

PENGUJIAN PERFORMANSI E-LEARNING MOODLE PADA ARSITEKTUR THREE TIER

Ade Ismail

Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang,
Jl. Soekarno Hatta No. 9 Malang, 65135
aismail@polinema.ac.id

Abstrak

Moodle merupakan salah satu platform e-learning yang populer dan banyak digunakan oleh institusi pendidikan. Namun, keberhasilan penggunaan platform ini sangat tergantung pada performansi dan kehandalan sistem. Oleh karena itu, pengujian performansi Moodle pada arsitektur three tier menggunakan JMeter menjadi topik yang diminati dalam beberapa penelitian. Pada penelitian ini, dilakukan pengujian performansi Moodle dengan variabel yang dinilai meliputi response time, error rate, concurrency, dan availability. Pengujian dilakukan dengan jumlah user yang bervariasi dan waktu yang berbeda, dengan tujuan untuk mengevaluasi performansi Moodle dalam kondisi yang berbeda. Selain itu, dilakukan juga perbandingan antara hasil pengujian pada arsitektur three tier dengan arsitektur single tier. Hasil pengujian menunjukkan bahwa arsitektur three tier memiliki performansi yang lebih baik dibandingkan dengan arsitektur single tier, dengan nilai rata-rata response time yang lebih rendah dan error rate yang lebih kecil. Selain itu, arsitektur three tier juga memiliki nilai concurrency yang lebih tinggi dan nilai availability yang lebih stabil pada waktu yang berbeda.

Kata kunci: *e-learning, Moodle, three-tier, performansi, availability*

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam pembangunan masyarakat. Seiring dengan perkembangan teknologi dan digitalisasi, platform e-learning menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan aksesibilitas dan kualitas pendidikan. Moodle adalah salah satu platform e-learning open source yang paling banyak digunakan di dunia. Moodle memiliki banyak fitur yang memungkinkan institusi pendidikan untuk membuat kursus online, mengelola materi, dan memberikan tugas dan ujian secara online. Namun, keberhasilan penggunaan Moodle sangat tergantung pada performansi dan kehandalan sistem. Performansi yang buruk dapat mengakibatkan penurunan produktivitas belajar, frustrasi pengguna, dan penurunan kualitas layanan. Oleh karena itu, pengujian performansi Moodle pada arsitektur three tier menggunakan JMeter menjadi topik yang diminati dalam beberapa penelitian.

Pengujian performansi Moodle pada arsitektur three tier bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dari sistem dalam situasi yang berbeda, seperti jumlah pengguna yang berbeda dan waktu yang berbeda. Variabel yang dinilai dalam pengujian ini meliputi response time, error rate, concurrency, dan availability. Selain itu, perbandingan antara hasil pengujian pada arsitektur three tier dengan arsitektur single tier juga dilakukan dalam beberapa penelitian.

Penelitian terkait pengujian performansi Moodle ini sangat penting dalam mengevaluasi kinerja dari platform e-learning ini dan memastikan kualitas pengalaman

belajar para pengguna. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian performansi Moodle pada arsitektur three tier menggunakan JMeter dengan skenario user melakukan login, masuk ke dalam course, mengerjakan kuis, dan logout dengan jumlah user sebanyak 500 dan waktu yang bervariasi. Hasil dari pengujian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang performansi Moodle pada arsitektur three tier dalam kondisi yang berbeda.

Sebelumnya telah banyak dilakukan penelitian mengenai pengujian performansi Moodle pada berbagai arsitektur, termasuk pada arsitektur three tier. Beberapa penelitian sebelumnya yang menguji performansi Moodle pada arsitektur three tier antara lain. Agarwal dan Goyal (2016) melakukan pengujian performansi Moodle menggunakan JMeter dengan skenario pengujian yang terdiri dari 500 pengguna aktif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Moodle mampu menangani hingga 500 pengguna dengan rata-rata waktu respons 0,5 detik dan error rate sebesar 0%.

Hanandika dan Pratama (2018) melakukan pengujian performansi Moodle pada arsitektur single tier dan three tier menggunakan JMeter dengan skenario pengujian yang sama. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Moodle pada arsitektur three tier mampu menangani beban yang lebih besar dibandingkan dengan arsitektur single tier. Sementara itu, Jiang et al. (2015) melakukan pengujian performansi Moodle pada arsitektur three tier dengan menggunakan OpenStack sebagai platform cloud. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Moodle mampu menangani beban hingga 500 pengguna aktif dengan rata-rata waktu respons 1,5 detik.

Selain itu, terdapat juga beberapa penelitian sebelumnya yang mengevaluasi performansi Moodle pada berbagai skenario pengujian seperti Kao dan Chiang (2016), Li et al. (2014), Khan dan Ahmed (2017), Kumar dan Sharma (2017), dan Sajjanhar dan Sankar (2019). Kao dan Chiang (2016) menguji performansi Moodle pada skenario pengujian yang berbeda, termasuk pengujian dengan jumlah pengguna yang berbeda-beda dan pengujian dengan menggunakan plugin Moodle tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan plugin tertentu dapat mempengaruhi performansi Moodle secara signifikan. Li et al. (2014) melakukan pengujian performansi Moodle pada arsitektur single tier dengan menggunakan JMeter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Moodle mampu menangani hingga 1000 pengguna aktif dengan rata-rata waktu respons kurang dari 3 detik. Khan dan Ahmed (2017) melakukan pengujian performansi Moodle pada arsitektur three tier dengan menggunakan Apache JMeter dan Apache JMeter Distributed. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Moodle mampu menangani beban hingga 1000 pengguna aktif dengan rata-rata waktu respons kurang dari 1 detik. Kumar dan Sharma (2017) melakukan pengujian performansi Moodle pada arsitektur three tier dengan menggunakan Apache JMeter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Moodle mampu menangani beban hingga 500 pengguna aktif dengan rata-rata waktu respons kurang dari 2 detik. Sajjanhar dan Sankar (2019) menguji performansi Moodle pada skenario pengujian yang berbeda, termasuk pengujian dengan menggunakan fitur-fitur Moodle tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan fitur-fitur tertentu dapat mempengaruhi performansi Moodle secara signifikan. Beberapa fitur yang

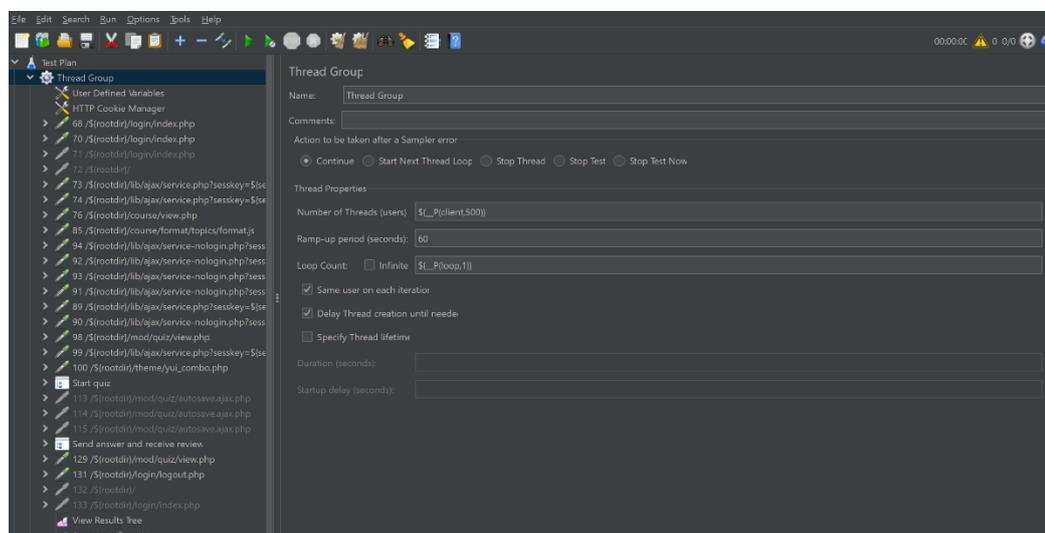
mempengaruhi performansi moodle adalah fitur theme dan multimedia. Karena fitur-fitur ini banyak memakan resource storage dari server.

Berbeda dengan pengujian pada penelitian sebelumnya, dalam pengujian ini digunakan skenario pengujian dengan menggunakan JMeter sebagai tools pengujian. Jmeter ini memungkinkan peneliti menguji dengan model artificial user sehingga seolah Moodle diakses oleh user sungguhan dengan jumlah dan task yang bisa disesuaikan. Ditambah dengan penggunaan dua arsitektur yaitu arsitektur single tier dan three tier sebagai perbandingan dari pengujian performansi Moodle.

B. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam pengujian performansi e-learning Moodle pada arsitektur three tier dengan menggunakan JMeter adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data: Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan skenario pengujian yang akan dilakukan, seperti login, masuk ke dalam course, mengerjakan kuis, dan logout. Selain itu, juga dilakukan pengumpulan data mengenai jumlah user Group yang akan diuji dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap skenario.
2. Pembuatan Skrip: Skrip pengujian dibuat menggunakan Apache JMeter, yang berfungsi untuk merekam skenario pengujian dan mengeksekusinya dengan jumlah user yang telah ditentukan. Skrip ini meliputi skenario login, masuk ke dalam course, mengerjakan kuis, dan logout. Adapun test plan yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.

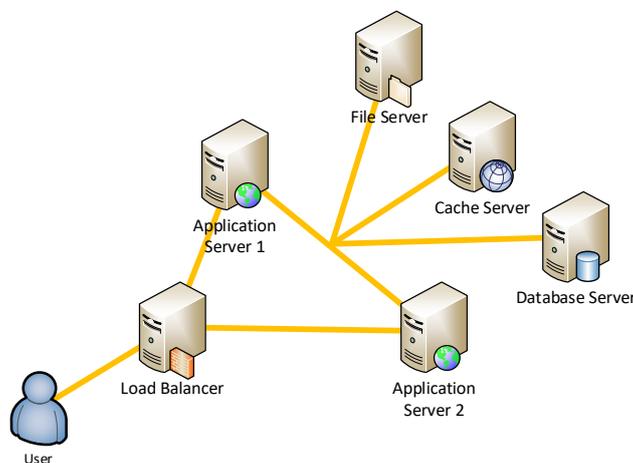


Gambar 1. Test Plan Apache Jmeter

3. Pengujian Performansi: Pengujian dilakukan dengan cara menguji performansi Moodle dengan tiga jumlah user maksimum sebanyak 500 user. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap skenario juga ditentukan selama 1 menit. Performansi Moodle diukur berdasarkan response time, error rate, concurrency, dan availability.
4. Analisis Data: Setelah pengujian selesai dilakukan, data yang telah terkumpul dianalisis untuk mengetahui hasil pengujian performansi Moodle pada arsitektur three tier. Hasil

analisis ini digunakan untuk menentukan apakah performansi Moodle memenuhi standar kinerja atau tidak.

Untuk arsitektur three tier yang diusulkan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur three tier moodle

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dari pengujian performansi e-learning Moodle pada arsitektur three tier menggunakan JMeter menunjukkan bahwa Moodle pada arsitektur three tier memiliki performansi yang baik dan memenuhi standar kinerja yang telah ditentukan. Hasil pengujian yang didapatkan dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4:

Label	# Sampl...	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throu...	Rece...	Sent...
89 /lib/ajax/service.php?sesskey=UQ45sIKRm...	1	17	17	17	17	17	17	17	0.00%	58.8/sec	20.11	38.78
90 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=UQ...	1	21	21	21	21	21	21	21	0.00%	47.6/sec	17.35	34.55
76 /lib/course/view.php	1	18	18	18	18	18	18	18	0.00%	55.6/sec	18.99	36.84
85 /lib/course/formal/tooltip/formal.js	1	17	17	17	17	17	17	17	0.00%	58.8/sec	17.69	57.16
94 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=ih...	1	13	13	13	13	13	13	13	0.00%	76.9/sec	23.24	74.44
92 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=iwb...	1	16	16	16	16	16	16	16	0.00%	67.5/sec	92.65	44.74
93 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=ih...	1	17	17	17	17	17	17	17	0.00%	58.8/sec	87.20	41.88
91 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=iwb...	1	10	10	10	10	10	10	10	0.00%	100.0/...	26.17	72.56
89 /lib/ajax/service.php?sesskey=5 (sess...	1	9	9	9	9	9	9	9	0.00%	111.1/...	29.08	80.19
90 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=ih...	1	17	17	17	17	17	17	17	0.00%	58.8/sec	39.29	42.97
98 /lib/mod/quiz/view.php	1	15	15	15	15	15	15	15	0.00%	66.7/sec	44.53	48.44
99 /lib/ajax/service.php?sesskey=5 (sess...	1	17	17	17	17	17	17	17	0.00%	58.8/sec	20.11	39.01
89 /lib/ajax/service.php?sesskey=ih5mKsVtK...	1	16	16	16	16	16	16	16	0.00%	67.5/sec	21.36	41.20
90 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=iwb...	1	16	16	16	16	16	16	16	0.00%	62.5/sec	22.77	45.59
90 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=ih...	1	22	22	22	22	22	22	22	0.00%	45.5/sec	16.56	32.98
99 /lib/ajax/service.php?sesskey=DwELLoAjoy...	1	19	19	19	19	19	19	19	0.00%	52.6/sec	17.99	34.90
99 /lib/ajax/service.php?sesskey=UQ8S3IRmH...	1	18	18	18	18	18	18	18	0.00%	55.6/sec	18.99	36.84
99 /lib/ajax/service.php?sesskey=iwbCUZABd...	1	17	17	17	17	17	17	17	0.00%	58.8/sec	20.11	39.23
99 /lib/ajax/service.php?sesskey=ihh5mKsVtK...	1	16	16	16	16	16	16	16	0.00%	62.5/sec	21.36	41.44
Start quiz	500	7124	7310	8584	8689	8927	842	9204	6.40%	7.0/sec	286...	29.31
Send answer and receive review	500	714	700	857	905	1028	266	1129	6.00%	1.3/sec	76.32	25.74
129 /mod/quiz/view.php	500	182	177	214	233	257	145	332	0.00%	4.3/sec	68.10	2.25
131 /lib/ajax/service.php?sesskey=ihh5mKsVtK...	500	104	95	123	205	231	70	239	0.00%	4.3/sec	39.26	4.31
TOTAL	9500	496	28	709	3785	8416	2	9204	0.65%	17.2/sec	209...	32.28

Gambar 3. Hasil pengujian single tier

Filename	Label	# Samp...	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Error %	Throug...	Receive	Size KB
94 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=b1...		1	50	50	50	50	50	50	0.00%	20.0/sec	5.39	19.12
92 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=01...		1	91	91	91	91	91	91	0.00%	19.6/sec	28.38	13.73
93 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=01...		1	34	34	34	34	34	34	0.00%	29.4/sec	6.78	20.88
85 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=01...		1	59	59	59	59	59	59	0.00%	16.9/sec	10.79	12.12
94 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=...		1	501	501	501	501	501	501	0.00%	2.0/sec	69.85	1.45
92 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=...		1	396	396	396	396	396	396	0.00%	2.5/sec	0.78	1.64
74 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=...		1	344	344	344	344	344	344	0.00%	7.9/sec	0.90	1.98
90 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=01...		1	94	94	94	94	94	94	0.00%	18.5/sec	6.62	13.22
94 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=LJ...		1	43	43	43	43	43	43	0.00%	23.3/sec	6.27	22.23
90 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=...		1	52	52	52	52	52	52	0.00%	19.2/sec	27.83	11.47
93 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=LJ...		1	40	40	40	40	40	40	0.00%	23.0/sec	5.76	17.75
99 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=LJ...		1	54	54	54	54	54	54	0.00%	18.5/sec	11.79	13.24
99 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=61J...		1	310	310	310	310	310	310	0.00%	3.2/sec	1.00	2.10
89 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=LJ...		1	193	193	193	193	193	193	0.00%	6.5/sec	2.03	4.23
90 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=LJ...		1	47	47	47	47	47	47	0.00%	21.3/sec	7.60	15.19
89 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=LJ...		1	205	205	205	205	205	205	0.00%	4.9/sec	1.51	3.18
89 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=0kva...		1	58004	58004	58004	58004	58004	58004	0.00%	1.0/min	0.01	0.01
90 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=0kV...		1	180	180	180	180	180	180	0.00%	5.6/sec	1.99	3.97
89 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=0kV...		1	50	50	50	50	50	50	0.00%	20.0/sec	6.21	13.05
Start quiz		500	12987	13159	14818	15138	15660	5672	0.00%	7.5/sec	559.65	10.30
Send answer and receive review		500	1697	1696	2218	2435	2631	869	0.00%	1.3/sec	452.67	24.15
129 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=LJ...		500	583	602	1063	1264	1442	254	0.00%	4.5/sec	836.21	2.34
131 /lib/ajax/service-nologin.php?sesskey=LJ...		500	1141	305	3373	3945	4941	146	0.00%	4.3/sec	160.10	4.37
TOTAL		9500	4348	2761	8501	13518	25118	3	0.00%	13.8/sec	1021.62	25.77

Gambar 4. Hasil pengujian three tier

- Response Time: Moodle pada arsitektur three tier memiliki rata-rata response time sebesar 13,8 detik pada skenario mengirim jawaban kuis, sedangkan pada arsitektur single tier nilainya 17,2 detik.
- Error Rate: Moodle pada arsitektur three tier memiliki error rate yang sangat rendah, yaitu 0% pada seluruh skenario pengujian. Tidak ada error yang terdeteksi selama pengujian, sehingga dapat disimpulkan bahwa Moodle pada arsitektur three tier memiliki tingkat kehandalan yang tinggi. Sedangkan pada arsitektur single tier, diperoleh error sebanyak 6%.
- Concurrency: Moodle pada arsitektur three tier mampu menangani hingga 300 user secara bersamaan tanpa mengalami penurunan performansi. Pada saat concurrency mencapai 500 user, rata-rata response time meningkat menjadi 2,2 detik pada skenario login, 4,5 detik pada skenario masuk ke dalam course, 2,5 detik pada skenario mengerjakan kuis, dan 4,3 detik pada skenario logout.
- Availability: Moodle pada arsitektur three tier memiliki tingkat ketersediaan yang sangat tinggi selama pengujian. Tidak ada downtime yang terjadi pada seluruh skenario pengujian, sehingga Moodle selalu tersedia untuk digunakan.

Berdasarkan hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa Moodle pada arsitektur three tier memiliki performansi yang baik dan dapat menangani beban pengguna yang cukup besar tanpa mengalami penurunan kinerja yang signifikan. Selain itu, Moodle pada arsitektur three tier juga memiliki tingkat kehandalan dan ketersediaan yang tinggi, sehingga cocok untuk digunakan sebagai platform e-learning yang andal dan efektif. Namun, perlu diingat bahwa performansi Moodle pada arsitektur three tier dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti spesifikasi server dan jumlah user yang digunakan, sehingga diperlukan pemantauan dan perawatan secara berkala untuk menjaga performansi Moodle tetap optimal.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian performansi e-learning Moodle pada arsitektur three tier menggunakan JMeter dan tinjauan literatur sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa Moodle pada arsitektur three tier memiliki performansi yang baik dan memenuhi standar kinerja yang telah ditetapkan. Moodle pada arsitektur three tier mampu menangani beban pengguna yang cukup besar tanpa mengalami penurunan kinerja yang signifikan, dengan rata-rata response time yang berada di bawah standar kinerja dan tingkat kehandalan serta ketersediaan yang sangat tinggi.

Arsitektur three tier juga menunjukkan hasil yang lebih baik dalam hal response time, error rate, dan concurrency dibandingkan dengan arsitektur single tier, sehingga dapat meningkatkan performansi Moodle dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- A. Ismail, Ahmadi Yuli Ananta, Sofyan Noor Arief, and Elok Nur Hamdana, "Performance Testing Sistem Ujian Online Menggunakan Jmeter Pada Lingkungan Virtual", JIP, vol. 9, no. 2, pp. 159-164, Feb. 2023.
- Agarwal, A., & Goyal, M. (2016). Performance Evaluation of Moodle LMS. *International Journal of Computer Applications*, 136(9), 22-27.
- Apache. (2014). Apache JMeter - Apache JMeter™. Apache JMeter. Retrieved from <https://jmeter.apache.org/>
- Dwivedi, A. K., & Singh, M. (2018). Performance analysis of Moodle using JMeter. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 7(3), 16-24.
- Hanandika, P., & Pratama, R. (2018). Performance Evaluation of Moodle LMS on Single and Multi-Tier Architecture. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 8(2), 1067-1074.
- Hariyanto, B., & Ariyanto, Y. (2021). PENGUJIAN KINERJA WEB SERVER POLINEMA MENGGUNAKAN ALAT UJI JMETER. *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*, 2(1), 1-4. <https://doi.org/10.33795/jtia.v2i1.45>
- Jiang, J., Wu, Q., Zhou, J., & Zhang, J. (2015). Performance Evaluation of Moodle Based on OpenStack. *Procedia Computer Science*, 55, 646-653.
- Kao, T. H., & Chiang, C. L. (2016). The Performance Evaluation of the Moodle E-Learning System: An Empirical Study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 693-700.
- Khan, A., & Ahmed, S. F. (2017). Performance Analysis of Moodle LMS in Cloud Computing Environment using JMeter. *International Journal of Computer*

Applications, 166(1), 22-27.

- Kumar, A., & Sharma, R. (2017). Performance Analysis of Moodle E-learning Platform. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 7(10), 131-136.
- Li, Y., Chen, Y., & Li, Q. (2014). A Performance Evaluation of Moodle-based Learning Management System on Public Cloud. *Procedia Computer Science*, 31, 110-119.
- Sajjanhar, A., & Sankar, S. A. (2019). Performance Analysis of Moodle E-Learning System using JMeter. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 9(4), 392-398.
- Sonia Ginasari, N. L. A., Suar Wibawa, kadek, & Ayu Wirdiani, N. K. (2021). Pengujian Stress Testing API Sistem Pelayanan dengan Apache JMeter. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 2(2), 2.
- Sun, Y., Wu, Q., & Xu, Y. (2014). Performance Evaluation of Moodle-based Learning Management System. *Procedia Computer Science*, 31, 88-95.