

Optimasi Web Server Nginx Menggunakan Metode Reverse Proxy Di PT. Beon Intermedia

Muhammad Inas Hariri¹, Sujito², Heri Purnomo³
^{1,2,3}Teknologi Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita, Malang, Indonesia
Korespondensi author: pbuh.inashariri@gmail.com

Info Artikel

Diajukan: 15 September 2020
Diterima: 06 Oktober 2020
Diterbitkan: 15 Oktober 2020

Keywords:

Website Optimization, Nginx,
Reverse Proxy, Pagespeed, Gzip

Kata Kunci:

Pengoptimalan Situs Web, Nginx,
Reverse Proxy, Pagespeed, Gzip



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2020 M.I. Hariri, Sujito, and H. Purnomo

Abstract

PT. Beon Intermedia is a company engaged in hosting and domain services. Within 1 month, there were 90 tickets received by the Customer Support team regarding constraints on slow website access, which every month is estimated to have 15 tickets regarding these obstacles. This study aims to improve the performance of slow customer website access at PT. Beon Intermedia. Nginx Web Server Optimization Using the Reverse Proxy Method was taken as a solution to solve this problem. This study uses a reverse proxy method that is integrated with the Cache system by Nginx, Pagespeed, and Gzip. The website used is based on WordPress CMS with a total of 4 domain names being tested. The test results are in the form of a comparison of the 3 best configuration types and before-after comparisons. The testing tool uses 2 website monitoring sites, namely Gtmetrix and Pingdom. For the test indicator, use Pagespeed Grade, Yslow Grade, Load Time, Total Page Size, and Number of Requests. The results of this study are able to increase website access speed effectively. Testing using 3 types of configurations using the foundation in the form of website access will be faster if the load time value is smaller. The test results on the Gtmetrix site, the first configuration (1st) is the best with a faster loading time of 8.8 seconds than the other two configurations with a difference in value of 0.5 seconds (9.3 seconds) and 0.4 seconds (9.2 seconds). Whereas on the Pingdom site, the best configuration comes from the second (second) configuration. The second configuration records a load time of 7.14 seconds faster than the other two configurations with a difference of 1.1 seconds (8.23 seconds) and 1.2 seconds (8.37 seconds)

Abstrak

PT. Beon Intermedia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa hosting dan domain. Dalam kurun waktu 1 bulan, tim Customer Support telah menerima 90 tiket terkait kendala akses website yang lambat, yang setiap bulannya diperkirakan ada 15 tiket terkait kendala tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja akses website pelanggan yang lambat pada PT. Beon Intermedia. Optimasi Nginx Web Server Menggunakan Metode Reverse Proxy diambil sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode reverse proxy yang terintegrasi dengan sistem Cache oleh Nginx, Pagespeed, dan Gzip. Website yang digunakan berbasis CMS WordPress dengan total 4 nama domain yang diuji. Hasil pengujian berupa perbandingan 3 tipe konfigurasi terbaik dan perbandingan sebelum dan sesudah. Alat pengujiannya menggunakan 2 situs monitoring website yaitu Gtmetrix dan Pingdom. Untuk indikator pengujian menggunakan Pagespeed Grade, Yslow Grade, Load Time, Total Page Size, dan Number of Requests. Hasil penelitian ini mampu meningkatkan kecepatan akses website secara efektif. Pengujian menggunakan 3 jenis konfigurasi menggunakan pondasi berupa akses website akan lebih cepat jika nilai load time lebih kecil. Hasil pengujian pada situs Gtmetrix, konfigurasi pertama (1) merupakan yang terbaik dengan waktu loading lebih cepat yaitu 8,8 detik dibandingkan dua konfigurasi lainnya dengan selisih nilai 0,5 detik (9,3 detik) dan 0,4 detik (9,2 detik). Sedangkan di situs Pingdom, konfigurasi terbaik berasal dari konfigurasi kedua (kedua). Konfigurasi kedua mencatat waktu muat 7,14 detik lebih cepat dibandingkan dua konfigurasi lainnya dengan selisih 1,1 detik (8,23 detik) dan 1,2 detik (8,37 detik)

Cara mensitasi artikel:

M.I. Hariri, Sujito, and H. Purnomo, "Optimasi Web Server Nginx Menggunakan Metode Reverse Proxy Di Pt. Beon Intermedia," *Jurnal Teknologi Informasi: Teori, Konsep, dan Implementasi (JTI-TKI)*, vol. 11, no. 2, pp. 68–73, October 2020, doi: 1036382/jti-tki.v11i2.499

PENDAHULUAN

Maraknya era digital dan perkembangan teknologi informasi telah memengaruhi kebutuhan masyarakat akan informasi. Telah banyak diketahui bahwa media digital dan internet telah banyak memberikan dampak besar kepada cara pandang masyarakat dalam mengakses dan menerima informasi. Media sosial, advertising digital, blog, website,

semuanya digunakan mulai dari elemen masyarakat hingga perusahaan dalam rangka menyebarkan informasi dan mengenalkan merk mereka. Dalam ruang lingkup media digital atau *online*, *website* adalah media paling umum yang sering digunakan dalam penyebaran informasi. Dan sangat penting untuk memiliki situs *web* yang efektif, karena salah satu faktor kunci yang membuat *website* efektif adalah kecepatan.

Kecepatan waktu dalam memuat halaman merupakan bagian penting, baik bagi *visitor* maupun pemilik *website* manapun. Banyak sekali pemilik *website* yang berusaha mendesain *website* mereka semenarik mungkin dengan fitur yang canggih hingga menambahkan lebih banyak konten didalamnya. Namun sayangnya bagi para pengunjung situs cenderung lebih memperhatikan kecepatan akses[1][2] daripada desain tampilan atau aneka ragam fitur yang ditawarkan oleh sebuah *website*. Alhasil, pengunjung akan bergegas meninggalkan *website* tersebut apabila kebutuhan mereka tidak segera dipenuhi. Selain itu, kecepatan waktu dalam memuat halaman *website* menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan peringkat pada situs *search engine*.

Menurut survei yang dilakukan oleh *Akamai Technologies, Inc*, hampir setengah dari pengunjung *website* mengharapkan sebuah situs dapat dimuat dalam waktu 2 detik atau kurang, dan 40% dari mereka cenderung meninggalkan situs yang tidak dapat dimuat dalam waktu 3 detik [3]. Kemudian menurut *Gomez.com* dalam laporannya yang berjudul *Why Web Performance Matters*, 88% pelaku pembeli *online* yang memiliki masalah dengan kinerja situs *web* mengatakan bahwa mereka tidak akan kembali ke situs itu untuk membeli lagi. Dan lebih dari sepertiga orang akan memberi tahu teman-teman mereka bahwa mereka memiliki pengalaman berbelanja *online* yang buruk [4]. Dan kecepatan akses suatu *website* dapat menentukan peringkat halaman penelusuran pada mesin pencari *google*. Menurut Patricio Robles dalam tulisannya di situs *econsultancy.com* yang berjudul *20 things that could be slowing your website down*, daftar hal-hal yang dapat menyebabkan pengunjung melarikan diri dari sebuah situs web sangat banyak, dan dalam berbagai contoh, salah satu dari hal tersebut cukup untuk mengubah calon pelanggan baru menjadi peluang yang hilang. Dan 20 hal yang dapat memperlambat *website* yaitu diantaranya; Fitur tombol berbagi sosial, Kode jaringan iklan, Tag *Analytics*, Fungsionalitas berbasis *JavaScript*. Gambar tidak dioptimalkan, *File HTML* berukuran besar *CSS* (*stylesheet* tidak rapi), Penggunaan *jQuery* yang tidak efisien, *DNS* (*Domain Name System*) di bawah standar, Terlalu memiliki banyak domain, Header gagal, Tidak menggunakan *Gzip*, Buruknya penulisan (*writing*) kode pada sisi server, *Query SQL* tidak efisien, Perangkat lunak *server* masih versi lama, Pemilihan *web server* yang salah. Penggunaan konten *Flash* dan *Java*, Penggunaan *shared hosting*, Jaringan publik untuk transfer data pribadi.

PT. Beon Intermedia adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa sewa *hosting* dan domain. Didirikan oleh 2 orang yaitu Danton Prabawanto dan Farid Rahman pada tahun 2007 di Surabaya. Saat ini PT. Beon Intermedia memiliki 2 layanan jasa yaitu: *beon.co.id* dan *jagoanhosting.com*. Kedua layanan tersebut memiliki segmen pasar yang berbeda. Pada PT. Beon Intermedia terdapat beberapa 3 departemen utama yaitu *Sales and Marketing Department*, *Service Operation Department* dan *Billing and Administration*. Selain itu ada beberapa

departemen yang bersifat membantu kedua departemen tersebut seperti *Research and Development Committee*.

Saat ini anggota dari departemen *Service Operation Department* memiliki 2 divisi yaitu *Customer Support* dan *Operation & Maintenance*. Divisi yang pertama yaitu *Customer Support* memiliki tugas untuk memberikan bantuan terkait hal teknis *hosting*, sedangkan divisi *Operation & Maintenance* bertugas menangani gangguan massal pada layanan dan melakukan *researce* atau penelitian terkait info *server* agar dapat menunjang produk yang sudah ada hingga pembuatan produk baru. Dalam rentang waktu 6 bulan, 2 divisi tersebut tercatat menerima 90 tiket laporan mengenai kendala akses *website* lambat, yang artinya setiap 1 bulan diperkirakan ada 15 tiket yang mengenai kendala tersebut. Namun dari hasil *monitoring server* tidak ditemukan adanya gangguan yang menyebabkan akses *website* lambat. Dan setelah ditelusuri lebih lanjut, laporan kendala *website* lambat hanya terjadi pada *website* yang memiliki konten statis cukup banyak (seperti *CSS* dan *Javascript*) dan ukuran gambar yang cukup besar seperti toko *online* dan portal berita. Selain itu, proses pengecekan dibantu dengan menggunakan situs *website checker online* seperti *gtmetrix.com* dan *tools.pingdom.com* untuk memudahkan mengambil detail informasi konten apa saja yang perlu dioptimasi. Hal ini sering tidak disadari oleh pelanggan atau pemilik *website*, bahwa *website* lambat dapat disebabkan oleh konten *website* yang tidak teroptimasi dengan baik. Ditambah dengan minimnya pemahaman oleh sebagian besar pemilik *website* tentang bagaimana cara optimasi *website* yang benar dan efektif.

Beberapa penelitian yang membahas peningkatan kecepatan koneksi atau kecepatan akses lambat dan tidak seperti yang diharapkan dengan menggunakan *Nginx* diantaranya oleh [5]–[9]. Metode ini digunakan untuk meningkatkan performan *website*. [10]. Bahkan beberapa peneliti mencoba membandingkan [11] beberapa metode untuk mendapatkan metode optimasi yang terbaik. Metode optimasi yang cukup banyak digunakan oleh peneliti salah satunya adalah *Nginx* [12], [13], [22]–[26], [14]–[21].

Berbagai peneliti yang telah melakukan optimasi *website* menjadi pertimbangan. Oleh karena itu pada penelitian ini ditawarkan optimasi *Nginx* dengan menggunakan metode *Reverse Proxy*.

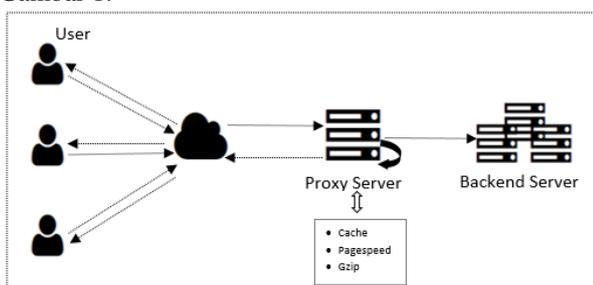
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penerapan pengembangan sistem optimasi *website* dengan menerapkan Metode *Reverse Proxy* pada PT. Beon Intermedia. Pengembangan didesain untuk memudahkan proses optimasi *website* secara otomatis tanpa perlu pelanggan memiliki pengetahuan cara optimasi *website*. Sistem yang dibangun merupakan sebuah server menggunakan infrastruktur *reverse proxy* berbasis *web server Nginx* yang bertugas melakukan cache data *website* serta menggunakan modul

pagespeed dan gzip compression untuk keperluan kompresi konten statis website menjadi lebih kecil.

A. Topologi Reverse Proxy

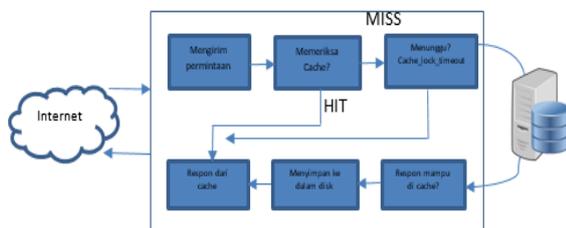
Pada bagian rancangan infrastruktur ini diberikan gambaran detail terkait topologi server Reverse Proxy dan alur cara kerjanya. Secara keseluruhan desain/ topologi sistem ini terdiri dari User, Proxy Server, dan Backend server. Berikut ini adalah penjelasan alur umum cara kerja Reverse Proxy: pengguna mengakses website dengan mengirimkan permintaan pertama kali ke Proxy Server. Sistem memeriksa apakah data yang diminta ada pada Proxy Server. Apabila tidak ada, Proxy Server akan meneruskan permintaan ke Backend Server. Backend Server mengirimkan kembali permintaan kepada User dengan melalui Proxy Server untuk disimpan menjadi cache yang telah dioptimasi didalam disk server. Apabila sistem memeriksa data yang diminta ada pada Proxy Server, maka request akan mengambil cache data tersebut dan mengirimkannya kembali pada pengguna tanpa perlu meminta ke Backend Server. Proses ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Topologi Cara Kerja Server Reverse Proxy

B. Nginx Cache

Pada bagian ini didesain proses caching data dari nginx cache. Ada pesan dari internet untuk mengirimkan permintaan, kemudian disampaikan dan data yang berhasil diambil dari cache server ditandai dengan status HIT pada informasi cache-status di header file. Apabila data gagal diambil dari cache server, maka ditandai dengan status MISS pada informasi cache-status di header file-nya yang kemudian akan meminta ulang ke Backend Server.

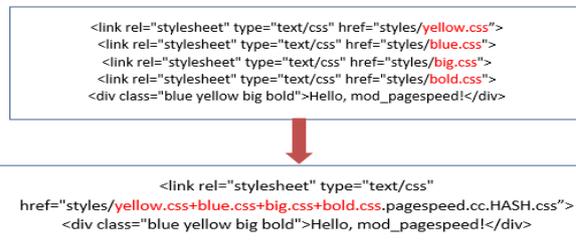


Gambar 2. Proses caching data

C. Pagespeed Module

Modul ini berfungsi untuk memperkecil ukuran konten website, khususnya konten statis seperti image, CSS, Javascript, dan HTML. Pagespeed memiliki filters yang tersusun dalam bentuk Class script yang diantaranya sebagai berikut: 1) EnableFilters collapse_whitespace.

Berfungsi untuk memperkecil file HTML dengan menghapus setiap karakter spasi yang ada didalamnya, (kecuali karakter spasi pada tag <pre>, <script>, <style>, dan <textarea>). 2) EnableFilters combine_css, Berfungsi mengkombinasikan beberapa file CSS menjadi satu file CSS. Untuk detailnya dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Proses Kombinasi Beberapa File CSS Oleh Pagespeed

D. Gzip Compression

Gzip adalah modul yang berfungsi untuk melakukan kompresi data agar menjadi lebih kecil. Gzip memiliki kinerja terbaik pada file atau data yang berbasis teks, dan mampu melakukan tingkat kompresi hingga 70-90%. Menurut Ilya Grigorik, seorang developer Advocate and Web Perf Guru, beberapa library Javascript populer dan kerangka CSS mampu dikompresi oleh Gzip hingga 60-88% berdasarkan data pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kompresi Library Javascript dan CSS

Nama Library	Ukuran File	Ukuran setelah dikompresi	Rasio Kompresi
jquery-1.11.0.js	276 KB	82 KB	70%
jquery-1.11.0.min.js	94 KB	32 KB	65%
angular-1.2.15.js	729 KB	182 KB	75%
angular-1.2.15.min.js	101 KB	37 KB	63%
bootstrap-3.1.1.css	118 KB	18 KB	85%
bootstrap-3.1.1.min.css	98 KB	17 KB	83%
foundation-5.css	186 KB	22 KB	88%
foundation-5.min.css	146 KB	18 KB	88%

Pada Tabel 1, file yang memiliki identitas .min adalah file yang sebelumnya dikecilkan secara manual dan ditambah dengan teknik kompresi Gzip menghasilkan penghematan yang lebih besar. Gzip memiliki algoritma script yang dapat dikonfigurasi secara bebas oleh user untuk menghasilkan tingkat kompresi yang diinginkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pengujian, digunakan 2 domain untuk diuji yaitu: 1) harii.site, 2) accelerator.harii.site. Kedua domain memiliki konten website yang sama. Website yang digunakan berbasis Wordpress. Untuk domain yang dilewatkan proxy server adalah accelerator.harii.site dengan IP 101.50.2.39, sedangkan domain harii.site tetap dibiarkan mengarah ke backend server dengan IP 103.27.207.54.

Parameter pengujian menggunakan prinsip BEFORE dan AFTER setelah melakukan implementasikan pada sistem yang telah dibuat. Untuk alat pengujiannya

menggunakan 2 situs monitoring website online yaitu gtmatrix.com dan tools.pingdom.com.

Pengujian melalui 2 situs website monitoring online yaitu gtmatrix.com dan tools.pingdom.com dengan menggunakan indikator pengukuran sebagai berikut: Pagespeed Grade, Yslow Grade, Load Time, Total Page Size, number of Request.

Pengujian dilakukan untuk mencari hasil konfigurasi terbaik dengan nilai load time paling sedikit atau load akses paling cepat. Konfigurasi yang digunakan sebanyak 3 jenis konfigurasi. Setiap 1 jenis konfigurasi diuji sebanyak 36 kali dengan hasil yang diambil berdasarkan nilai rata-rata.

A. Pengujian Gtmatrix

Pengujian pertama

```
pagespeed EnableFilters
inline_javascript,combine_javascript,rewrite_images,combine_javascript,combine_css;
```

```
pagespeed EnableFilters
rewrite_css,rewrite_javascript,in_place_optimize_for_browser;
```

Dari hasil pengujian *Tabel 2*, dapat diketahui bahwa domain *accelerator.hariri.site* unggul diatas *hariri.site* pada semua parameter

Tabel 2 Hasil Pengujian Konfigurasi Pertama Oleh Gtmatrix.com

No.	Indikator	Hariri.site	Accelerator.hariri.site
1.	Pagespeed	F (33%)	C (78%)
2.	Yslow	C (75%)	C (76%)
3.	Fully Loaded Time	10,5 detik	8,8 detik
4.	Total Page Size	4,19 MB	1,75 MB
5.	Total of Requests	112	95

Pengujian ke duan

```
pagespeed EnableFilters
inline_javascript,combine_javascript,rewrite_images,combine_javascript,combine_css,collapse_whitespace,sprite_images,convert_png_to_jpeg,convert_jpeg_to_webp;
```

```
pagespeed EnableFilters
rewrite_css,rewrite_javascript,in_place_optimize_for_browser,remove_comments;
```

Dari hasil pengujian *Tabel 3*, dapat diketahui bahwa domain *accelerator.hariri.site* unggul diatas *hariri.site* pada semua parameter.

Tabel 3 Hasil Pengujian Konfigurasi Pertama Oleh Gtmatrix.com

No.	Indikator	hariri.site	Accelerator.hariri.site
1.	Pagespeed	F (33%)	C (72%)
2.	Yslow	C (75%)	C (76%)
3.	Fully Loaded Time	12,5 detik	9,3 detik
4.	Total Page Size	4,19 MB	2,24 MB
5.	Total of Requests	112	94

Pengujian ketiga

```
pagespeed EnableFilters
prioritize_critical_css,defer_javascript,sprite_images,convert_png_to_jpeg,convert_jpeg_to_webp,convert_png_to_jpeg,convert_jpeg_to_webp;
```

Dari hasil pengujian *Tabel 4*, dapat diketahui bahwa domain *accelerator.hariri.site* unggul diatas *hariri.site* pada semua parameter.

Tabel 4 Hasil Pengujian Konfigurasi Pertama Oleh Gtmatrix.com

No.	Indikator	Hariri.site	Accelerator.hariri.site
1.	Pagespeed	F (33%)	B (80%)
2.	Yslow	C (75%)	C (76%)
3.	Fully Loaded Time	11,8 detik	9,2 detik
4.	Total Page Size	4,19 MB	2,03 MB
5.	Total of Requests	112	106

B. Pengujian Pingdom

Dari hasil pengujian *Tabel 5*, dapat diketahui bahwa domain *accelerator.hariri.site* unggul diatas *hariri.site* pada semua parameter

Tabel 5 Hasil Pengujian Konfigurasi Pertama Oleh Pingdom

No.	Indikator	Hariri.site	Accelerator.hariri.site
1.	Pagespeed Grade	C (76)	A (98)
2.	Load Time	8,46 detik	8,23 detik
3.	Page Size	4,2 MB	1,8 MB
4.	Requests	113	109

Dari hasil pengujian *Tabel 6*, dapat diketahui bahwa domain *accelerator.hariri.site* unggul diatas *hariri.site* pada semua parameter.

Tabel 6 Hasil Pengujian Konfigurasi Kedua Oleh Pingdom

No.	Indikator	Hariri.site	Accelerator.hariri.site
1.	Pagespeed Grade	C (76)	A (98)
2.	Load Time	8,46 detik	7,14 detik
3.	Page Size	4,2 MB	1,8 MB

No.	Indikator	Hariri.site	Accelerator.h ariri.site
4.	Requests	113	114

Dari hasil pengujian *Tabel 7*, dapat diketahui bahwa domain *accelerator.hariri.site* unggul diatas *hariri.site* pada semua parameter.

Tabel 7 Hasil Pengujian Konfigurasi Ketiga Oleh Pingdom

No.	Indikator	Hariri.site	Accelerator.hariri .site
1.	Pagespeed d Grade	C (76)	A (97)
2.	Load Time	8,81 detik	8,37 detik
3.	Page Size	4,2 MB	1,9 MB
4.	Requests	113	121

Penggunaan sistem reverse proxy dalam upaya peningkatan kecepatan akses website dapat dikatakan sangat optimal. Dari pengujian 1 sampai 3 melalui situs Gtmetrix, peneliti berhasil mendapatkan konfigurasi yang tepat yaitu pada konfigurasi pertama dengan pertimbangan nilai load time yang lebih kecil yaitu 8,8 detik daripada 2 konfigurasi lainnya dengan nilai 9,3 detik dan 9,2 detik.

Sedangkan hasil pengujian melalui situs Pingdom, peneliti berhasil mendapatkan konfigurasi yang tepat yaitu pada konfigurasi kedua. Dengan asumsi bahwa akses website akan lebih cepat apabila nilai load time lebih kecil, maka konfigurasi kedua menjadi yang terbaik. Konfigurasi kedua menghasilkan load time 7,14 detik lebih kecil daripada 2 konfigurasi lainnya dengan nilai 8,23 detik dan 8,37 detik.

KESIMPULAN

Hasil pengujian yang dilakukan terhadap metode dan peralatan yang dibangun dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknik reverse proxy yang diintegrasikan dengan sistem cache, modul pagespeed dan gzip mampu meningkatkan kecepatan website secara efektif. Pengujian menggunakan 3 konfigurasi berbeda dengan menggunakan landasan berupa akses website lebih cepat apabila nilai load time lebih kecil, maka konfigurasi pertama adalah yang terbaik berdasarkan situs Gtmetrix dengan load time yang lebih cepat yaitu 8,8 detik daripada konfigurasi lainnya dengan selisih nilai 0,5 detik dan 0,4 detik. Sedangkan melalui situs Pingdom menghasilkan konfigurasi yang tepat pada konfigurasi kedua. Konfigurasi kedua menghasilkan load time 7,14 detik lebih cepat daripada konfigurasi lainnya dengan selisih 1,1 detik dan 1,2 detik.

REFERENSI

- [1] E. Varianto and M. Badrul, "Implementasi Virtual Private Network Dan Proxy Server Menggunakan Clear Os Pada Pt.Valdo International," *J. Tek. Komput. Amik Bsi*, vol. 1, no. 1, pp. 54–65, 2015.
- [2] D. Kunda, S. Chihana, S. Muwanei, and M. Sinyinda, "Web Server Performance of Apache and Nginx: A Systematic Literature Review," *Comput. Eng. Intell. Syst.*, vol. 8, no. 2, pp. 43–52, 2017.
- [3] Akamai.com, 2009 "https://www.ir.akamai.com/static-files/2c3f3713-330b-4c2d-be45-e7dcee01d3cd", diakses 20 Agustus 2020.
- [4] Gomez.com http://www.gomez.com/ diakses 20 Agustus 2020.
- [5] A. Ridwan, "Perbandingan Performa Load Balancer Zevenet," no. January, pp. 2–6, 2020.
- [6] A. Ramdan and A. Nurrohman, "Implementasi Load Balancing dengan Nginx Menggunakan Algoritma Least Connection dengan Replikasi MySQL," *Researchgate.Net*, no. December, pp. 2–6, 2019.
- [7] H. H. Mail, D. Indra, and R. Satra, "Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam Analisis Perbandingan Layanan Data Server Menggunakan Failover Cluster pada Platform Nginx dan Apache," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 87–91, 2020.
- [8] S. D. Riskiono and D. Pasha, "Analisis Perbandingan Server Load Balancing dengan Haproxy & Nginx dalam Mendukung Kinerja Server E- Learning," *J. Telekomun. dan Komput.*, vol. 10, no. 3, p. 135, 2020, doi: 10.22441/incomtech.v10i3.8751.
- [9] A. Y. Chandra, "Analisis Performansi Antara Apache & Nginx Web Server Dalam Menangani Client Request," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 48–56, 2019, doi: 10.30864/jsi.v14i1.248.
- [10] H. Kurniawan and E. P. Widiyanto, "Analisis Peningkatan Performa Akses Website dengan Web Server Stress Tool," *Jatissi*, vol. 2, no. 2, pp. 108–119, 2016, doi: 10.35957/jatissi.v2i2.50.
- [11] Y. W. Luthfi Muhammad, Data Mahendra, "Perbandingan performa reverse proxy caching nginx dan varnish pada web server apache," *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 1457–1463, 2018.
- [12] F. Apriliansyah, I. Fitri, A. Iskandar, and R. Artikel, "Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Implementasi Load Balancing Pada Web Server Menggunakan Nginx," *Int. J. Futur. Gener. Commun. Netw.*, vol. 13, no. 2, pp. 1449–1452, 2020.
- [13] F. Al Isfahani and F. Nugraha, "Implementasi Load Balancing NGINX dan MongoDB Cluster serta Mekanisme Redis Caching Sistem Terdistribusi View project," no. December, 2019.
- [14] M. Hoerudin, "REPLIKASI DATABASE ELASTICSEARCH," no. December 2019, 2020.
- [15] Z. Bustomi, M. Syahiruddin, M. I. Afandi, and K. F. Holle, "Load Balancing Web Server Menggunakan Nginx pada Lingkungan Virtual," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 5, no. 1, pp. 32–36, 2020, doi: 10.30591/jpit.v5i1.1745.
- [16] O. Suryana, "Server dan Web Server," *ResearchGate*, no. August, pp. 14–23, 2018.
- [17] M. D. S. Lubis and A. Allwine, "Mengatur Akses Internet dan Management Bandwidth Menggunakan Server ClearOs Enterprise v. 5.2: Mengatur Akses Internet dan Management Bandwidth ...," *J. Armada* ..., no. November 2018, pp. 0–12, 2017.
- [18] L. N. Asiyah, M. P. T. Sulistyanto, and A. Aziz, "Penerapan Restful Web Service Untuk Optimalisasi Kecepatan Akses Pada Aplikasi Berbasis Android," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 2, p. 129, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i2.1260.
- [19] D. K. Hakim, D. Y. Yulianto, and A. Fauzan, "Pengujian Algoritma Load Balancing pada Web Server Menggunakan NGINX," *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.)*, vol. 3, no. 2, p. 85, 2019, doi: 10.30595/jrst.v3i2.5165.
- [20] R. Dani and F. Suryawan, "Balancing Dan Failover Menggunakan Nginx," *Khazanah Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–50, 2012.
- [21] M. Hoerudin, "Replikasi Database Elasticsearch," no. January, 2020.
- [22] H. Dong, J. Yang, and Y. Sheng, "Request distribution with pre-learning for distributed SSL reverse proxies," *2016 IEEE/ACIS 17th Int. Conf. Softw. Eng. Artif. Intell. Netw. Parallel/Distributed Comput. SNPD 2016*, no. May 2016, pp. 161–167, 2016, doi: 10.1109/SNPD.2016.7515895.
- [23] S. Suhartono and A. R. Patta, "Sistem Pengamanan Jaringan Admin Server Dengan Metode Intrusion Detection System (Ids) Snort

- Menggunakan Sistem Operasi Clearos,” *J. Teknol. Elekterika*, vol. 14, no. 2, p. 145, 2017, doi: 10.31963/elekterika.v14i2.1220.
- [24] *et al.*, “The Method of Logic Cyber Attack Detection of Abuse Functionality Type on Nginx Http-Server and Apache on the Basis of Fuzzy Logic,” *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.*, vol. 9, no. 8, pp. 702–705, 2020, doi: 10.35940/ijitee.h6657.069820.
- [25] D. H. Sulaksono and A. R. Giovanni, “Implementasi Load Balancing Menggunakan Microsoft Azure,” vol. 1, no. 2, pp. 61–67, 2020.
- [26] H. Octavia, “Unjuk Kerja Penerapan Teknologi Voip Pada Jaringan Vpn (Virtual Private Network),” *Elektron J. Ilm.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–12, 2018, doi: 10.30630/eji.5.2.49.