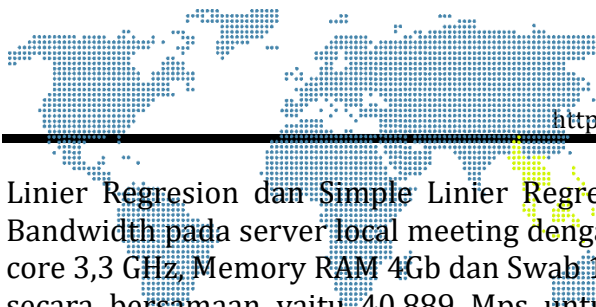
Setelah mendapatkan nilai α dan β maka akan dilakukan prediksi minimal GPU untuk 100 pengguna aktif Openmeeting sebagai berikut:

$$|Y3| = |1037,382 + (19,469 * 100)| = 2984$$

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil spesifikasi minimal client untuk melakukan telekonferensi dengan 100 pengguna aktif harus memiliki minimal kecepatan CPU 41,3 GHz dengan RAM 1.69 GB dan GPU sebesar 2,98 GB.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai data penggunaan CPU, Memory RAM, SWAP dan Jumlah Pengguna berkaitan dengan banyaknya Bandwidth yang digunakan. Dengan menggunakan Multiple



Linier Regresion dan Simple Linier Regresion didapatkan hasil bahwa minimal Bandwidth pada server local meeting dengan spesifikasi total CPU 13,2 GHz atau 4 core 3,3 GHz, Memory RAM 4Gb dan Swab 1Gb yang digunakan untuk 100 pengguna secara bersamaan yaitu 40,889 Mps untuk download dan 22,625 Mbps untuk Upload. Spesifikasi minimal untuk client yang mengakses aplikasi openmeeting dengan 100 pengguna aktif minimal spesifikasi minimal CPU 2 core 5,1 GHz dengan RAM 1,69 GB dan GPU sebesar 2,98 GB. Penelitiannya memberikan dampak yang positif untuk menghemat penggunaan bandwidth pada jaringan yang digunakan sehingga dapat menghindari lonjakan trafik dan mengatasi resiko akses lambat terhadap pemakaian aplikasi secara bersamaan.

Untuk kedepannya penulis berharap dapat mengembangkan system menjadi lebih ringan dan interaktif. Selain itu diharapkan pengguna dapat selalu memperhatikan penggunaan sumber daya server sebelum melakukan distribusi aplikasi agar kedepannya user dapat menggunakan aplikasi dengan nyaman. Yang terakhir penulis memberikan saran agar selalu melakukan maintenance server secara berkala agar menjaga kestabilan dan kebersihan perangkat server.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif widodo, Bongga., Baskoro, Wasis Rezki., Ginting, Jafaruddin Gusti Amri, Video Conference Pada Openstack Menggunakan Openmeeting Sebagai Infrastruktur As A Service (IaaS), TECHNO, 21(2): 99-110, (2020)
- [2] Djayali, Abdul Djalil., Muzammil, Muhammad., Samad, Abjan, Implementasi Aplikasi Meeting Online Pada Virtual Private Server di Masa Pandemi, SIMKOM, 6(1): 23-33, (2021).
- [3] Kusuma, Alan Budi., Yusuf, Amir., Hidayat, Alfian. Implementasi dan Analisa Server BigBlueButton dalam Pemanfaatan Meeting Online Pada Masa Pandemic. WJIT, 2(1): 27-40, (2020).
- [4] Abdullah, Faisal Najib., Fauzan, Mohammad Nurkamal., Riza Noviana. Multiple Linear Regression and Deep Learning in Body Temperature Detection and Mask Detection, ITJRD, 6(2): 109-121, (2021).
- [5] Efendi, Dwi marisa., Ardhy, Ferly., Pratama, Riski Oskar. Implementasi Data Mining Menggunakan Multi Regresi Untuk Memprediksi Rerata Kedatangan Masyarakat. Jurnal Informasi dan Komputer, 8(2): 25-30, (2020).
- [6] Herwanto, Heru Wahyu., Widiyaningtyas, Triyanna., Indriana, Poppy. Penerapan Algoritme LinearRegression untuk Prediksi Hasil Panen Tanaman Padi. JNTETI, 8(4): 364-370, (2019).
- [7] Indarwati, Tri., Irawati., Rimawati, Elistya. Penggunaan Metode Linier Regression untuk Prediksi Penjualan Smartphone. TIKomSiN, 6(2): 1-6, (2018).
- [8] Rivan, M Ezar Al., Arman, Molavi., Irsyad, Hafiz. Pelatihan Troubleshooting Instalasi Linux Debian Dengan Text Mode Dan Graphic Mode Di SMK Negeri 5 Palembang. FORDICATE, 1(1): 25-33, (2020).
- [9] Setiyani, Lila., Haris, Jaka Abdul., Tjandra, Evelyn. Rancang Bangun Papan Informasi Digital (Digital Signage) Berbasis Web Menggunakan Sistem Operasi Linux dengan Server NGINX pada STMIK Rosma Karawang. METIK, 4(2): 83-91, (2020).