

**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* WEB SERVER *NGINX*
MENGUNAKAN PLATFORM *DOCKER***

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh :

Randy Yudistira

09040581822017

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

JULI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* WEB SERVER *NGINX*
MENGUNAKAN PLATFORM *DOCKER***

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di

Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

RANDY YUDISTIRA

09040581822017

Pembimbing I

Palembang, 31 Juli 2023
Pembimbing II

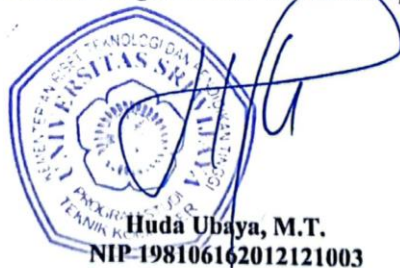


Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T.
NIP. 19780122201504022



Adi Hermansyah, M.T.
NIP. 1613033004890001

Mengetahui
Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.
NIP-198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

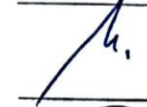
Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 28 Juli 2023

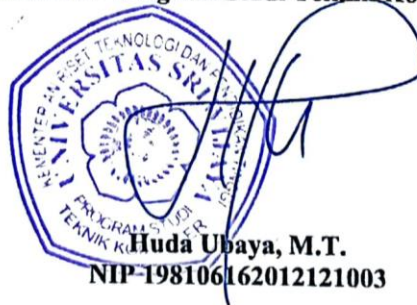
Tim penguji :

1. Ketua : Sarmayanta Sembiring, M.T.
2. Pembimbing I : Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T.
3. Pembimbing II : Adi Hermansyah, M.T.
4. Penguji : Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T.



28/7/23

Mengetahui
Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.
NIP-198106162012121003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Randy Yudistira
NIM : 09040581822017
Program Studi : Teknik Komputer
Peminatan : Teknik Komputer Jaringan
Judul : Implementasi *Load Balancing* Web Server *Nginx*
Menggunakan Platform *Docker*

Hasil iThenticate/Turnitin : 16%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat, apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 31 Juli 2023



Randy Yudistira
NIM 09040581822017

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Terus berpikiran positif,
tidak peduli seberapa keras kehidupan yang dijalani.

- Ali bin Abi Thalib –

”Kehidupan dunia ini hanyalah kenikmatan dari khayalan.”

(QS. ali Imran: 185)

Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi dan saya menang

-Randy Yudistira-

PERSEMBAHAN

*Dengan mengucap syukur alhamdulillah atas Allah Subhanahu wa Ta'ala,
kupersembahkan karya kecil ini untuk...*

Kedua orang tua tercinta

(Bapak Merwan dan Ibu Nelly Rosdiana)

Kedua saudaraku tercinta

(Merly Destiana Ya Shinta dan Cahaya Nayla Ayudia)

Sahabat seperjuanganku

*(Ahmad Arbain, Zaggy Adam P, M. Zakki Farhan, Rifki Firmasyah, Dandy Abizar
Pamungkas, M. Kurnia Fahari dan M. Khafis Trida S)*

Almamater perjuangan

(Universitas Sriwijaya)

Agustus 2023

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan penulisan projek akhir ini dengan judul “**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* WEB SERVER *NGINX* MENGGUNAKAN PLATFORM *DOCKER*** ”. Penulisan projek akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan terus mendukung penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini di antaranya :

1. Allah SWT yang telah memberikan hamba kesehatan, kemudahan, dan kelancaran sehingga hamba dapat menyelesaikan laporan projek akhir sebagai seorang mahasiswa.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan dan do'a untuk kelancaran penyelesaian laporan projek akhir ini.
3. Bapak Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T. dan Adi Hermansyah, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan II projek akhir, yang telah memberikan bimbingan, arahan baik dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir.
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing saya pada masa smester perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Staff di Program Studi Teknik Komputer, khususnya Mba Faula yang telah membantu penyelesaian proses administrasi.

8. Keluarga Besar Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, bagian Akademik, Kemahasiswaan, Tata Usaha, Perlengkapan dan Keuangan.
9. Seluruh Pimpinan yang ada pada lingkungan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.
10. Teruntuk teman-teman satu angkatan, khususnya Teknik Komputer Jaringan 2018. Semoga sukses dan lebih baik lagi kedepannya.
11. Serta semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penyelesaian proyek akhir ini Terima kasih kepada semuanya.

Semoga dengan terselesainya proyek akhir ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua dalam mempelajari hasil akhir Implementasi *Load Balancing* Web Server *Nginx* Menggunakan Platform *Docker*.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Semoga laporan proyek akhir ini menjadi lebih baik di masa mendatang. Terima Kasih.

Palembang, 31 Juli 2023

Randy Yudistira

IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* WEB SERVER *NGINX* MENGUNAKAN PLATFORM *DOCKER*

Oleh :

Randy Yudistira

09040581822017

Abstrak

Load balancing adalah teknik yang digunakan dalam lingkungan jaringan untuk mendistribusikan lalu lintas secara merata dan efisien di antara beberapa server. *Nginx* merupakan salah satu server web dan *reverse proxy* yang populer untuk mengimplementasikan *load balancing*. *Docker*, di sisi lain, adalah platform yang memungkinkan pengembang untuk mengemas, mendistribusikan, dan menjalankan aplikasi dalam *container*. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *load balancing* menggunakan server web *Nginx* dengan memanfaatkan platform *Docker*. Implementasi ini dapat meningkatkan ketersediaan, skalabilitas, dan performa aplikasi web dengan mendistribusikan beban kerja di antara beberapa *instans Nginx* yang berjalan dalam *Container Docker*. Metode eksperimen dilakukan dengan mengonfigurasi beberapa *container Nginx* sebagai *backend server* dan satu *container Nginx* sebagai *reverse proxy/load balancing*.

Kata Kunci: *Load balancing, Nginx, Docker, container, skalabilitas, ketersediaan.*

***IMPLEMENTATION OF NGINX WEB SERVER LOAD BALANCING USING
THE DOCKER PLATFORM***

By:

Randy Yudistira

09040581822017

Abstract

Load balancing is a technique used in a network environment to distribute traffic evenly and efficiently among multiple servers. Nginx is a popular web server and reverse proxy for implementing load balancing. Docker, on the other hand, is a platform that allows developers to package, distribute, and run applications in containers. This study aims to implement load balancing using the Nginx web server by utilizing the Docker platform. This implementation can increase the availability, scalability, and performance of web applications by distributing workloads among multiple Nginx instances running in a Docker Container. The experimental method is carried out by configuring several Nginx containers as a backend server and one Nginx container as a reverse proxy/load balancing..

Keywords: Load balancing, Nginx, Docker, containers, scalability, availability.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
Abstrak.....	viii
<i>Abstract</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1	1
PENDALUHUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
1.6 Sistematis Penulisan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konsep dasar web server <i>Nginx</i>	5
2.2 Konsep Dasar <i>Container</i> Dengan <i>Docker</i>	6
2.3 Integrasi <i>Nginx</i> dan <i>Docker</i>	11
2.4 Implementasi Web Server <i>Nginx</i> Menggunakan Metode <i>Docker</i>	12
2.5 Evaluasi Peforma dan Efisiensi	13

2.6	Tantangan dan Solusi Implementasi.....	14
2.7	<i>Load Balancing</i>	16
2.8	<i>Load Balancing</i> pada Web Server <i>Nginx</i>	17
BAB III.....		19
METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Pendahuluan.....	19
3.2	Kerangka Kerja Penelitian.....	19
3.3	Perancangan Penelitian.....	20
3.4	Persiapan Instalasi	20
3.5	Implementasi Web Server dengan <i>Nginx</i> pada <i>Docker</i>	23
3.6	Uji Coba dan Evaluasi	25
3.7	<i>Load Balancing</i> Web Server <i>Nginx</i> pada <i>Docker</i>	27
3.8	Hasil dan Pembahasan	28
BAB IV		29
HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Pendahuluan.....	29
4.2	Pengenalan <i>Docker</i>	29
4.3	Instalasi <i>Docker Desktop on windows</i>	30
4.4	Konfigurasi <i>Nginx</i> pada <i>Docker</i>	32
4.4.1.	Menginstal <i>Docker</i> pada Windows Powershell.....	33
4.5	<i>Load Balancing</i> Web Server <i>Nginx</i>	38
BAB V.....		40
KESIMPULAN DAN SARAN		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.3	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 server <i>Docker daemon</i>	8
Gambar 2.2 Arsitektur <i>Docker</i>	9
Gambar 2.3 Perbedaan (a) <i>Virtual machine</i> dan (b) <i>Docker Container</i>	11
Gambar 2.4 <i>Load Balancing</i> pada Web Server	17
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	19
Gambar 3.2 Instalasi <i>Nginx</i> ; (a) Instalasi <i>apt Nginx</i> , (b) Instalasi <i>yum Nginx</i>	21
Gambar 3.3 Menjalankan <i>Nginx</i>	21
Gambar 3.4 Menginstal <i>Docker</i>	21
Gambar 3.5 Menjalankan <i>Docker</i>	22
Gambar 3.6 Memeriksa status <i>Docker</i>	22
Gambar 3.7 Menambahkan <i>Docker</i> pada Grup	22
Gambar 3.8 Image <i>Docker</i>	23
Gambar 3.9 <i>Dockerfile</i>	23
Gambar 3.10 Membangun Image <i>Docker</i> pada <i>Nginx</i>	24
Gambar 3.11 Mengubah Image	24
Gambar 3.12 Membuat <i>Container</i> dari Image	24
Gambar 3.13 Mengganti nama <i>Container</i> dari Image	25
Gambar 4.1 Mencari Aplikasi <i>Docker Desktop</i> pada Browser	30

Gambar 4.2 Instalasi <i>Docker</i> Desktop.....	31
Gambar 4.3 Instalasi WSL 2 <i>Backend</i>	31
Gambar 4.4 Download WSL 2 <i>Backend</i>	31
Gambar 4.5 Tampilan Aplikasi <i>Docker</i> Desktop	32
Gambar 4.6 Aplikasi <i>Docker</i> Desktop sudah berjalan	33
Gambar 4.7 Instal Web Server <i>Nginx</i>	33
Gambar 4.8 Membuat <i>Docker Container</i>	34
Gambar 4.9 Hasil Instalasi Web server <i>Nginx</i> Menggunakan <i>Docker</i>	34
Gambar 4.10 Menghentikan <i>Docker</i>	34
Gambar 4.11 Hasil Web Server <i>Nginx</i> pada <i>docker</i> setelah distop.....	35
Gambar 4.12 Instal <i>Nginx</i> Versi Alpine	35
Gambar 4.13 Menjalankan <i>Docker</i>	36
Gambar 4.14 Web Server <i>Nginx</i> pada <i>Docker</i> yang telah diubah Imagenya	36
Gambar 4.15 Kedua Web Server <i>Nginx</i> pada <i>Docker</i>	37
Gambar 4.16 a) tampilan <i>load balancing</i> pada Web server <i>Nginx</i> , b) tampilan <i>loadbalancing</i> pada <i>Docker Container</i>	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fitur Utama <i>Docker</i>	6
Tabel 2.2 Keuntungan <i>Container</i> dengan <i>Docker</i>	7

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
SKTA	A-1
Kartu konsultasi Pembimbing I	B-1
Kartu Konsultasi Pembimbing II	B-2
Verifikasi Hasil Siluet	C-1
Surat Rekomendasi Projek Pembimbing I	D-1
Surat Rekomendasi Projek Pembimbing II	D-2
Trunitin Plagiarism	E-1
Form Revisi Penguji	F-1
Form Revisi Pembimbing I	F-2
Form Revisi Pembimbing II	F-3

BAB 1

PENDALUHUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era digital ini, penggunaan web server menjadi sangat penting dalam menghost dan menyajikan aplikasi web. Salah satu web server yang populer adalah *Nginx*, yang dikenal karena kecepatan dan efisiensinya dalam menangani lalu lintas web. Selain itu, penggunaan *Containerisasi* dengan *Docker* juga semakin umum digunakan dalam pengembangan perangkat lunak [1].

Salah satu web server yang populer adalah *Nginx*, yang telah mendapatkan popularitas yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. *Nginx* terkenal karena kecepatan dan efisiensinya dalam menangani lalu lintas web [2]. Dengan desain yang ringan dan arsitektur yang dioptimalkan, *Nginx* dapat menangani beban tinggi dengan penggunaan sumber daya yang lebih sedikit dibandingkan dengan web server tradisional lainnya.

Di sisi lain, dalam pengembangan perangkat lunak, *Container* telah menjadi pendekatan yang semakin umum digunakan. *Container* memungkinkan pengembangan untuk mengemas aplikasi ke dalam unit yang dapat dipindahkan secara bebas, yang disebut *Container*. Salah satu *Container* yang populer adalah *Docker*, yang menyediakan lingkungan yang terisolasi untuk menjalankan *Container* [3].

Load Balancing adalah teknik untuk mendistribusikan beban *traffic* terhadap sebuah servis yang ada pada sekumpulan server atau perangkat jaringan ketika ada permintaan. Dengan *load balancing traffic* dapat berjalan secara optimal, memaksimalkan *throughput* dan memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu server.

Bedasarkan uraian dari latar belakang maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan kasus diatas kedalam Proyek dengan judul **“Implementasi *Load Balancing* Web Server pada *Nginx* menggunakan metode *Docker*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang dikemukakan sebelumnya, ada adapun perumusan masalah pada perancangan ini secara umum ialah :

1. Bagaimana mengimplementasikan web server menggunakan *Nginx*?
2. Bagaimana mengkonfigurasi *Nginx* dan *Docker* agar dapat bekerja secara efisien dalam mengatur aliran *Traffic* pada web server?
3. Bagaimana kinerja dari *load balancing* web server *Nginx* pada *Docker*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan Projek ini yaitu :

1. Untuk mengimplementasikan web server menggunakan *Nginx* dengan metode *Docker*.
2. Mengidentifikasi dan mengimplementasikan konfigurasi *Nginx* dan *Docker* dengan memastikan penggunaan sumber daya yang efisien dan penanganan *Traffic* yang stabil.
3. Untuk meningkatkan Skalabilitas dari *Load Balancing* web server *Nginx* pada *Docker*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan ialah sebagai berikut :

1. Memberikan pemahaman yang lebih baik tentang cara mengimplementasikan web server menggunakan *Nginx* dengan metode *Docker*.
2. Memperoleh pengetahuan tentang konfigurasi *Nginx* dalam lingkungan *Docker*.
3. Meningkatkan kinerja *load balancing* web server *Nginx* berbasis *Docker*.

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Metode Literatur

Metode Literatur untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang web server *Nginx*, metode *Docker*, dan Integrasi antar keduanya. Melalui studi literature, peneliti dapat mengumpulkan informasi tentang konsep, prinsip, dan praktik terkait yang relevan dengan penelitian ini.

2. Perancangan Sistem

Perancangan system ini melibatkan pemilihan versi *Nginx* yang sesuai, penentuan konfigurasi *Nginx* yang diperlukan, dan perencanaan penggunaan *Docker* untuk mengelola *Container* yang akan menjalankan web server *Nginx*.

3. Implementasi

Implementasi ini melibatkan mengunduh dan menginstal perangkat lunak yang diperlukan, membuat file konfigurasi *Nginx*, dan membangun dan menjalankan *Container Docker* yang berisi web server *Nginx*.

4. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian ini dapat melibatkan uji beban untuk mengukur performa *Nginx* dalam menangani lalu lintas web, Pengujian *skalabilitas* untuk menguji kemampuan sistem dalam menangani peningkatan beban, dan perbandingan dengan implementasi non-*Docker* untuk mengevaluasi manfaat penggunaan *Docker*.

5. Pembahasan dan Kesimpulan

Pemahasan melibatkan interpretasi temuan, perbandingan dengan studi literature, dan penjelasan mengenai manfaat, keuntungan, dan tantangan yang ditemui selama penelitian. Kesimpulan ditarik berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian.

1.6 Sistematis Penulisan

Laporan tugas akhir ini ditulis dalam banyak bagian dan dibagi menjadi beberapa bagian dalam sub bagian. Laporan dirumuskan secara sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan mengartikan perihal Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan, Manfaat, Batasan Masalah dan Metode Perancangan dari teori Implementasi web server pada *Nginx* menggunakan metode *Docker*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan perihal sesuatu yang akan digunakan untuk dasar penulisan pada proyek penelitian yaitu tentang Implementasi web server pada *Nginx* menggunakan metode *Docker*.

BAB III METOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan, desain system yang akan diimplementasikan, langkah-langkah implementasi secara rinci, pengujian dan evaluasi, dan alat dan perangkat lunak yang akan digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil akhir pengujian yang akan dilakukan, pengumpulan data, analisis data, interpretasi hasil pengujian, dan diskusi tentang temuan penelitian, analisis data, perbandingan, manfaat, keuntungan, dan tantangan yang ditemui dalam Implementasi web server pada *Nginx* menggunakan metode *Docker*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan tentang pengujian yang telah dilakukan dan serta berisikan saran-saran untuk dipraktikkan pada perancangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. R. Bik and Asmunin, “IMPLEMENTASI *DOCKER* UNTUK PENGELOLAAN BANYAK APLIKASI WEB (Studi Kasus : Jurusan Teknik Informatika UNESA),” *J. Manaj. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 46–50, 2017.
- [2] Z. Bustomi, M. Syahiruddin, M. I. Afandi, K. Fahmi, and H. Holle, “*Load Balancing* Web Server Menggunakan *Nginx* pada Lingkungan Virtual,” *J. Inform. ...*, no. xx, pp. 32–36, 2019, [Online]. Available: <http://repository.uin-malang.ac.id/9919/>.
- [3] D. Destriawan, “Analisis Dan Implementasi Performance *Load Balancing* Web Server Pada *Nginx* Menggunakan *Docker* Swarm,” 2021, [Online]. Available: <https://eprints.umm.ac.id/72871/%0Ahttps://eprints.umm.ac.id/72871/1/Pendahuluan.pdf>.
- [4] S. Dwiyatno, E. Rachmat, A. P. Sari, and O. Gustiawan, “Implementasi Virtualisasi Server Berbasis *Docker* Container,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 165–175, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i2.2520.
- [5] P. A. Intranet, “*DOCKER* IMPLEMENTATION AS A SYSTEM PLATFORM ON INTRANET APPLICATIONS.”
- [6] A. Jiwandono, “Analisa Perbandingan Kinerja Web Server Apache, *Nginx*, Dan Litespeed Dengan Menggunakan Metode Stress Test,” *Diss. Univ. Islam Riau*, 2021.
- [7] R. A. Megantara, F. Alzami, R. A. Premunendar, and D. P. Prabowo, “Pengembangan Dan Implementasi *Docker* Untuk Memaksimalkan Utilitas Server Universitas Pada Masa Covid-19,” *Transmisi*, vol. 24, no. 2, pp. 48–54, 2022, doi: 10.14710/transmisi.24.2.48-54.

- [8] Ridho, “Bab II Landasan Teori,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.
- [9] S. Dwiyatno, E. Rachmat, A. P. Sari, and O. Gustiawan, “Implementasi Virtualisasi Server Berbasis Docker Container,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 165–175, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i2.2520
- [10] A. K. Yadav, M. L. Garg, and Ritika, *Docker containers versus virtual machine-based virtualization*, vol. 814, no. January. Springer Singapore, 2019.
- [11] H. Shiddiq and U. E. Unggul, “Implementasi Dan Pengukuran Performansi *Load Balancing* Web,” no. March, 2021, doi: 10.13140/RG.2.2.18320.74245.
- [12] Y. T. Sumbogo, M. Data, and R. A. Siregar, “Implementasi Failover Dan Autoscaling *Container* Web Server *Nginx* Pada *Docker* Menggunakan Kubernetes,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 6849–6854, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [13] A. Wicaksana and T. Rachman, ” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>.
- [14] S. S. Mukrimaa *et al.*, ” *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 6, no. August, p. 128, 2016.
- [15] M. F. Adani, “LKP : Simulasi *Load Balancing* Pada Perusahaan Daerah Air Minum Kota Surabaya. Undergraduated thesis. STIKOM Surabaya,” pp. 13–34, 2014.