

## STUDI KOMPARASI KINERJA EC2 PADA AWS DAN VIRTUAL MACHINE PADA MICROSOFT AZURE

Teddy Azidane<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia

<sup>1</sup>Jl. ZA. Pagar Alam No 9-11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung.

Email: <sup>1</sup>teddy\_azidane@teknokrat.ac.id

### Abstract

Technology provides great progress for humans, but also has a negative impact. Therefore, it is important for us to continue to study technology and develop appropriate solutions to reduce its negative impacts, so that technology can continue to provide benefits to humans. Technology provides great progress for humans, but also has a negative impact. Therefore, it is important for us to continue to study technology and develop appropriate solutions to reduce its negative impacts, so that technology can continue to provide benefits to humans. A comparative study of AWS EC2 and Azure Virtual Machine was conducted to understand the differences between these two platforms. Based on the above background, this study aims to provide a better understanding of the differences between AWS EC2 and Azure Virtual Machine. This research will consider Threads (users), Ramp-Up (Second), Loop Count and produce parameters Throughput, Latency, Simple Time/Response Time. By carrying out the moodle installation process on the Azure and AWS web servers. In this comparison, the first web server test will be tested with three tests and each scheme is different. Based on the test results between AWS EC2 and Azure Virtual Machine, several conclusions were drawn, namely, the average throughput parameter on Azure was 32.83/mbps and AWS 32.38/mbps. The results of the Sample Response Time parameter on Azure get a value of 4741.86/ms and AWS 5258.4/ms. The results of the Latency parameter on Azure get a value of 2731.41/ms and AWS 2891/ms. While the utilization results get an average value of Resource Imin 35sec, CPU 47.39%, Memory 30.76% and Disk 7.13% while for AWS EC2 Instance Utilization get an average value of Resource Imin 42sec, CPU 25.22%, Memory 58.66% and Disk 4.42%.

**Keyword:** Cloud Computing, Amazon Web Services, Azure, Virtual Machine, EC2 Instance

### Abstrak

Teknologi memberikan kemajuan besar bagi manusia, namun juga memiliki dampak negatif. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk terus mempelajari teknologi dan mengembangkan solusi yang tepat untuk mengurangi dampak negatifnya, sehingga teknologi dapat terus memberikan manfaat bagi manusia. Teknologi memberikan kemajuan besar bagi manusia, namun juga memiliki dampak negatif. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk terus mempelajari teknologi dan mengembangkan solusi yang tepat untuk mengurangi dampak negatifnya, sehingga teknologi dapat terus memberikan manfaat bagi manusia. Studi komparasi EC2 AWS dan *Virtual Machine* Azure dilakukan untuk memahami perbedaan antara kedua platform ini. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang perbedaan antara AWS EC2 dan Azure *Virtual Machine*. Penelitian ini akan mempertimbangkan *Thread (users)*, *Ramp-Up (Second)*, *Loop Count* dan menghasilkan parameter *Throughput*, *Latency*, *Simple Time/Response Time*. Dengan melakukan proses instalasi moodle di *web server* Azure dan AWS. Dalam komparasi ini akan dilakukan pengujian pertama web server akan di uji dengan tiga kali pengujian dan setiap skema yang berbeda. Berdasarkan hasil pengujian antara AWS EC2 dan Azure Virtual Machine menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu, hasil rata-rata parameter Througput pada Azure mendapatkan nilai 32.83/mbps dan AWS 32.38/mbps. Hasil Parameter Sample Response Time pada Azure mendapatkan nilai 4741.86/ms dan AWS 5258.4/ms. Hasil Parameter Latency pada Azure mendapatkan nilai 2731.41/ms dan AWS 2891/ms. Sementara hasil utilization mendapatkan nilai rata-rata Resource Imin 35sec, CPU 47.39%, Memory 30.76% dan Disk 7.13% sedangkan untuk Utilization AWS EC2 Instance mendapatkan nilai rata-rata Resource Imin 42sec, CPU 25.22%, Memory 58.66% dan Disk 4.42%.

**Kata Kunci:** Cloud Computing, Amazon Web Services, Azure, Virtual Machine, EC2 Instance

## 1. Pendahuluan

Teknologi memberikan kemajuan besar bagi manusia, namun juga memiliki dampak negatif. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk terus mempelajari teknologi dan mengembangkan solusi yang tepat untuk mengurangi dampak negatifnya, sehingga teknologi dapat terus memberikan manfaat bagi manusia. *Cloud Computing* atau bisa disebut Komputasi Awan adalah salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat pada era sekarang. *Cloud Computing* merupakan perkembangan dari jaringan komputer atau internet, dimana gambaran *cloud* sendiri diambil dari jaringan komputer yang dapat diabstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikan.

Menurut data yang dilansir dari lama <https://aws.amazon.com/id/what-is-aws/> pelanggan yang menggunakan layanan AWS diantaranya adalah *PT Satria Antarana Prima TBK, BMW Group, Coca-Cola, Epic Games, Netflix*. Sementara menurut data yang dilansir dari <https://azure.microsoft.com/id-id> pelanggan yang menggunakan layanan Microsoft Azure adalah *NBA, Fujitsu, H&R Block, NHS, Forza Horizon 5*. Salah satu layanan yang disediakan oleh *platform* yaitu *virtual machine* dan *EC2*. Didalam *virtual machine* juga dapat melakukan proses instalasi *web server*.

Melihat dari banyaknya pengguna cloud sekarang di Indonesia maka penulis ingin melakukan studi komparasi antara *EC2 AWS* dan *Virtual Machine Azure*. Karena banyaknya layanan cloud yang menyediakan komputer virtual penulis mengambil presentase pengguna terbanyak platform *cloud* di Indonesia yaitu *AWS* dan *Azure*. Dalam komparasi *AWS EC2* dan *Virtual Machine Azure* dapat dilakukan dengan cara installation *web server* dan *ter-install moodle*. Dari layanan *web server* akan dilakukan pengujian *http Request*. Dimana *http request* mekanisme pengiriman data dari *client* ke *server*. Dengan adanya studi komparasi kinerja, dapat mengetahui seberapa unggul antara *AWS EC2 Instance* dan *Azure Virtual Machine*. Studi komparasi layanan *EC2 AWS* dan *Virtual Machine Azure* dengan proses pembuatan dengan spesifikasi yang sama, *region Canada, storage hardisk*. Dalam komparasi ini akan dilakukan 3 kali pengujian dengan skema yang berbeda dimana setiap satu skema akan dilakukan 5 kali pengujian.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang perbedaan antara *AWS EC2* dan *Azure Virtual Machine*. Penelitian ini akan mempertimbangkan parameter *Throughput, Latency, Simple Time/Response Time*, dengan tujuan untuk memberikan wawasan antara *AWS EC2 Instance* dan *Azure Virtual Machine*. Maka dalam hal ini penulis ingin meneliti sebuah penelitian yang mengkaji atau mengkomparasikan yaitu penyedia layanan *AWS EC2 Instance* dan *Azure Virtual Machine*

## 2. Landasan Teori

### A. Cloud Computing

Cloud adalah penggunaan teknologi informasi online. Gambar awan sering digunakan untuk membuat

diagram yang menggambarkan Internet.

### B. Amazon Web Service

*Amazon Web Services (AWS)* adalah sebuah platform layanan *cloud computing* yang disediakan oleh Amazon. *AWS* menyediakan berbagai layanan dan produk yang dapat digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan memproses data dan aplikasi dalam suatu jaringan.

### C. Azure

*Microsoft Azure* adalah platform layanan *cloud computing* yang disediakan oleh *Microsoft*. *Azure* menyediakan berbagai layanan dan produk yang dapat digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan memproses data dan aplikasi dalam suatu jaringan.

### D. EC2 Instance

*EC2 (Elastic Compute Cloud) instance* adalah layanan *cloud computing* yang disediakan oleh Amazon Web Services (*AWS*) yang memungkinkan pengguna untuk menyewa kapasitas *server virtual* di *cloud AWS*.

### E. Virtual Machine Azure

*Virtual Machine Azure* adalah salah satu dari beberapa jenis sumber daya komputasi sesuai permintaan yang dapat diskalakan yang ditawarkan *Azure*. Biasanya, Anda memilih *virtual machine* saat Anda membutuhkan lebih banyak kontrol atas lingkungan komputasi daripada yang ditawarkan oleh pilihan lain.

### F. Server

*Server* merupakan sebuah sistem komputer yang berfungsi untuk menyimpan, mengelola, dan menyediakan layanan bagi komputer-komputer lainnya dalam suatu jaringan.

### G. Web Server

*Web Server* adalah perangkat lunak yang menyediakan layanan data yang menerima permintaan *HTTP* atau *HTTPS* dari *client* yang disebut *browser web* dan mengembalikan hasilnya dalam bentuk halaman *web*, biasanya dokumen *HTML*.

### H. Ubuntu Server

*Ubuntu Server* adalah adalah perangkat lunak yang menyediakan layanan data yang menerima permintaan *HTTP* atau *HTTPS* dari *client* yang disebut *web browser* dan mengembalikan hasilnya dalam bentuk halaman *web*, biasanya dokumen *HTML*.

### I. Apache JMeter

*Apache JMeter* adalah kemampuannya untuk mensimulasikan banyak pengguna (*users*) secara bersamaan. Dengan menggunakan *Apache JMeter*, pengguna dapat mensimulasikan jumlah pengguna yang tinggi pada *website* atau aplikasi, sehingga dapat melihat bagaimana aplikasi tersebut dapat menangani beban pengguna yang tinggi.

### J. Putty

*Putty* digunakan untuk melakukan koneksi ke *server* Linux atau Unix, dan dapat digunakan untuk melakukan berbagai tugas administratif, seperti mengelola *server*, memindahkan file, dan sebagainya.

### K. Throughput

*Throughput* yaitu untuk mengukur seberapa efisien suatu sistem menghasilkan atau memproses data selama periode waktu tertentu.

**L. Sample Time/Response Time**

*Sample Time/Response Time* yaitu untuk mengukur waktu yang dibutuhkan sistem untuk merespons permintaan atau tindakan pengguna atau aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat atau lambat sistem merespon permintaan pengguna atau aplikasi.

**M. Latency**

*Latency* yaitu untuk mengukur seberapa cepat suatu sistem memproses atau mengirim data setelah menerima permintaan atau instruksi dari pengguna atau aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa rendah atau tinggi delay pada sebuah sistem.

**N. HTTP Request**

Permintaan *HTTP* adalah mekanisme untuk mengirim data dari *client* melalui protokol *HTTP*, yang mewakili operasi yang dilakukan pada sumber daya (*server*) yang diidentifikasi sebelumnya.

**O. CPU Utilization**

*CPU Utilization* adalah persentase CPU yang digunakan, rasionya adalah 0-100 persen. *CPU Utilization* dapat melihat kinerja satu CPU

**P. Memory Utilization**

*Memory Utilization* berfungsi untuk melihat suatu persentase dari *memory* ketika menjalankan suatu aplikasi

**Q. Disk Utilization**

*Disk Utilization* berfungsi untuk melihat pemakaian *disk* ketika digunakan oleh *user*.

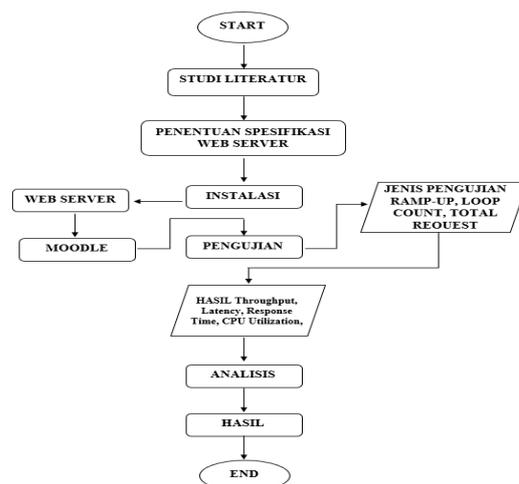
**3. Metode Penelitian**

**A. Studi Literatur**

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung penelitian mengenai Studi Komparasi *web server* antara EC2 AWS dan *Virtual Machine* Azure. Informasi atau data dan pengetahuan berasal dari buku, jurnal, paper, website, dan literatur lain yang berhubungan dengan masalah yang sedang di teliti, kemudian dijadikan data atau referensi untuk mengolah data lebih lanjut.

**B. Kerangka Pemikiran**

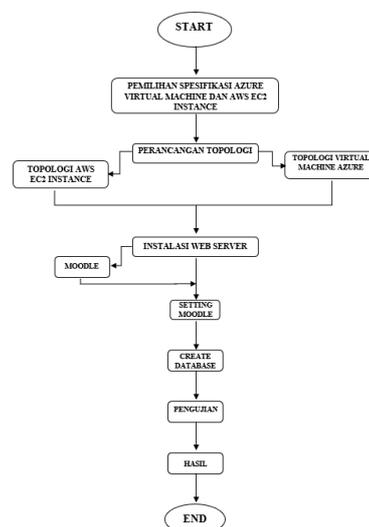
Tahapan penelitian adalah hubungan antara konsep-konsep penelitian yang akan dilakukan. Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada alur pemikiran yang ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 1 Kerangka Pemikiran

**C. Proses Penelitian**

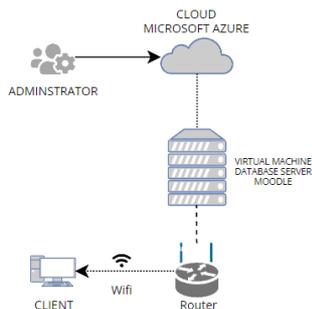
Pada proses penelitian yang pertama yaitu perancangan proses, dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2 Proses Penelitian

**D. Topologi Azure Virtual Machine**

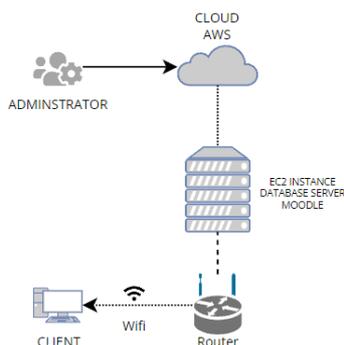
Komparasi *Virtual Machine* Azure dan *AWS EC2 Instance* pada layanan *cloud computing* yang dapat dilihat melalui desain topologi pada Gambar 3. Dalam desain topologi kali ini menggunakan *platform* Azure lalu menggunakan fitur *Virtual Machine*. Setelah itu akan dihubungkan ke *web server* dimana didalam web server terdapat *Database Server* dan *Moodle*. Setelah *web server* akan terhubung di router dimana *router wifi* berfungsi untuk menghubungkan sinyal internet dari *client* dan untuk mengakses *web server*. Dan *client* akan terhubung ke *web server* dengan jaringan wifi.



Gambar 3 Topologi Azure Viirtual Machine

**E. Topologi AWS EC2 Instance**

Komparasi *Virtual Machine Azure* dan *AWS EC2 Instance* pada layanan *cloud computing* yang dapat dilihat melalui desain topologi pada Gambar 4. Dalam desain topologi kali ini menggunakan *platform Amazon Web Service* lalu menggunakan fitur *EC2 Instance*. Setelah itu akan dihubungkan ke *web server* dimana didalam *web server* terdapat *Database Server* dan *Moodle*. Setelah *web server* akan terhubung di *router wifi* berfungsi untuk menghubungkan sinyal internet dari *client* dan untuk mengakses *web server*. Dan *client* akan terhubung ke *web server* dengan jaringan *wifi*.



Gambar 4 Topologi AWS EC2 Instance

**F. Spesifikasi Layanan Cloud**

Pada penelitian ini, terdapat pemilihan spesifikasi *virtual machine Azure* dan *AWS EC2 Instance*. Berikut spesifikasi dari *Virtual Machine Azure* pada table 1 dan 2:

Nama Server	STeddyAzidance
Wilayah	Canada (Central)
Sistem Operasi	Ubuntu Server 20.04 LTS – x64 Gen 2
RAM	2 Gb
VCPU	1
Disk	HDD
Port	SSH

Tabel 1 Spesifikasi AWS EC2 Instance

Nama Server	VTeddyAzidane
Wilayah	Canada (Central)
Sistem Operasi	Ubuntu Server 20.04 LTS – x64 Gen 2
RAM	2 GiB
VCPU	1
Disk	HDD
Port	SSH

Tabel 2 Spesifikasi Azure Virtual Machine

**G. Spesifikasi Moodle**

Pada penelitian ini, terdapat spesifikasi *Moodle*. Spesifikasi *moodle* bertujuan di rancang yang akan dilakukan pengujian pada layanan *Virtual Machine Azure* dan *AWS EC2 Instance*. Berikut spesifikasi dari *Virtual Machine Azure* pada table 3:

Tabel 3 Spesifikasi Moodle

Version PHP	PHP Version 7.0
Version Database	MYSQL – Latest Version
Moodle Version	Moodle 3.1

**H. Pengujian**

Tujuan menentukan pengujian adalah untuk melihat hasil ataupun *request* yang akan dilakukan dalam pengujian kali ini.

Dalam satu skenario dilakukan dengan lima kali pengujian untuk mengakses laman laman *course*. Berikut skema pengujian pada tabel 3.4 dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 dan 6 disebagai berikut:

Tabel 4 Skema Virtual Machine Azure dan EC2 Instance AWS

Skema		
Thread / User	Ramp-Up (Second)	Loop Count
150	10/sec	5
300	15/sec	10
450	20/sec	15

Tabel 5 Hasil-Hasil Rata-Rata Pengujian Azure VM dan EC2 Instance AWS

Tes	AZURE			AWS		
	Throughput	Sample Response Time	Latency	Throughput	Sample Response Time	Latency
1	26.52/mS	2111.6	1021.84	28.22/sec	2594.8/mS	1310.8/mS
2	36.86/mS	4818	2509	33.9/sec	5323.2/sec	2936/mS
3	38.86/mS	6728	4152.4	35.04/sec	7857.2/sec	4427/mS

Tabel 6 Hasil-Hasil Rata-Rata Utilization Pengujian Azure VM dan EC2 Instance AWS

Tes	Azure				AWS			
	Resource Utilization	CPU Utilization	Memory Utilization	Disk I/O Utilization	Resource Utilization	CPU Utilization	Memory Utilization	Disk I/O Utilization
1	0min 22sec	49.60%	30.16%	0.46%	0min 26sec	7.85%	54.54%	4.27%
2	1min 23sec	24.20%	33.50%	0.22%	1min 28sec	28.74%	53.92%	4.40%
3	2min 53sec	61.40%	27.92%	14.84%	3min 12sec	39.08%	67.5%	4.60%

**I. Hasil Azure Virtual Machine dan AWS EC2 Instance**

Tujuan nya adalah untuk menyajikan data dari pengujian yang dilakukan serta mengetahui performa dari *Virtual Machine Azure* dan *AWS EC2 Instance*. Hasil yang didapatkan ketika pengujian pada *Web Server Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* akan dilakukan analisis nilai yang didapatkan pada setiap parameter.

**J. Hasil**

Hasil penelitian dari pengujian yang telah dilakukan analisis yang dilakukan pada masing-masing parameter. Tujuan analisis data adalah Memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja dan fitur-fitur EC2 pada AWS dan *Virtual Machine* pada Azure, serta mendapatkan hasil analisis yang akurat dengan menggunakan *software Apache Jmeter*.

**4. Hasil dan Pembahasan**

**A. Kebutuhan Sistem**

Sebelum melakukan analisis dari pengujian AWS *EC2 Instance* dan Azure *Virtual Machine* menggunakan *software Apache Jmeter*. Dalam analisis ini dibutuhkan perangkat lunak untuk melakukan simulasi. Berikut kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam pengerjaan analisis ini dapat dilihat pada tabel 7:

**Tabel 7** Kebutuhan Perangkat Lunak

Jenis-Jenis Layanan / Software	Uraian
Amazon Web Service	Platform Cloud Computing
Azure Virtual Machine	Platform Cloud Computing
AWS EC2 Instance	Layanan Web Server AWS
Azure Virtual Machine	Layanan Web Server Azure
Ubuntu Server 20.0 LT (Virtual Machine Azure).	Sebagai operation system web server virtual machine Azure.
Ubuntu Server 20.0 LT (AWS EC2 Instance).	Sebagai operation system web AWS EC2 Instance.
Putty	Sebagai software untuk mengakses web server
Apache Jmeter	Sebagai software analisis tools
Microsoft Excel dan Microsoft Power Point	Sebagai software pengelola data dan pembuatan grafik.

**B. Analisis Hasil**

Untuk hasil analisis AWS *EC2* dan Azure *Virtual Machine* maka perlu menggunakan *software Apache Jmeter*. Pada rancangan yang telah di tentukan dengan 3 pengujian yang berbeda. Parameter yang dibandingkan adalah *Throughput*, *Latency*, *Sample Time / Response Time*, *CPU Utilization*, *Memory Utilization*, *Disk I/O Utilization*.

**C. Hasil Pengujian**

Dalam proses *http request* menggunakan *software Apache Jmeter* sesuai dengan skenario pengujian pertama, kedua dan ketiga. Masing-masing skenario melakukan lima kali pengujian dan mendapatkan hasil *Throughput*, *Simple Time Response*, *Latency*, *Resource Utilization*, *CPU Utilization*, *Memory Utilization*, *Disk Utilization*. Berikut rata-rata yang didapatkan dalam ketiga skenario yang berbeda sebagai berikut:

**1. Throughput**

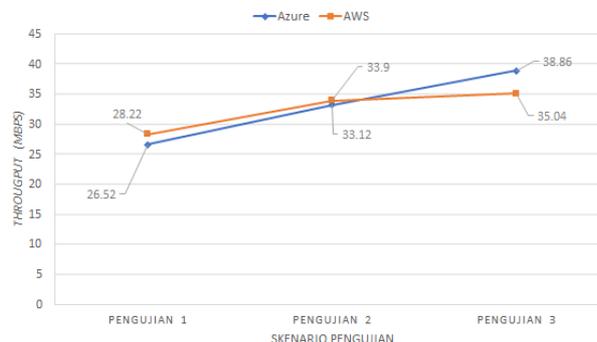
Dalam pengujian pada Azure *Virtual Machine* dan AWS *EC2 Instance* dapat dilihat pada tabel 8 dan penjelasan pada gambar 9 sebagai berikut:

**Tabel 8** Hasil *Throughput*

Tes	Azure	AWS
-----	-------	-----

	<i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>
1	26.52/ mbps	28.22/mbps
2	33.12/ mbps	33.9/mbps
3	38.86/ mbps	35.04/mbps

**GRAFIK PERBANDINGAN THROUGHPUT**



**Gambar 9** Grafik Hasil Rata-Rata *Throughput*

Dari hasil perhitungan grafik pada gambar diatas dapat disarankan menggunakan layanan AWS *EC2 Instance* karena rata-rata hasil yang didapatkan lebih stabil AWS *EC2* dibandingkan Azure *Virtual Machine*. Untuk *Throughput* yang terbaik yaitu 26.52/mbps pada pengujian pertama Azure *Virtual machine* dan *throughput* yang paling besar adalah 38.86/mbps pada pengujian ketiga Azure *Virtual Machine*. Hasil dari masing-masing yang didapatkan baik dari pengujian pertama, kedua, ketiga dan tidak memiliki perbedaan nilai yang signifikan.

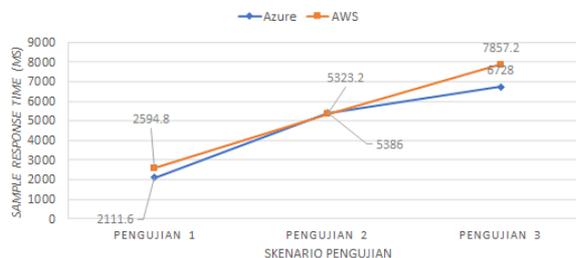
**2. Sample Response Time**

Dalam pengujian pada Azure *Virtual Machine* dan AWS *EC2 Instance* dapat dilihat pada tabel 8 dan penjelasan pada gambar 10 sebagai berikut

**Tabel 8** Hasil *Sample Response Time*

Tes	Azure	AWS
	<i>Sample Response Time</i>	<i>Sample Response Time</i>
1	2111.6/sec	2594.8/ms
2	5386/sec	5323.2/sec
3	6728/sec	7857.2/sec

**GRAFIK PERBANDINGAN SAMPLE RESPONSE TIME**



**Gambar 10** Grafik Hasil Rata-Rata *Sample Response Time*

Dari hasil rata-rata perhitungan dapat disarankan menggunakan layanan Azure *Virtual Machine* dimana rata-rata *Sample Response Time* yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan layanan AWS *EC2 Instance*. Untuk *Sample Response Time* yang terbaik yaitu 2111.6/ms pada pengujian pertama Azure *Virtual machine* dan *Sample*

Response Time yang paling besar adalah 7857.2/ms pada pengujian ketiga *AWS EC2 Instance*. Hasil dari masing-masing yang didapatkan baik dari pengujian pertama, kedua, ketiga dan juga tidak memiliki perbedaan nilai yang signifikan.

### 3. Latency

Untuk mendapatkan hasil *Latency* dengan cara:

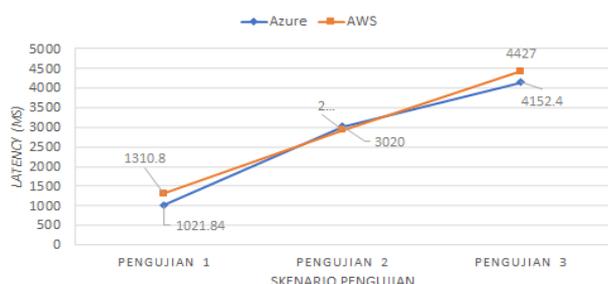
$$Latency = \frac{Total\ Latency}{Jumlah\ Sample}$$

Dalam pengujian pada *Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* dapat dilihat pada tabel 9 dan penjelasan pada gambar 11 sebagai berikut:

Tabel 9 Hasil Latency

Tes	Azure	AWS
	Latency	Latency
1	1021.84/ms	1310.8/ms
2	3020/ms	2936/ms
3	4152.4/ms	4427/ms

GRAFIK PERBANDINGAN LATENCY



Gambar 11 Grafik Hasil Rata-Rata Latency

Dari hasil rata-rata perhitungan dapat disarankan menggunakan layanan *Azure Virtual Machine* dimana rata-rata *Latency* yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan layanan *AWS EC2 Instance*. Untuk *Sample Response Time* yang terbaik yaitu 1021.84/ms pada pengujian pertama *Azure Virtual machine* dan *Sample Response Time* yang paling besar adalah 4427/ms pada pengujian ketiga *AWS EC2 Instance*. Hasil dari masing-masing yang didapatkan baik dari pengujian pertama, kedua, ketiga dan juga tidak memiliki perbedaan nilai yang signifikan.

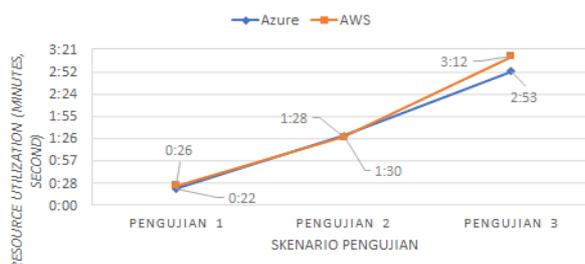
### 4. Resouce Utilization

Dalam pengujian pada *Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* dapat dilihat pada tabel 10 dan penjelasan pada gambar 12 sebagai berikut:

Tabel 10 Hasil Resouce Utilization

Tes	Azure	AWS
	Resouce Utilization	Resouce Utilization
1	0min 22sec	0min 26 sec
2	1min 30sec	1min 28sec
3	2min 53sec	3min 12sec

GRAFIK PERBANDINGAN RESOURCE UTILIZATION



Gambar 12 Grafik Hasil Resouce Utilization

Dari hasil perhitungan dapat disarankan menggunakan layanan *Azure Virtual Machine* dimana *Resource Utilization* yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan layanan *AWS EC2 Instance*. Hasil terendah dapat dilihat pada pengujian pertama *Azure Virtual Machine* dengan nilai 0min 22sec. Untuk hasil yang didapatkan dalam *Resource Utilization* yang terbesar yaitu pada layanan *AWS EC2 Instance* yang dapat dilihat pada pengujian ke tiga dengan nilai 3min 12sec. Serta hasil yang di dapatkan pada masing-masing pengujian tidak memiliki perbedaan nilai yang signifikan.

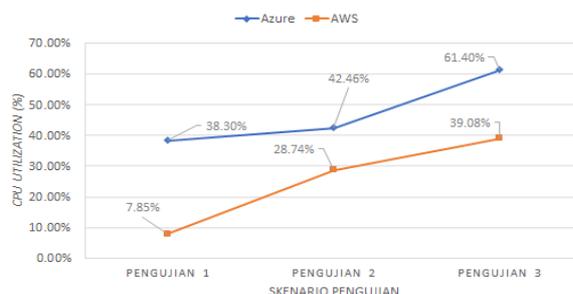
### 5. CPU Utilization

Dalam pengujian pada *Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* dapat dilihat pada tabel 11 dan penjelasan pada gambar 13 sebagai berikut:

Tabel 11 Hasil CPU Utilization

Tes	Azure	AWS
	CPU Utilization	CPU Utilization
1	38.30%	7.85%
2	42.46%	28.74%
3	61.40%	39.08%

GRAFIK PERBANDINGAN CPU UTILIZATION



Gambar 13 Grafik Hasil CPU Utilization

Dari hasil perhitungan dapat disarankan menggunakan layanan *AWS EC2 Instance* dimana *CPU Utilization* yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan layanan *Azure Virtual Machine*. Hasil terendah dapat dilihat pada pengujian pertama *AWS EC2 Instance* dengan nilai 7.8%. Untuk hasil yang didapatkan dalam *CPU Utilization* yang terbesar yaitu pada layanan *Azure Virtual Machine* yang dapat dilihat pada pengujian ke tiga dengan nilai 61.40%. Serta hasil yang di dapatkan pada masing-masing pengujian memiliki perbedaan nilai yang signifikan.

### 6. Memory Utilization

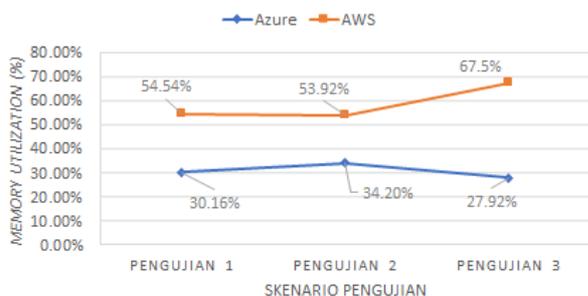
Dalam pengujian pada *Azure Virtual Machine* dan

AWS EC2 Instance dapat dilihat pada tabel 12 dan penjelasan pada gambar 14 sebagai berikut:

**Tabel 12** Hasil *Memory Utilization*

Tes	Azure	AWS
	<i>Memory Utilization</i>	<i>Memory Utilization</i>
1	30.16%	54.54%
2	34.20%	53.92%
3	27.92%	67.5%

**GRAFIK PERBANDINGAN MEMORY UTILIZATION**



**Gambar 14** Grafik Hasil *Memory Utilization*

Dari hasil perhitungan dapat disarankan menggunakan layanan *Azure Virtual Machine* dimana *Memory Utilization* yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan layanan *AWS EC2 Instance*. Hasil terendah dapat dilihat pada pengujian pertama *Azure Virtual Machine* dengan nilai 30.16%. Untuk hasil yang didapatkan dalam *Memory Utilization* yang terbesar yaitu pada layanan *AWS EC2 Instance* yang dapat dilihat pada pengujian ke tiga dengan nilai 67.5%. Serta hasil yang di dapatkan pada masing-masing pengujian memiliki perbedaan nilai yang signifikan.

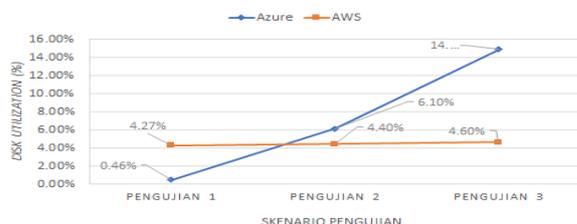
### 7. Disk Utilization

Dalam pengujian pada *Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* dapat dilihat pada tabel 13 dan penjelasan pada gambar 15 sebagai berikut:

**Tabel 12** Hasil *Disk Utilization*

Tes	Azure	AWS
	<i>Disk I/O Utilization</i>	<i>Disk I/O Utilization</i>
1	0.46%	4.27%
2	6.10%	4.40%
3	14.84%	4.60%

**GRAFIK PERBANDINGAN DISK UTILIZATION**



**Gambar 15** Grafik Hasil *Disk Utilization*

Dari hasil perhitungan dapat disarankan menggunakan layanan *AWS EC2 Instance* dimana *Disk Utilization* yang dihasilkan lebih stabil dibandingkan layanan *Azure Virtual Machine*. Hasil terendah dapat dilihat pada pengujian pertama *Azure Virtual Machine* dengan nilai 0.46%. Untuk hasil yang didapatkan dalam

*Memory Utilization* yang terbesar yaitu pada layanan *Azure Virtual Machine Instance* yang dapat dilihat pada pengujian ke tiga dengan nilai 14.84%. Serta hasil yang di dapatkan pada masing-masing pengujian memiliki perbedaan nilai yang signifikan.

### Sitasi/Kutipan (10 pt, bold)

(one blank single space line, 10 pt)

Kutipan dalam teks harus ditulis menggunakan angka Arab dan dimasukkan sesuai dengan yang dirujuk di dalam teks. Angka harus ditulis dalam tanda kurung siku seperti "... Zhang et al. [1] ..." Kutipan harus diberi jarak satu spasi dari kata setelahnya. Jika terletak di akhir kalimat, kutipan harus diletakkan seperti "... oleh beberapa penelitian [2-3]." Semua kutipan harus ditulis dalam urutan yang benar sesuai daftar referensi di bagian akhir artikel, dengan prosedur penulisan seperti yang diilustrasikan dalam contoh.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah di paparkan dalam komparasi *AWS EC2 Instance* dan *Azure Virtual Machine* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini telah berhasil melakukan pengujian dengan 3 skenario yang berbeda, dimana setiap satu skenario melakukan 5 pengujian ke *web server Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* menggunakan *software Apache Jmeter*.
2. Hasil pengujian pada parameter yang telah ditentukan menunjukkan bahwa *Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* mendapatkan hasil *throughput*. Pada *Azure Virtual Machine* mendapatkan nilai rata-rata 34.08/ms sedangkan untuk *AWS EC2 Instance* mendapatkan nilai rata-rata 32.38/ms.
3. Hasil pengujian pada parameter yang telah ditentukan menunjukkan bahwa *Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* mendapatkan hasil *Sample Response Time*. Pada *Azure Virtual Machine* mendapatkan nilai rata-rata 4552.5/ms sedangkan untuk *AWS EC2 Instance* mendapatkan nilai rata-rata 5258.4/ms.
4. Hasil pengujian pada parameter yang telah ditentukan menunjukkan bahwa *Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* mendapatkan hasil *Latency*. Pada *Azure Virtual Machine* mendapatkan nilai rata-rata 2561/ms sedangkan untuk *AWS EC2 Instance* mendapatkan nilai rata-rata 2891/ms.
5. Hasil pengujian pada parameter yang telah ditentukan menunjukkan bahwa *Azure Virtual Machine* dan *AWS EC2 Instance* mendapatkan hasil *Utilization*. Untuk *Utilization* pada *Azure Virtual Machine* mendapatkan nilai rata-rata *Resource 1min* 32sec, *CPU* 45.07%, *Memory* 30.53% dan *Disk* 5.17% sedangkan untuk *Utilization AWS EC2 Instance* mendapatkan nilai rata-rata *Resource 1min* 42sec, *CPU* 25.22%, *Memory* 58.66% dan *Disk* 4.42%.

### B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan dapat membuat skenario dengan *Thread*, *Ramp-up* dan *Loop Count* dengan skala yang lebih besar.
2. Penelitian selanjutnya disarankan dapat melakukan komparasi lebih dari 2, seperti *Alibaba Cloud*, *Google Cloud Platform* guna untuk memberikan edukasi mengenai *Cloud*.

#### Daftar Pustaka

- [1] Abel Nathalia Widyastoro, Ahmad Almaarif, S.Kom, M.T, Rd Rohmat Saedudin, S.T., M.. (2020) 'Analisis Performa Metrik Cpu Dan Memory Pada Windows Azure Virtual Machine (Vm) Dan Amazon Web Service Elastic Compute Cloud (Ec2)'. Available at: <https://doi.org/10.26418/justin.v8i1.34452>.
- [2] Amazon Web Services (2022) 'Amazon Web Services EC2 Instance', Amazon Web Services [Preprint]. Available at: <https://aws.amazon.com/id/ec2/getting-started/>.
- [3] Amrullah, A., Nugroho, A. and Ramadhan, Z. (2023) 'Perbandingan Kinerja Webserver Pada Penyedia Layanan Cloud Microsoft Azure Dan Amazon Web Services Menggunakan Metode Benchmarking', *Jinteks*, 5(1), pp. 92–97.
- [4] Dwiyatno, S. et al. (2020) 'Implementasi Virtualisasi Server Berbasis Docker Container', *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 7(2), pp. 165–175. Available at: <https://doi.org/10.30656/prosisko.v7i2.2520>.
- [5] Fandy, Rosmasari and Putra, G.M. (2022) 'Penguujian Kinerja Web Server Atas Penyedia Layanan Elastic Cloud Compute (EC2) Pada Amazon Web Services (AWS)', *Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI)*, 1(1), pp. 21–35. Available at: <https://doi.org/10.30872/atasi.v1i1.45>.
- [6] Hidayat, Y. and Arifwidodo, B. (2021) 'Implementasi Web Server Menggunakan Infrastructure As Code Terraform Berbasis Cloud Computing', *Format Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 10(2), p. 192. Available at: <https://doi.org/10.22441/format.2021.v10.i2.010>.
- [7] Hutasoit, J.T.H.P. (2008) 'Kriptografi pada HTTP Request (Post and Get) dengan Menggunakan Algoritma Kunci Publik', *Kriptografi pada HTTP Request (Post and Get) dengan Menggunakan Algoritma Kunci Publik*, (13504144), pp. 1–4.
- [8] Iqbal, M. and Prasetyo, D. (2019) 'Perbandingan Quality of Service (Qos) Jaringan 4G Lte Beberapa Provider Menggunakan Sistem Operasi Linux Ubuntu Server 18.10', *Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (JSR)*, 3(2), pp. 239–249. Available at: <http://ojsamik.amikmitragama.ac.id>.
- [9] Microsoft Azure (2023) Virtual Machine in Azure. Available at: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/virtual-machines/overview>.
- [10] Peniarsih (2017) 'Cloud Computing Technologies and Business Opportunities', *Webpage*, 17, p. 13.
- [11] Permatasari, D.I. (2020) 'Penguujian Aplikasi menggunakan metode Load Testing dengan Apache JMeter pada Sistem Informasi Pertanian', *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 8(1), p. 135. Available at: <https://doi.org/10.26418/justin.v8i1.34452>.
- [12] Qamal, M., Hamdhana, D. and Pratomo, R. (2019) 'Website Media Pembelajaran Online', 3, pp. 319–327.
- [13] Rizal, C. et al. (2022) 'Perancangan Server Kantor Desa Tomuan Holbung Berbasis Client Server', *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 3(1), pp. 27–33. Available at: <https://doi.org/10.47065/bit.v3i1.255>.
- [14] Abel Nathalia Widyastoro, Ahmad Almaarif, S.Kom, M.T, Rd Rohmat Saedudin, S.T., M.. (2020) 'Analisis Performa Metrik Cpu Dan Memory Pada Windows Azure Virtual Machine (Vm) Dan Amazon Web Service Elastic Compute Cloud (Ec2)'. Available at: <https://doi.org/10.26418/justin.v8i1.34452>.
- [15] Amazon Web Services (2022) 'Amazon Web Services EC2 Instance', Amazon Web Services [Preprint]. Available at: <https://aws.amazon.com/id/ec2/getting-started/>.
- [16] Amrullah, A., Nugroho, A. and Ramadhan, Z. (2023) 'Perbandingan Kinerja Webserver Pada Penyedia Layanan Cloud Microsoft Azure Dan Amazon Web Services Menggunakan Metode Benchmarking', *Jinteks*, 5(1), pp. 92–97.
- [17] Dwiyatno, S. et al. (2020) 'Implementasi Virtualisasi Server Berbasis Docker Container', *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 7(2), pp. 165–175. Available at: <https://doi.org/10.30656/prosisko.v7i2.2520>.
- [18] Fandy, Rosmasari and Putra, G.M. (2022) 'Penguujian Kinerja Web Server Atas Penyedia Layanan Elastic Cloud Compute (EC2) Pada Amazon Web Services (AWS)', *Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI)*, 1(1), pp. 21–35. Available at: <https://doi.org/10.30872/atasi.v1i1.45>.
- [19] Hidayat, Y. and Arifwidodo, B. (2021) 'Implementasi Web Server Menggunakan Infrastructure As Code Terraform Berbasis Cloud Computing', *Format Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 10(2), p. 192. Available at: <https://doi.org/10.22441/format.2021.v10.i2.010>.
- [20] Hutasoit, J.T.H.P. (2008) 'Kriptografi pada HTTP Request (Post and Get) dengan Menggunakan Algoritma Kunci Publik', *Kriptografi pada HTTP Request (Post and Get) dengan Menggunakan Algoritma Kunci Publik*, (13504144), pp. 1–4.
- [21] Iqbal, M. and Prasetyo, D. (2019) 'Perbandingan Quality of Service (Qos) Jaringan 4G Lte Beberapa Provider Menggunakan Sistem Operasi Linux Ubuntu Server 18.10', *Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (JSR)*, 3(2), pp. 239–249. Available at: <http://ojsamik.amikmitragama.ac.id>.
- [22] Microsoft Azure (2023) Virtual Machine in Azure. Available at: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/virtual-machines/overview>.
- [23] Peniarsih (2017) 'Cloud Computing Technologies and Business Opportunities', *Webpage*, 17, p. 13.
- [24] Permatasari, D.I. (2020) 'Penguujian Aplikasi menggunakan metode Load Testing dengan Apache JMeter pada Sistem Informasi Pertanian', *Jurnal*

- Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN), 8(1), p. 135. Available at: <https://doi.org/10.26418/justin.v8i1.34452>.
- [25] Qamal, M., Hamdhana, D. and Pratomo, R. (2019) 'Website Media Pembelajaran Online', 3, pp. 319–327.
- [26] Rizal, C. et al. (2022) 'Perancangan Server Kantor Desa Tomuan Holbung Berbasis Client Server', Bulletin of Information Technology (BIT), 3(1), pp. 27–33. Available at: <https://doi.org/10.47065/bit.v3i1.255>.
- [27] Ruspandi, R.B., Sompie, S. and Kambey, F. (2018) 'Implementasi Azure Cognitive Service Untuk Aplikasi Speech Recognition', Jurnal Teknik Informatika, 13(4), pp. 1–10.
- [28] Susilo, I. and Kristiyanto Nugraha, G. (2017) 'Pembangunan Web Server Menggunakan Debian Server Untuk Media Pembelajaran Di Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Negeri 1 Sragen', Indonesian Jurnal on Networking and Security (IJNS)-ijns.org IJNS, 2(1), pp. 2302–5700. Available at: <http://kuis.smkn1srg.sch.id>.
- [29] Wawan Setiawan, Nurul Fajriyah and Tobias Duha (2022) 'Analisa Layanan Cloud Computing Di Era Digital', Jurnal Informatika, 1(1), pp. 32–39.
- [30] Widyastoro, A.N. et al. (no date) Analisis Performa Network Cloud Dengan Metode Quality Of Services Pada Penyedia Teknologi Layanan Cloud Computing Microsoft Azure Dan Amazon Web Services Analysis Of Network Performance Cloud With The Quality Of Services Method In Microsoft Azure And Amazon Web Services Cloud Computing Technology Provider.
- [31] Yamani, S.Q., Rohmat Saedudin, R. and Almaarif, A. (2020) Analysis and Benchmarking Disk Performance on Windows Azure Virtual Machine (VM) and Amazon Web Service EC2.