

ANALISIS PERBANDINGAN PEFORMA VIRTUALISASI ANTARA *DOCKER* DAN *VIRTUALBOX* PADA WEBSITE *LEARNING MANAGEMENT SYSYTEM*

Heru Setiawan¹⁾, Akhmad Jayadi²⁾, A.Ferico Octaviansyah³⁾

¹ Teknologi Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia

² Sistem Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia

Jl. H. ZA Pagar Alam No. 09-11, Labuhanratu Bandar Lampung

Email: ¹herusetiawan@teknokrat.ac.id, ²jayafiakhmad17@gmail.com, ³fericopasaribu@teknokrat.ac.id

Abstract

This study aims to analyze the performance and resource usage between Docker and Virtualbox in running the Moodle Learning Management System (LMS) on local servers and cloud servers. Testing was carried out using JMeter tools with three test scenarios: 50 users, 100 users, and 150 users. The performance test results show that in running the Moodle LMS, Docker has better latency results on tests on cloud servers using Ngrok, with simulated latency values of 50 users 140.92 ms, 100 users 157.89 ms, and 150 users 365.66 ms. Whereas Virtualbox provides better latency in testing on a local server, with a simulated latency value of 50 users of 5,785.82 ms, 100 users of 13,968.28 ms, and 150 users of 18,218.11 ms. In addition, this study also analyzes the use of CPU, RAM, and Disk resources on both types of servers. The resource test uses Task Manager and shows that in running Moodle LMS websites, Virtualbox uses less resources than Docker. On the local server, Virtualbox resource usage reaches 54% CPU, 38% RAM and 2% Disk. Meanwhile, on the cloud server, Virtualbox resource usage reaches 85% CPU, 43% RAM and 2% disk. Based on the analysis results, it can be concluded that Docker is more stable in running LMS Moodle on cloud servers with better latency, while Virtualbox is more efficient in using resources on local servers. This research provides insights for system developers to choose a platform that fits their performance needs and resource usage when running Moodle LMS.

Keyword: Resources, Latency, Virtualbox, Docker, LMS Moodle.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa dan penggunaan sumber daya antara Docker dan Virtualbox dalam menjalankan *Learning Management System (LMS) Moodle* di *local server* dan *cloud server*. Pengujian dilakukan menggunakan *tools JMeter* dengan tiga skenario pengujian: 50 user; 100 user, dan 150 user. Hasil pengujian performa menunjukkan bahwa dalam menjalankan *LMS Moodle*, *Docker* memiliki hasil *latency* yang lebih baik pada pengujian di *cloud server* dengan menggunakan *Ngrok*, dengan nilai *latency* simulasi 50 user sebesar 140,92 ms, 100 user sebesar 157,89 ms, dan 150 user sebesar 365,66 ms. Sementara itu, *Virtualbox* memberikan *latency* yang lebih baik pada pengujian di *local server*; dengan nilai *latency* simulasi 50 user sebesar 5.785,82 ms, 100 user sebesar 13.968,28 ms, dan 150 user sebesar 18.218,11 ms. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis penggunaan sumber daya *CPU*, *RAM*, dan *Disk* pada kedua jenis server. Pengujian sumber daya menggunakan *Task Manager* dan menunjukkan bahwa dalam menjalankan *website LMS Moodle*, *Virtualbox* menggunakan sumber daya yang lebih sedikit dibandingkan *Docker*. Pada *local server*, penggunaan sumber daya *Virtualbox* mencapai 54% *CPU*, 38% *RAM*, dan 2% *Disk*. Sedangkan pada *cloud server*, penggunaan sumber daya *Virtualbox* mencapai 85% *CPU*, 43% *RAM*, dan 2% *Disk*. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa *Docker* lebih stabil dalam menjalankan *LMS Moodle* pada *cloud server* dengan *latency* yang lebih baik, sedangkan *Virtualbox* lebih efisien dalam penggunaan sumber daya pada *local server*. Penelitian ini memberikan wawasan bagi pengembang sistem untuk memilih *platform* yang sesuai dengan kebutuhan performa dan penggunaan sumber daya saat menjalankan *LMS Moodle*.

Kata Kunci: Sumber daya, Latency, Virtualbox, Docker, LMS Moodle.

1. Pendahuluan

Dunia teknologi informasi, *virtualisasi* adalah teknik yang digunakan untuk membuat lingkungan *komputasi* virtual yang *terisolasi* dari lingkungan fisiknya. Dalam *virtualisasi*, sebuah *operating system (OS)* atau beberapa aplikasi dapat dijalankan pada lingkungan *virtual* yang terpisah, yang memungkinkan pengguna untuk *mengisolasi* dan mengelola lingkungan tersebut tanpa mempengaruhi lingkungan fisik.

Pengembangan dan pengelolaan *sistem informasi*, *virtualisasi* sangat penting karena memungkinkan pengembang dan *administrator sistem* untuk mengelola dan menguji aplikasi dan lingkungan sistem dengan lebih *efisien*. Ada beberapa teknologi *virtualisasi* yang tersedia, dan dua di antaranya yang cukup populer adalah *Docker* dan *VirtualBox* (Rasian R. 2019). *Docker* adalah *platform virtualisasi* berbasis *kontainer*, yang memungkinkan pengguna untuk

menjalankan aplikasi pada lingkungan terisolasi yang disebut "kontainer". *Kontainer Docker* dapat dijalankan pada *sistem operasi* apa pun, dan memungkinkan pengguna untuk mengemas, mendistribusikan, dan menjalankan aplikasi dengan lebih mudah dan cepat (Dwiyanto 2020). *VirtualBox*, di sisi lain, adalah platform virtualisasi berbasis mesin virtual, yang memungkinkan pengguna untuk menjalankan sistem operasi lengkap pada lingkungan virtual terpisah. *VirtualBox* memungkinkan pengguna untuk menguji dan menjalankan sistem operasi yang berbeda pada komputer yang sama, dan juga memungkinkan pengguna untuk membuat snapshot dari lingkungan virtual untuk memfasilitasi pengelolaan dan pemulihan lingkungan. Kedua *platform virtualisasi* ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, dan dapat digunakan untuk mengelola sistem informasi dengan cara yang berbeda. Oleh karena itu, perbandingan kinerja antara kedua platform virtualisasi ini sangat penting untuk membantu pengguna memilih platform *virtualisasi* yang tepat untuk kebutuhan (Panjaitan 2021). *Docker* dan *VirtualBox* adalah dua teknologi yang digunakan secara luas dalam pengembangan perangkat lunak dan pengelolaan infrastruktur. Dalam *industri IT*, pengetahuan tentang kedua platform ini sangat berharga. Dengan memilih topik ini, dapat menyelidiki perbandingan kelebihan, kekurangan, dan kemampuan masing-masing platform dalam konteks penggunaan nyata. Dalam konteks *website Learning Management System (LMS)*, *performa virtualisasi* menjadi sangat penting karena *LMS* umumnya membutuhkan pengelolaan dan penggunaan sumber daya yang cukup besar (Zabolotniaia M. 2020). Oleh karena itu, analisis perbandingan *performa virtualisasi* antara *Docker* dan *VirtualBox* pada *website LMS* dapat membantu pengguna untuk memilih *platform virtualisasi* yang paling cocok untuk memenuhi kebutuhan. Untuk melakukan analisis perbandingan *performa* antara *Docker* dan *Virtualbox* dalam menjalankan *LMS*. *Performa* akan dievaluasi berdasarkan beberapa metrik, seperti *Latency* dari *website* yang di hasilkan, penggunaan sumber daya (*CPU*, *RAM*, dan *Disk*). Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing teknologi *virtualisasi* dalam konteks *LMS*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membahas perbandingan antara dua tipe *virtualisasi* yang berbeda yaitu *docker* dan *virtual machine*. Lalu menguji *performa* dari *website LMS*, dan penggunaan sumber daya sistem.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Metode Experimen

Metode eksperimen memberikan kesempatan kepada individu dan kelompok untuk secara sadar merancang dan merencanakan eksperimen untuk membuktikan kebenaran teori dengan mengikuti dan menerapkan rute yang teratur dan sistematis. (Rismawati, Ratman dan Dewi, 2006). Penelitian eksperimen dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian suatu treatment atau perlakuan terhadap subjek penelitian (Cahya, 2013). Selain itu, metode eksperimen dilakukan untuk menghasilkan suatu data yang diperlukan dengan parameter yang sudah ditentukan. Metode eksperimen dilakukan dengan cara melakukan pengetestan langsung pada media (Hasim dan Riadi, 2013).

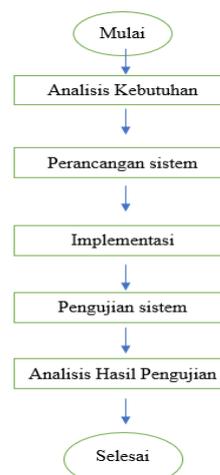
Karakteristik dari metode eksperimen menurut (Rismawati, Ratman dan Dewi, 2006) sebagai berikut :

- 1) Metode untuk melakukan percobaan, pengamatan dan penarikan kesimpulan terhadap sesuatu yang sedang diuji.
- 2) Metode yang dirancang untuk mengembangkan pengetahuan.
- 3) Metode yang membantu dalam pemrosesan informasi yang aktif.
- 4) Metode yang mengarahkan untuk mempelajari lingkungan belajar sebagai suatu teknologi.
- 5) Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang bersifat ilmiah.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Alur Penelitian

Penelitian ini berfokus pada analisis perbandingan *performa Virtualisasi* antara *Docker* dan *Virtualbox* pada *website Learning Manangement System*, dengan tujuan untuk memberikan informasi Bagi system administrator atau developer mengenai *performa* terbaik antara *docker* dengan *virtualbox*.



Gambar 1. Alur Penelitian

3.2 Perancangan Kebutuhan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk menentukan bagaimana penelitian akan dilakukan. Perancangan sistem dimaksudkan untuk menentukan kebutuhan apa saja yang akan digunakan dalam penelitian, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak serta perangkat pendukung lainnya yang digunakan dalam pengujian. Perancangan sistem akan dilakukan.

3.3 Perangkat Keras

Pada penelitian ini perangkat keras yang digunakan adalah *Laptop*, yang digunakan sebagai alat untuk menjalankan *Docker* dan *virtualbox*. Adapun spesifikasinya sebagai berikut:

1. *Processor* : AMD A4-9120e RADEON R3.
2. *RAM* : 8GB
3. *SSD* : 256 GB

3.1.1.2 Perangkat Lunak

Pada penelitian ini juga menggunakan beberapa perangkat. Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah :

1. *Operating Sysytem Microsoft Windows 10 Pro 64 bit*
2. *Oracle Virtualbox* versi 6.0
3. *Docker Desktop* versi 4.16.2
4. *Moodle* versi 4.2
5. *WSL2(Windows Subsystem for Linux)*
6. *Ngrok* v3
7. *Apache Jmeter* 5.5

Berikut beberapa *Tools* atau aplikasi yang digunakan dalam penelitian antara lain :

- *Oracle Virtualbox* versi 6.0
Aplikasi ini adalah perangkat lunak virtualisasi, yang dapat digunakan untuk mengeksekusi sistem operasi tambahan di dalam sistem operasi utama, Pada penelitian ini, *virtualbox* digunakan untuk menginstall *moodle*.
- *Docker Desktop* versi 4.16.2
Docker adalah layanan yang menyediakan kemampuan untuk mengemas dan menjalankan sebuah aplikasi dalam sebuah lingkungan terisolasi yang disebut dengan container. Dengan adanya isolasi dan keamanan yang memadai memungkinkan kamu untuk menjalankan banyak container di waktu yang bersamaan pada host tertentu.
- *Moodle* versi 3.10
Moodle adalah platform bersifat web-based yang biasa digunakan untuk keperluan e-learning. Dengan kata lain, *Moodle* dibuat khusus sebagai sebuah sistem aplikasi pembelajaran online yang efektif.
- *WSL2(Windows Subsystem for Linux)*
WSL 2 adalah versi baru dari arsitektur Subsistem Windows untuk Linux yang mendukung Subsistem Windows untuk Linux untuk menjalankan biner *LINUX ELF64* di *Windows*. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan performa sistem file, serta menambahkan kompatibilitas panggilan sistem penuh.
- *Ngrok* v3
Ngrok v3 adalah aplikasi versi baru dari *Ngrok*

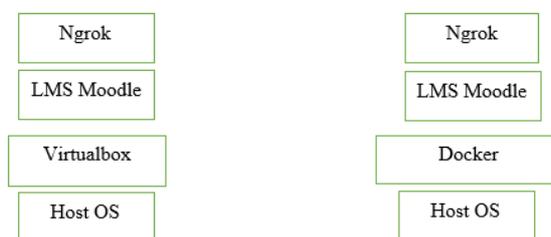
aplikasi ini merupakan platform yang dapat membuat *URL* penerowongan atau penerusan, sehingga permintaan internet menjangkau komputer lokal.

• *Apache Jmeter* 5.5

JMeter adalah aplikasi *open source* berbasis *Java* yang dapat dipergunakan untuk *performance test*. Bagi seorang *QA Engineer* *jMeter* bisa digunakan untuk melakukan *load/stress testing Web Application, FTP Application* dan *Database server test*.

3.4 Perancangan sistem

Perancangan system adalah tahap mempersiapkan kebutuhan *system* untuk melakukan implementasi penelitian. Yaitu *virtualbox* dan *docker* pada *LMS Moodle*:



Gambar 2. Perancangan Sistem

4. Implementasi

Pada tahap ini akan dilakukan Implementasi sistem dengan cara melakukan instalasi perangkat keras serta perangkat lunak yang dibutuhkan. Impelentasi diawali dengan menginstall *Moodle* di dalam *Docker desktop* dan di lanjutkan dengan penginstallan *Moodle* di dalam *Virtualbox*, selanjutnya dilakukan Setelah sistem *LMS* berhasil di bangun maka akan di koeneksikan dengan menggunakan *Ngrok* untuk *website* dapat di akses secara publik dan diberikan pengujian sistem sesuai skenario yang telah dirancang menggunakan *Jmte*. pengujian dilakukan di dalam *cloud server* dan *local server*.

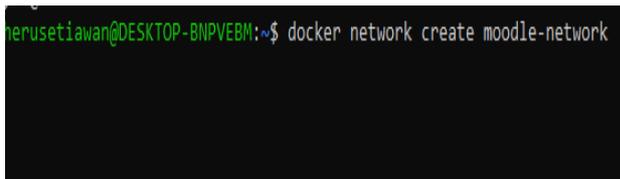
4.1 installasi paket Moodle ke dalam countainers docker

```

herusetiawan@DESKTOP-BNPVEBM:~$ docker pull bitnami/moodleni
    
```

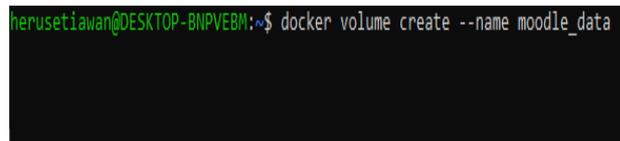
Gambar 3. Panggil Paket Moodle

Perintah pada gambar 3. Merupakan perintah untuk memanggil dan menginstal versi paket moodle yang paling terbaru ke dalam docker.



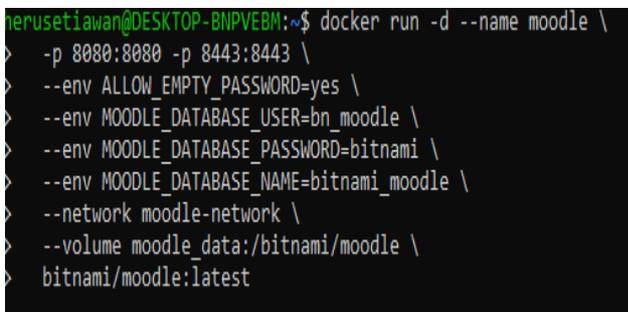
Gambar 4. Membuat jaringan

Pada gambar 4 adalah perintah untuk membuat jaringan agar antar container bisa saling terkoneksi.



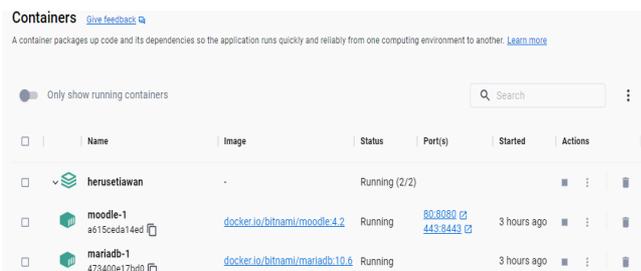
Gambar 5. membuat volume

Pada gambar 5. Adalah perintah untuk membuat volume, untuk menyimpan database.



Gambar 6. pembuatan databases

Pada gambar 6. Merupakan perintah untuk pembuatan database yang berisi username dan password dan untuk membuka port yang di butuhkan.

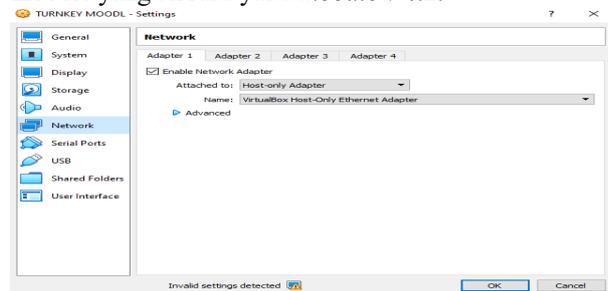


Gambar 7. hasil pembuatan moodle

Gambar 7 adalah hasil pembuatan moodle di dalam containers docker dan siap di jalankan.

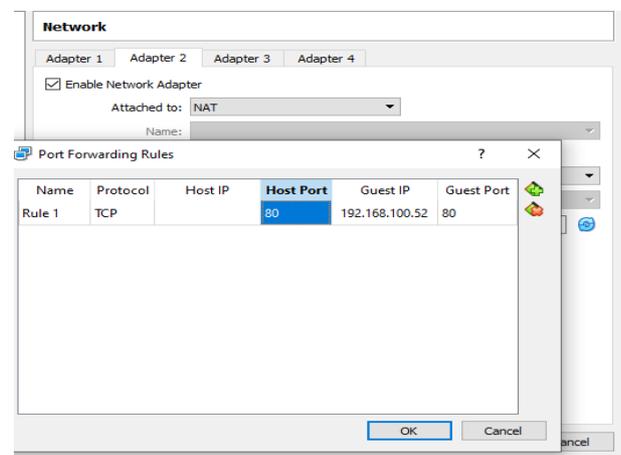
4.2 Instalasi paket moodle menggunakan virtualbox

Untuk penginstalan moodle di dalam virtualbox menggunakan file ISO resmi yang di peroleh dari website resmi moodle.org file ISO ini, merupakan file ISO versi moodle yang terbaru yaitu moodle v 4.2.



Gambar 8. adalah proses import file ISO

Gambar 8 adalah setingan jaringan yang adapter 1 menggunakan jaringan host-only adapter dan untuk adapter 2 menggunakan NAT.



Gambar 9. setingan pada adapter 2

Pada gambar 9 merupakan setingan pada adapter 2 yang menggunakan jaringan NAT untuk jaringan NAT di tambahkan port forwarding karena, akan di jalankan secara publik dengan menambahkan port 80 dan menambahkan ip dari moodle.

4.3 Analisis Hasil

Analisis dilakukan dengan menggunakan tools Jmeter, dalam pengujian Jmeter dilakukan masing-masing tiga kali dengan menggunakan pengujian pertama 50 user pengujian kedua 100 user, dan pengujian ketiga 150 user. Pengujian dilakukan dalam dua server yaitu dalam local server dan cloud server menggunakan Ngrok agar terlihat mana yang baik dalam menjalankan LMS Moodle di local server dan di cloud server. Dapat dilihat dari hasil pengujian cloud server dengan Ngrok hasil yang di peroleh antara Docker dan Virtualbox menunjukan Docker lebih setabil menjalankan LMS Moodle dengan memperoleh hasil Latency simulasi 50 user 140.92 ms dan 100 user memperoleh 157.89 ms dan pengujian ketiga 150 user dengan hasil 365.66 ms. Sedangkan dalam menjalankan server local virtualbox lebih memberikan Latency yang lebih baik dengan

memperoleh hasil simulasi 50 user memperoleh 5.785,82 ms dan 100 user mendapatkan 13.968,28 ms dan simulasi 150 user memperoleh hasil 18.218,11 ms.

pengujian sumber daya yang CPU, RAM dan Disk menggunakan Task Manager Dalam pengujian ini antara Docker dan Virtualbox masing-masing menjalankan website LMS Moodle yang telah terinstal sebelumnya. Dalam pengujian sumber daya dalam Local Server Virtualbox lebih sedikit memakai sumber daya dengan memperoleh hasil pemakaian CPU 54%, RAM 38% dan Disk 2%. Dalam menjalankan Cloud Server Virtualbox juga lebih sedikit memakan sumber daya dengan hasil pemakaian CPU 85%, RAM 43% dan Disk 2%.

Dari hasil analisis bahwa Docker lebih stabil dalam menjalankan LMS Moodle pada Cloud Server dengan Latency yang lebih baik, sedangkan Virtualbox lebih efisien dalam penggunaan sumber daya pada Local Server. Penelitian ini memberikan wawasan bagi pengembang sistem untuk memilih platform yang sesuai dengan kebutuhan performa dan penggunaan sumber daya saat menjalankan LMS Moodle.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, Peneliti dapat membuat kesimpulan bahwa:

1. Dapat dilihat dari hasil yang diperoleh Virtualbox dalam menjalankan LMS Moodle pada local server lebih baik dari Docker.
2. Dalam pengujian local server virtualbox lebih mendominasi di dibandingkan Docker dari sumberdaya yang digunakan dan hasil latency yang diperoleh.
3. Dari hasil Latency pengujian Cloud server menggunakan Ngrok docker lebih stabil dalam mengelola LMS Moodle dibandingkan Virtualbox, namun docker juga lebih banyak menggunakan sumberdaya yang digunakan saat menjalankan LMS moodle secara Cloud Server.
4. Jadi dapat disimpulkan Virtualbox lebih stabil di local server dan Docker setabil saat di jalankan secara Cloud Server saat kedua nya sama-sama menjalankan LMS Moodle walupun lebih banyak memakai sumber daya.

Daftar Pustaka

- [1] Ariadi, F. S., Iswahyudi, C., & Nurnawati, E. K. (2020). PENERAPAN DOCKER CONTAINER SEBAGAI TEKNOLOGI RAMAH SKALABILITAS DIBANDING TEKNIK VIRTUALISASI UNTUK MEMBANGUN WEBSITE LTS. *Jurnal Jarkom*, 8(2), 47-57.
- [2] Afrizal, H., & Prihanto, A. (2022). Analisis Kebutuhan Resource Dan Independensi Antara Teknologi Single Server, Virtualisasi Dan Container. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 4(01), 26-33.
- [3] Adiputra, F. (2015). Container dan docker: teknik virtualisasi dalam pengelolaan banyak aplikasi web. *Jurnal Simantec*, 4(3).
- [4] Dwiyatno. "Implementasi virtualisasi server berbasis docker container." *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer* 7.2 (2020): 165-175.
- [5] Mubarak, H., & Saptono, H. (2019). Analisis dan perancangan platform virtualisasi berbasis docker. *Jurnal Informatika Terpadu*, 5(1), 18-23.
- [6] Panjaitan. (2021). Rancang Bangun Infrastruktur Cloud Computing Dengan Openstack Pada Jaringan Lokal Menggunakan Virtualbox. *Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi dan Komputer)*, 4(2), 303-311.
- [7] Prasetyo, S. E., & Benny, B. (2021). ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA VIRTUALISASI BERBASIS CONTAINER DENGAN VIRTUALISASI BERBASIS HYPERVISOR. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 7(1), 26-34
- [8] Samsudin .(2019). Pengembangan pembelajaran e-learning dengan moodle (modulator object-oriented dynamic learning environment). *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 14(1), 1-8.
- [9] Sriyanta, S. (2018). Optimalisasi Server Mempergunakan Virtualbox Server di SMAN 1 Wonosari. *Jurnal Informa: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 35-42.
- [10] Suryanto, S. A. (2018). Pengembangan Mekanisme Akses E-Learning Berbasis Linux Container. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 3(1).
- [11] Rasian, R. (2019). Perbandingan Kinerja Pendekatan Virtualisasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 5(2), 90-99.
- [12] Zabolotniaia M.(2020). Penggunaan LMS Moodle untuk implementasi yang efektif dari kebijakan inovatif di institusi pendidikan tinggi. *Jurnal Internasional Teknologi Baru dalam Pembelajaran (iJET)* , 15 (13), 172-189.