

## PERANCANGAN TOPOLOGI JARINGAN DAN VIRTUALISASI SERVER DI UT SCHOOL DENGAN VMWARE VSPHERE

Muhammad Afif Affandi<sup>1\*)</sup> dan Zuliadi Prabowo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi DIII-Teknik Produksi Funitur, Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu, Kendal, Indonesia

<sup>2</sup>United Tractors School, Jakarta, Indonesia

\*) E-mail: [m.affandi@poltek-furnitur.ac.id](mailto:m.affandi@poltek-furnitur.ac.id)

### Abstrak

Proses digitalisasi yang dilakukan oleh UT School membutuhkan media penyimpanan yang dapat diakses oleh banyak orang yaitu *server*. Saat ini UT School memiliki sebuah *server* lokal yang digunakan untuk aplikasi dan penyimpanan data. Tetapi *server* lokal tersebut hanya dapat diakses oleh UT School Head Office di Jakarta saja. Penelitian ini bertujuan untuk membuat virtualisasi *server* yang dapat diakses melalui IP Publik, sehingga UT School dapat memanfaatkan *server* lokal yang ada dengan optimal. Metode penelitian yang digunakan adalah metode desain eksperimen dengan data pendukung yang bersumber dari UT School. Pada pengujian kinerja layanan VM 1 menggunakan sistem operasi *Microsoft Windows Server 2016* dihasilkan *Total Number of Clicks* adalah 3160 dengan 0 *Errors*, *All Times Spent* 119.373.856 ms dan *Average Click Time of all URLs* adalah 4.625 ms. Sedangkan, pada VM 2 menggunakan sistem operasi *Linux Ubuntu Server 18.04* dihasilkan *Total Number of Clicks* adalah 45.897 dengan 0 *Errors*, *All Times Spent* 121.220.577 ms dan *Average Click Time of all URLs* adalah 2.692 ms. Saat dilakukan pengujian tingkat utilisasi VM 1 pada CPU meningkat sebesar 99% dan pada memori mengalami peningkatan utilisasi sebesar 26%. Sedangkan pada tingkat utilisasi VM 2 mengalami peningkatan sebesar 40,23% dan pada memori mengalami peningkatan utilisasi sebesar 10%.

*Kata kunci:* *server, virtualisasi server, kinerja layanan, tingkat utilisasi*

### Abstract

*The digitization process carried out by UT School requires storage media that can be accessed by many people, namely servers. Currently UT School has a local server that is used for applications and data storage. But the local server can only be accessed by the UT School Head Office in Jakarta. This research aims to create a virtualized server that can be accessed via Public IP, so that UT School can optimally utilize the existing local server. The research method used is the experimental design method with supporting data sourced from UT School. In testing the performance of VM 1 services using the Microsoft Windows Server 2016 operating system, the resulting Total Number of Clicks is 3160 with 0 Errors, All Times Spent 119,373,856 ms and Average Click Time of all URLs is 4,625 ms. Meanwhile, on VM 2 using the Linux Ubuntu Server 18.04 operating system, the resulting Total Number of Clicks is 45,897 with 0 Errors, All Times Spent 121,220,577 ms and Average Click Time of all URLs is 2,692 ms. When testing the utilization rate of VM 1 on the CPU increased by 99% and in memory experienced an increase in utilization by 26%. While the utilization rate of VM 2 has increased by 40.23% and in memory has increased utilization by 10%.*

*Keywords:* *server, server virtualization, service performance, utilization rate*

### 1. Pendahuluan

Pada zaman modern seperti sekarang ini, kebutuhan teknologi informasi dan komunikasi sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting terutama dalam hal pengelolaan informasi dan pertukaran informasi. Pengembangan dan pengelolaan sistem dan teknologi informasi perlu dipersiapkan dan diterapkan sebaik mungkin, supaya infrastruktur tersebut dapat dimanfaatkan secara efisien dan efektif. Hampir setiap perusahaan menggunakan teknologi informasi yang cukup kompleks,

seperti penggunaan puluhan *server* dan berbagai alat jaringan serta komputer dengan spesifikasi *hardware* yang cukup tinggi yang bertujuan untuk menjamin kestabilan dan performansi sistem yang handal [1], [2]. *United Tractors School (UT School)* merupakan salah institusi lembaga pelatihan yang dikelola oleh Yayasan Karya Bakti United Tractors. Guna menunjang perkembangan usaha yang terus meningkat dan membutuhkan tenaga Mekanik dan Operator alat berat bagi pelanggan. *UT School* yang dimulai pada tahun 2008 ini terus berkembang, sehingga saat ini *UT School* berada di 19 wilayah (*learning points*)

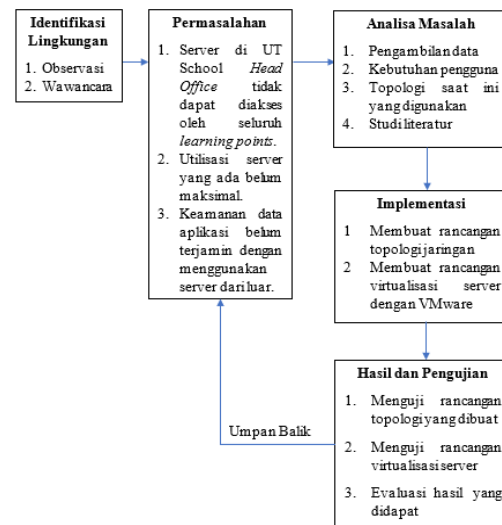
Indonesia yaitu Medan, Pekanbaru, Palembang, Lampung, Jakarta, Semarang, Surabaya, Balikpapan, Banjarmasin, Samarinda, Batukajang, Sangata, Bontang, Bendili, Site Adaro, Separi, Tanjung Redeb, Makassar dan Sorong. Proses digitalisasi sudah diterapkan pada *UT School*. Beberapa hal terkait operasional sudah menggunakan sistem aplikasi-aplikasi digital guna menunjang kegiatan operasional. Akan tetapi beberapa aplikasi yang sudah dibuat tersebut hanya dapat digunakan di *head office* yaitu Jakarta saja. Sedangkan untuk wilayah yang lain masih belum bisa mengakses aplikasi-aplikasi tersebut. Saat ini sebagian aplikasi ada pada *server* lokal di *UT School* Jakarta, dan sebagian menggunakan *shared hosting* berbagai [3], [4].

Penelitian ini berkontribusi dalam memberikan solusi dengan menggunakan topologi jaringan supaya aplikasi-aplikasi yang ada dapat diakses *learning points* dengan menggunakan internet atau IP Publik. Karena ada beberapa aplikasi yang digunakan, maka dalam mengelola semua aplikasi yang ada akan digunakan sebuah teknologi virtualisasi *server*. Teknologi virtualisasi *server* sendiri merupakan teknologi untuk membuat *server* fisik bertindak seolah-olah *server* tersebut adalah dua *server* nonfisik (*server* virtual) atau lebih. Hal ini untuk memisahkan penyimpanan *database* dari masing-masing aplikasi dan menghindari penambahan *server* fisik untuk pengelolaan semua aplikasi [5]-[8]. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah rancangan topologi jaringan untuk menghubungkan semua *learning points* yang dapat mengakses semua aplikasi yang sudah ditempatkan pada sebuah *server* di *UT School* Jakarta. Dimana pada *server* tersebut akan dirancang dengan sebuah sistem virtualisasi *server* untuk membagi akses pada masing-masing kelompok aplikasi yang digunakan.

## 2. Metode

### 2.1. Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode desain eksperimen. Penelitian dimulai dengan mencari data yang dibutuhkan dan didapat dari *UT School*, yang kemudian dijelaskan oleh teori-teori yang dianggap relevan, untuk menghasilkan suatu teori yang menguatkan teori yang sudah ada. Metode ini dipilih karena penelitian yang dilakukan memiliki implikasi yang terbatas pada situasi-situasi tertentu. Sehingga hasil penelitian tidak dapat digeneralisasi dalam situasi yang berbeda. Gambar 1 merupakan tahapan penelitian dari yang dilakukan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahapan proses penelitian yang harus dilalui. Berikut ini adalah penjelasan dari Gambar 1 :

#### 1. Identifikasi Lingkungan

Penelitian ini akan dimulai dengan melakukan observasi dan wawancara terhadap pihak-pihak terkait. Sehingga akan diperoleh identifikasi lingkungan yang mencakup informasi tentang perangkat keras, perangkat lunak, sistem operasi dan aplikasi lainnya yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu juga akan didapat permasalahan yang dihadapi oleh pengguna. Dari sinilah mendapatkan dasar yang kuat untuk melakukan penelitian.

#### 2. Permasalahan

Dari proses observasi dan wawancara yang dilakukan, didapatkan gambaran permasalahan yang dihadapi oleh *user* atau pengguna. Permasalahan ini menjadi hal yang harus dianalisa lebih lanjut sehingga akan didapatkan usulan pemecahan masalah. Secara garis besar, ada dua permasalahan besar yang dihadapi oleh *user* atau pengguna:

1. *Server* di *UT School Head Office* tidak dapat diakses oleh seluruh *learning points*.
2. Utilisasi *server* yang ada belum maksimal digunakan untuk membantu operasional.

#### 3. Analisa Masalah

Setelah mendapatkan permasalahan dari *user* atau pengguna, maka dilakukan pembuatan analisa dari masalah yang ada untuk menggali informasi lebih dalam sehingga diperoleh kebutuhan dari pengguna. Data topologi jaringan yang ada yang digunakan saat ini digunakan sebagai bahan analisa. Dari kumpulan data yang diperoleh, studi literatur dari berbagai sumber untuk bahan rujukan penelitian. Dengan melakukan studi literatur ini, diharapkan dapat

memahami permasalahan yang ada secara menyeluruh sehingga bisa memberikan usulan pemecahan masalah yang tepat.

#### 4. Implementasi

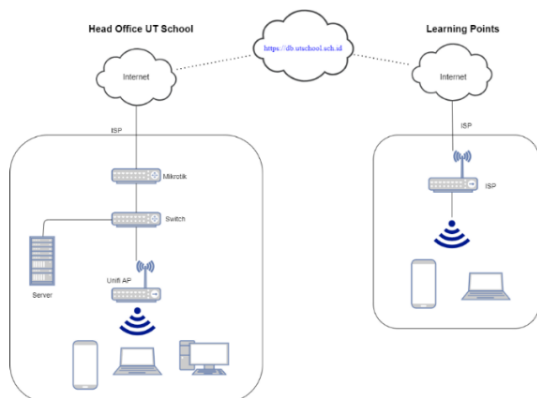
Pada tahap ini, dibuat rancangan sebuah topologi jaringan yang menghubungkan *server* yang ada di *UT School Head Office* dengan seluruh *learning points* yang ada. Selain itu, dibuat rancangan virtualisasi *server* secara untuk membagi *server* yang ada secara virtual. Rancangan topologi dibuat terlebih dahulu sesuai dengan data dan topologi yang ada saat ini. Setelah rancangan topologi selesai, kemudian rancangan virtualisasi *server* dibuat dan digabungkan bersama rancangan topologi tadi dalam sebuah *virtual machine*. Untuk *virtual machine*, penelitian ini menggunakan *VMWare VSphere 6.5* [9], [10].

#### 5. Hasil dan Pengujian

Rancangan topologi jaringan yang sudah dibuat akan dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sudah sesuai kebutuhan untuk menghubungkan dengan *learning points* dan juga kerjanya. Virtualisasi *server* yang akan digunakan untuk membagi berbagai aplikasi yang ada di *UT School* juga akan dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sudah efisien sesuai yang diharapkan.

## 2.2. Topologi Jaringan UT School

Saat ini *UT School* memiliki satu fisik *server* yang memiliki *diskspace* cukup besar yang saat ini di isi hanya aplikasi seperti *database* siswa dan *learning management system* (LMS) serta hanya diakses secara intranet. Sedangkan untuk mengakses data aplikasi *UT School* yang berada pada *server* dengan lokasi diluar area *head office UT School* yaitu dengan menggunakan *share hosting*. Sebagai contoh jika *learning points* ingin mengakses *website* <https://db.utschool.sch.id> maka digunakan internet yang melewati *firewall* seperti mengakses internet pada umumnya. Gambar 2 adalah desain topologi jaringan saat ini yang digunakan oleh *UT School*.



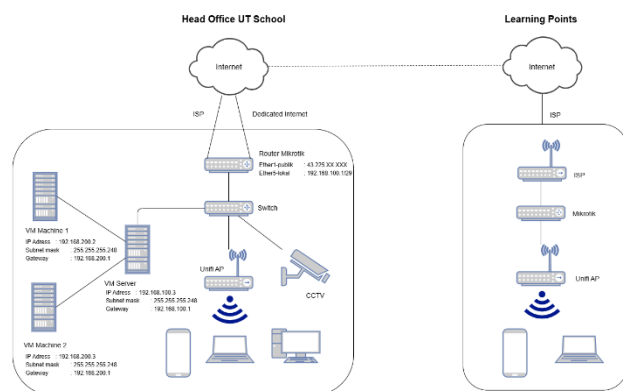
Gambar 2. Topologi jaringan *UT School*

Merk *server* yang digunakan oleh *UT School* saat ini adalah Asus. Untuk spesifikasi lengkap, sebagai berikut:

Processor : Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2609 v4  
1.70GHz  
CPU cores : 8  
Capacity : 1 TB SSD  
Memory : 8 GB

## 2.3. Perancangan Topologi Jaringan

Dari topologi jaringan yang saat ini digunakan oleh *UT School*, dilakukan perubahan pada topologi jaringan yang kemudian akan diusulkan ke *UT School* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Usulan topologi jaringan *UT School*

Dari usulan topologi jaringan pada gambar 3, satu *server* fisik yang ada akan dimanfaatkan menjadi beberapa virtual *server*, sehingga seolah-olah memiliki beberapa *server* dengan hanya satu fisik *server* yang ada saat ini. Hal ini untuk mengakomodasi kebutuhan dari beberapa aplikasi yang berbeda supaya bisa ditempatkan dalam sebuah *server*. Karena saat ini di *UT School* ada beberapa aplikasi yang sudah ada dan digunakan sebagai alat operasional. Pembagian ini berfungsi sebagai langkah antisipasi ketika ada salah satu aplikasi yang bermasalah dan menyebabkan gangguan pada *server*, maka tidak akan mengganggu aplikasi lain. Penelitian ini memberikan usulan pada topologi jaringan di *learning points*, yang nantinya dari *learning points* dapat mengakses data aplikasi pada *UT School Head Office* melalui IP publik. Pada topologi jaringan di *learning points* juga ditambahkan sebuah mikrotik yang berfungsi sebagai *firewall* yang menambah keamanan data aplikasi. Hasil rancangan topologi jaringan tersebut diimplementasikan dengan menggunakan *VMware VSphere EXSi 6.5*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Pengujian Sistem

Setelah melalui tahapan perancangan dan implementasi sistem, tahapan selanjutnya dalam penelitian ini adalah

pengujian sistem yang sudah berhasil diimplementasikan dengan baik. Untuk pengujian sistem ini yang diuji yaitu kinerja layanan dan tingkat utilisasi dari masing-masing mesin virtual yang terhubung dengan IP Publik. Pertama dilakukan pengujian *quality of service* (QoS) terhadap jaringan yang digunakan oleh *client access* maupun *server administrator* untuk mengukur kualitas jaringan. Parameter QoS yang diuji yaitu *ping*, *jitter*, *download* dan *upload* [11]. Gambar 4 dan 5 merupakan hasil pengujian QoS yang telah dilakukan.

#### 1. Pengujian Pada Ether 3- Jaringan IP Lokal

```
[adminUTSchool@HSPXUT] > /tool speed-test address=192.168.1.20
status: done
time-remaining: 0s
ping-min-avg-max: 40us / 83us / 437us
jitter-min-avg-max: 0s / 25us / 366us
loss: 0% (0/200)
tcp-download: 20.66Mbps local-cpu-load:1%
tcp-upload: 10.27Mbps local-cpu-load:1% remote-cpu-load:2%
```

Gambar 4. Uji QoS Pada Jaringan IP Lokal

#### 2. Pengujian Pada Ether 1- Jaringan IP Publik

```
[adminUTSchool@HSPXUT] > /tool speed-test address=43.225.xx.xxx
status: done
time-remaining: 0s
ping-min-avg-max: 54us / 8.97ms / 840ms
jitter-min-avg-max: 0s / 4.58ms / 813ms
loss: 0% (0/200)
tcp-download: 20.27Mbps local-cpu-load:1%
tcp-upload: 10.13Mbps local-cpu-load:1% remote-cpu-load:0%
```

Gambar 5 Uji QoS Pada Jaringan IP Publik

Pada Ether 1 dilakukan pengujian dengan alamat IP 43.225.XX.XXX. Pengujian QoS dengan menggunakan *tools* pada mikrotik. Standar Telekomunikasi Eropa Institute (ETSI) membuat standar yang disebut *Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) membagi beberapa kelompok kualitas QoS menjadi empat kategori berdasarkan nilai parameter QoS yang dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3 dan 4 [12]-[14].

Tabel 1. Standardization Of Throughput Value  
Source: TIPHON

Category	Throughput	Index
Very good	100%	4
Good	75%	3
Medium	50%	2
Poor	<25%	1

Tabel 2. Standardization Of Jitter Value  
Source: TIPHON

Category	Jitter	Index
Very good	0 ms	4
Good	0 – 75 ms	3
Medium	75 – 125 ms	2
Poor	125 – 225 ms	1

Tabel 3. Standardization Of Packet Loss Value  
Source: TIPHON

Category	Packet Loss	Index
Very good	0%	4
Good	3%	3
Medium	15%	2
Poor	25%	1

Tabel 4. Standardization Of Delay Value  
Source: TIPHON

Category	Delay	Index
Very good	<150 ms	4
Good	150 – 300 ms	3
Medium	300 – 400 ms	2
Poor	>400 ms	1

Tabel 5, 6, 7 dan 8 merupakan hasil QoS yang telah dilakukan pengujian dengan menggunakan standard *Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON).

Tabel 5. Nilai Throughput

Network Device	Throughput	Index
Laptop-IP lokal	100%	4
Laptop-IP publik	100%	4

Tabel 6. Nilai Jitter

Network Device	Jitter	Index
Laptop-IP lokal	25 $\mu$ s	4
Laptop-IP publik	4.58 ms	3

Tabel 7. Nilai Packet Loss

Network Device	Packet Loss	Index
Laptop-IP lokal	0%	4
Laptop-IP publik	0%	4

Tabel 8. Nilai Delay

Network Device	Delay	Index
Laptop-IP lokal	83 $\mu$ s	4
Laptop-IP publik	8.97 ms	4

Dari hasil pengujian QoS yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan kualitas jaringan yang digunakan oleh *server administrator* dan *client access* dalam kondisi yang stabil dan bagus. Hampir semua parameter berada pada indeks 4 (*Very Good*), dan hanya satu yang berada pada indeks 3 (*Good*), yaitu nilai *jitter* untuk koneksi dengan IP Publik.

### 3.2. Pengujian Kinerja Layanan

Pada kinerja layanan, pengujian menggunakan teknik *stress testing* dengan aplikasi *Webserver Stress Tool 8*. *Stress testing* digunakan untuk menguji stabilitas dan kemampuan sistem dalam menerima trafik yang tinggi. Tes ini terutama menentukan sistem pada ketahanan dan penanganan *error* dibawah kondisi beban yang sangat

berat [15]-[17]. Tabel 9 dan 10 adalah hasil dari pengujian pada masing-masing *server* yang telah dilakukan.

Tabel 9. Pengujian kinerja layanan VM 1 UT School

URL No	Clicks	Errors	Errors [%]	Time Spent [ms]	Avg. Click Time [ms]
1	354	0	0.00	7,736,757	22,622
2	315	0	0.00	12,758,200	43,395
3	315	0	0.00	12,676,279	42,396
4	325	0	0.00	13,028,739	42,858
5	313	0	0.00	11,861,638	40,483
6	298	0	0.00	11,758,351	41,994
7	292	0	0.00	11,769,273	43,915
8	285	0	0.00	11,205,094	44,115
9	330	0	0.00	13,461,388	43,145
10	333	0	0.00	13,118,137	43,645

Dari data Tabel 9 diperoleh hasil sebagai berikut:

Total Clicks : 3160  
 Error : 0  
 Error [%] : 0 %  
 Time Spent of all URL : 119.373.856  
 Average Click Time of all URL : 40.625

Tabel 10. Pengujian kinerja layanan VM 2 UT School

URL No	Clicks	Errors	Errors [%]	Time Spent [ms]	Avg. Click Time [ms]
1	4,654	0	0.00	6,691,858	1,451
2	4,610	0	0.00	13,010,786	2,880
3	4,659	0	0.00	12,944,490	2,829
4	4,609	0	0.00	12,714,550	2,814
5	4,554	0	0.00	12,819,067	2,863
6	4,462	0	0.00	12,417,902	2,846
7	4,598	0	0.00	12,756,122	2,825
8	4,484	0	0.00	12,255,162	2,788
9	4,648	0	0.00	12,710,655	2,792
10	4,619	0	0.00	12,899,985	2,836

Dari data Tabel 10 diperoleh hasil sebagai berikut:

Total Clicks : 45.897  
 Error : 0  
 Error [%] : 0 %  
 Time Spent of all URL : 121.220.577  
 Average Click Time of all URL : 2.692

### 3.3. Pengujian Tingkat Utilisasi

Pada *VMware vSphere Client* untuk dapat melihat hasil laporan mesin *server* terdapat pada menu *performance*. Pada menu *performance* dapat dilihat grafik *memory usage* dan *CPU usage* dari mesin *server* tersebut yang digunakan untuk menentukan tingkat utilisasi. Proses pengambilan *report* dilakukan sebanyak 5 kali setiap 3 menit, yang dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 11. Resource Consumption VM 1 UT School

No.	Time Stamp	CPU Usage (MHz)	Memory Usage (MB)
1	11:21:00	3600	3637
2	11:24:00	3597	3952
3	11:27:00	3594	3961
4	11:30:00	3597	4010
5	11:33:00	3615	4012

Dari data Tabel 11 diperoleh hasil sebagai berikut:

Maximum CPU usage : 3615 MHz  
 Minimum CPU usage : 3594 MHz  
 Average CPU usage : 3600,6 MHz  
 Maximum Memory usage : 4012 MB  
 Minimum Memory usage : 3637 MB  
 Average Memory usage : 3915 MB

Tabel 12. Resource Consumption VM 2 UT School

No.	Time Stamp	CPU Usage (MHz)	Memory Usage (MB)
1	13:39:00	1433	988
2	13:42:00	1538	1117
3	13:45:00	1419	1245
4	13:48:00	1563	1720
5	13:51:00	1643	1720

Dari data Tabel 12 diperoleh hasil sebagai berikut:

Maximum CPU usage : 1643 MHz  
 Minimum CPU usage : 1433 MHz  
 Average CPU usage : 1519,2 MHz  
 Maximum Memory usage : 1720 MB  
 Minimum Memory usage : 988 MB  
 Average Memory usage : 1358 MB

### 3.4. Hasil Evaluasi Pengujian Sistem

#### 3.4.1. Evaluasi Kinerja Layanan

Setelah dilakukan pengujian terhadap kinerja layanan pada masing-masing mesin virtual, selanjutnya dilakukan perbandingan dan evaluasi terhadap kinerja layanan. Tabel 13 adalah hasil dari pengujian kinerja layanan yang sudah dilakukan pada VM 1 dan VM 2.

Tabel 13. Perbandingan Kinerja VM 1 dan VM 2

No. Of VM	Total Number of Clicks	Errors [%]	All Times Spent [ms]	Average Click Time of all URLs [ms]
VM 1	3160	0	119.373.856	40.625
VM 2	45.897	0	121.220.577	2.692



Dari hasil data hasil pengujian kinerja layanan, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara kinerja layanan antara VM 1 dengan VM 2. Pada VM1 *Total Number of Clicks* adalah 3160 dengan 0 *Errors*, *All Times Spent* 119.373.856 ms dan *Average Click Time of all URLs* adalah 4.625 ms. Sedangkan pada VM 2 *Total Number of Clicks* adalah 45.897 dengan 0 *Errors*, *All Times Spent* 121.220.577 ms dan *Average Click Time of all URLs* adalah 2.692 ms.

Dari data yang ada, terlihat bahwa kinerja VM 2 lebih baik dibandingkan dengan VM 1. Hal ini terlihat dari banyaknya jumlah klik yang bisa dilakukan dengan tipe test RAMP selama 15 menit dengan jumlah sebanyak 285 pengguna secara simultan dan waktu klik "per URL" yang mengakses dalam waktu bersamaan dengan asumsi ada 15 *users* dari 19 *learning points*. Selain itu waktu rata-rata yang digunakan untuk memproses 1 klik VM 2 jauh lebih cepat daripada VM 1 sehingga jumlah klik pada VM 2 lebih banyak.

### 3.4.2. Evaluasi Tingkat Utilisasi

Setelah dilakukan pengujian terhadap tingkat utilisasi pada masing-masing mesin virtual, selanjutnya dilakukan juga perbandingan dan evaluasi terhadap tingkat utilisasi. Tabel 14 adalah hasil dari pengujian tingkat utilisasi yang sudah dilakukan pada mesin virtual.

Tabel 14. Tingkat Utilisasi Saat Pengujian

	Awal		Pengujian		Peningkatan	
	CPU [%]	Memory [%]	CPU [%]	Memory [%]	CPU [%]	Memory [%]
VM 1	1	70	100	96	99	26
VM 2	0,69	23,73	42	33	41,31	9,27

Pada Tabel 14, pada VM 1 diketahui awal tingkat utilisasi *server* pada CPU sekitar 1% dan memori sekitar 70%. Kemudian pada VM 1 diketahui awal tingkat utilisasi *server* pada CPU sekitar 0,69% dan memori sekitar 23%. Saat dilakukan pengujian, tingkat utilisasi VM 1 pada CPU meningkat sebesar 99% dari kondisi awal 1% menjadi 100% dan pada memori mengalami peningkatan utilisasi sebesar 26% dari kondisi awal sebesar 70% menjadi 96% pada memori. Sedangkan, pada tingkat utilisasi VM 2 mengalami peningkatan sebesar 40,23% dari kondisi awal 0,69% menjadi 23%, dan pada memori mengalami peningkatan utilisasi sebesar 10% dari kondisi awal sebesar 23% menjadi 33% pada memori.

Dari data pengujian tingkat utilisasi, penggunaan *resource* pada VM 2 lebih baik apabila dibandingkan VM 1 dengan penggunaan *resource allocation* yang sama pada saat perancangan awal. Sehingga, VM 2 dapat lebih banyak menampung jumlah pengguna yang dapat mengakses ke *server* dan dapat bekerja dengan baik. Faktor ini disebabkan karena *resources* untuk CPU dan memori yang

digunakan oleh sistem operasi *Microsoft Windows Server 2016* jauh lebih besar dibandingkan sistem operasi *Linux Ubuntu Server 18.04* baik pada kondisi *idle* maupun pada saat proses pengujian.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi sistem yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa perancangan dan implementasi topologi jaringan menggunakan Mikrotik dan IP Publik berhasil dilakukan dan langsung diuji pada rancangan VMware yang telah dibuat. Simulasi *server* dilakukan dengan cara diakses oleh 285 pengguna dengan asumsi ada 15 pengguna dari 19 *learning points* yang mengakses dalam waktu bersamaan. Pada pengujian kinerja layanan, terdapat perbedaan pada hasil yang diperoleh antara masing-masing *server* pada VM 1 maupun VM 2. *Server* VM 2 yang menggunakan sistem operasi *Linux Ubuntu Server 18.04* terbukti lebih baik kinerjanya dibandingkan dengan *server* VM 1 yang menggunakan sistem operasi *Microsoft Windows Server 2016*. Perbedaan ini disebabkan karena *resources* yang digunakan oleh VM 1 jauh lebih besar dibandingkan dengan VM 2. Walaupun alokasi memori dan prosesor untuk VM 1 dan VM 2 sama. Pada saat dilakukan pengujian tingkat utilisasi, menunjukkan bahwa *server* VM 2 lebih baik dari pada *server* VM 1. Baik dari segi utilisasi CPU maupun memori. Tetapi secara keseluruhan untuk kedua virtualisasi *server* tersebut dapat digunakan. Sehingga, hasil pengujian membuktikan bahwa rancangan topologi jaringan dan virtualisasi *server* yang dibuat telah berhasil sesuai tujuan dicapai dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan, terdapat beberapa saran bagi pembaca untuk masa mendatang dalam mengembangkan virtualisasi *server* yaitu perangkat *server native* yang saat ini ada di *UT School* perlu ditingkatkan utilitasnya dengan memanfaatkan rancangan topologi jaringan dan virtualisasi *server* yang telah dibuat. Kemudian pengujian layanan yang dilakukan dalam penelitian ini terbatas pada *webserver*. Sehingga pengujian dapat dilakukan pada layanan lain, seperti *file server*, *email server*, *database server*, *proxy server* dan yang lainnya. Hal ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan *UT School* untuk pengembangan digitalisasi yang sedang dilakukan.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada *UT School* yang telah memberikan kepercayaan dan kesempatan kepada penulis untuk mengembangkan topologi jaringan yang ada saat ini guna mendukung proses digitalisasi yang dilakukan melalui *learning points* dengan memberikan berbagai data dan fasilitas infrastruktur yang dibutuhkan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dari tahap perancangan, tahap implementasi sampai tahap pengujian.

## Referensi

- [1] M. Al Fadji and F. Purwani, "Peningkatan Dan Inovasi Pada Infrastruktur Teknologi Informasi," vol. 5, pp. 31–36, 2023, doi: <https://doi.org/10.54342/7y938869>.
- [2] B. W. Aulia, M. Rizki, and P. Prindiyan, "Peran Krusial Jaringan Komputer dan Basis Data dalam Era Digital," vol. 1, no. 1, pp. 9–20, 2023, doi: [10.33197/justinfo.vol1.iss1.2023.1253](https://doi.org/10.33197/justinfo.vol1.iss1.2023.1253).
- [3] U. Tractors, "UT School," *United Tractors*, 2025. <https://www.unitedtractors.com/yayasan/ut-school/> (accessed Dec. 01, 2025).
- [4] A. U. School, "Tentang Pusat Pendidikan Vokasi yang Menghubungkan Teori, Praktik, dan Dunia Kerja," *UT School*, 2025. <https://utschool.sch.id/id/aboutus> (accessed Dec. 01, 2025).
- [5] R. A. Chandra *et al.*, "ANALISIS DAN PERBANDINGAN KINERJA PROXMOX VIRTUAL ENVIRONMENT," vol. 8, no. 3, pp. 3687–3692, 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9795>.
- [6] D. W. Server, "KIAT : Kajian Ilmiah Pengabdian Masyarakat KIAT : Kajian Ilmiah Pengabdian Masyarakat," vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2025, doi: <https://doi.org/10.36350/kiat.v1i1.11>.
- [7] A. B. Dammara, I. F. Adam, and M. Pranata, "ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA VIRTUALISASI SERVER MENGGUNAKAN PROXMOX DAN VMWARE ESXI ( STUDI KASUS: VIRTUALISASI SERVER UNTUK PENGGUNAAN MOODLE )," vol. 17, pp. 102–111, 2023, [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/97219364/1021.pdf>
- [8] M. G. Qabasiyu, U. D. Maiwada, H. Usman, and K. Polytechnic, "Use of VMware virtualization technology to deploy private cloud computing infrastructure as a service on business organizations," pp. 59–66, 2022, [Online]. Available: [https://www.academia.edu/download/80055788/IJ\\_RCS202201013.pdf](https://www.academia.edu/download/80055788/IJ_RCS202201013.pdf)
- [9] VMware, "VMware vSphere 6.5," Palo Alto, 2017. [Online]. Available: <https://techdocs.broadcom.com/content/dam/broadcom/techdocs/us/en/pdf/vmware/vsphere/vsphere/vmware-vsphere-6-5.pdf>
- [10] VMware, "Performance Best Practices for VMware vSphere 6.5," Palo Alto, 2017. [Online]. Available: [https://www.vmware.com/docs/perf\\_best\\_practices\\_vsphere65](https://www.vmware.com/docs/perf_best_practices_vsphere65)
- [11] M. M. Abidin, D. O. Informatics, and E. Java, "Internet Network Analysis on Local Provider X Using QoS Method," vol. 1, no. 1, 2025, [Online]. Available: <https://ejurnal.unisda.ac.id/index.php/intellithings/article/view/8976>
- [12] A. Basri, B. Yuliadi, and C. Author, "Wireless Network Bandwidth Quality Measurement Using QoS Standard Tiphon," vol. 11, no. 225, pp. 283–292, 2026, doi: <https://doi.org/10.33558/piksel.v11i2.7109>.
- [13] ETSI, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS)," vol. 1, pp. 1–37, 1999, [Online]. Available: [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_tr/101300\\_101399/101329/02.01.01\\_60/tr\\_101329v020101p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101300_101399/101329/02.01.01_60/tr_101329v020101p.pdf)
- [14] ETSI, "TIPHON; Design Guide; Part 7: Design Guide for Elements of a TIPHON connection from an end-to-end speech transmission performance point of view," vol. 1, pp. 1–41, 2000, [Online]. Available: [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_tr/101300\\_101399/10132907/01.01.01\\_60/tr\\_10132907v010101p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101300_101399/10132907/01.01.01_60/tr_10132907v010101p.pdf)
- [15] D. Laksmiati, "Pengujian Optimasi Performa Website Menggunakan Cloudflare dengan Metode Stress Test," *Akrab Juara*, vol. 7, 2022, [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/107657676/1693.pdf>
- [16] I. Yustiana, G. P. Insany, and A. Putri, "Pengujian Kualitas Perangkat Lunak Website Siakad Nusa Putra Berdasarkan Standar ISO 9126 Analisis Pemanfaatan Sistem Informasi Akademik untuk Meningkatkan Kualitas Sistem," vol. 10, no. 2, pp. 474–488, 2024, doi: <https://doi.org/10.37012/jtik.v10i2.2212>.
- [17] A. Niarman, "Comparative Analysis of PHP Frameworks for Development of Academic Information System Using Load and Stress Testing," vol. 3, no. December, pp. 424–436, 2023, doi: <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v3i3.1850>.