

Analisis Perbandingan Kinerja *Web Server Nginx* dan *Litespeed* Menggunakan *Httpperf* Dengan Sistem Operasi *Debian*

Muhammad Leo Cahyadi, Herri Setiawan, Zaid Romegar Mair*

Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas Indo Global Mandiri Palembang

Penulis Korespondensi: zaidromegar@uigm.ac.id¹,
herri@uigm.ac.id², leocahyadi2305@gmail.com

Abstract

The correct web server used by a website system can ensure that the website can always run properly. Currently, many web servers can be used to run website systems; the two most popular ones are Nginx and Litespeed. This research compares the performance of the two web servers by configuring Nginx and Litespeed on the same server. Then, using httpperf testing as a tool in this study. There are research parameters, namely how the performance is in managing Throughput, Connection, and Reply. The flow in comparing the two web servers is by serving user requests; the testing load is in the form of connection number and rate. These results are based on the response time needed to serve each web server client request; Nginx and Litespeed have strong performance in handling heavy web traffic. Nginx tends to be superior in handling client requests quickly, with an average of 0.33 ms, compared to the Litespeed web server, which has an average of 0.34 ms.

Keywords: Nginx, Litespeed, Httpperf, Throughput, Connection, Reply

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan populasi pengguna internet terbesar di dunia. Menurut laporan *We Are Social*, terdapat 212 juta pengguna internet di Indonesia per Januari 2023. Jumlah pengguna internet pada Januari 2023 lebih tinggi 3,85% dibanding tahun lalu, pada Januari 2022 jumlah pengguna internet di Indonesia tercatat sebanyak 205 juta pengguna (Biro Humas Kementerian Kominfo, 2023). Oleh sebab itu semakin banyak orang yang menjadikan internet, khususnya website sebagai salah satu identitas yang harus ada untuk mempresentasikan dirinya, baik bagi individu, perusahaan, lembaga pemerintahan ataupun organisasi.

Penggunaan akses *website*, terdapat hubungan dua arah yang terjadi dalam web server antara *client* dan *server* itu sendiri. *Server* mengatur lalu lintas data dalam sebuah jaringan dan menyediakan *resource* yang dapat dipakai oleh *client* yang terhubung dalam jaringannya, sedangkan *client* merupakan bagian dari perangkat keras atau perangkat lunak yang digunakan untuk berkomunikasi dengan *server* dengan cara meminta dan menerima *resource* [9]. Kinerja *web server* yang baik dapat mempengaruhi kualitas hubungan dua arah antara *client* dan *server* [6]. Karena itulah kinerja *web server* yang baik sangat dibutuhkan untuk kelancaran hubungan dua arah antara *client* dan *server* selain itu *web server* dengan kinerja yang cepat dan stabil sangat berpengaruh terhadap kemajuan suatu *website*, menurut *survey* yang dilakukan oleh *globaldots* pada tahun 2015, 25% pengguna akan memilih meninggalkan *website* saat *website*

tidak kunjung terbuka dalam waktu 4 detik, hal ini tentu berpengaruh besar terhadap jumlah *visitor* serta tingkat kepuasan pengguna.

Nginx adalah *software open-source* yang memiliki kinerja tinggi sebagai server HTTP dan *reverse proxy*. *Nginx* menjadi pilihan berkat kinerjanya yang tinggi, stabilitas, kekayaan akan fitur, mudah dikonfigurasi dan terutama hemat sumber daya [1]. *Litespeed* merupakan teknologi *web server* yang dapat mempercepat akses *server* 50 kali lebih cepat dibandingkan dengan *server* biasanya. Teknologi *litespeed* ini dibuat oleh *litespeed technologies* menawarkan performa tinggi, cepat, ringan, stabil, dan handal dalam menangani pekerjaan yang berskala besar [4]. Maka dari itu penulis akan melakukan penelitian dari *web server Nginx* dan *Litespeed* dengan judul “Analisis Perbandingan Kinerja *Nginx* dan *Litespeed* menggunakan *Httpperf* pada Sistem Operasi *Debian*” Penelitian akan menguji kinerja dari kedua *web server* dengan cara memberikan beban yang sama kepada kedua *web server* dan akan mengetahui *web server* mana diantara *Nginx* dan *Litespeed* yang memiliki kinerja lebih baik. Penulis akan melakukan pengujian dengan menggunakan sistem operasi *debian* karena sistem operasi ini dikenal stabil, ringan, cepat dan serta menyediakan lebih dari 51.000 *packages*. Selain itu pengujian dilakukan dengan *Web Performance Test* dimana parameter yang diukur meliputi *throughput*, *connection*, dan *reply*.

Beberapa Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian diambil dari nilai rata-rata *output* yang meliputi *throughput*, *connection*, dan *reply*.
2. Menggunakan 2 subjek *website web server Nginx* dan *Litespeed* dengan ukuran 4MB.
3. Menggunakan konfigurasi *default* pada masing-masing *web server*.
4. Sistem operasi yang digunakan *Debian 9.0*.
5. Perangkat pengujian menggunakan *Virtual Private Server (VPS)* untuk menginstal *web server* dan *Httpperf* sebagai *software* penguji.
6. Beban *number connection* 150, 500, dan 1000 dengan *rate/second* setiap beban yaitu 10, 15, 50, 100, 150, pada masing-masing atribut yang diujikan *Httpperf*.
7. Pengujian dilakukan saat *web server* baru di *install* dan kondisi *cache* masih kosong dengan masing-masing pengujian sebanyak 30 kali.

2. Tinjauan Literatur

2.1 Web Server

Web Server adalah penggunaan perangkat lunak untuk memungkinkan satu perangkat keras untuk menjalankan beberapa sistem operasi pada saat yang sama. Perangkat lunak yang menyediakan layanan akses kepada user melalui protokol komunikasi HTTP atau HTTPS atas berkas-berkas yang terdapat pada suatu situs Web menggunakan aplikasi tertentu seperti *Web Browser*. Penggunaan paling umum *Server Web* adalah untuk menempatkan situs *Web*, namun pada prakteknya penggunaannya diperluas sebagai tempat penyimpanan data ataupun untuk menjalankan sejumlah aplikasi [5].

1. *Nginx*

Nginx adalah *software open-source* yang memiliki kinerja tinggi sebagai *server HTTP* dan *reverse proxy*. *Nginx* dengan cepat memberikan konten statis dengan penggunaan efisien sumber daya sistem. Hal ini dapat menyebarkan dinamis HTTP konten di

jaringan menggunakan *FastCGI handler* untuk *script*, dan dapat berfungsi sebagai perangkat lunak yang sangat mampu menyeimbangkan beban [1].

2. *Litespeed*

Litespeed merupakan teknologi *web server* yang dapat mempercepat akses *server* 50 kali lebih cepat dibandingkan dengan *server* biasanya. Teknologi *litespeed* ini menawarkan performa tinggi, cepat, ringan, stabil, dan handal dalam menangani pekerjaan yang berskala besar. *Litespeed* mempunyai beberapa fitur seperti kompatibel dengan *Apache*, lebih cepat, *server* lebih stabil dalam 15 menit, satu-satunya kontrol solusi panel terintegrasi, dukungan HTTP/2, dan *anti-DdoS advances* [2].

2.2 Pengujian Kinerja

Web Performance Test adalah serangkaian proses pengujian untuk mengukur kinerja perangkat lunak aplikasi *web server*. Dengan *web performance test* dapat dengan mudah membangun sebuah kerangka kerja tes untuk dilakukan secara berulang yang dapat membantu dalam menganalisis kinerja aplikasi website dan mengidentifikasi hambatan potensial. Parameter yang akan diukur dalam pengujian adalah:

1. *Throughput*: Tingkat produksi atau tingkat dimana suatu proses ketika digunakan dalam konteks jaringan komunikasi, maksud lain dari *throughput* adalah kecepatan *transfer* antara *server* ke *client* dan *client* ke *server*, *transfer* data yang diukur dalam bps. contohnya seseorang mengunduh dari sebuah *server*, dan kecepatan internetnya 100 kbps, kecepatan *server* 1 mbps maka kecepatan *throughput* sebenarnya adalah 100 kbps. Jika bandwidth yang dihasilkan lebih baik maka *server* tersebut akan mampu menampung banyak data.
2. *Connection*: Hubungan antara *server* ke *client* dan *client* ke *server*, jika semakin kecil *connection* yang ditunjukkan maka semakin bagus kinerja dari suatu *server*.
3. *Reply*: Permintaan *client* berupa halaman *web* atau data kepada *server*, lebih tepatnya adalah waktu yang dibutuhkan untuk melayani permintaan- permintaan yang diterima, mengacu pada seberapa cepat suatu *system* aplikasi dapat merespon suatu aksi, jika *reply time* semakin kecil maka waktu tunggu untuk mengirim balasan ke *web browser* akan semakin pendek dan ini penting untuk kepuasan pemakaian karena akan mengurangi waktu tunggu para pemakai dalam mendapatkan balasan dari aplikasi *web server*

3. Metode Penelitian

3.1 Pengujian Server

3.1.1 Pengujian *Throughput*

Pada pengujian pertama, penulis akan menguji beban terhadap kedua *web server* adalah 1000 user yang akan ditambah secara bertahap di mulai dari beban *Number of Connection* dan *rate per second* terhadap *throughput* yang dimiliki oleh *web server*. Pada pengujian *server website Nginx* dan *Litespeed*, penulis akan menguji beban pada *number of connection* serta *rate per second* yang diberikan pada masing-masing *website* adalah : 150, 500, dan 1000 dengan *rate per second* 10, 15, 50, 100, dan 150.

3.1.2 Pengujian *Connection*

Pada pengujian kedua, penulis akan menguji beban terhadap kedua *web server* adalah 1000 user yang akan ditambah secara bertahap di mulai dari beban *Number of Connection* dan *rate per second* terhadap *connection* yang dimiliki oleh *web server*. Pada pengujian *server website*

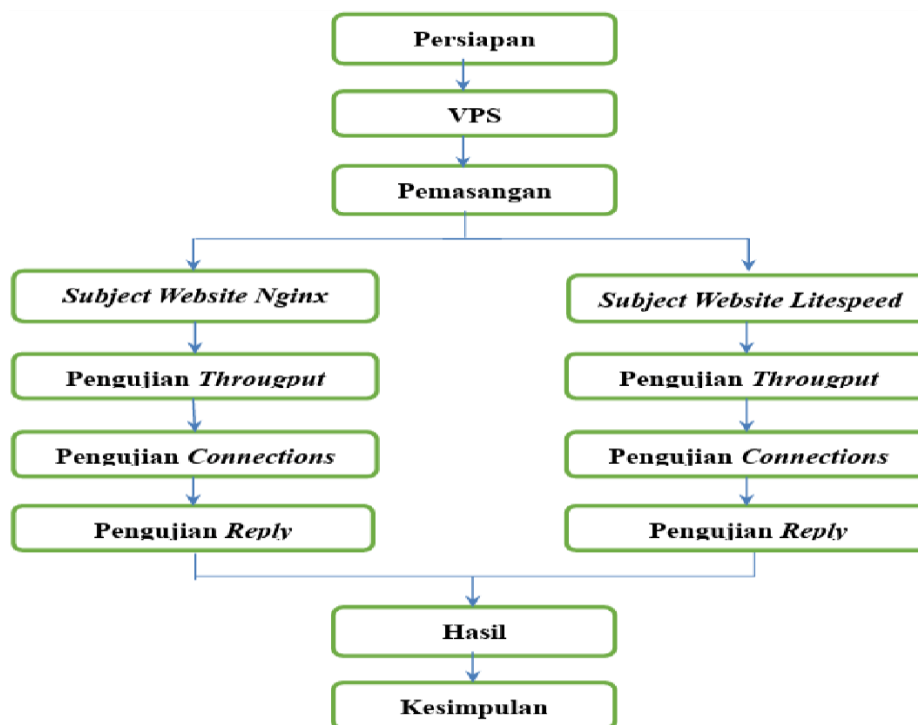
Nginx dan *Litespeed*, penulis akan menguji beban pada *number of connection* serta *rate per second* yang diberikan pada masing-masing *website* adalah : 150, 500, dan 1000 dengan *rate per second* 10, 15, 50, 100, dan 150.

3.1.3 Pengujian Reply

Pada pengujian ketiga, penulis akan menguji beban terhadap kedua *web server* adalah 1000 *user* yang akan di tambah secara bertahap di mulai dari beban *Number of Connection* dan *rate per second* dimiliki oleh *web server*. Pada pengujian *server website Nginx* dan *Litespeed*, penulis akan menguji beban pada *reply web server* serta *rate per second* yang diberikan pada masing-masing *website* adalah : 150, 500, dan 1000 dengan *rate per second* 10, 15, 50, 100, dan 150.

3.2 Skema Pengujian

Pada skema pengujian ini bisa dilihat pada Gambar 1 peneliti menggunakan beberapa tahapan yaitu tahapan persiapan dimana penulis mempersiapkan kebutuhan-kebutuhan yang akan digunakan guna menunjang penelitian penulis, pada tahapan VPS penulis menyiapkan VPS yang digunakan untuk pemasangan HTTPERF guna melakukan pengujian, pada tahapan pengumpulan *subject website* penulis memasang 2 jenis *web server* dengan masing-masing VPS dengan *web server nginx* dan *litespeed*, kemudian penulis akan melakukan pengujian kepada 2 *website* tersebut meliputi pengujian *connection*, pengujian *throughput*, dan pengujian *reply*, tahap selanjutnya adalah tahapan hasil dimana penulis akan mendapatkan hasil dari pengujian tersebut, dan tahapan akhir merupakan tahapan kesimpulan dimana penulis akan membuat kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Gambar 1.



4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Pengujian Server

Pengujian Throughput Pada Website Nginx

Published by:

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 1 merupakan hasil pengujian *throughput* pada *website 1 server nginx* [3].

Table 1. Hasil Pengujian *Throughput Website Nginx*

Beban		Nginx
<i>Numb Conn</i>	<i>Request</i>	
150	10	128267.6 KB/s
150	15	132749.3 KB/s
150	50	71334.7 KB/s
150	100	106303.5 KB/s
150	150	146126.4 KB/s

Pengujian *Connection Pada Website Nginx*

Hasil pengujian yang di tunjukkan pada Tabel 2 merupakan hasil pengujian *connection* pada *website 1 server nginx*.

Table 2. Hasil Pengujian *Connection Nginx*

Beban		Nginx
<i>Numb Conn</i>	<i>Request</i>	
150	10	0.4 ms
150	15	0.3 ms
150	50	0.3 ms
150	100	0.4 ms
150	150	0.3 ms
500	10	0.4 ms
500	15	0.3 ms
500	50	0.3 ms
500	100	0.3 ms
500	150	0.3 ms

Pengujian *Reply Web Server Nginx*

Hasil pengujian yang di tunjukkan pada Tabel 3 merupakan hasil pengujian *reply* pada *website 1 server nginx*.

Table 3. Hasil Pengujian *Reply Nginx*

Beban		Nginx
<i>Numb Conn</i>	<i>Request</i>	
150	10	0.1 ms
150	15	0.2 ms
150	50	0.3 ms
150	100	0.2 ms
150	150	0.1 ms

Pengujian *Throughput* Pada *Website Server Litespeed*

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 4 merupakan hasil pengujian *throughput* pada website 2 server *litespeed*.

Table 4. Hasil Pengujian *Throughput Website Litespeed*

Beban		<i>LiteSpeed</i>
<i>Numb Conn</i>	<i>Request</i>	
150	10	23939.9 KB/s
150	15	53157.4 KB/s
150	50	52397.0 KB/s
150	100	65968.1 KB/s
150	150	59350.9 KB/s
500	10	61732.6 KB/s
500	15	56806.6 KB/s
500	50	64099.0 KB/s
500	100	65968.1 KB/s
500	150	61931.4 KB/s
1000	10	51832.1 KB/s
1000	15	64099.0 KB/s
1000	50	53639.3 KB/s
1000	100	61143.7 KB/s
1000	150	65020.1 KB/s

Pengujian *Connection* Pada *Website Server Litespeed*

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 5 merupakan hasil pengujian *connection* pada website 2 server *litespeed*.

Table 5. Hasil Pengujian *Connection Website Litespeed*

Beban		<i>LiteSpeed</i>
<i>Numb Conn</i>	<i>Request</i>	
150	10	0.8 ms
150	15	0.3 ms
150	50	0.3 ms
150	100	0.3 ms
150	150	0.3 ms
500	10	0.3 ms
500	15	0.3 ms
500	50	0.3 ms
500	100	0.3 ms
500	150	0.3 ms
1000	10	0.4 ms
1000	15	0.3 ms
1000	50	0.3 ms

1000	100	0.3 ms
1000	150	0.3 ms

Pengujian *Reply* Pada *Website Server Litespeed*

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 6 merupakan hasil pengujian *reply* pada website 2 server *litespeed*.

Table 6. Hasil Pengujian *Reply* Website *Litespeed*

Beban		<i>LiteSpeed</i>
<i>Numb Conn</i>	<i>Request</i>	
150	10	0.6 ms
150	15	0.2 ms
150	50	0.2 ms
150	100	0.2 ms
150	150	0.2 ms
500	10	0.2 ms
500	15	0.2 ms
500	50	0.2 ms
500	100	0.2 ms
500	150	0.2 ms
1000	10	0.2 ms
1000	15	0.2 ms
1000	50	0.3 ms
1000	100	0.2 ms
1000	150	0.2 ms

4.3 Hasil Perbandingan *Nginx* dan *Litespeed*

Hasil Perbandingan *Throughput*

Pada hasil pengujian *throughput*, bisa di lihat pada Tabel 7 *web server Nginx* lebih unggul dalam *throughput* dimana hanya memiliki selisih yang tidak jauh dari *web server LiteSpeed*.

Table 7. Hasil Perbandingan *Throughput Nginx* dan *Litespeed*

Beban		<i>Nginx</i>	<i>LiteSpeed</i>
<i>Numb Conn</i>	<i>Request</i>		
150	10	128267.6 KB/s	23939.9 KB/s
150	15	132749.3 KB/s	53157.4 KB/s
150	50	71334.7 KB/s	52397.0 KB/s
150	100	106303.5 KB/s	65968.1 KB/s
150	150	146126.4 KB/s	59350.9 KB/s
500	10	114092.7 KB/s	61732.6 KB/s
500	15	141976.3 KB/s	56806.6 KB/s
500	50	133683.5 KB/s	64099.0 KB/s

500	100	143369.9 KB/s	65968.1 KB/s
500	150	140195.0 KB/s	61931.4 KB/s
1000	10	121073.5 KB/s	51832.1 KB/s
1000	15	136763.3 KB/s	64099.0 KB/s
1000	50	145678.1 KB/s	53639.3 KB/s
1000	100	120765.6 KB/s	61143.7 KB/s
1000	150	148409.6 KB/s	65020.1 KB/s
Rata-rata		128719.2 KB/s	57405.6 KB/s

Selisih rata-rata antara *nginx* dan *litespeed* pada hasil perbandingan *throughput* adalah 71313.6 KB/s.

Hasil Perbandingan *Connection*

Hasil dari pengujian *connection*, bisa di lihat pada Tabel 8 *Nginx* memiliki respon yang lebih unggul dari pada *litespeed* walaupun hanya berbeda yang tidak terlalu jauh. Kecepatan *load website* penting bagi *develop* sistem karena berpengaruh bagi kenyamanan *user*.

Table 8. Hasil Perbandingan *Connection Nginx* dan *Litespeed*

Beban		<i>Nginx</i>	<i>Litespeed</i>
<i>Numb Conn</i>	<i>Request</i>		
150	10	0.4 ms	0.8 ms
150	15	0.3 ms	0.3 ms
150	50	0.3 ms	0.3 ms
150	100	0.4 ms	0.3 ms
150	150	0.3 ms	0.3 ms
500	10	0.4 ms	0.3 ms
500	15	0.3 ms	0.3 ms
500	50	0.3 ms	0.3 ms
500	100	0.3 ms	0.3 ms
500	150	0.3 ms	0.3 ms
1000	10	0.4 ms	0.4 ms
1000	15	0.3 ms	0.3 ms
1000	50	0.3 ms	0.3 ms
1000	100	0.4 ms	0.3 ms
1000	150	0.3 ms	0.3 ms
Rata-rata		0.33 ms	0.34 ms

Selisih rata-rata antara *nginx* dan *litespeed* pada hasil perbandingan *connection* adalah 0.01 ms.

Hasil Perbandingan *Reply*

Hasil dari pengujian *reply*, bisa di lihat pada Tabel 9 *Nginx* lebih unggul *reply response* nya dari pada *Litespeed*. *Reply response* digunakan sebagai mengukur waktu yang diperlukan untuk satu *node* sistem untuk menanggapi permintaan yang lain. Hal ini berguna untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan sistem untuk mencapai input tertentu sampai proses berakhir.

Table 9. Hasil Perbandingan *Reply Nginx* dan *Litespeed*

Beban		Nginx	Litespeed
Numb Conn	Request		
150	10	0.1 ms	0.6 ms
150	15	0.2 ms	0.2 ms
150	50	0.3 ms	0.2 ms
150	100	0.2 ms	0.2 ms
150	150	0.1 ms	0.2 ms
500	10	0.2 ms	0.2 ms
500	15	0.1 ms	0.2 ms
500	50	0.2 ms	0.2 ms
500	100	0.1 ms	0.2 ms
500	150	0.1 ms	0.2 ms
1000	10	0.2 ms	0.2 ms
1000	15	0.1 ms	0.2 ms
1000	50	0.1 ms	0.3 ms
1000	100	0.2 ms	0.2 ms
1000	150	0.1 ms	0.2 ms
Rata-rata		0.15 ms	0.23 ms

5. Kesimpulan

Pada bagian ini, berdasarkan penjelasan dan uraian maka dapat ditarik beberapa kesimpulan dan saran untuk mengakhiri pembahasan yang penulis lakukan yaitu membandingkan kinerja *web server nginx* yang terinstal pada VPS dengan *operating sistem debian* dan kinerja *web server litespeed* yang terinstall pada VPS dengan *operating sistem debian*. Pengujian kinerja *server* penulis menggunakan *httperf* mendapati sebuah kesimpulan.

1. Pengujian yang dilakukan terhadap *web server Nginx* dan *Litespeed* menggunakan VPS dan *putty* sebagai perangkat lunak, dengan parameter diujikan adalah *throughput*, *connection*, dan *reply time*. Kecepatan internet juga mempengaruhi hasil dari *connection* dan *reply time*.
2. Pengujian pada parameter *throughput* secara keseluruhan *web server Nginx* lebih unggul dibandingkan *web server Litespeed*. Dapat dilihat pada Tabel 7 *web server Nginx* memiliki rata-rata 128719.2 KB/s dengan *website* kapasitas 4 MB, sedangkan *web server Litespeed* memiliki rata-rata 57405.6 KB/s dengan *website* dengan kapasitas 4 MB.
3. Pengujian pada parameter *connection* secara keseluruhan *web server Nginx* lebih unggul dibandingkan *web server Litespeed*. Dapat dilihat pada Tabel 8 *web server Nginx* memiliki rata-rata 0.33 ms dengan *website* kapasitas 4 MB, sedangkan *web server Litespeed* memiliki rata-rata 0.34 ms dengan *website* kapasitas 4 MB. Kecepatan *load website* sangat penting bagi *develop* sistem karena berpengaruh untuk kenyamanan *user* semakin kecil semakin bagus *web server* tersebut.
4. Pengujian pada parameter *reply time response* secara keseluruhan *web server Nginx* lebih unggul dibandingkan *web server Litespeed*. Dapat dilihat pada Tabel 9 *web server Nginx* memiliki rata-rata 0.15 ms dengan *website* kapasitas 4 MB, sedangkan *litespeed*

memiliki rata-rata 0.23 ms dengan *website* kapasitas 4 MB. *Response time* mengukur kinerja setiap transaksi atau permintaan. Waktu respon harus secepat mungkin yaitu dalam interval 0,1 – 1 detik, *user* selalu merasa bahwa aplikasi atau sistem merespons secara instan dan tidak merasakan gangguan apa pun.

5. Dari hasil pengujian yang dilakukan meliputi pengujian *throughput*, *connection*, *reply* dapat ditarik kesimpulan kinerja *web server nginx* lebih baik.

Referensi

- [1] A. Aziz and T. Tampati, "Analisis Web Server untuk Pengembangan Hosting Server Institusi: Perbandingan Kinerja Web Server Apache dengan Nginx," *Multinetics*, vol. 1, no. 2, p. 12, 2020, doi: 10.32722/vol1.no2.2015.pp12-20.
- [2] A. Y. Chandra, "Analisis Performansi Antara Apache & Nginx Web Server Dalam Menangani Client Request," *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, vol. 14, no. 1, pp. 48–56, 2019, doi: 10.30864/jsi.v14i1.248.
- [3] I. F. Irza, Z. Zulhendra, and E. Efrizon, "Analisis Perbandingan Kinerja Web Server Apache dan Nginx Menggunakan Httpperf Pada Portal Berita (Studi Kasus beritalinux.com)," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, vol. 5, no. 2, 2019, doi: 10.24036/voteteknika.v5i2.8489.
- [4] A. Jiwandono, "Analisa Perbandingan Kinerja Web Server Apache, Nginx, Dan Litespeed Dengan Menggunakan Metode Stress Test," *Diss. Universitas Islam Riau*, 2021.
- [5] A. Josi, "Penerapan Metode Prototyping Dalam Membangun Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang)," *Jti*, vol. 9, no. 1, pp. 50–57, 2018.
- [6] Lukman and M. Yudhiastari, "Analisis Kinerja Web Server Apache Dan Litespeed Menggunakan Httpperf Pada Virtual Private Server (Vps)," *Respati*, vol. 16, no. 2, pp. 24–32, 2021.
- [7] C. B. Mulyatno, "Jurnal Pendidikan dan Konseling," *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, vol. 4, pp. 1349–1358, 2022.
- [8] V. H. Pranatawijaya and F. A. Pratama, "Sistem Informasi Objek Parawisata Kalimantan Tengah Berbasis Website," 2022, pp. 124–132.
- [9] Z. R. Mair and D. T. Ariska, "Optimalisasi Kinerja Jaringan Komputer Berbasis Router Pada Dinas Kependudukan Dan Catatan Sipil Kabupaten Musi Banyuasin," *Jurnal TIPS: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu*, vol. 8, no. 1, pp. 46-54, Aug. 2018.

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative

Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

