Implementasi Load Balancing Web Server menggunakan Haproxy pada Virtual Server Direktorat SMK Kemendikbudristek

Ahmad Riyan Sofyan¹, Susanna Dwi Yulianti Kusuma²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang e-mail: ahmadriyan.id@gmail.com

Abstrak

Pada era perkembangan teknologi digitalisasi saat ini, keberadaan *website* sangat dibutuhkan oleh pengguna internet guna memenuhi kebutuhan dalam mencari sebuah informasi, begitupun Direktorat SMK yang memiliki lebih dari 10 *website* yang berjalan untuk memberikan informasi kepada *stakeholder* terkait. Untuk menjalankan sebuah *website* diperlukan server yang berjalan selama 24 jam demi melayani permintaan dari pengguna. Permasalahan yang sering dialami ketika banyak pengunjung mengakses ke sebuah *website* adalah server yang berperan sebagai web server tidak mampu menangani permintaan sehingga layanan tidak dapat diproses atau *request* yang *overload*, *respone time* lambat dan jika server mati/*down* tidak dapat terdapat server *backup*. Hal ini dikarenakan masih menerapan *single server* untuk menangani *website* tersebut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu di terapkan sistem *load balancing*, dimana beban kerja *webserver* tersebut didistribusikan ke beberapa *node server*. Hasil dari penelitian ini menghasilkan perhitungan dengan menggunakan Haproxy metode algoritma *round-robin* dimana beban kerja server atau *node cluster* sehingga dapat memenuhi permintaan atau *request* dari pengguna.

Kata kunci: Implementasi Load Balancing, Haproxy, Web Server, Algoritma Round robin, Virtual Server

Abstract

In the current era of digitalization technology development, the existence of a website immensely needed by internet users to fulfill the needs of searching for information, similarly to the Directorate of Vocational High School which has more than 10 websites running to provide information for relevant stakeholders. In order to run a website, a 24 hours running server is required to serve requests from users. The problem usually experienced when innumerable visitors access a website is the server which acts as a web server not able to handle requests, resulting the service cannot be processed or requests are overloaded, slow response time, and if the server down, there is no backup server. The problem occur because a single server still applied to handle the website. To overcome these problems, a load balancing system is necessarily implemented, where the workload of the web server is distributed to several server nodes. The results of this study produce calculations using the Haproxy round-robin algorithm method where the server workload can run in a balanced way by assigning weights to each server or cluster node, so that it can fulfill requests or requests from users.

Keywords : Load Balancing Implementation, Haproxy, Web Server, Algorithm, Round-robin, Virtual Server

PENDAHULUAN

Pada era perkembangan teknologi digitalisasi saat ini, keberadaan website sangat dibutuhkan oleh pengguna internet guna memenuhi kebutuhan dalam mencari sebuah informasi serta membatasi pertemuan secara fisik antar individu dalam rangka memutus rantai penyebaran virus COVID-19. Website merupakan kumpulan halaman yang

menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (hyperlink). (Habibi, Rahman, & Dwiifanka, 2020) Singkatnya, website terdiri dari beberapa halaman yang saling terhubung untuk menyalurkan informasi melalui jaringan internet.

Untuk menjalankan sebuah website diperlukan server yang berjalan selama 24 jam demi melayani permintaan dari pengguna. Web server adalah layanan server yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien dengan menggunakan web browser dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen html dan format dokumen web lainnya. (Habibi, Rahman, & Dwiifanka, 2020) Sebuah web server biasanya berjalan diatas Sistem Operasi berbasis Linux pada sebuah perangkat keras yaitu server dan ditempatkan pada lingkungan institusi atau perusahaan yang membutuhkan layanan berbasis web.

Permasalahan yang sering dialami ketika banyak pengunjung mengakses ke sebuah website adalah server yang berperan sebagai web server tidak mampu menangani permintaan sehingga layanan tidak dapat diproses. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah melakukan mekanisme load balancing. Load balancing adalah proses distribusi beban terhadap sebuah servis yang ada pada sekumpulan server atau perangkat jaringan ketika ada permintaan dari pengguna. (Ryan, 2018)

Teknologi saat ini yang cukup banyak digunakan untuk pembagian beban atau load balancing pada web server yaitu Haproxy. Haproxy atau High Availability Proxy adalah open source TCP dan HTTP load balancer dan proxy server software yang cepat dan telah digunakan oleh website terkenal, seperti Github, StackOverflow, Reddit, Tumblr, dan Twitter. (Rahmatullah & MSN, 2017) Sehingga Haproxy merupakan solusi yang ideal untuk meminimalisir terjadinya website yang tidak dapat diakses karena pembagian beban tidak merata ke beberapa Web Server.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ahmad Riyan Sofyan dalam Virtual Server Direktorat SMK Kementerian Pendidikan Kebudayan Riset dan Teknologi belum menerapkannya sistem load balancing, hanya menggunakan satu server virtual untuk satu aplikasi, dengan request 1000 pengguna mengalami respons time lambat pada saat membuka website, dan jika server mati/down maka tidak ada backup server sehingga layanan terputus dan admin tidak dapat mengakses sourcecode aplikasi maupun database.

Dengan menerapkan sistem load balancing dengan menggunakan Algoritma Roundrobin yang diharapkan, antara lain; pembagian beban pada server, penyalur backup ke server cadangan, mempercepat respons time pada saat membuka suatu web, serta meminimalisir adanya downtime pada web server yang diakses oleh pengguna. Inilah yang membuat penulis tertarik untuk memaparkan secara lebih mendalam. Setelah analisa terhadap permasalahan diatas, maka penulis mengambil judul penelitian yaitu "IMPLEMENTASI LOAD BALANCING WEB SERVER MENGGUNAKAN HAPROXY PADA VIRTUAL SERVER DIREKTORAT SMK KEMENDIKBUDRISTEK". diperoleh beberapa tujuan, yaitu sebagai berikut : 1. Membuat sistem load balancing menggunakan haproxy pada virtualisasi infrastruktur, 2. Membuat web server yang dapat di akses lebih dari 1000 pengguna dengan sistem load balancing, 3. Membuat server backup dengan sistem load balancing menggunakan haproxy dengan metode algoritma round-robin.

Penelitian terkait load balancing pada web server telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maya Rosalia menyatakan bahwa suatu single server bisa mengalami kegagalan yang disebabkan oleh meningkatnya jumlah request yang mencapai ribuan bahkan jutaan pada waktu yang bersamaan atau disebut dengan overload. Server Clustering merupakan salah satu solusi yang bisa diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu suatu teknologi yang menggabungkan beberapa server yang bekerja bersama-sama yang seolah-olah merupakan satu sistem tunggal. Dengan didukung teknik load balancing yang diharapkan dapat menangani beban yang sangat berat dengan mendistribusikannya kepada server lain yang tercluster, dan juga failover untuk mengantisipasi kegagalan atau kerusakan pada komputer server sehingga ketika suatu server utama mati, maka server lain yang berperan sebagai cadangan akan mengambil alih untuk terus memberikan layanan. Pada penelitian ini juga diketahui bahwa kinerja server dengan menggunakan load balancing jauh lebih baik dibandingkan single server, dengan jumlah request per-detik maksimal yaitu sebesar 2352.937 request dan throughput sebesar 3.53 MB/s pada Haproxy penjadwalan least connection. Adanya pembagian beban ke tiga buah server memberikan penurunan terhadap nilai CPU utilization sebesar 21%. Untuk ketersediaan server pada skenario failover didapatkan nilai downtime rata-rata sebesar 1992.8 ms. Dan load balancing dengan menggunakan Haproxy memiliki performansi yang lebih baik dibandingkan dengan Nginx. (Rosalia, Munadi, & Mayasari, 2016, Vol. 3, ISSN : 2355-9365)

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan metode kualitatif. Penelitian kualitatif tidak termasuk dalam penelitian statistik, tetapi melalui pengumpulan data, analisis, kemudian di interpretasikan. Dalam metode ini, informasi atau data yang diteliti dikumpulkan lalu dianalisis. Hasil analisis dapat dijelaskan dengan penggambaran atau deskripsi. Laporan tersebut agak flexible karena tidak ada ketentuan baku tentang struktur dan bentuk laporan penelitian hasil kualitatif.

Metode kualitatif yang diterapkan dalam metode penelitian dan pengembangan jaringan ini adalah NLDC (*Network Development Life Cycle*). Metode tersebut masuk ke dalam penelitian langsung atau terjun ke lapangan agar mengetahui pengamatan terhadap kondisi sehari-hari.

Berkaitan dengan penelitian ini, penerapan setiap tahapan yang terdiri dari enam tahapan yaitu analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab sebelumnya telah dibahas mengenai analisa, perancangan dan metode penelitian yang digunakan untuk memperoleh hasil data, yang akan digunakan pada tahapan selanjutnya yaitu impelementasi dan pengujian, pada tahapan ini penulis menjelaskan langkah untuk konifgurasi Load Balancing Web Server menggunakan Haproxy pada Virtual Server Direktorat SMK Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. Berikut langkahnya:

1. Create Server Backend, Frontend dan Database

Membuat virtual server yang akan di jadikan sebagai server *Backend* (Web Server 1 dan 2), *Frontend (Haproxy)* dan *Database*.

🔂 Web	Server 1		🖻 🦆 🖏	ACTIONS	~		
Summary	Monitor	Configure	Permissions	Datastores	Networks	Updates	
Powered Launch Web Launch Remo	l On Console ote Console (Guest OS: Compatibility: VMware Tools DNS Name: IP Addresses: Host: IP & IP &	Ubuntu Linux ESXi 6.0 and 1 S: Running, versi More info ubuntu-server fe80::250:56ft 172.18.2.29	(64-bit) ater (VM version on:2147483647 f:fe94:aa50	n 11) (Guest Managed	(6	
\land VMwar	e Tools is not	installed on this	virtual machine.				
VM Hardw	are						~
Related Of	ojects						~

Gambar 1.1 Virtual Server Web Server 1

🚯 Web	Server 2		🖻 🦻 🔞	ACTIONS	~		
Summary	Monitor	Configure	Permissions	Datastores	Networks	Updates	
Launch Remo	Console	Guest OS: Compatibility: VMware Tools: DNS Name: IP Addresses: Host:	Ubuntu Linux ESXI 6.0 and 1 Running, versi More info web2 172.18.3.142 View all 2 IP a 172.18.2.13	(64-bit) ater (VM version on:2147483647 (r ddresses	11) Guest Manageo	d)	
VM Hardw	are						~
Related Of	ojects						~



🚯 Haproxy		🛃 🦆 🔯	ACTIONS 🗸			
Summary Mor	nitor Confi	gure Permission	s Datastores	Networks	Updates	
Launch Remote Col	Guess Com VMw DNS IP Ac Host isole (1)	it OS: Ubuntu Li patibility: ESXi 6.0 a vare Tools: Running, More info Name: haproxy ddresses: 172.18.3.14 View all 2 : 172.18.2.2	inux (64-bit) and later (VM versio version:2147483647 43 3 IP addresses 9	n 11) (Guest Managed	1)	
VM Hardware						~
Related Objects						~

Gambar 1.3 Virtual Server Web Server 2

🔂 Data	base) 🔲 🛃	B 🔯	ACTIONS 🗸			
Summary	Monitor	Configure	Permissions	Datastores	Networks	Updates	
Launch Remo	Console tote Console	Guest OS: Compatibility: VMware Tools DNS Name: IP Addresses: Host:	Ubuntu Linux ESXi 6.0 and Running, vers More info db 172.18.3.145 View all 2 IP a 172.18.2.27	(64-bit) later (VM version ion:2147483647 (f	11) Guest Managed)	
VM Hardw	are						~
Related O	ojects						~

Gambar 1.4 Vi*rtual Server* Server Database

2. Instalasi Operating Sistem Linux Ubuntu 20.04 pada server *backend, frontend, database* dan *network file sistem*

Web Server 1



Gambar 2.1 Tampilan Login Web Server 1

```
Web Server 2
```



Gambar 2.2 Tampilan Login Web Server 2

Haproxy Server

welcome to Ubuntu 20.04.2 LTS (GNU/Linux 5.4.0-84-generic x86_64)
* Documentation: https://landscape.canonical.com
* Management: https://landscape.canonical.com
* Support: https://lubuntu.com/advantage
System information as of Wed 16 Mar 2022 01:53:39 PM WIB
System load: 0.1 Processes: 375
Usage of /: 42.1% of 23.99GB Users logged in: 0
Memory usage: 4% IPv4 address for ens160: 172.18.3.143
Swap usage: 0%
* Super-optimized for small spaces - read how we shrank the memory
footprint of MicroK8s to make it the smallest full K8s around.
https://ubuntu.com/blog/microk8s-memory-optimisation
118 updates can be installed immediately.
5 of these updates are security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable
**** System restart required ****
Last login: Wed Mar 16 13:49:22 WIB 2022 on tty1
webl@haproxy:~\$ sudo su
Gambar 2.3 Tampilan Login Server Haproxy

Database Server



Gambar 2.4 Tampilan Login Server Database

Network File System (NFS) Server

🧉 Windows Setup	
Windows Server 2012	
Language to install: English (United States)	•
Time and currency format: English (United States)	•
<u>K</u> eyboard or input method: <mark>US</mark>	-
Enter your language and other preferences and click "Next" to continu	e.
© 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.	Next

Gambar 2.5 Instal Sistem Operasi Windows Server 2012

- 3. Instalasi Apache2, PHP7.4, Mysql dan Haproxy
 - Berikut langkah-langkah untuk untuk instalasi Apache 2, PHP7, Mysql dan Haproxy beserta konfigurasinya :
 - a. apt-get install apache2 php7.4

$\frac{1}{2}$
root@web1:/home/web1# apache2 –v
Server version: Apache/2.4.41 (Ubuntu)
Server built: 2021–09–23T16:58:57
root@web1:/home/web1# php –v
PHP 7.4.3 (cli) (built: Jul 5 2021 15:13:35) (NTS)
Copyright (c) The PHP Group
Zend Engine v3.4.0, Copyright (c) Zend Technologies
with Zend OPcache v7.4.3, Copyright (c), by Zend Technologies

Gambar 3.1 Versi Apache Web Server

b. Instal MySQL Server

apt-get install mysql-server

Reading package lists... Done Reading state information... Done The following additional packages will be installed: libaiol libcgi-fast-perl libtgi-pm-perl libencode-locale-perl libftgi-perl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-template-perl liburi-perl liburap0 mysql-client-5.7 mysql-client-core-5.7 mysql-common mysql-server-5.7 mysql-server-core-5.7 tcpd Suggested packages: libdata-dump-perl libiggi-pm-perl libencode-locale-perl libftgi-perl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libiggi-pm-perl libencode-locale-perl mailx tinyca The following NEW packages will be installed: libaiol libcgi-fast-perl libgi-pm-perl libencode-locale-perl libftgi-perl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libtmedate-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl libio-html-perl libhtml-tagset-perl libtgi-pm-perl libencode-locale-perl libftgi-perl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libtmdate-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl libio-html-perl libhtml-tagset-perl libtmdate-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl libio-html-perl libhtml-tagset-perl libtmedate-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl libio-html-perl liblug-mediatypes-perl libtimedate-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl libio-html-perl liblug-mediatypes-perl libtmedate-perl liburi-perl liburap0 mysql-server-core-5.7 tcpd 0 upgraded, 22 neuly installed, 0 to remove and 184 not upgraded. Need to get 18.3 MB of archives. After this operation, 154 MB of additional disk space will be used. Do you want to continue? [Y/n]_ Gambar 3.2 Install MySQL Server

c. Install phpMyAdmin

apt-get install phpmyadmin apache2 php7.4

Reading package lists Done
Building dependency tree
Reading state information Done
E: Unable to locate package php7.3
E: Couldn't find any package by glob 'php7.3'
E: Couldn't find any package by regex 'php7.3'
root@ubuntu:/home/server1# apt-get install phpmyadmin apache2 php
Reading package lists Dome
Building dependency tree
Reading state information Done
The following additional packages will be installed:
apache2-bin apache2-data apache2-utils dbconfig-common dbconfig-mysql fontconfig-config
fonts-de javu-core javascript-common libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap
libfontconfig1 libgd3 libjbig0 libjpeg-turbo8 libjpeg8 libjs-jquery libjs-sphinxdoc
libjs-underscore liblua5.1-0 libmcrypt4 libtiff5 libvpx3 libxpm4 php-common php-gd php-gettext
php-mbstring php-mcrypt php-mysql php-pear php-phpseclib php-tcpdf php-xml php7.0 php7.0-cli
php7.0-common php7.0-fpm php7.0-gd php7.0-json php7.0-mbstring php7.0-mcrypt php7.0-mysql
php7.0-opcache php7.0-readline php7.0-xml ssl-cert
Suggested packages:
www-browser apache2-doc apache2-suexec-pristine apache2-suexec-custom libgd-tools
libmcrypt-dev mcrypt php-libsodium php-gmp php-imagick openssl-blacklist
The following NEW packages will be installed:
apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils dbconfig-common dbconfig-mysql fontconfig-config
fonts-dejavu-core javascript-common libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap
libfontconfig1 libgd3 libjbig0 libjpeg-turbo8 libjpeg8 libjs-jquery libjs-sphinxdoc
libjs-underscore liblua5.1-0 libmcrypt4 libtiff5 libvpx3 libxpm4 php php-common php-gd
php-gettext php-mbstring php-mcrypt php-mysql php-pear php-phpseclib php-tcpdf php-xml php7.0
php7.0-cli php7.0-common php7.0-fpm php7.0-gd php7.0-json php7.0-mbstring php7.0-mcrypt
php7.0-mysql php7.0-opcache php7.0-readline php7.0-xml phpmyadmin ssl-cert
0 upgraded, 51 newly installed, 0 to remove and 184 not upgraded.
Need to get 21.7 MB of archives.
After this operation, 81.2 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] _
Gambar 4 1 8 1 Install PHPMvadmin Anache2 dan PHP7 4

d. akses menggunakan browser IP Database 172.18.3.145/phpmyadmin

A Not secure 172.18.3.1	45/phpmyadmin/		Ŕ	☆ 🕐	New	Θ
🧶 Catatan Kecilku: Ku 😐	Al-Ala - Ahmed Sao	😭 Free Download Kol	Setting Mikro	otik di 🧯	•	
	pi	hp MyAdmin	-			
	Welco	ome to phpMyAd	min			
(Language					
	English	~				
	Log in @ Username: Password:					
			Go			

Gambar 4.1.8.2 Tampilan Login phpMyadmin

e. Install Haproxy pada Ubuntu 20.04 apt-get install haproxy

aii napioxy
root@haproxy:/home/web1# apt–get install haproxy
Reading package lists Done
Building dependency tree
Reading state information Done
haproxy is already the newest version (2.0.13–2ubuntu0.3).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 89 not upgraded.
root@haproxy:/home/web1#
Gambar 3.2 Command Line Install Haproxy

f. Konfigurasi haproxy sebagai *load balancing* nano /etc/haproxy/haproxy.cfg
g. Pada file haproxy.cfg tambahkan konfigurasi dan tambahkan ip address web server 1 dan 2, sebagai berikut: frontend local_server #nama fronend

*bind *:80 #port* yang di gunakan pada *frontend*

mode http #protokol yang digunakan pada server frontend default_backend My_Web_Server #nama default backend backend my_web_servers #nama backend balance robin #metode load balancing server web1 172.18.3.141:80 #ip address web server 1 server web2 172.18.3.142:80 #ip address web server 2

listen stats

*bind *:43210* #port yang digunakan untuk mengakses monitoring haproxy melalui browser

stats auth riyan:riyan #username dan password

GNU nano 4.8	/etc/haproxy/haproxy.cfg	Modified
frontend Local_Server bind *:80 mode http default_backend My_Web_Se	rvers	
backend My_Web_Servers mode http balance roundrobin cookie SERVERID insert in option forwardfor http-request set-header X http-request add-header X option httpchk HEAD / HTT option httpchk server web1 172.18.3.141: server web2 172.18.3.142:	direct nocache —Forwarded—Port %[dst_port] —Forwarded—Proto https if { ssl_fc } P/1.1rnHost:localhost 80 check cookie web1 80 check cookie web2	
listen stats bind *:43210 stats enable stats hide-version stats show-node stats uri / stats realm Haproxy\ Stati stats auth riyan:riyan	stics	

Gambar 3.3 Tampilan Konfigurasi Haproxy

Restart haproxy and chek status
 Sytemctl restart haproxy.service
 Sytemctl status haproxy > active (running)

cs F	epo?	rt fo	r pio	117	1657	'6 on h	apro	хy																			
proces	is info	rmatio	n																								
rocess #1, 8m41s emmax = (085: maxo : current pi 50: idle = 1	nbproc = 1 unlimited; u onn = 500 pes = 010; 100 %	l, nbthread limb-n = 10 000: maxp conn rate *	= 15) 00065 ipes = 0 Olsec: bi	t rate = 0.	271 kbps				,	active U active U active D active of active of active of active of fote: "NOL	P P, going OWN, g r backup r backup B1/1DRA	down oing up DOWN DOWN for SOFT STO	backup I backup I backup I not chec maintena PPED fo th load-b	JP JP, goln XOWN, ked noe (M r mainte alanoin	ng down going up (AINT) enance g disabled.					Dis	play opti	en: pe: DOWN sch.now / export	servers	i	Extern	Primary Uddate Online:	ces: Laite a.iv2.0) manual
irver		_	_						_	_					_	_											
Q Cur M	ueue ax Lim	it Cur	Max	Limit	Cur M	Si IX Limit	Total	LbTot	Last	Bytes	Out	Reg 1	Resp	Reg	Conn	Resp	Retr	nings Redis	Status	LastChk	Woht	Act	Bok	Chk	Dwn C)wntme	Thrtle
		0	2	-	0	4 500	000 2			1 2 1 5	3 376	0	0	1					OPEN								
iervers																											
Que	ue	Sess	on rate			Session	15		By	tes	De	nied	E	rrors		Warning	5					Server					
Cur Max	Limit	Cur M	ax Lim	it Cur	Max	Limit Tot	al LbTot	Last	In	Out	Req	Resp F	Req C	nn	Resp F	letr Re	dis	Statu	5	LastChk	w	ght Act	t Bok	Chk	Dwn	Dwntme	Thrtle
0 0	o -	0	2	0	1	-	3 1	1m34s	1 215	3 180		0		0	<u>0</u>	0	0	3m41s	JP	L70K/302 in 1ms		1 Y	•	<u>o</u>	0	0	5 -
0 0	- o	0	0	Q	0	-	0 0	?	0	0		0		0	<u>0</u>	0	0	3m41s	UP	L70K/302 in 2ms		1 Y	-	Ö	0	0	8 -
0 0	0	0	2	0	1	50 000	3 1	1m34s	1 215	3 180	0	0		0	<u>0</u>	0	0	3m41s	UP			2 2	0		0	0	8
Q	ueue	1	ession ra	te		5	ssions			Bytes		Denied		Erro	115	W	imings					Serve	н				
Cur M	ax Lim	it Cur	Max	Limit	Cur Ma	ix Limit	Total	LbTot	Last I	in Out	t Red	a Resp	Req	Con	n Resp	Retr	Red	is 🛛	Status	LastChk	Wght	Act	Bck	Chk	Dwn [Owntme	Thrtle
		0	2		1	1 500 0	100 2		_	427 21	33	0 0	0 0						OPEN	_							
0	0	0	0		0	0 500	00 0	0	Os	427 21	13	0 0			0	9 0		0	3m41s UP		0	0	0		0		
	Corr M Corr M Corr M Corr M Corr M Corr M Corr M Corr M Corr M Corr M	Car Constantial Carlos		Oracle Section 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Corecess information excess information excess information etc. etc.	Correction Description Arrowski (Correction) Arrowski (Correction) Arrowsk	Concess information Statement of the state	Core of the point of t	Consects information Section and the section of the sectio	Core of the protection of the p	Core build for the Colspan="2">The Colspan="2" Colspa=""2" Colspan="2" Colspan="2" Colspan="2" Colspan=	Core bit in the control of the	Core build of the colspan="2">Norther colspan="2">Norther colspan="2">Norther colspan="2" Section Table Colspan="2" Market Section Table Colspan="2" Market Section Table Colspan="2" Section Table Colspan="2" Office Colspan="2" Office Colspan="2" Section Table Colspan="2" Office Colspan="2" Section Table Colspan="2" Office Colspan="2" Office Colspan="2" Office Colspan="2" Section Table Colspan="2" Section Table Colspan="2" Office Colspan="2" Section Table Colspan="2"	Coress information Structure in the UP in t	Concess information States (P) (S) (S) (S) (S) (S) (S) (S) (S) (S) (S	Cores information Section 100 (Section 111 (Section 2011) (Section 111 (Section 2011) (S	Coreas information Structure (F)	Core Support for proto or mapping or mappi	Core Support for proto or mapping or mappi	Core Support for protection of the protection of	Section for an information Section for an information <t< td=""><td>Sourcess information Sourcess information Sourcestor</td><td>Vortes por l'information Soccess information Soccess information</td><td>Corease information Duptor protocol Support for protocol Duptor protocol Duptorotocol Duptor protocol<td>Corease information Duptor colspan="2">Corease information Surplex information</td><td>Visite of the point of</td><td>Coress information Departure for information Sectors information Sectors information Sectors information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information</td></td></t<>	Sourcess information Sourcestor	Vortes por l'information Soccess information Soccess information	Corease information Duptor protocol Support for protocol Duptor protocol Duptorotocol Duptor protocol <td>Corease information Duptor colspan="2">Corease information Surplex information</td> <td>Visite of the point of</td> <td>Coress information Departure for information Sectors information Sectors information Sectors information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information</td>	Corease information Duptor colspan="2">Corease information Surplex information	Visite of the point of	Coress information Departure for information Sectors information Sectors information Sectors information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information Sector information

Gambar 3.4 Monitoring Haproxy

Pada tahapan selanjutnya yaitu membuat *File Sharing* dengan menggunakan *NFS* (*Network File System*) fitur yang sudah ada pada Windows Server 2012, NFS ini yang nantinya akan berfungsi sebagai tempat penyimpanan *sourcecode* aplikasi dan konfigurasi lainya yang akan di *share* web server

Berikut langkah-langkah untuk menginstal dan mengkonfigurasi NFS pada Windows Server 2012 :

1. Aktifkan services NFS pada Server Windows Server 2012

Server Manager + Dashboard Confirm installation selections Confirm installation install the definition only might be displayed on this page because they have been selected anaryot. If equired Optional features (such as administration tools) might be displayed on this page because they have be selected anaryot. If is and SCS services Facures Confirmation Facures Facures Confirmation Facures F	ħ		Server Manager		_ 🗆 X
Image: Server Services Add Roles and Features Wizard Image: All Server Confirm installation selections Destination services, or features on selected server, click Install. Image: File and Storage Services Before You Begin Installation Type To install the destination server automatically if required Server Roles Reserver Roles Reserver Roles Features Confirmmion The Add Scorage Services Confirmmion File and SCO3 Services File and SCO3 Services File and SCO3 Services File Server Services File Services File and SCO3 Services File and SCO3 Services File and SCO3 Services File and SCO3 Services File and SCO3 Services File and SCO3 Services File and SCO3 Services File Service Tools Server for NFS Remote Server Administration Tools Relation Tools File Services Tool Services File Services for Network File System Management Tools Service for Network File System Management Tools File Architication settings Specify an alternate source path	Server M	anager • Dashboard	ا ® •	Manage Tools	View Help
<pre></pre>	Image: Deshiboard Image: Deshiboard Image: Local Server Image: Deshiboard Image: All Servers Image: Deshiboard Image: The and Storage Services >	E Confirm installation Before You Begin Installation Type Server Selection Server Roles Features Confirmation Results	Add Roles and Features Wizard Add Roles and Features Wizard To install the following roles, role services, or features on selected server astart the destination server automatically if required Optional features (such as administration took) might be displayed on thees netected automatically. If you do not want to install these optional their check boxes. File And Storage Services File And Storage Services Server for NFS Remote Server Administration Tools Role Administration Tools Role Administration Tools Role Administration Tools Services Tor Network File System Management Tools Serv	Cancel	+ide

Gambar 4.1 Installation services server for NFS

2. Setelah instalasi selesai selanjutnya konfigurasi NFS, pertama buat folder dengan nama folder webserver untuk menyimapan sourcode aplikasi yang nantinya akan di share ke masing-masing web server.

Pada folder webserver klik kanan lalu klik tab NFS Sharing

3. Pilih permissions dan tambahkan IP Address Web Server 1 dan 2 dengan pilih *type of access Read-Write and cheklis allow root access* selanjutnya klik ok

J4/03/2022 11:26	File folder	
😅 webserver Properties 🗶	NFS Advanced Sharing	NFS Share Permissions ? X
General Sharing Security Previous Vestors Culomize NFS Sharing webserer Sand Network Path: WIN-L255NRN509-/webserver WIN-L255NRN509-/webserver white name, and other advanced sharing options. there name, and other advanced sharing options.	If Share this folder State this folder State name: \vectorstrip Network name: \vectorstrip Indiana Indiana If Keberos v5 privacy and authentication [lob5o] Indiana If Keberos v5 privacy and authentication [lob5o] Indiana If Keberos v5 authentication [lob5] Indiana If Keberos v5 authentication [lob5] Indiana If No serve authentication [lob5] Indiana	NFS Share Path: E-lwebserver Name:
	Anonymous UID. 2 Anonymous GID: 2 To set permissions for how users access this folder over the network, dick Permissions OK Cancel Apply	OK Cancel

- Gambar 4.2 Setting NFS Share Permissions Folder webserver
- 4. Simpan aplikasi yang ingin di jalan kan pada sistem load balancing di dalam folder webserver

Name	Date modified	Туре	Size
퉬 haproxy	28/09/2021 16:28	File folder	
퉬 kehadiran	29/09/2021 16:10	File folder	
퉬 keinamina	05/12/2021 22:13	File folder	
퉬 smk	29/09/2021 19:12	File folder	
퉬 smknew	02/11/2021 11:51	File folder	
퉬 unpam	14/03/2022 11:32	File folder	
🏧 aplikasi bakat minat.zip	07/06/2021 19:53	WinRAR ZIP archive	44.267 K
conection.php	29/09/2021 15:51	PHP File	1 K
index.php	05/12/2021 22:09	PHP File	1 K
maintenance.php	14/03/2022 11:25	PHP File	1 K
📄 Readme.txt	07/06/2021 15:08	Text Document	1 K
smk.sql	07/06/2021 14:57	SQL File	10.699 K

Gambar 4.3 Folder NFS

- 5. Tahap selanjutnya mengkoneksikan antara server nfs dengan server web 1 dan 2 dengan cara sebagai berikut :
 - a. Akses ke web server 1 dan 2 selanjutnya membuat folder webserver di dalam /var/www dengan cara ketik *mkdir webserver*

- b. mount 172.18.3.81:/webserver /var/www/webserver
 - pada gambar dibawah ini dapat dilihat bahwa sudah terdapat folder aplikasi yang sebelumnya sudah di simpan di server nfs pada folder webserver



Gambar 5.1 Mount Folder webserver to Web Server

6. Pengujian

Pada tahapan ini penulis melakukan beberapa pengujian terhadap sistem *load* balancing yang sudah di buat pada proses implementasi di atas.

Pengujian di lakukan dengan cara *stress test* menggunakan aplikasi Jmeter Untuk mengukur performa suatu web, penulis menggunakan perhitungan Response Time Testing dengan meneliti nilai Sample Time dan Status yang telah didapatkan dari Apache JMeter dalam Laptop, dan perhitungan tersebut akan di skemakan dengan sampel 1000 user, 10 detik dan 1 kali pengetesan.

f asemenbalatminat.dtpsmk.net.jms (CuUsers/Ryan/Downloads/upache-jmeter-54.Tubin/asesmenbalatminat.dtpsmk.net.jms) - Apache IMeter (54.11) - 🗆 🗙			×	
Eile Edit Search Bun Options Tools Help				
🔲 🛱 📥 📰 👗 🐚 💷 + - 🍫 🕨 🔈 🤓	😫 👹 A 🏷 🚍 📲	00:00:31 🧴		00 💿
 A asesmenbakatminat.ditpsmk.net O asesmenbakatminat.ditpsmk.net 				
HTTP Request View Results Tree Summary Report View Results in Table				
				5

Gambar 6.1 Konfigurasi Test 1000 user dalam waktu 10 Detik



Gambar 6.2 View Result Tree

Pada gambar 6.2 hasil pengujian mengunakan aplikasi JMeter dengan sampel 1000 user, 10 detik dan 1 kali pengetesan, dari hasil pengetesan dapat di simpulkan pada menu *View Result Tree* tidak terjadi *lost* pada HTTP Request.



Gambar 6.3 Summary Report

Pada gambar 6.3 dari hasil pengetesan pada menu *summary report* perhitungan *Respone Time Testing* dengan meneliti nilai *Min* dan *Max* dihasilkan respon Min 13 dan Max 81 yang berarti kecepatan respon website masih normal dengan sample 893 user yang mengakses.

Pengujian juga dilakukan dengan menggunakan tool dari apache yaitu Apache Bench, dengan melakukan uji coba sederahana menggnunakan sintak berikut *ab -k -c 100 -n* 2000 <u>http://asesmenbakatminat.ditpsmk.net</u> dengan hasil seperti pada gambar dibawah ini

root@web1:/etc/apache2/sites-available# ab -k -c 100 -n 5000 172.18.3.143/newsmk This is ApacheBench, Version 2.3 < <mark>\$Revision:</mark> 1843412 \$> Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, <u>http://www.zeustech.net/</u> Licensed to The Apache Software Foundation, <u>http://www.apache.org/</u>				
Benchmarking 172.18.3.14 Completed 500 requests Completed 1000 requests Completed 1500 requests Completed 2000 requests Completed 2500 requests Completed 3000 requests Completed 3500 requests Completed 4000 requests Completed 4500 requests Completed 5000 requests Finished 5000 requests	3 (be patient)			
Server Software: Server Hostname: Server Port:	Apache/2.4.41 172.18.3.143 80			
Document Path: Document Length:	/newsmk 274 bytes			
Concurrency Level: Time taken for tests: Complete requests: Failed requests: Non-2xx responses: Keep-Alive requests: Total transferred: HTML transferred: Requests per second: Time per request: Time per request: Transfer rate:	100 5.211 seconds 5000 5000 2750135 bytes 1370000 bytes 959.48 [#/sec] 104.223 [ms] (ma 515.37 [Kbytes,	(mean) mean) an, across all concurrent requests) /sec] received		
Connection Times (ms) min mean Connect: 0 0 Processing: 0 69 5 Waiting: 0 69 5 Total: 0 69 5	+/-sd] median 0.4 0 38.7 1 38.7 1 38.9 1	max 4 5186 5186 5186		
Percentage of the reques 50% 1 66% 1 75% 1 80% 1 90% 1 95% 1 98% 7 99% 4222 100% 5186 (longest re root@web1:/etc/apache2/s	equest)	in a certain time (ms)		

Gambar 6.4 Test Apache Bench

Pada gambar 6.4 menunjukan bahwa test dilakukan sebnyak 5000 user dalam waktu 1ms per request, 0 failed request dan 5000 complate request.

SIMPULAN

Dari hasil implementasi dan pengujian diatas dengan adanya sistem load balancing dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1. Sistem load balancing menggunakan Haproxy dalam melayani request pengguna jauh lebih baik di bandingkan single server karena pembagian beban yang merata ke masing-masing node server,
- 2. Tidak terjadi overload atau request failed apabila di akses lebih dari 1000 pengguna, hal itu di buktikan dengan melakuakn pengujian menggunakan Apache Bench atau Aplikasi

J mater dengan request 5000 user berhasil di selesaikan dalam waktu 52 m/s dan tidak terjadi request filed atau 0 request fialed,

Sistem load balancing juga berhasil melakukan failover apabila terjadi ganguan atau masalah pada salah satu node server tersebut, sehingga layanan pada web server tersebut tidak mengalami gangguan atau masih dapat di akses oleh pengguna hal itu membuktikan bahwa ada nya sistem backup server.

DAFTAR PUSTAKA

A, A., & S, J. (2018). Metodologi Penelitian Kualitatif.

Alfarisi, S. (2020). Windows Server 2019 Best Practice Installation & Configuration.

Elgamar. (2020). Buku Ajar Konsep Dasar Pemrograman Website Dengan PHP.

G, C. Y., R, R., & K, D. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi.

H, Y. H. (2015). Implementasi Web Server Load Balance Pada Mesin Virtual.

Habibi, R., Rahman, A., & Dwiifanka, E. (2020). *Sistem Informasi Peminjaman Ruang.* Jakarta: Kreatif.

P, S., P, S., & K, S. (2015). Load Balancing Techniques: A Comprehensive Study.

- Prasetyo, A., Rochim, A.F., S., & K.I. (2010). Network File System (Study Kasus Active Repository Opensource Undip).
- Prismana, I. P. (2016). Implementasi Load Balancing Pada Web Server Dengan Menggunakan Apache. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- PT. Jetorbit Teknologi Indonesia;. (2016). Memahami Pentingnya Load Balancing Pada Jaringan. Retrieved Tersedia: https://www.jetorbit.com/blog/memahami-pentingnya-load-balancingpada-jaringan/ [Diakses: 10 September 2021].
- R, J. M., & F, A. (2016). Buku Ajar Cloud Computing.
- Rahmatullah, A., & MSN, F. (2017). Implementasi Load Balancing Web Server menggunakan Haproxy dan Sinkronisasi File pada Sistem Informasi Akademik Universitas Siliwangi. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, Vol.3 No. 2 241-248.
- Rosalia, M., Munadi, R., & Mayasari, R. (2016). Implementasi High Availability Server Menggunakan Metode Load Balancing dan Failover pada Virtual Web Server Cluster. *3*, 4496.

Ryan, G. N. (2018). Basic Computer Networking. Surabaya: XP Solution.

Shiddiq, H. (2021). Implementasi Dan Pengukuran Performansi Load Balancing Web Server Menggunakan Container.

S, W. A., & S, A. (2017). Analisis Dan Implementasi Load Balancing Dengan Metode NTH Pada Jaringan Dinas Pendidikan Provinsi Jambi.

- Syaputra, A. W. (2017). Analisis dan Implementasi Load Balancing dengan Metode NTH pada Jaringan Dinas Pendidikan Provinsi Jambi. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, Vol. 2, No. 4.
- T, H., F, I., & L, I. (2019). Analisis perbandingan Algoritma Static Roun-Robin dengan Least-Connection Terhadap Efesiensi Load balancing pada Load balancer Haproxy.

Usman, N. (2002). Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum. Jakarta: Grasindo.

W, F., S. E. I., G., & M., R. (2017). Software Testing Pengujian Performansi dan Tingkat Stress Pada Website Ekspedisi JNE dan TIKI.