

Web Server Load Balance Design In Internet Network Using Nth Method

Perancangan Load Balance Web Server Pada Jaringan Internet Menggunakan Metode Nth

Rahmat Kurniawan¹⁾; Herlina Latipa Sari²⁾; Hari Aspriyono³⁾

¹⁾Study Program of Informatics, Faculty of Computer Science, Universitas Dehasen Bengkulu ^{2,3)} Department of Informatics, Faculty of Computer Science, Universitas Dehasen Bengkulu Email: ¹⁾ rk16010001@gmail.com

How to Cite :

Kurniawan, R., Sari, L. H., Aspriyono, H. (2023). Web Server Load Balance Design In Internet Network. Jurnal Media Computer Science, 2(2)

ARTICLE HISTORY

Received [01 Juni 2023] Revised [27 Juni 2023] Accepted [15 Juli 2023]

KEYWORDS NTH, Load Balance, Web Server, Replication, Data

This is an open access article under the <u>CC-BY-SA</u> license



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membangun load balance web server menggunakan metode NTH load balance, menerapkan pembagian jalur koneksi ke dua web server secara seimbang, serta mengurangi beban trafik pada jalur koneksi dan juga web server. Penelitian ini menggunakan metode action research, dimana dengan menggunakan metode ini dapat mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu kondisi pada saat yang bersamaan dengan melakukan intervensi yang bertujuan untuk perbaikan atau partisipasi. Hasil penelitian ini menunjukkan Load balance web server dapat dilakukan dengan menggunakan metode NTH yang diterapkan pada router mikrotik. Penerapan metode NTH dapat membagi jalur koneksi antara kedua server secara seimbang dan dapat mengurangi beban trafik pada masing – masing jalur koneksi yang sudah ditentukan. Selain penerapan load balace, replikasi data pada database juga dapat dilakukan begitupun dengan sinkronisasi file pada direktori aplikasi web juga dapat dilakukan.

ABSTRACT

This study aims to build a load balance web server using the NTH load balance method, apply a balanced distribution of connection paths to the two web servers, and reduce the traffic load on the connection path and also the web server. This study uses the action research method, which uses this method to describe, interpret and explain a condition at the same time as carrying out interventions aimed at improvement or participation. The results of this study indicate that web server load balance can be carried out using the NTH method which is applied to proxy routers. The application of the NTH method can divide the connection path between the two servers in a balanced manner and can reduce the traffic load on each predetermined connection path. In addition to applying load balance, data replication in the database can also be done as well as synchronizing files in the web application directory.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini sangatlah pesat, hampir semua kalangan baik perusahaan, lembaga ataupun perorangan sudah memanfaatkan teknologi informasi ini terutama untuk keperluan mencari informasi ataupun hanya sekedar sebagai media hiburan. Dimana media informasi yang paling sering dikunjungi itu berupa website yang di implementasikan di dalam sebuah web server.Dalam penggunaan web server sebagai media untuk menempatkan website saat ini dituntut agar dapat melayani akses dari user dengan optimal, sebab semakin banyak user yang mengakses website maka semakin tinggi pula beban dari web server yang mengakibatkan lamanya waktu akses yang dibutuhkan. Dengan keadaan tersebut, tentunya akan mempengaruhi kenyamanan dari user yang sedang mengakses website tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmatulloh dan MSN Banyaknya permintaan (request) terhadap server SIMAK, maka server tersebut mengalami kelebihan kapasitas (overload) (Rahmatulloh & MSN, 2017), penelitian lainnya juga dilakukan oleh Mustofa dan Ramayanti Saat banyak permintaan dari pemakai maka perangkat jaringan akan terbebani karena harus melakukan banyak proses pelayanan terhadap permintaan dari pengguna (Mustofa & Ramayanti, 2020), sehingga penyebab lamanya respon dari website adalah web server yang overload dan padatnya trafik dalam jaringan. Mengingat fungsi dari web server adalah memberikan layanan kepada client, maka web server tersebut dituntut bisa melayani setiap request yang diminta oleh client, sehingga menyebabkan kelebihan kapasitas (overload) terhadap server yang diakses oleh client. Selain itu padatnya trafik pada jalur komunikasi di dalam jaringan tersebut berkaiatan dengan distribusi beban trafik pada jalur koneksi dalam jaringan komputer.

Untuk mengatasi hal tersebut, banyak teknik yang dapat digunakan salah satunya adalah load balance. Load balance disini merupakan suatu teknik membagi beban suatu server menjadi dua atau lebih secara seimbang agar server tidak mengalami kelebihan beban saat menerima request dari user atau client. Banyak metode yang dapat digunakan dalam melakukan load balance ini, dimana semua metode yang digunakan untuk melakukan load balance ini semuanya memerlukan load balancer atau mesin yang bertugas untuk membagi beban akses ke server. teknik load balance yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah NTH load balance. NTH load balance merupakan suatu teknik load balance yang membentuk suatu deret tertentu (NTH), yang nantinya akan digunakan sebagai suatu sistem antrian di dalam mangle rule yang dibentuk. Metode NTH load balance ini, akan diterapkan pada router mikrotik, dimana router mikrotik akan bertindak sebagai load balancer dalam load balance web server pada penelitian ini.

LANDASAN TEORI

Jaringan Komputer

Menurut Putri & Solikin (2016) mengatakan bahwa jaringan komputer merupakan himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Dijelaskan bahwa jaringan komputer merupakan kumpulan beberapa komputer yang saling terhubung dengan lain melalui media perantara seperti media kabel ataupun media tanpa kabel (nirkabel).

Fungsi Jaringan Komputer

Banyak hal yang bisa kita manfaatkan dengan adanya jaringan komputer, terdapat banyak fungsi dari jaringan komputer itu sendiri yang diantaranya :

- 1. Mempercepat proses berbagi data (sharing data). Transfer data pada jaringan selalu lebih cepat dibandingkan sarana berbagi data lainnya yang bukan jaringan. Hal ini sangat mempermudah user dalam memperoleh data yang diinginkan.
- 2. Lebih hemat dari segi biaya atau sumber daya lebih efisien dari metodhe / cara lain. Misalnya, dengan satu printer dapat digunakan untuk banyak pengguna /user.
- 3. Menjaga informasi agar tetap andal dan up to date. Sistem penyimpanan data terpusat yang dikelola dengan baik oleh komputer server memungkinkan banyak pengguna mengaskses data dari berbagai lokasi yang berbeda, dan membatasi akses ke data sewaktu sedang diproses. Hal ini sudah diterapkan di dunia perusahaan ataupun instansi pemerintahan, dengan begitu data akan lebih mudah diakses dan membantu proses dalam pengerjaannya.



Internet

Menurut Ahmadi dan Hermawan (2016:68) Interconnected Network (internet) adalah komunikasi jaringan komunikasi global yang menghubungkan seluruh komputer di dunia meskipun berbeda sistem operasi dan mesin.Menurut Maria Ulva (2018) Interconnected Network (internet) adalah suatu komunitas dunia yang sifatnya sangat demokratis serta memiliki kode etik yang di hormati segenap anggotanya.

Load Balance Web Server

Menurut Rahmatulloh dan MSN (2017:242), Load balance atau yang lebih dikenal dengan sebutan load balancing adalah teknik untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi. Load balancing digunakan pada saat sebuah server telah memiliki jumlah user yang telah melebihi maksimal kapasitasnya. Load balancing juga mendistribusikan beban kerja secara merata di dua atau lebih komputer, link jaringan, CPU, hard drive, atau sumber daya lainnya, untuk mendapatkan pemanfaatan sumber daya yang optimal.

Menurut Syaputra dan Assegaff (2017:832), Load balancing adalah proses pendistribusian beban terhadap sebuah servis yang ada pada sekumpulan server atau perangkat jaringan ketika ada permintaan dari pemakai. Ketika banyak permintaan dari pemakai maka server tersebut akan terbebani karena harus melakukan proses pelayanan terhadap permintaan pemakai. Load balancing dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah router.Jadi berdasarkan pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa load balance web server adalah suatu metode yang dapat digunakan dalam pendistribusian beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang terhadap sebuah servis yang ada pada sekumpulan web server ketika ada permintaan layanan berbasis data dengan menggunakan protokol HTTP atau HTTPS dari client.

Metode NTH

Menurut Wijaya dan Panca (2023:179), NTH bukanlah sebuah singkatan, Melainkan sebuah bilangan integer (bilangan ke-N). Pada dasarnya koneksi yang masuk ke proses di router akan menjadi satu arus yang sama, walaupun mereka datang dari interface yang berbeda. Maka pada saat menerapkan metode NTH, tentunya akan memberikan batasan ke router untuk memproses koneksi dari sumber tertentu saja. Ketika router telah membuat semacam antrian baru untuk batasan yang kita berikan diatas, baru proses NTH dimulai. Menurut adani, dkk (2016:119), NTH load balance merupakan suatu teknik load balance yang membentuk suatu deret tertentu (NTH), yang nantinya akan digunakan sebagai suatu sistem antrian di dalam mangle rule yang dibentuk. NTH diimplementasikan dalam suatu deret yang terdiri dari every dan packet yang akan direalisasikan dalam suatu deret interger. Pada metode load balance ini, paket data yang masuk akan ditandai sebagai suatu variabel n dalam tipe data integer.

Apache

Menurut Rahmatulloh dan MSN (2017:242), Apache merupakan web server yang paling banyak dipergunakan di Internet. Program ini pertama kali didesain untuk sistem operasi lingkungan UNIX, untuk saat ini telah tersedia apache yang di desai untuk sistem operasi lainnya. Apache mempunyai program pendukung yang cukup banyak. Hal ini memberikan layanan yang cukup lengkap bagi penggunanya.Menurut Masykur dan Prasetyowati (2016:95), Apache adalah sebuah nama web server yang bertanggung jawab pada permintaan dan jawaban HTTP dan logging informasi secara lebih detail. Selain itu, Apache juga merupakan suatu web server yang modular, mengikuti standar protokol HTTP dan sangat disukai. Apache adalah sebuah web server yang dapat dijalankan pada banyak sistem operasi seperti, Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows dan Novell Netware serta Platform lainnya. Dan digunakan untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP.

MySQL

Menurut Darmawan, dkk (2018:94), MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (Structured Query Language) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Linux

Menurut Niko (2017:1), Linux merupakan sistem operasi yang bersifat multi user dan multitasking. Artinya lebih dari satu user dapat masuk ke Linux yang sama pada waktu yang sama dan aplikasi yang berbeda. Linux juga multi-tasking, artinya user dapat mengeksekusi lebih dari satu proses (program) pada waktu yang sama. Linux menggunakan sebuah license yang bernama GNU General Public License (GNU/GPL). GNU General Public License memungkinkan suatu aplikasi (termasuk sistem operasi) secara bebas digunakan dan disebarluaskan dimana pengguna/penerima software berhak menerima kode asal (source code) dari aplikasi tersebut beserta semua hak yang diijinkan oleh penulis asli.

Ubuntu

Menurut Akbar (2018:5), Ubuntu adalah distro Linux turunan Debian yang dikembangkan dengan tujuan utama menjadi distro Linux destop yang mudah digunakan dengan rilis stabil setiap 6 bulan sekali. Ubuntu berasal dari kata dalam bahasa Afrika Kuno ubuntu yang maknanya kemanusiaan untuk semua (humanity towards others). Ubuntu sangat populer karena kemudahannya dan dukungan komuntas yang besar. Ubuntu berkomitmen akan selalu gratis dan didistrisbusikan sebagai perangkat lunak bebas sumber terbuka (free and open source software).

Mikrotik

Menurut Towidjojo (2016) Router adalah perangkat jaringan yang memiliki beberapa interface jaringan dan mampu menentukan jalur terbaik (best path) yang dapat ditempuh sebuah paket untuk mencapai network tujuan

Menurut Septian (2017:3), Mikrotik adalah suatu sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi router network yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk ip network dan jaringan wireless, cocok digunakan oleh ISP dan provider hotspot. Untuk instalasi Mikrotik tidak dibutuhkan piranti lunak tambahan atau komponen tambahan lain. Mikrotik didesain untuk mudah digunakan dan sangat baik digunakan untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan komputer skala kecil hingga yang kompleks sekalipun. Kemampuan yang di tawarkan oleh mikrotik sebagai router yang handal juga hampir tidak bisa di percaya, dari mulai management bandwidth, data user, bahkan mikrotik mampu menggabungkan 2 line Speedy atau lebih ke dalam satu router yang pastinya akan mempercepat koneksi Internet kita.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode action research. Dimana dengan menggunakan metode ini penulis dapat mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu kondisi pada saat yang bersamaan dengan melakukan intervensi yang bertujuan untuk perbaikan atau partisipasi. Berikut merupakan gambar dan tahapan dari metode penelitian action research, yaitu:



JURNAL

Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

Guna untuk mendukung penelitian ini maka perangkat keras yang digunakan penulis adalah Komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

No	Kebutuhan	Perangkat	Keterangan
1	Load Balancer	Router Mikrotik RB750	 a. CPU: AR7161 680/800MHz CPU b. Memory: 32MB DDR SDRAM onboard memory c. Boot loader: RouterBOOT d. Data storage: 64MB onboard NAND memory chip e. Ethernet: Five 10/100/1000 gigabit ethernet ports (with switch chip) f. miniPCI: none g. Extras: Reset switch, Beeper h. Serial port: no serial port i. LEDs: Power, NAND activity, 5 Ethernet LEDs j. Power options: Power over Ethernet: 9-28V DC (except power over datalines). Power jack: 9.28V DC k. Dimensions: 113x89x28mm. Weight without packaging and cables: 130g l. Power consumption: Up to 3W M. Operating System: MikroTik RouterOS v3, Level4 license
2	2 unit PC	Processor	Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz
	Server	Memory	2 GB
		Harddisk	250 GB
		NIC	Fast Ethernet Card 10/100 MBps

Tabel 1 Perangkat Keras

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan penulis untuk mendukung penelitian ini adalah: 1.Sistem operasi linux ubuntu server 20.04

- 2.Apache
- 3.MySQL
- 4.Winbox

5.Aplikasi pendukung lainnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Instalasi dan Konfigurasi Server

Tahapan ini adalah tahapan awal sebelum melakukan pengujian terhadap server. Adapun yang perlu dilakukan sebelum mengimplementasikan load balance menggunakan metode NTH terlebih dahulu harus menginstall kedua server seperti berikut ini.

Instalasi Linux Ubuntu Server 20.04

Adapun yang perlu diperhatikan dalam proses instalasi linux ubuntu server 20.04 adalah sebagai berikut.

a. Memilih Bahasa Intalasi dan Sistem

Pada tahapan pemilihan bahasa ini akan digunakan untuk proses instalasi selanjutnya dan juga pilihan bahasa ini akan dijadikan bahasa default sistem yang akan kita install pada ketiga server, jadi pilihlah bahasa yang masih bisa dikuasai. Dalam penelitian ini penulis memilih bahasa inggris.

b. Memilih Lokasi

Pada pilihan lokasi ini akan ditampilkan beberapa lokasi. Apabila lokasi server tidak sama dengan lokasi yang ada, maka pilihlah other kemudian pilih Asia dan pilih Indonesia.

c. Menetukan Hostname

Hostnamemerupakan nama komputer, pada penelitian ini nama atau hostname yang akan digunakan pada komputer server yaitu nids_server yang akan digunakan dalam penelitian ini.

d. Menetukan password

Password adalah kata kunci untuk masuk sebagai user biasa atau user dengan level tertinggi pada linux Ubuntu 20.04 server yang digunakan untuk melakukan konfigurasi lebih lanjut. Dalam hal ini password merupakan bagin terpenting, jadi jangan sampai membuat password yang muda dilupakan.

e. Menentukan Timezone

Timezone merupakan zona waktu yang akan dipilih untuk diterapkan pada masing – masing server . Dalam penelitian ini penulis memilih timezone jakarta.

Konfigurasi pada Server

Konfigurasi IP address dilakukan untuk menentukan IP address dari Web Server. Untuk melakukan konfigurasi IP address dapat dilakukan dengan cara mengetikkan perintah "nano /etc/netplan/00-installer-config.yaml", sesuaikan konfigurasi IP address dengan kebutuhan arsitektur jaringan yang digunakan, dimana dalam penelitian ini akan menggunakan ip address 192.168.1.250/24 untuk web server 1 dan 192.168.10.250/24 untuk web server 2. Adapun hasil konfigurasi IP address pada web server 1 dapat dilihat seperti gambar dibawah ini.



Sedangkan untuk hasil dari konfigurasi web server 2 dapat dilihat seperti gambar berikut.

COMPUTER SCIENCE

Gambar 4 IP Address Web Server 2

JURNAL



Instalasi dan Konfigurasi Web Server

Dalam penelitian Web server dibangun menggunakan aplikasi pihak ketiga yang banyak digunakan dalam penerapan penerapan web server yaitu database MySQL, Web Server Apache serta meggunakan Bahasa pemrograman PHP. Adapun proses yang dilakukan dapat dilihat seperti berikut:

1.Instalasi dan Konfigurasi MySQL Server

Untuk melakukan instalasi MySQL server dapat dilakukan dengan cara mengetikkan perintah "sudo apt mysql-server -y", dimana dengan mengetikkan perintah tersebut, paket MySQL server akan terinstall pada server. Setelah selesai melakukan proses instalasi, lakukan perubahan pada file mysqld.cnf yang berada pada folder MySQL, dimana perubahan tersebut ditujukan agar MySQL server dapat melakukan replikasi database antara server. Untuk melakukan perubahan file mysqld.cnf dapat dilakukan dengan mengetikkan perintah "sudo nano /etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf".blakukan perubahan pada masing – masing server sehingga menjadi seperti berikut.



Pada gambar 5 diatas, kedua server yang akan di load balance sudah disesuaikan konfigurasi terhadap file mysqld.cnf, dimana perubahan dilakukan pada bind-address, server-id dan log_bin.

2.Instalasi dan Konfigurasi Apache

Apache akan digunakan sebagai web server yang menjadi tempat upload file aplikasi berbasis web yang sudah dibuat, dimana untuk melakukan instalasi dapat dilakukan dengan mengetikkan perintah "sudo apt install apache2" dan tunggu hingga proses instalasi selesai dilakukan. Setelah proses instalasi selesai, lakukan konfigurasi untuk virtual host agar dapat mengakses aplikasi web secara langsung tanpa harus mengetikkan nama folder saat memanggil aplikasi web melalui browser.

3.Instalasi PHP

PHP adalah komponen yang akan memproses kode PHP untuk menampilkan konten dinamis sesuai dengan request pengguna. Selain paket php, juga memerlukan php-mysql, modul PHP yang memungkinkan PHP berkomunikasi dengan basis data berbasis MySQL, memerlukan libapache2-mod-php untuk mengaktifkan Apache untuk menangani file PHP. Paket inti PHP akan secara otomatis diinstal sebagai dependensi. Untuk melakukan instalasi PHP dapat dilakukan dengan mengetikkan perintah "sudo apt install php libapache2-mod-php php-mysql". Setelah proses instalasi selesai dilakukan, lakukan perubahan pada dir.conf yang ada pada apache agar file dengan format .php akan diutamakan untuk melakukan perubahan ketikkan perintah "sudo nano /etc/apache2/mods-enabled/dir.conf"

Konfigurasi Replikasi Data

Konfigurasi replikasi data dilakukan di dalam MySQL server. Untuk melakukan konfigurasi replikasi database lakukan login ke MySQL server dengan mengetikkan perintah "mysgl -u root -p" dan masukkan password MySQL server, selanjutnya buat user khusus untuk replikasi dengan mengetikkan perintah "CREATE USER 'replikasi'@'192.168.1.250' IDENTIFIED BY 'Master123!';" kemudian berikan hak istimewa dengan mengetikkan perintah "GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* 'replikasi'@'192.168.1.250';" pada server dan "CREATE TO 2 perintah USER 'replikasi'@'192.168.10.250' IDENTIFIED BY 'Master123!';" kemudian masukkan lagi perintah GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'replikasi'@'192.168.1.250';" pada server 1.

Selanjutnya lakukan penambahan dari masing – masing master pada server 1 dan server 2 dengan mengetikkan perintah "CHANGE REPLICATION SOURCE TO SOURCE_HOST='192.168.10.250', SOURCE_LOG_FILE=' mysql-bin.000002', SOURCE_LOG_POS=915, SOURCE_SSL=1;", dimana untuk host dan log_file serta log_pos disesuaikan dengan status master pada masing – masing server.

Kemudian jalankan replikasi pada kedua server dengan mengetikkan perintah "START REPLICA USER='replikasi' PASSWORD='Master123!';" sehingga masing – masing server menjadi master dan slave. Untuk memastikan replikasi sudah berjalan dan dapat menerima semua perubahan yang terjadi pada masing – masing server ketikkan perintah "SHOW REPLICA STATUS \G", sehingga akan terlihan tampilan informasi yang sedang berjalan seperti berikut.



Gambar 6 Konfigurasi Replikasi Data

Sinkronisasi Folder

Sinkronisasi folder ini bertujuan untuk menyamakan isi dari folder yang menyimpan gambar untuk keperluan aplikasi, dimana untuk melakukan sinkronisasi ini penulis menggunakan aplikasi rsync yang dikombinasikan dengan crontab. Adapun hasil dari konfigurasi yang dilakukan adalah sebagai berikut.

192 | Rahmat Kurniawan, Herlina Latipa Sari, Hari Aspriyono; Web Server Load Balance Design...

EDMPLITER SCIE



F	
<pre>/tmp/crontab.19HXQ0/crontab for example, you can run a backup of all your user accounts</pre>	Podified
at 5 a.m every week with: 5 * 1 tar -zcf /var/backups/home.tg: /home/	
for more information see the manual pages of crontab(5) and cron(6)	Server 1
a h dos son dow command	
L =	var/wee/web_rahmat/admin/artikel/gamba
Get Help & Write Out & Where Is Cut Text Dustify Exit Read File & Replace & Paste Text & To Spell	Go To Line Redo
Prost@servermaster2; ~	- D ×
All nano 4.8 /tep/crontab.shttp://crontab	
for example, you can run a backup of all your user accounts	
st 5 a.m every week with:	
5 = 1 tar -zef /var/backups/home.tgz /home/	Server 2
For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)	
a h dom mon dow command	
1 sync -avabe ssh root@102.168.1.250:/v	ar/www/web_rahmat/admin/artikel/gambar
	any many med_r and cy administry are creers gambar a
Get Help Write Out Where Is Cut Text Dustify	Cur Pos

Konfigurasi VPN IP Public

VPN ip public akan digunakan agar aplikasi web yang ada pada web server lokal yang sudah diterapkan dapat diakses melalui jaringan internet melalui fasilitas L2TP client. Adapun hasil dari konfigurasi VPN IP public dapat dilihat seperti berikut ini.

Gambar & Hasii Konfigurasi VPN IP Publ	IC			
Interface <i2tp-out1></i2tp-out1>				
General Dial Out Advanced Status Traffic	ок			
Connect To: ippid1.perwiramedia.com	Cancel			
User: 230524131356	Apply			
Password:	Disable			
Profile: default-encryption	Comment			
Keepalive Timeout: 60	Сору			
Src. Address:	Remove			
	Torch			
Use IPsec	Ļ			
enabled running slave State	Status: connected			

Dari gambar 8 diatas, dapat dilihat untuk menerapkan VPN IP public dibutuhkan alamat dari VPN serta username dan password yang sudah didapatkan dari penyedia jasa sewa VPN IP public sehingga VPN IP public menggunakan L2TP client bisa terhubung dengan status connected.

Konfigurasi Metode NTH pada Mikrotik

Untuk dapat menerapkan metode NTH pada router mikrotik RB 750 dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1.Menambahkan Mangle

Mangle disini akan digunakan sebagai penanda jalur yang akan dilewati dari jaringan internet menuju ke masing – masing web server, dimana untuk server 1 ditandai dengan koneksi-1 dengan NTH 2/1 dan server 2 ditandai dengan koneksi 2 dengan NTH 2/2. Selain itu pada mangle ini juga akan dibuat penandaan terhadap routing yang akan diarahkan ke main routing yang akan digunakan pada default route (routing table) pada masing - masing server. Adapun hasil dari konfigurasi mangle dapat dilihat seperti gambar berikut.

Gambar 9 Hasil Konfigurasi Mangle

Terminal <1>	
Jan/02/1970 03:34:40 system,error,critical login failure for user system fro	m 41.2 💌
16.186.1 via telnet	100
jan/02/1970 03:34:42 system, error, critical login failure for user sh from 41	.216.1
86.1 via telnet	
jan/02/1970 03:34:46 system, error, critical login failure for user gpon from	41.216
.186.1 via telnet	
jan/02/1970 03:34:48 system, error, critical login failure for user system fro	m 41.2
16.186.1 via telnet	
jan/02/1970 03:34:50 system, error, critical login failure for user sh from 41	.216.1
86.1 via telnet	
[admin8MikroTik] > ip firewall mangle pr	
Flags: X - disabled, I - invalid: D - dynamic	
0 chain=prerouting action=mark-connection new-connection-mark=Koneksi-1	
passthrough-yes in-interface=12tp-out1 nth=2,1 log=no log-prefix=""	
1 chain-prerouting action-mark-connection new-connection-mark-Koneksi-2	
passthrough-yes in-interface-12tp-out1 nth-2,2 log-no log-prefix-**	
2 chain-prerouting action-mark-routing new-routing-mark-main passthrough	-yes
connection-mark=Koneksi=1 log=no log=prefix=""	
3 chain-prerouting action-mark-routing new-routing-mark-main passthrough	-yes
connection-mark-Koneksi-2 log-no log-prefix-""	
[admin@MikroTik] >	•

2.Menambahkan NAT

NAT akan digunakan sebagai pengarah dalam mengakses aplikasi web yang sudah diterapkan pada web server dengan menerapkan detiNATion NAT dari VPN IP public dan diarahkan ke IP address masing - masing server. Adapun hasil dari konfigurasi dari NAT untuk metode NTH dapat dilihat seperti berikut ini.

Termsal (1) Image: State of the state										
Meedel Meedel Medk TITITITIT Medk Medk Meed Meedel Meedel <td< td=""></td<>										
MikroTik RouterOS 7.1.3 (c) 1999-2022 https://www.mikrotik.com/ Press Fl for help [admin@MikroTik] > ip firewall nat pr Flags: X - disabled, I - invalid: D - dynamic 0 chain-screat action-masquerade out-interface-etherl log-prefix=""										
<pre>Press F1 for help [admin@MikroTik] > ip fireWall nat pr Flags: X - disabled, I - invalid: D - dynamic 0 chain-srcnat action-masquerade out-interface-etherl log-prefix=""</pre>										
o cnain-strat action-masquerade out-interface-etheri log-prefix-" i chain-dstnat action-dst-nat to-addresses=192.163.1.250 to-ports=80 protocol=tcp dst-address=41.216.186.188 connection-mark=Koneks1-1 routing-mark=main dst-port=80 log=no log=prefix=""										
<pre>2 chain=dstnat action=dst-nat to-addresses=192.168.10.250 to-ports=80 protocol=tcp dst-address=41.218.188.188 connection=mark=Koneksi=2 routing=mark=main dst-port=80 log=ne log=prefix=""</pre>										
<pre>(admin8MikroTik) > </pre>										

Gambar 10 Hasil Konfigurasi NAT

3.Menambahkan Default Route

Default route akan digunakan untuk mengarahkan akses yang datang dari VPN IP public menuju ke IP address masing – masing server yaitu untuk server 1 dengan IP address 192.168.1.250 dan server 2 dengan IP address 192.168.10.250, dimana kedua jalur tersebut menggunakan routing table yang sudah dibuat pada mangle diatas tadi. Adapun hasil dari konfigurasi default route dapat dilihat seperti gambar berikut.

Gambar 11 Hasil Konfigurasi Default Route

Route <41.215.105.1					Route <41,216,186,1	88/32->192.168.10.250>		
General Status	MPLS		[OK	General Status	MPLS		OK
Dat. Address	41.216.105.108/32		- I î	Cancel	Dat. Address:	41 216 186 186/33		Cancel
Gateway	192 168 1 250		- I (Apply	Gateway	192 168 10 250		Apply
Immediate Gateway:	192,168,1,250%eth	m2		Disable	Immediate Gateway:	192,168,10,250%ether3	i	Daable
Local Address			i	Comment	Local Address:			Comment
Check Gateway:			- I i	Copy	Check Gateway:			Coev
	Suppress Hw Of	foed	_ i	Remove		Suppress Hw Official		Renove
Detance	1		•		Distance:	1	^	
Scope	30		-		Scope:	30	-	
Target Scope:	10		•		Target Scope:	10	-	
VRF Interface			-		VRF Interface:			
Routing Table:	main	1	Ŧ		Routing Table:	main		
Pref. Source:			•		Pref. Source:		-	
	Blackhole					Blackhole		
and the d	[action	fatame filmer		(COMP)	Constitut (Institute Intention	fun como d	Inches.
er sauren	and the	Print C		C. Mar	and the second s	active static	grow Limound.	1 Contraction

Implementasi Load Balance

Dalam mengakses aplikasi web dari jaringan internet ini akan dilayani oleh dua server yang berbeda sesuai dengan jalur yang ditentukan oleh Metode NTH untuk melakukan load balance. Adapun hasil yang telah penulis lakukan dapat dilihat seperti dibawah ini:



Gambar 12 Tampilan Aplikasi Web pada Server 1



Pada gambar 13 diatas, dapat dilihat bahwa dengan mengakses alamat http://41.216.186.188, maka akan ditampilkan aplikasi web yang sudah di upload ke dalam web server 1 sesuai dengan jalur akses yang diberikan oleh metode NTH. Semakin sering melakukan request ataupun reload terhadap aplikasi web juga akan mempengaruhi permintaan request tersebut akan dilayani oleh server yang berbeda, seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Pada Gambar 13 diatas, dapat dilihat aplikasi web yang diakses melalui alamat http://41.216.186.188 dari jaringan internet sedang dilayani oleh server 2, sesuai dengan jalur akses yang diberikan oleh metode NTH yang penulis terapkan pada Router Mikrotik. Dalam melakukan load balance metode NTH ini tidak serta merta membagi beban trafik dalam koneksi pada jaringan secara proporsional, akan tetapi load balance tersebut tebagi dengan jumlah packets dan bytes yang menuju ke masing – masing server dengan nilai yang tidak persis sama seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 14 Tampilan Trafik Load Balance

Pada gambar 14 Tampilan Trafik Load Balance diatas, dapat dilihat trafik data yang melalui kedua port ethernet yang sudah di konfigurasi untuk masing – masing web server, dimana untuk trafik yang melalui port ethernet yang menuju server 1 yaitu sebesar 46 Packets dan 2682 Bytes, sedangkan trafik yang melalui port ethernet yang menuju server 2 yaitu sebesar 47 Packets dan 2721 Bytes saat pengujian dilakukan. Trafik ini selalu berubah – ubah sesuai dengan permintaan yang dilakukan oleh client akan tetapi nilai dari trafik yang dilewatkan akan selalu berimbang dengan selisih yang tidak besar.

Hasil

A.Pengujian Reload Aplikasi Web dari Browser

Untuk mengakses aplikasi web yang sudah diterapkan pada web server dapat diakses melalui jaringan internet dengan alamat http://41.216.186.188 sehingga akan terlihat aplikasi web yang sudah dibuat pada gambar 15.



Pada gambar 15 dapat dilihat dengan mengakses alamat 41.216.186.188 akan dilayani oleh server 1, jika dilakukan request ataupun reload secara berulang maka request tersebut akan dilayani oleh server 2 seperti yang terlihat pada gambar berikut.

Gambar	16 Tampilan Aj	olikasi Web pad	a Server 2
Contractor fairner furnissen in 1		•	a x
← → O ▲ Not secure (41.216.586.188 H Grad ■ Not take			10 m 🔺 🖬 🕥 1
Website Portal triformasi - tinken Revenue	en felosoogi Olahsaga Wilana hila	kanan	Longin Server 2
Selam	at Datang di W	ebsite Portal Info	ormasi
Makanan Enak Loven ipson dotor in eren convector adipticity etti, sed dio elumend inerpor incididunt at labore et dotore magne adiçus. Un enim ad minim veniam, quis	Tips Belajar Berenang Lower basen dotor tit amat, conventence adapticiting eth, and ab element tempor exclusion eth babore at dotore magne aligue. Ut	Wisata Pegunungan yang Indah Loren juport dotor sit amat, conservation adjuncting sits, and do elasered tramper individuals of tabore et dotore magne adjust. Ut	Wisata Pantai Terbaik Loom isun door of amat. convective adjusticity atti. end dis enamed tempor inclidiante ut tabore et dolore magna alique. Un

B.Pengujian Download File pada Server

Selanjutnya dilakukan skenario untuk memenuhi jalur koneksi yang menuju ke server 1 dengan cara melakukan download file besar yang dalam skenario ini melakukan download file dengan kapasitas 4,6 GB seperti yang terlihat pada gambar berikut.

	Gambar 17	7 Pengujiar	ı Download	Server 1			
P root@server	master1: ~			-	_		\times
root@servermas 4.iso	ter1:~# wget rel	leases.ubuntu	.com/22.04/ub	untu-22.04.	2-des	ktop-	amd6 ^
2023-06-15 @	8:13:06 http:	//releases.u	buntu.com/22.	04/ubuntu-2	2.04.	2-des	ktop
Resolving rele	ases.ubuntu.com	(releases.ub	untu.com)	185.125.190	.37,	91.18	9.91
Connecting to nnected.	releases.ubuntu.	com (release	s.ubuntu.com)	185.125.19	0.37	:80	. co
HTTP request a Length: 492758 Saving to: 'ut	ent, awaiting re 6304 (4.6G) [app ountu-22.04.2-des	sponse 20 lication/x-i ktop-amd64.i	0 OK so9660-image] so'				
0	2%[1 132.334	3.16MB/s	eta	22m	256
			,				
							~



Saat proses download berlangsung pada server 1, request aplikasi web yang diakses melalui alamat 41.216.186.188 akan banyak dilayani oleh server 2 seperti yang terlihat pada gambar berikut.

Frewal										X
Fiter Rules	NAT Mangle Ru	w Service Ports Cor	nections	Address Lin	ts Layer7	Protocols				
- 7	Tracking								Find	
	Sc. Aures	Ost. Address	frito	Cornecii	-	TCT Case	Orly Tepl Flate	Olg Repl. Dyles		Ŧ
SACd	41 216 186 1 2302	41 216 186 188 80	6 (cp)	Koneksi-2	23 54:35	established	0 bps/0 bps	92 8/52 8		٠
С	41,216,186,1:5061	41,216,186,188,5060	17 Lu.	Koneksi-2	00		0 bps/0 bps	434 B/0 B		1
с	41.216.186.1.5112	41,216,186,188,5060	17 Ju.,	Koneksi-1	00.58.00		0Awali	434 B/0 B		1
C	41.216.186.1.5146	41,216.186.188.5060	176	Koneksi-2	00:16:36		lertweet w	425 8/0 8		
C	41.216.186.1.5246	41,216,186,188,5060	17 Ju.,	Koneksi-2	00:36:25	Per	pindahan	440 B/0 B		
С	41.216.186.1.5252	41.216.186.188.5060	17 Ju.	Koneksi-2	00:50:48	1	ubps/0bps	431 B/0 B		
SACd	41,216,186,1:12898	41,216,186,188,80	6 (cp)	Koneksi-2	23 55 55	established	0 bps/0 bps	92 B/52 B		
SACd	41,216,186,1:14904	41 216 186 188 80	6 (tcp)	Koneksi-2	80.00.00	close	736 bos/416 bos	133 B/92 B		
C	41 216 126 1:36047	41 216 186 188 3389	17.61	Koneksi-1	00:00:07		0 hos/0 hos	44 R/0 R		11

Gambar 18 Tracking Jalur Koneksi Server 2

Begitupun sebaliknya, dilakukan skenario untuk memenuhi jalur koneksi yang menuju ke server 2 dengan cara melakukan download file besar yang sama pada server 1 seperti yang terlihat pada gambar berikut.

Gambar 19 Pengujian Download Server 2

🗬 root@server	master2: ~			_	-) >	<
root@serverma: 64.iso	ster2:~# wget releas	es.ubuntu.com	/22.04/u	buntu-22.04	.2-desk	top-amo	-
2023-06-15 (-amd64.iso	08:17:01 http://re	leases.ubuntu	.com/22.	04/ubuntu-23	2.04.2-	desktop	
Resolving rela .124, 91.189.5	ases.ubuntu.com (rel	eases.ubuntu.	com)	185.125.190	.40, 91	.189.91	L
Connecting to nnected.	releases.ubuntu.com	(releases.ubu	ntu.com)	185.125.190	3.40 :8	Э cc	>
HTTP request : Length: 492758 Saving to: 'ut	sent, awaiting respon 86304 (4.6G) [applica buntu-22.04.2-desktop	se 200 OK tion/x-iso966 -amd64.iso*	0-image]				
so	e%[1	30.98M	4.59MB/s	eta 2	2m 54s	
							~

Saat proses download berlangsung pada server 2, request aplikasi web yang diakses melalui alamat 41.216.186.188 akan banyak dilayani oleh server 1 seperti yang terlihat pada gambar berikut.

Feewall									
Filter Pules	NAT Mangle Ray	w Service Ports Cor	nections	Address	Lists Layer	7 Protocols			
- 7	Tracking								Find
	Sro. Address /	Dst. Address	Prote	Connecti	Timeout	TCP State	Orig /Repl. Rate	Orig /Repl. Bytes	-
с	41,216,186,1:5146	41 216 186 188 5060	17 64	Koneksi-2	00:12:52	1	Obps/Obps	425 B/0 B	
C	41.216.186.1:5246	41.216.186.188.5060	17.64	Koneksi-2	00:32:41		0 bps/0 bps	440 B/0 B	
c	41.216.186.1:5252	41.216.186.188:5060	17 tu	Koneksi-2	00:47:04	1	0 bps/0 bps	431 B/0 B	
SACd	41.216.186.1:48518	41.216.186.188:22	6 (top)	Koneksi-1	00:04:55	established	8.0 kbps/512 bps	1188 B/1377 B	
SACd	41,216,186,1;48604	41,216,186,188:22	6 (top)	Koneksi-1	00:04:01	established	Obps/Obps	1200 B/2421 B	
CACH .	41 216 106 1 49300	41 216 106 100 00	6 8000	Konakai.7	23.23.53	ant abilities of	Ohpe (Ohpe	140 B/104 B	
SACd	41.216.186.1.58703	41.216.186.188.80	6 (top)	Konekai-1	23:57:47	established	0 bps/0 bps	100 B/52 B	
SACe	41.216.186.1:62414	41.216.186.188:22	6 (top)	Koneksi-1	22.00	established	0 bps/0 bps	9.2 KB/14.1 KB	
SACe	41,216,186,1:63049	41.216.186.188:22	6 (bop)	Koneksi-1	23:45:17	was histord	Obps/Obps	48.6 KB/76.6 KB	
SACd	41.216.186.1:63359	41,216,186,188:22	6 (top)	Koneksi-1	23:45 4	and risk and	O brin/O have	65.1 KB/94.9 KB	
SACd	41.216.186.1:64823	41.216.186.188:22	6 (top)	Koneksi-2	00.0 🗛	wai re	rpindanan	24.8 KB/120.9 KB	
SACd	41.216.186.1.64862	41.216.186.188:22	6 (top)	Koneksi-2	23:57:37	established.	Obps/Obps	36.8 KB/159.6 KB	
SAC	41,216,186,1:65350	41,216,186,188,8291	6 (top)	Koneksi-1	00:04:55	established	640 bps/16.7 kbps	21.1 KB/279.6 KB	
C	41 216 106 100 0291	41,216,105,1,64880	C (top))	00.02.24	established	Obps/Obps	1450 B/0 B	
SAC	192.168.1.250.36630	192.168.10.250.22	G (top)		23:59:55	established	1240 bps/4.0 kbps	35.8 KB/99.4 KB	
SAC	192.168.1.250.41444	192.168.10.250.22	6 top)		23:16:47	established	0 bps/0 bps	11.0 K/B/12.2 K/B	
SAC	192.168.1.250.43046	192.168.10.250.3306	6 (top)		23.59.30	established	0 bps/0 bps	7.7 KB/16.9 KB	
SAC	192.168.1.250.48558	192.168.10.250:22	6 (000)		23:23:18	established	Obps/Obps	7.7 KB/8.4 KB	
SAC	192.168.1.250.51688	192.168.10.250.22	6 (top)		23:45:44	established	0 bps/0 bps	58.8 K8/65.9 K8	
C	192.168.10.250.80	41.216.186.1:11693	6 (top)		00:02:32	established	0 bps/0 bps	1400 B/0 B	
SACe	192.168.10.250.46080	185.125.190.40.80	6 (top)		23:59:55	established	114.5 kbps/8.0 Mbps	6.6 MB/462.1 MB	
SAC	192.168.137.126.1701	41.216.186.2.1701	17 64		00.02.55		26.9 kbps/9.6 kbps	2811.9 K/B/1105	

Dari pengujian yang sudah dilakukan, maka proses tersebut akan diarahkan oleh metode NTH yang sudah dikonfigurasi pada router mikrotik, sehingga proses permintaan tersebut sepenuhnya metode NTH yang mengatur. Dalam proses permintaan oleh client tersebut, metode NTH akan membagi beban trafik yang datang kepada 2 server yang sudah di konfigurasi sebelumnya, dimana load balance yang dilakukan akan dibagi secara imbang walaupun tidak persis sama seperti yang terlihat pada gambar berikut.

Frend														
Filter Ru	ies NAT	Mang	je F	Raw Service	Ports	Connections	Address	s Lists Li	eyer7 Proto	cols				
+ -	- ×		7	ND Reset Co	unters	10 Reset	Al Counter					Find	al	Ŧ
# 0 1	Action 1 mas	Chain sronat distruat		Ost. Address 41,216,105	Proto 6 8cp)	Dat. Port	Out. Int ether1	Out He	Det. Ad.	Bytes 196.9 K/B 2612 B	Packets 1 217 45			-
2	+ "de	detnat		41 216 186	6 (tcp)	80	1	1	1	2721 8	47			
3 tems (7	1 selected)													

Gambar 21 Beban Trafik pada 2 server

Pada gambar 21 diatas, dapat dilihat trafik data yang melalui kedua port ethernet yang sudah di konfigurasi untuk masing – masing web server, dimana untuk trafik yang melalui port ethernet yang menuju server 1 yaitu sebesar 46 Packets dan 2682 Bytes, sedangkan trafik yang melalui port ethernet yang menuju server 2 yaitu sebesar 47 Packets dan 2721 Bytes saat pengujian dilakukan. Trafik ini selalu berubah – ubah sesuai dengan permintaan yang dilakukan oleh client akan tetapi nilai dari trafik yang dilewatkan akan selalu berimbang dengan selisih trafik yang tidak besar.

C.Hasil Pengujian dan Analisa

Setelah dilakukan pengujian terhadap reload aplikasi web dan proses download file besar, selanjutnya dilakukan rencana pengujian sesuai dengan Tabel 3 seperti yang terlihat seperti berikut

No	Kriteria Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Keterangan
1	Waktu Tanggap akses web <i>server</i>	Sebelum Load Balance	Waktu akses <i>server</i> yang dibutuhkan	waktu tanggap sebesar 49,247 ms dengan rata – rata waktu klik sebesar 16,416 ms.
		Sesudah Load Balance	Waktu akses <i>server</i> yang dibutuhkan	waktu tanggap sebesar 2,525 ms dengan rata – rata waktu klik sebesar 1,263 ms.
2	Response Time Load Balance	Saat salah satu web <i>server</i> down	Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan load balance	8 Second
3	Sinkronisasi File Website	Kirim File ke Web <i>Server</i> 1	File otomatis terkirim juga ke Web <i>Server</i> 2	[✓] Valid [] Tidak Valid
		Kirim File ke Web <i>Server</i> 2	File otomatis terkirim juga ke Web <i>Server</i> 1	[✓] Valid [] Tidak Valid
4	Sinkronisasi Databases Website	Menambahkan Data ke databases Web <i>Server</i> 1	Database otomatis terkirim juga ke Web <i>Server</i> 2	[✓] Valid [] Tidak Valid

Tabel 2 Hasil Pengujian dan Analisa



	Menambahkan Data	ke	Database	[✔] Valid
	databases Web Server 2	2	otomatis terkirim	[] Tidak Valid
			juga ke Web	
			Server 1	

Berdasarkan Tabel 2 diatas, hasil dan analisa scenario pengujian dari setiap kriteria pengujian adalah sebagai berikut.

1.Waktu Tanggap Akses Web Server

Pengujian ini ditujukan untuk memastikan web server sudah berjalan dengan baik, dimana dalam pengujian ini terdapat dua skenario yaitu pengujian waktu tanggap sebelum load balance dan pengujian waktu tanggal setelah load balance. Berikut hasil pengujian waktu tangga web server sebelum diterapkan load balace.

Gambar 22 Hasil Pengujian Waktu Tanggap Sebelum Load Balance



Pada gambar 22 diatas, dapat dilihat time spent ataupun waktu yang dihabiskan dalam mengakses web server yang dalam penelitian ini disebut dengan waktu tanggap sebesar 49,247 ms dengan rata – rata waktu klik sebesar 16,416 ms. Sedangkan hasil pengujian setelah load balace diterapkan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 23 Hasil Pengujian Waktu Tanggap Setelah Load Balance

Pada gambar 23 diatas, dapat dilihat time spent ataupun waktu yang dihabiskan dalam mengakses web server yang dalam penelitian ini disebut dengan waktu tanggap sebesar 2,525 ms dengan rata – rata waktu klik sebesar 1,263 ms.

Dari kedua pengujian tersebut dapat dilihat bahwa waktu tanggap yang diberikan oleh server setelah di load balan lebih cepat dibandingkan dengan sebelum diterapkannya load balance. 2.Response Time Load Balance

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon time dari proses load balance dengan skenario salah satu web server terputus ataupun dalam keadaan mati, dimana pengujian ini dilakukan pada router mikrotik dengan memeriksa koneksi yang terjadi terhadap penerapan metode NTH. Adapun hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut.

Firewall					
Filter Rules NAT Mano	le Raw Service Port	a Connections	Address Lists	Layer7 Pro	tocols
- Tracking					Find
Sro. Address /	Dst. Address	Proto Connecti.	Timeout	TCP State	Orig /Rej -
41.216.106.1:5678	0.0.0.0:53	17 (u Koneksi-1	00:02:07		0 bps/01 +
41.216.186.1:14223	41.216.186.188-80	6 éop) Koneksi-2	23:59:59	established	0 bps/0 t
41.216.186.1:17784	41.216.186.188:80	6 8cp) Koneksi-2	00:00:08	time wait	320 bps/
41.216.186.1:21081	41.216.186.188:80	6 8cp) Koneksi-1	00:04:59	established	736 bps/
41.216.186.1:26697	41.216.186.188:8291	6 8cp) Konekal-1	00:04:59	established	320 bps/
41.216.186.1:53126	41.216.186.188:23	6 8cp) Koneksi-1	23:48:41	established	0 bps/0t
192.168.1.250:48422	192.168.10.250.3306	6 (top)	23:59:35	established	0 bps/0t
192.168.10.250.45364	192.168.1.250:3306	6 (top)	23:59:42	established	0 bps/01
192.168.20.4:137	192.168.21.255:137	17 60	00:00:09		1248 bpt
192.168.20.16:137	192.168.21.255:137	17 64	00:00:09		1248 bpt
192.168.20.87:1701	41,216,186,2:1701	17 64	00:02:59		34.9 kbp
192.168.100.249:51	20.198.119.143:443	6 (cp)	23:58:17	established	0 bps/0 t
192.168.100.249:51	192.168.1.250:22	G (cp)	23:36:56	established	0 bps/0t
192.168.100.249:52	192.168.10.250:22	6 8cp)	23:41:04	established	0 bps/0 t
192.168.100.249:52	142.251.10.188:443	6 8cp)	23:59:48	established	0 bps/0t
192.168.100.249:52	92.223.85.148:80	6 8cp)	23:59:53	established	0 bps/0t +
•					•
17 tema	Max Entries: 28	8672			

Gambar 24 Hasil Pengujian Waktu Tanggap Setelah Load Balance

Pada gambar 24 dapat dilihat terdapat time wait ataupun respon time yang terjadi saat berpindah dari server 2 ke server 1 sebesar 8 detik saat pengujian ini dilakukan, tentunya nilai tersebut tidak selalu sama, ini diakibatkan keadaan dari trafik sever yang tidak selalu sama.

3.Sinkronisasi File dan Database Website

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan data yang ada pada aplikasi web pada web server 1 dan data aplikasi web pada server 2 tetap sama, sehingga saat client mengakses aplikasi web data yang ada aplikasi web tetap terjaga. Pengujian ini dilakukan dengan skenario saat server 1 mati dan melakukan update data pada aplikasi web pada server 2 begitupun sebaliknya. Adapun hasilnya dapat dilihat seperti berikut ini.

@ Halant	an Administration	* *				~		 м.
$\bullet \rightarrow$	C A Total and	#12HLVM-MB/admin/rotocphp?halamascratike/kiategoric/U/Aasitickarhasi	2 12	10	8 -	100	1.4.7	 1.1
Website	e Portal Inform	Tambah Artikel						
		Kode: A0107 Judd Anther					2	I
		Tips Belgar Berenang						
	Artikel	tol Arshelt						
	Konnenka	*g+Lecent issues dulor sh arest-sumaeristic adjusticing 4 th and 4 th shareof tempor insidiated of tabore et dolore means alique. Ut enim ad winin venien, quis nostrud exercitation utemos laboris.	Ű.					
	Admin	Lorem insum distor sil amat, somanitetur alliphiking elit, and die etuamoid tempor insidiatet ut labore et distore means allowe Ut enim ad minim veniam, quit nontruel exercitation ullienco laboris Lorem		1				P
	Provedia	source dotor at amet, consectator adiplicing will, and do elusinod tempor incidebuilt of latore et	10	••	Plagat			
	Logent	Gamban Karegork						
		Decain tanpa judulchit prg PAB Gambar	-					

Gambar 25 Tambah Konten Aplikasi Web pada Server 2

Penambahan konten pada aplikasi web server 2 ini akan menambahkan data kedalam database dan juga file gambar ke direktori aplikasi web. Setelah penambahan tersebut maka konten yang sudah ditambahkan pada aplikasi web server 2 juga akan ada pada aplikasi web server 1 seperti yang terlihat pada gambar berikut.

site Portal Indonnasi							Server 1 Login Sebagai : Rahm	at Karn
			Artikel Ol Korzen yang desendatikan pada cerver, 2	ahraga	a		and the second	
Artikal	Tamés	an Artiket	/					
Komeniar		Gamber 1	1	Esterat	Terrent	and a	43-41	
Admin	Peo	Gambar	Junu	Autoport	Tanggat	status	Addi	
Profil	1		Tips Belajar Benenang	Olahvaga	06-06-2023	Publich	Edit Mapoe	
Logout		and the second second						

Skenarion berikutnya dilakukan saat server 2 dalam keadaan mati dan melakukan penambahan konten pada server 1, seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 27 Tambah Konten Aplikasi Web pada Server 1

$e \rightarrow \sigma$	A fold year 413	16.106.108/admin/index.php?hataman+artike/Bhatogori-21		10.10	0 📇	2 100		10.0	4
Website P	Norsat Informaci	Tambah Artikel		L	e i Logo	tetespeli Ka	Addust	College	
		Kode A0107							
		Judul Artikel Masukan nama artikel				Bervert	1		
	Artikal	hi Arthet							
	Kumentar	 - adjubicing +9, and +9 starmed temper incidence minimum pair pair and executivities of the second se	t of failutes of childre magna alique 5.8 entry and its transmission define of second concernments						
	Advis	adiploicing effe, and do alumned temper incididunt at a minim version goin monital mercitation of second labor	abore at dolore means alique Lit anim ad is -/a -	į.		_			
	Profil	Contract of Contra	Patrone	- 19	l ne	÷.			
	Legist	Desain langu judul (8, proj. Pálk Cambar	Makanan						

Penambahan konten pada aplikasi web server 1 ini akan menambahkan data kedalam database dan juga file gambar ke direktori aplikasi web. Setelah penambahan tersebut maka konten yang sudah ditambahkan pada aplikasi web server 1 juga akan ada pada aplikasi web server 2 seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Dari proses pengujian diatas, ada terjadi error koneksi yang disebabkan session logiin dari kedua server yang menyebabkan adanya proses login ulang saat akan melakukan proses simpan data sehingga data gagal tersimpan. Permasalahan dapat ditanggulangi dengan cara melakukan share session dengan menambahkan kode untuk melakuakn cek session yang sedanag terjadi seperti berikut.



	a ingé	*
2	fores a	Lant *** i
		1f (5_SERVER["REQUEST_RETHOD") ++ "ROST") {
		function input(Dista) (
		\$0+te = trim(\$0+te);
		Sdata = stripslashes(Sdata))
		<pre>bdsts = Ntwissecisichere(Bdsts);</pre>
		return Stata)
1.0		include "config/detabase.php";
11		Eusername = Legut(E_POST("username"));
3.8		<pre>spansord = input(ads(\$_R0st["paramond"]));</pre>
4.76		Kisk sengura a "select " from sengura share scarnames", fotermane, " and passends", featured, " limit 1";
14		<pre>Bhasil_cek = mysull_query (Bkon, Bcek_penggune);</pre>
1.5		<pre>\$junlah = myssli_num_ress(\$hasil_rek))</pre>
1.0		Brow - woull fetch associlhasti cek);
1.2		
1.8		14 (Bju#lah)0)(
3.9		17 (Prov("status")==1)(
2.0		<pre>#_6E6EE09["Id_peroppara"]#Eros("Id_peroppara");</pre>
21		5.5555708["Kode_penggune"]=Srow["Kode_penggune"]]
2.2		<pre>\$_5055108("nama_program"):\$res("nama_program");</pre>
2.2		8.5435208["username"]-3rder["username"]]
2.6		
29		Z/RedInect Ke halaman admin
25		header("socation:admin/index.php?halamanakategori");
27		Jular (
24		Spener-"odiy class-'elert elert-werving's-strong-degelic/strongs Status penggune tidek ektif.c/diss";
20		
24		3+810+ C
3.6		Spenara'noity classs'alare alarendarger'nseringsferorin/servage (sarrame dan passare) salah s/divs?)
32		

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- 1. Load balance web server dapat dilakukan dengan menggunakan metode NTH yang diterapkan pada router mikrotik.
- 2. Penerapan metode NTH dapat membagi jalur koneksi antara kedua server secara seimbang dan dapat mengurangi beban trafik pada masing masing jalur koneksi yang sudah ditentukan.
- 3. Selain penerapan load balance, replikasi data pada database juga dapat dilakukan begitupun dengan sinkronisasi file pada direktori aplikasi web juga dapat dilakukan.

Saran

- 1. Aplikasi web hanya bisa diakses menggunakan IP address, lebih baik lagi jika ditambahkan domain agar memudahkan dalam akses aplikasi web.
- 2. Masih terdapat error koneksi ataupun permintaan login ulang saat mengakses aplikasi web yang disebabkan session yang berubah, coba terapkan shared session antara kedua server yang belum penulis terapkan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, M. Faizin, dkk. 2016. Analisis Perbandingan Metode Load Balance Pcc Dengan NTH Menggunakan Mikrotik. JCONES Vol. 5, No. 1. Hal 119-125.
- Ahmadi dan Hermawan (2016:68) Interconnected Network (internet) Andi. Yogyakarta. 274 hal.

Akbar, malsasa, Ade, 2018, Distro Linux, Teknoplasma. 17 Halaman.

- Dasmen Norianda R, Rasmila. 2023. " Implementasi Raspberry Pi 3 pada Sistem Pengontrol Lampu berbasis Raspbian Jessie." JEPIN Vol.5 No.1. Hal 46-53.
- Maria Ulva (2018) Interconnected Network (internet).Bandung.Marcho. Hal 145-156.
- Masykurn Fauzan dan Prasetiyowati, Fiqiana. 2016. "Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web". Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 14, No. 1. Hal 93-100.
- Mustofa, A., & Ramayanti, D. (2020). Implementasi Load Balancing dan Failover to Device Mikrotik Router Menggunakan Metode NTH (Studi Kasus: PT.GO-JEK Indonesia). Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 7(1), 139. <u>https://doi.org/10.25126/jtiik.2020701638</u>
- Niko. 2017. "Pengenalan Sistem Operasi Linux." http://www.pintarkomputer.com/pengenalansistem-operasi-linux/ (March 27, 2023).
- Pagala (2017:8) jaringan komputer. Bandung: Alfabeta.
- Putri & Solikin (2016) Jaringan Komputer. Andi. Yogyakarta. 274 hal..
- Rahmatulloh, Alam dan MSN, Firmansyah. 2017. Implementasi Load Balancing Web Server menggunakan Haproxy dan Sinkronisasi File pada Sistem Informasi Akademik Universitas Siliwangi. Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi VOL. 03 NO.02. Hal 241-248.
- Septian, Muhammad Irfan. 2017. "Analisa Perbandingan Metode Per Connection Classifier (Pcc) Dengan Equal Cost Multi Path (Ecmp) Dalam Pemanfaatan Teknik Load Balancing Pada Mikrotik." BILTEK 12(3).
- Syaputra, Abe wisnu dan Assegaff, Setiawan. 2017. Analisis Dan Implementasi Load Balancing Dengan Metode NTH Pada Jaringan Dinas Pendidikan Provinsi Jambi. Jurnal Manajemen Sistem Informasi Vol. 2, No.4. Hal 831 – 844
- Towidjojo, Rendra. 2016. Mikrotik Kungfu Kitab 1. Jasakom. JakartaWijaya, Nerissa Hansa dan Panca, Billy Susanto. 2023. Analisis Litensi Metode PCC, NTH dan ECMP untuk Load Balance dan Failover. Jurnal Strategi Vol.2 No.1