
Analisis Performa Website Perpustakaan Universitas Malikussaleh Menggunakan Metode Load Testing dengan Apache JMeter

Novia Rahma^{*1}, Annisa Karima², Athiyatul Ulya³, Ilham Sahputra⁴, Mutammimul Ula⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

e-mail: ^{*}novia_220180140@mhs.unimal.ac.id, ²annisakarima@unimal.ac.id,

³athiyatululya@unimal.ac.id, ⁴ilham.sahputra@unimal.ac.id, ⁵mutammimul@unimal.ac.id

Abstrak

Website perpustakaan Universitas Malikussaleh merupakan sarana vital dalam mendukung aktivitas akademik mahasiswa dan dosen. Performa sistem yang lambat saat beban tinggi, terutama di masa ujian dan akhir semester, dapat mengganggu layanan informasi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi performa website melalui pengujian Load Testing menggunakan Apache JMeter. Tiga skenario pengujian dilakukan dengan beban 100, 200, dan 300 pengguna simultan untuk menganalisis waktu respons, throughput, dan stabilitas sistem. Hasil menunjukkan performa stabil hingga 200 pengguna, namun terjadi penurunan signifikan pada 300 pengguna, ditandai dengan peningkatan waktu respons, penurunan throughput, dan bottleneck pada fitur OPAC dan pendaftaran online. Temuan ini menunjukkan keterbatasan infrastruktur yang digunakan, terutama shared hosting. Beberapa rekomendasi diajukan, seperti peningkatan kapasitas server, optimasi fitur berat, penerapan caching, dan penggunaan load balancer untuk distribusi beban. Dengan implementasi strategi tersebut, website diharapkan mampu memberikan layanan yang lebih andal, cepat, dan siap menghadapi lonjakan trafik di masa mendatang.

Kata kunci— Load Testing, Performa Website, Apache JMeter, Throughput, Response Time.

Abstract

The Universitas Malikussaleh library website plays a vital role in supporting academic activities for students and lecturers. System performance degradation during high traffic periods—such as exam weeks—can disrupt access to essential services. This study aims to evaluate the website's performance through Load Testing using Apache JMeter. Three test scenarios were conducted under simulated loads of 100, 200, and 300 concurrent users, measuring key performance parameters including response time, throughput, and system stability. Results show that the website remained stable up to 200 users. However, under 300 users, performance significantly declined, marked by increased response times, reduced throughput, and bottlenecks on features like OPAC and online registration. These issues highlight limitations in the current infrastructure, particularly due to shared hosting. Based on the findings, several recommendations are proposed: upgrading server capacity, optimizing resource-intensive features, implementing caching mechanisms, and applying load balancing techniques. With these improvements, the library website is expected to deliver faster, more reliable services and be better equipped to handle traffic surges in the future.

Keywords— Load Testing, Website Performance, Apache JMeter, Throughput, Response Time.

1. PENDAHULUAN

Website perpustakaan saat ini berfungsi sebagai infrastruktur digital utama yang sangat penting untuk mendukung semua kegiatan akademik di perguruan tinggi [1], [2]. Di Universitas Malikussaleh (Unimal), sistem perpustakaan berbasis web adalah pusat layanan digital yang menyediakan berbagai fasilitas, mulai dari pencarian katalog, peminjaman *online*, hingga akses ke literasi digital dan repositori kampus [3]. Pentingnya layanan digital ini sejalan dengan kebutuhan generasi milenial akan literasi digital untuk memverifikasi informasi dan melawan berita bohong di era informasi [4]. Selain itu, kualitas layanan digital perpustakaan, termasuk performa websitenya, secara langsung mempengaruhi kepuasan pengguna dan reputasi akademik institusi [5], [6].

Seiring meningkatnya digitalisasi proses akademik dan tingginya jumlah pengguna yang mengakses, terutama pada masa-masa sibuk seperti ujian dan akhir semester, sistem perpustakaan harus memiliki kinerja yang cepat, responsif, dan stabil [7]. Layanan informasi berbasis web, dengan fitur-fitur penting seperti halaman *login* untuk keamanan, berperan besar dalam mempercepat layanan dan memudahkan pengguna mengakses informasi secara cepat (*real-time*) [8], [9]. Kinerja website yang baik adalah penentu utama keberhasilan implementasi sistem informasi di kampus [10].

Meskipun demikian, masalah serius muncul ketika terjadi lonjakan jumlah pengguna yang mengakses secara bersamaan (*high load*). Kualitas perangkat keras, arsitektur sistem, dan manajemen *database* menjadi faktor yang sangat menentukan kemampuan sistem dalam menangani beban tinggi [11]. Jika sistem gagal menangani beban ini, dampaknya adalah waktu respon (*response time*) yang lebih lama, keterlambatan akses, bahkan kegagalan layanan (*error rate*) yang tinggi. Hal ini tentu akan menurunkan kepuasan pengguna dan mengganggu kelancaran kegiatan akademik [12]. Oleh karena itu, evaluasi performa sistem diperlukan untuk mengetahui batas maksimal kapasitasnya saat menerima beban tinggi.

Riset sebelumnya telah menegaskan pentingnya pengujian performa melalui metode pengujian beban (*load testing*) untuk mengukur kemampuan sistem aplikasi berbasis web [13], [14]. Simulasi beban dengan skenario banyak pengguna simultan, seperti yang dilakukan oleh Raweyai dan Widiyari [15] dan Tejaya et al. [16], terbukti efektif dalam menemukan titik-titik kritis dan membantu perbaikan strategi optimasi kinerja sistem. Pemilihan Apache JMeter sebagai alat uji merupakan pilihan umum karena kemampuannya mensimulasikan berbagai skenario pengguna dengan akurat [17]. Walaupun beberapa penelitian berfokus pada sistem *e-commerce* atau sistem *online* lain, konsep pengujian *load balancing* dan kinerja untuk menjaga stabilitas layanan [18], [19] sangat relevan untuk diterapkan pada layanan digital seperti website perpustakaan.

Berdasarkan kebutuhan mendesak akan layanan digital yang stabil dan hasil dari penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk menilai performa dan kestabilan website perpustakaan Universitas Malikussaleh. Tujuan utama penelitian ini meliputi: (1) Menilai kinerja sistem saat diakses oleh banyak pengguna bersamaan; (2) Mengukur parameter kinerja kunci (yaitu *response time*, *throughput*, *error rate*); (3) Menentukan batas kapasitas maksimal sistem; dan (4) Memberikan saran teknis untuk optimasi. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sistem informasi perpustakaan yang lebih kuat, efisien, dan siap menghadapi tantangan beban akses tinggi di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif eksperimental yang menggunakan metode simulasi beban (*load testing*) untuk mengevaluasi performa website

perpustakaan Universitas Malikussaleh. Pendekatan ini bertujuan untuk mendapatkan data numerik terkait response time, throughput, dan error rate dalam berbagai skenario beban pengguna. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengukur batas maksimal kapasitas sistem dan menentukan efektivitas fitur-fitur yang tersedia.

2.1 Metode Pengumpulan Data

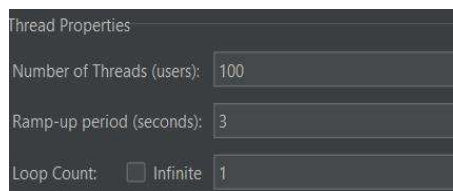
Data dikumpulkan melalui pengujian langsung terhadap website perpustakaan menggunakan Apache JMeter. Skenario pengujian dilakukan dalam tiga tahap, yaitu: skenario 100 pengguna, 200 pengguna, dan 300 pengguna secara bersamaan. Setiap skenario melibatkan aktivitas login, pencarian katalog, peminjaman, dan fitur layanan lainnya. Selain itu, data performa dikumpulkan menggunakan listener bawaan JMeter, seperti Summary Report dan Graph Results. Konfigurasi skenario pengujian ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Konfigurasi Skenario Pengujian JMeter

Skenario	Jumlah Thread (Users)	Ramp-Up Period (detik)	Loop Count
1	100	10	1
2	200	20	1
3	300	30	1

2.2 Tools dan Teknologi

Dalam penelitian ini, digunakan perangkat lunak Apache JMeter versi terbaru sebagai alat utama untuk melakukan pengujian performa. JMeter memungkinkan simulasi pengguna dalam jumlah besar, pengaturan skenario uji secara fleksibel, serta pengumpulan data performa secara real-time. Selain itu, digunakan browser Google Chrome dan server lokal universitas sebagai lingkungan pengujian. Pendekatan simulatif seperti yang digunakan oleh Hasibuan et al. (2022) pada sistem distribusi listrik dapat diadopsi untuk sistem informasi, termasuk website, karena membantu mengidentifikasi potensi masalah performa secara sistematis sebelum implementasi nyata.



Gambar 2 Konfigurasi Thread Group

Pendekatan simulatif seperti yang digunakan oleh Hasibuan et al. (2022) pada sistem distribusi listrik dapat diadopsi untuk sistem informasi, termasuk website, karena membantu mengidentifikasi potensi masalah performa secara sistematis sebelum implementasi nyata.

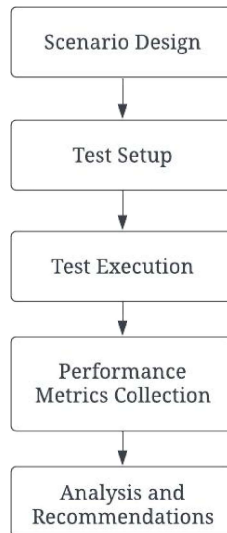
2.3 Prosedur Pengujian

Langkah-langkah pengujian dilakukan sebagai berikut:

- 1) Menentukan parameter uji seperti jumlah pengguna, jenis aktivitas, dan durasi pengujian.
- 2) Menyusun rencana uji dalam JMeter dengan konfigurasi Thread Group, HTTP Request, dan Listener.
- 3) Melakukan pengujian untuk masing-masing skenario pengguna (100, 200, dan 300).
- 4) Merekam dan menganalisis hasil pengujian berdasarkan indikator waktu respons, throughput, dan error rate.
- 5) Menyusun rekomendasi berdasarkan hasil analisis.

2.4 Desain Eksperimen

Eksperimen dilakukan dengan menduplikasi skenario akses pengguna pada website perpustakaan Unimal. Skenario ini mencakup aktivitas utama pengguna, seperti mengakses halaman home, login, mengisi buku tamu, dan menggunakan layanan OPAC. Data hasil pengujian dibandingkan antar skenario untuk menilai performa dan stabilitas sistem terhadap peningkatan beban akses. Adapun urutan pelaksanaan ditunjukkan pada gambar 3.



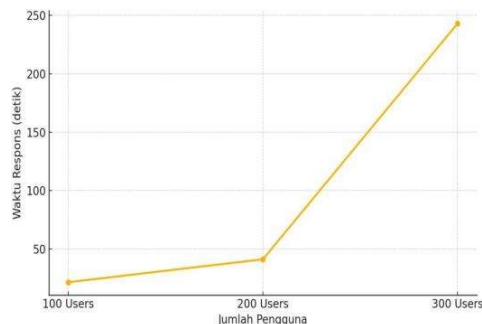
Gambar 3 Diagram Skema Skenario Akses Pengguna Website

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

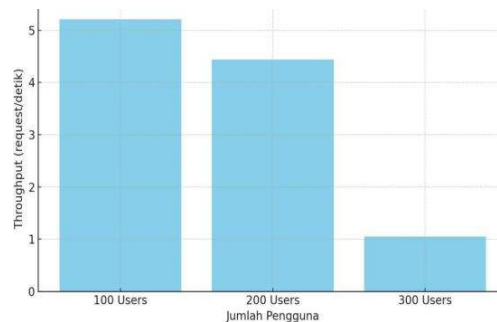
Pengujian performa dilakukan terhadap website perpustakaan Universitas Malikussaleh dengan menggunakan metode *Load Testing* berbasis Apache JMeter. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kemampuan sistem dalam menangani berbagai tingkat beban akses secara simultan. Tiga skenario pengujian diterapkan, masing-masing merepresentasikan jumlah pengguna yang berbeda, guna menganalisis tiga parameter utama performa sistem, yaitu waktu respons, throughput, dan error rate.

3.1 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan tiga konfigurasi pengguna simultan yaitu 100, 200, dan 300 user. Hasil pengujian menunjukkan performa sistem yang stabil pada skenario ringan hingga sedang, namun mulai menunjukkan penurunan pada beban tinggi, seperti terlihat pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Grafik Waktu Respons terhadap Jumlah Pengguna



Gambar 5. Grafik Throughput terhadap Jumlah Pengguna

Adapun detail hasil pengujian performansi website ditunjukkan pada Tabel 2.

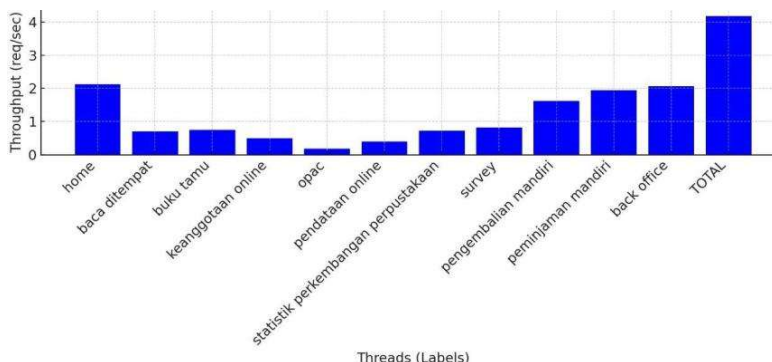
Tabel 2 Hasil Pengujian Performansi Website

Skenario	Jumlah User	Rata-Rata Waktu Respons (detik)	Throughput (request/detik)	Error Rate (%)
1	100	21,7	5,21	0
2	200	41,3	4,44	0
3	300	242,9	1,05	0

3.1 Hasil Pengujian Per Skala Pengguna

3.1.1 Skenario 1 – 100 Pengguna

Berdasarkan hasil pengujian performa dengan 100 pengguna, ditemukan bahwa bahwa website perpustakaan Universitas Malikussaleh memiliki kinerja yang cukup baik pada beberapa modul utama, terutama pada halaman home serta fitur peminjaman mandiri, pengembalian mandiri, dan back office, yang menunjukkan nilai *throughput* relatif tinggi seperti yang terlihat pada gambar 6. Hal ini menandakan bahwa sistem mampu menangani permintaan pengguna secara efisien pada layanan yang sering diakses.



Gambar 6 grafik Throughput vs jumlah user Hasil Pengujian Skenario 1

Website menunjukkan performa optimal pada skenario ini. Rata-rata waktu respons adalah 21,8 detik. Fitur Peminjaman Mandiri memiliki waktu tercepat yaitu 5,7 detik. Tidak ditemukan error, dan throughput mencapai 4,18 permintaan/detik. Hasil pengujian detail dapat dilihat pada tabel 3.

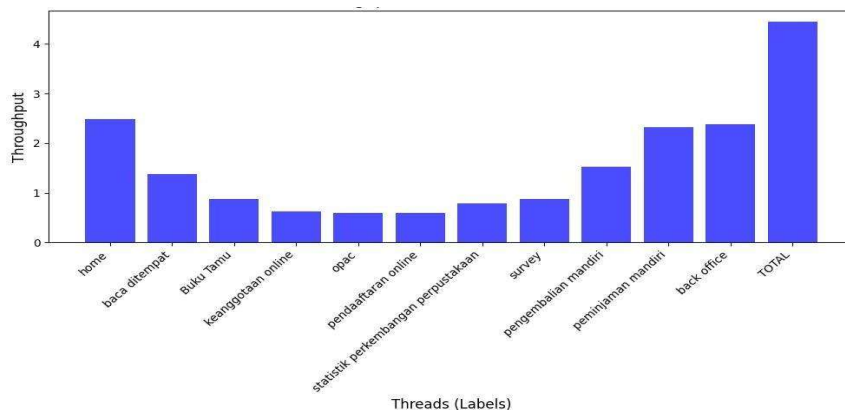
Tabel 3 Tabel Data Hasil Pengujian Skenario 1

Label	Samples	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Std. Deviasi	Error %	Throughput (KB/sec)	Received (KB/sec)	Sent (KB/sec)	Avg. Bytes
home	100	22078	266	45200	11511	0.00%	2.121	8.92	0.43	4305
baca ditempat	100	18272	153	80403	13743	0.00%	0.708	8.53	0.22	10942
buku tamu	100	16031	567	33981	3501	0.00%	0.748	7.81	0.20	10700
keanggotaan online	100	6468	1997	71667	15292	0.00%	0.499	8.21	0.21	10251
opac	100	46204	2146	117687	95147	0.00%	18.73	0.14	0.24	23967
pendaftaran online	100	44443	8775	80717	19296	0.00%	0.401	4.98	0.12	10383
statistik perkembangan	100	40016	12983	73835	18015	0.00%	0.729	28.41	0.22	39879
perpustakaan survey	100	27888	160	60280	18580	0.00%	0.819	8.63	0.20	10782

pengembalian mandiri	100	8427	111	31012	4231	0.00%	1.615	15.79	0.47	10010
peminjaman mandiri	100	29791	127	28024	3490	0.00%	1.948	18.94	0.56	9958
back office	100	21170	308	43644	10829	0.00%	2.068	13.17	0.78	6437
TOTAL	1100	21777	111	117687	21438	0.00%	4.178	58.47	1.21	14329

3.1.2 Skenario 2 – 200 Pengguna

Pada pengujian skenario 2 dengan 200 pengguna, website perpustakaan Universitas Malikussaleh menunjukkan kinerja yang masih stabil seperti terlihat pada gambar 2. Halaman home memiliki throughput tertinggi sekitar 2,5 permintaan/detik, sedangkan pendataan online, statistik perkembangan perpustakaan, dan opac mencatat nilai terendah di bawah 0,7 permintaan/detik. Fitur peminjaman mandiri, pengembalian mandiri, dan back office tetap menunjukkan performa baik dengan throughput mendekati 2 permintaan/detik. Rata-rata waktu respons tercatat 21,8 detik, dengan waktu tercepat 5,7 detik pada fitur peminjaman mandiri, tanpa ditemukan error.



Gambar 7 grafik Throughput vs jumlah user Hasil Pengujian Skenario 2

Secara keseluruhan, sistem masih mampu menangani beban 200 pengguna dengan baik, meskipun beberapa modul perlu dioptimalkan agar performa lebih konsisten. Hasil pengujian skenario 2 dengan skala 200 pengguna ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 Tabel Data Hasil Pengujian Skenario 2

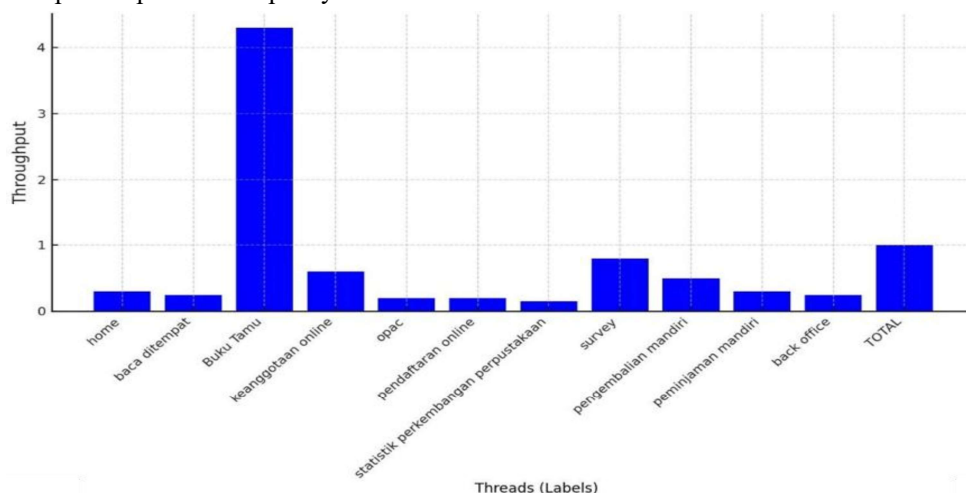
Label	Sam ples	Aver age (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Std. Devia si	Error %	Throu ghput (KB/ sec)	Recei ved (KB/ sec)	Sent (KB/ sec)	Avg. Bytes
home	200	39760	183	78816	21420	0.00%	2.49	10.47	0.57	4305
baca ditempat	200	24560	1760	69071	20546	0.00%	1.384	14.79	0.38	10942
buku tamu	200	38791	871	90379	11764	0.00%	0.871	9.10	0.24	10700
keanggotaan online	200	13985	1142	160461	20463	0.00%	0.626	6.27	0.26	10251
opac	200	78628	2508	140546	38183	0.00%	0.602	19.98	0.14	23966
pendaftaran online	200	77511	2920	122399	29773	0.00%	0.602	10.15	0.24	10383
statistik perkembangan	200	82583	7403	132472	31105	0.00%	0.790	30.78	0.24	39879
perpustakaan survey	200	66229	1662	123215	37083	0.00%	0.872	9.18	0.21	10782
pengembalian mandiri	200	14452	1133	47893	9344	0.00%	1.524	14.90	0.44	10010
peminjaman mandiri	200	41941	1154	47442	5761	0.00%	2.330	22.66	0.67	9958

back office	200	38174	2876	73818	19909	0.00%	2.383	14.98	0.90	6437
TOTAL	2200	41269	183	160461	38623	0.00%	4.443	62.17	1.29	14328

3.1.3 Skenario 3 – 300 Pengguna

Berdasarkan hasil pengujian skenario 3 dengan 300 pengguna, website perpustakaan Universitas Malikussaleh menunjukkan perbedaan signifikan pada nilai throughput di setiap modul layanan, sebagaimana ditampilkan pada gambar 8. Fitur buku tamu mencatat throughput tertinggi mencapai lebih dari 4 permintaan per detik, menunjukkan bahwa modul ini mampu menangani beban akses tinggi dengan sangat efisien. Sementara itu, fitur keanggotaan online dan survey juga memperlihatkan performa cukup baik dengan throughput masing-masing sekitar 0,6–0,8 permintaan per detik.

Sebaliknya, sebagian besar modul lain seperti home, baca ditempat, opac, pendataan online, statistik perkembangan perpustakaan, peminjaman mandiri, pengembalian mandiri, dan back office menunjukkan throughput yang relatif rendah, di bawah 0,5 permintaan per detik. Kondisi ini mengindikasikan bahwa ketika jumlah pengguna meningkat hingga 300, terjadi penurunan kemampuan sistem dalam memproses permintaan secara paralel pada beberapa layanan tertentu.



Gambar 8 Grafik *Throughput* vs jumlah user Hasil Pengujian Skenario 3

Secara keseluruhan, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem masih mampu beroperasi dengan baik pada beban tinggi, meskipun efisiensi pemrosesan tidak merata di seluruh modul. Modul buku tamu terbukti paling optimal pada kondisi ini, sedangkan beberapa modul lain memerlukan optimisasi pada sisi server, basis data, atau arsitektur aplikasi untuk menjaga konsistensi performa saat jumlah pengguna meningkat. Hasil pengujian skenario 3 dengan skala 300 pengguna ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5 Tabel Data Hasil Pengujian Skenario 3

Label	Sam ples	Avera ge (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Std. Deviasi	Error %	Throug hput (KB/ sec)	Recei ved (KB/ sec)	Sent (KB/ sec)	Avg. Bytes
home	300	480389	23571	945440	266220	0.00%	0.31673	1.33	0.07	4305
baca ditempat	300	453628	25970	887388	246491	0.00%	0.31619	3.38	0.09	10942
buku tamu	300	37242	6249	58759	18502	0.00%	442.994	46.29	1.2	10700
keanggotaan online	300	26872	6418	482576	77735	0.00%	0.60776	6.08	0.25	10251
opac	300	457631	25646	891621	248597	0.00%	0.30983	10.28	0.07	33967
pendaftaran online	300	449778	77123	847929	226292	0.00%	0.25766	2.61	0.07	10383

statistik perkembangan	300	160171	26482	244271	142421	0.00%	0.87666	34.14	0.26	39879
perpustakaan survey	300	113775	1648	230622	66012	0.00%	0.62717	9.41	0.25	10782
pengembalian mandiri	300	16357	1360	536893	45371	0.00%	0.38236	3.74	0.11	10010
peminjaman mandiri	300	15972	772	549537	59347	0.00%	0.38233	3.70	0.11	9958
back office	300	459410	21682	858953	251083	0.00%	0.31116	1.94	0.09	6437
TOTAL	3300	242920	772	945440	265935	0.00%	104.761	14.66	0.3	14328

3.2 Analisis Performa

Hasil pengujian *load testing* pada tiga skenario menunjukkan bahwa website perpustakaan Universitas Malikussaleh masih mampu beroperasi dengan stabil di bawah peningkatan beban, meskipun terjadi variasi performa antar modul layanan. Pada Skenario 1 (100 pengguna), sistem beroperasi secara optimal dengan waktu respons cepat dan *throughput* yang memadai pada sebagian besar fitur, khususnya halaman home dan peminjaman mandiri. Pada Skenario 2 (200 pengguna), performa sistem tetap stabil dengan *throughput* total mencapai 4,18 permintaan per detik, namun mulai terlihat adanya penurunan efisiensi pada beberapa modul seperti pendataan online dan statistik perkembangan perpustakaan. Kondisi yang lebih berat terjadi pada Skenario 3 (300 pengguna), di mana sebagian besar modul mengalami penurunan *throughput*, kecuali buku tamu yang justru menunjukkan kinerja tertinggi. Meskipun *error rate* tetap nol persen pada seluruh pengujian, peningkatan waktu respons dan ketimpangan performa antar modul menunjukkan bahwa optimisasi pada sisi server dan modul tertentu, khususnya OPAC dan pendataan online, sangat diperlukan agar sistem tetap responsif di bawah beban pengguna yang lebih besar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian performa yang dilakukan terhadap website perpustakaan Universitas Malikussaleh pada tiga skenario beban pengguna (100, 200, dan 300 pengguna), dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki performa yang cukup baik dan stabil pada beban ringan hingga sedang, dengan rata-rata *throughput* dan waktu respons yang masih dalam batas wajar serta tidak ditemukan error selama pengujian. Peningkatan jumlah pengguna menunjukkan adanya penurunan kinerja pada beberapa modul tertentu, namun layanan utama seperti halaman home, peminjaman mandiri, dan buku tamu tetap mampu mempertahankan performa optimal. Hal ini menandakan bahwa arsitektur sistem dan konfigurasi server sudah cukup andal dalam menangani beban paralel hingga batas tertentu. Meskipun demikian, beberapa modul dengan *throughput* rendah seperti pendataan online, statistik perkembangan perpustakaan, dan opac perlu dioptimalkan, baik dari sisi pemrosesan data maupun efisiensi query, agar sistem dapat memberikan pengalaman akses yang lebih konsisten dan responsif pada skala pengguna yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Mahendra and R. Santoso, "Pengaruh Penggunaan Load Balancer terhadap Performa Aplikasi Web Berbasis Laravel," *J. Ilmiah Teknol. dan Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 33–40, 2023.
- [2] A. K. Al-Zubaidi, A. A. Hassan, and M. I. Al-Sarayji, "The Role of University Library Websites in Supporting Academic Research: A Case Study," *Jurnal Ilmu Perpustakaan (JIPER)*, vol. 7, no. 2, pp. 142–155, 2025.

- [3] S. G. Pratiwi, A. H. R. Putra, and H. Handayani, "Pemanfaatan Website Perpustakaan Perguruan Tinggi sebagai Sumber Informasi dalam Mendukung Kegiatan Akademik," *Jurnal Sistem Informasi (Journal of Information System)*, vol. 21, no. 1, pp. 1–14, 2025.
 - [4] I. Sahputra et al., "Meningkatkan Semangat Literasi Digital Pada Generasi Millennial Dalam Penangkalan Berita Hoaks," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 45–56, 2024.
 - [5] D. K. Anggreini and D. Pandapotan, "Analisis Kualitas Layanan Perpustakaan Perguruan Tinggi Berdasarkan Persepsi Pemustaka terhadap Dimensi Kualitas Pelayanan Digital," *LIVRE: Jurnal Perpustakaan dan Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 45–56, 2024.
 - [6] S. W. Mulyana and A. Susanto, "Evaluasi Kualitas Layanan Perpustakaan Perguruan Tinggi Masa Pandemi COVID-19," *Jurnal Baca: Kajian Bidang Perpustakaan dan Informasi*, vol. 45, no. 1, pp. 58–67, 2024.
 - [7] H. H. Siregar, R. Rusdiana, and E. M. Nainggolan, "Pengujian Performansi Aplikasi E-Campus Menggunakan Metode Load Testing dengan Apache JMeter," *Jurnal Informatika*, vol. 15, no. 2, pp. 101–110, 2023.
 - [8] I. Indrianto, "PERFORMANCE TESTING ON WEB INFORMATION SYSTEM USING APACHE JMETER AND BLAZEMETER," *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, vol. 7, no. 2, pp. 138–149, 2023.
 - [9] D. I. Permatasari, "Pengujian Aplikasi menggunakan metode Load Testing dengan Apache JMeter pada Sistem Informasi Pertanian," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, vol. 8, no. 1, pp. 65–72, 2020.
 - [10] R. M. N. Siregar and H. Hermawan, "Evaluasi Kinerja Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Metode Performance Testing," *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 18, no. 1, pp. 25–34, 2024.
 - [11] A. W. Candra and W. Wardi, "Analisis Performa Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Cloud Computing," *Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, vol. 21, no. 1, pp. 1–13, 2025.
 - [12] F. Anggraeni, A. Saputra, and R. Adawiyah, "Analisis Performa Website Layanan Publik di Bawah Beban Tinggi Menggunakan Stress Testing," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 9, no. 2, pp. 1–8, 2023.
 - [13] A. Sharma and A. Dixit, "Performance Testing and Monitoring of Web Based Application Using Apache JMeter," *Int. J. Sci. Res. Publ.*, vol. 7, no. 10, pp. 110–113, 2017.
 - [14] R. B. N. Ramadhan and S. Sudibyo, "Pengujian Performa Website Lembaga Pendidikan Menggunakan Apache JMeter dan Locust," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan (J-TIT)*, vol. 11, no. 1, pp. 15–24, 2024.
 - [15] M. Raweyai and L. Widiyari, "Analisis Pengujian Performa Website Menggunakan Metode Load Testing dengan Apache JMeter," *J. Teknol. dan Sist. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 89–97, 2020.
 - [16] M. G. Junaidi and H. Supriyadi, "Analisis Performance Website Marketplace dengan Metode Load Testing dan Stress Testing Menggunakan Apache JMeter," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 6, no. 1, pp. 10–18, 2023.
 - [17] D. E. Putri and F. F. Adha, "Pengujian Kinerja Website Sekolah Menggunakan Metode Load Testing Berbasis Apache JMeter," *Jurnal Riset Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 50–58, 2024.
 - [18] A. Tejaya et al., "Uji Load Balancing untuk Mengetahui Kapasitas Maksimal Website E-Commerce Menggunakan Apache JMeter," *J. RESTI*, vol. 5, no. 1, pp. 112–119, 2021.
 - [19] M. S. A. Gani and R. F. I. Amran, "Performance Testing Sistem Ujian Online Menggunakan JMeter pada Lingkungan Virtual," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 9, no. 2, pp. 9–17, 2023.
-