

Implementasi *Virtual Router Redundancy Protocol* Untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan Direktorat Hukum Angkatan Darat (DITKUMAD) Jakarta

Yunita Maudy^{*1)}, Aziz Setyawan Hidayat²⁾, Eva Rahmawati³⁾

¹⁾³⁾ Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri

²⁾ Universitas Bina Sarana Informatika PSDKU Kota Tegal

^{*}Correspondence author: yunitamaudy85@gmail.com, DKI Jakarta, Indonesia

Abstrak

Kegagalan pada jaringan terdiri dari kegagalan perangkat dan kegagalan link. Kegagalan perangkat berarti bahwa perangkat jaringan itu sendiri sedang *down* yang bisa berupa kegagalan pada *switch* atau *router*. Kegagalan perangkat bisa terjadi pada *switch* atau *router* maka jaringan tersebut akan *down* karena tidak ada yang bisa meneruskan paket. Karena *switch* atau *router* merupakan perangkat inti dari jaringan dan yang menghubungkan antar segment yang berbeda. Pada saat terjadi kegagalan jaringan yang di sebabkan oleh perangkat jaringan yaitu *router*, bagian IT *network* akan memperbaikinya secara manual dan memerlukan waktu yang cukup lama. Hal tersebut tentunya mengurangi kinerja pada suatu jaringan komputer, bila tidak adanya peralihan jaringan secara cepat dan otomatis. Oleh karena itu, dibutuhkan Implementasi Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) untuk meningkatkan kinerja jaringan. Dengan adanya VRRP dapat mengatasi kegagalan suatu jaringan yang disebabkan oleh perangkat jaringan.

Kata Kunci: Implementasi, VRRP, Router, Jaringan

Abstract

Network failure consists of device failure and link failure. Device failure means that the network device itself is down which can be a switch or router failure. Device failure can occur on a switch or router then the network will be down because no one can forward packets. Because a switch or router is the core device of the network and which connects between different segments. In the event of a network failure caused by a network device that is a router, the IT network will fix it manually and take quite a long time. This certainly reduces performance on a computer network, if there is no network switching quickly and automatically. Therefore, a Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Implementation is needed to improve network performance. With the existence of VRRP can overcome the failure of a network caused by network devices.

Keywords: Implementation, VRRP, Router, Network

PENDAHULUAN

Dengan semakin majunya kebutuhan informasi, komunikasi dan transfer data yang cepat dan juga didukung oleh kemampuan komputer yang semakin canggih pada perkembangan zaman terutama pada era komputerisasi dimana pemanfaatan waktu seefisien dan sebaik mungkin menjadi utama dalam mempermudah penyelesaian kerja. Pesatnya perkembangan teknologi terutama jaringan internet saat ini membuat semakin mudahnya individu, kalangan masyarakat dan perusahaan untuk mempercepat pengolahan data, penyimpanan data, dan pengembangan bisnis bahkan transaksi dalam bentuk *online*. Untuk memaksimalkan pengoperasian jaringan, diperlukan adanya manajemen jaringan yang baik, sehingga kesalahan yang sekecil mungkin dapat dihindari.

Dalam memberikan pelayanan tersebut maka dibutuhkan layanan jaringan yang tersedia 24 jam dalam sehari untuk melayani mereka yang membutuhkan, demi kepentingan organisasi. Selain aktif layanan jaringan selama 24 jam *non stop*, pada kantor Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta, juga banyaknya aliran data yang dilakukan dalam mengakses jaringan, tentu akan terjadi beberapa *trouble* pada jaringan. Salah satu yang sering terjadi adalah beban pada *router* yang menyebabkan terganggunya stabilitas pada jaringan. Dikarenakan beban yang diterima terlalu berat maka akan mengurangi performa dari *router* itu sendiri.

Menurut (Gustina et al., 2017) “*Router* adalah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan satu jaringan dengan jaringan lain yang memakai protokol komunikasi yang berbeda. Router secara umum adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui suatu jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai penghalauan. Proses penghalauan terjadi pada lapisan 3 (lapisan jaringan seperti *internet Protocol*) dari protokol tumpukan (*stack protocol*) tujuh lapis OSI”.

Untuk itu performa pada sebuah jaringan komputer pada kantor Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta haruslah mempunyai performa atau kualitas yang sangat baik dalam hal berkomunikasi dan pertukaran data. Tentunya dalam penyaluran data dibutuhkan suatu sistem yang dapat berjalan efektif dengan mengurangi atau mencegah putusya koneksi dalam sebuah jaringan komputer. Karena apabila terjadi kerusakan pada jaringan tersebut, juga dapat berakibatkan pada terhambatnya kinerja karyawan dalam mengakses atau mengirim data. Maka dari itu butuh alternatif pemecahan masalah berupa *router backup* atau yang lebih dikenal dengan *Virtual Router Redundancy Protocol* (VRRP). Menurut (Choirullah, Anif, & Rochadi, 2017) menyatakan bahwa “*Virtual Router Redundancy Protocol* (VRRP) Merupakan *protocol virtual router* yang bertanggung jawab menjalankan fungsi *router backup* saat kondisi *router master* mengalami kegagalan jaringan”. Menurut (Raharjo, Pernando, & Fauzi, 2019) menyatakan bahwa “VRRP yaitu menjaga dari terputusnya jalur komunikasi dan menjaga dari matinya *router* utama. Hal tersebut dikarenakan protokol VRRP menggunakan dua *router* yang berfungsi sebagai *router master* dan *router backup*”.

Protocol VRRP didesain untuk menyediakan proses transisi yang cepat dari *router backup* ke *router utama* sehingga meminimalkan gangguan pada layanan di kantor Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta. Penulis membuat *router backup* untuk mengantisipasi kasus kerusakan pada *raouter utama*. Dengan cara menerapkan metode *virtual router redundancy protocol* (VRRP). Untuk diterapkan sebagai *redundant router*

guna meminimalisir *downtime* pada jaringan yang berada di kantor Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta.

METODE

Dalam penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data menggunakan beberapa metode, antara lain:

1. Observasi

Penulis melakukan pengumpulan data secara langsung melalui pengamatan dan pencantatan di lapangan mengenai alat-alat yang digunakan dalam konfigurasi jaringan *internet* pada Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta.

2. Wawancara

Penulis melakukan proses tanya jawab secara bertatap muka dan mendengarkan secara langsung informasi yang dibutuhkan. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara kepada kepala IT Jaringan Infolahda di Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta.

3. Studi Pustaka

Penulis melakukan studi pustaka dengan cara pengambilan data dari jurnal, buku-buku, artikel melalui media *internet* atau perpustakaan yang terkait dengan pelaksanaan riset yang berguna untuk membantu memecahkan masalah yang dihadapi.

Penelitian ini dilakukan mulai dari perancangan sistem jaringan sampai dengan pengujian jaringan pada penerapan *failover gateway* menggunakan *protokol virtual router redundancy protocol (VRRP)* pada *mikrotik router*, akan dijabarkan dalam beberapa bagian mulai dari analisa kebutuhan sistem, desain, implementasi sampai dengan pengujian. Analisa dan perancangan yang diterapkan penulis pada skripsi ini menurut (Kuswanto & Rahman, 2019) yaitu :

1. Analisa Kebutuhan

Observasi langsung pada kantor Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta. Mengamati dan memahami semua kondisi struktur jaringan pada seluruh gedung khususnya pada lantai 4 Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta. Menganalisis dan memberikan solusi dalam memecahkan masalah pada hasil observasi yang telah dilakukan.

2. Desain

Merupakan tahap selanjutnya dari analisa kebutuhan. Dimana tujuan sistem diimplementasikan berdasarkan analisis dan arsitektur jaringan komputer yang sudah ada di Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta, maka diperlukan desain

jaringan yang sesuai dengan metode *Virtual Router Redundancy protocol (VRRP)* yang akan diimplementasikan.

3. Test

melakukan pengujian terhadap *router* yang telah dirancang untuk menilai keberhasilan *router redundancy* tersebut. Suatu *router redundancy protocol* dinilai sukses apabila *router* bekerja dan berjalan berdasarkan sistem kerja yang telah dirancang dan dinilai gagal apabila *router* tidak bekerja sebagaimana mestinya.

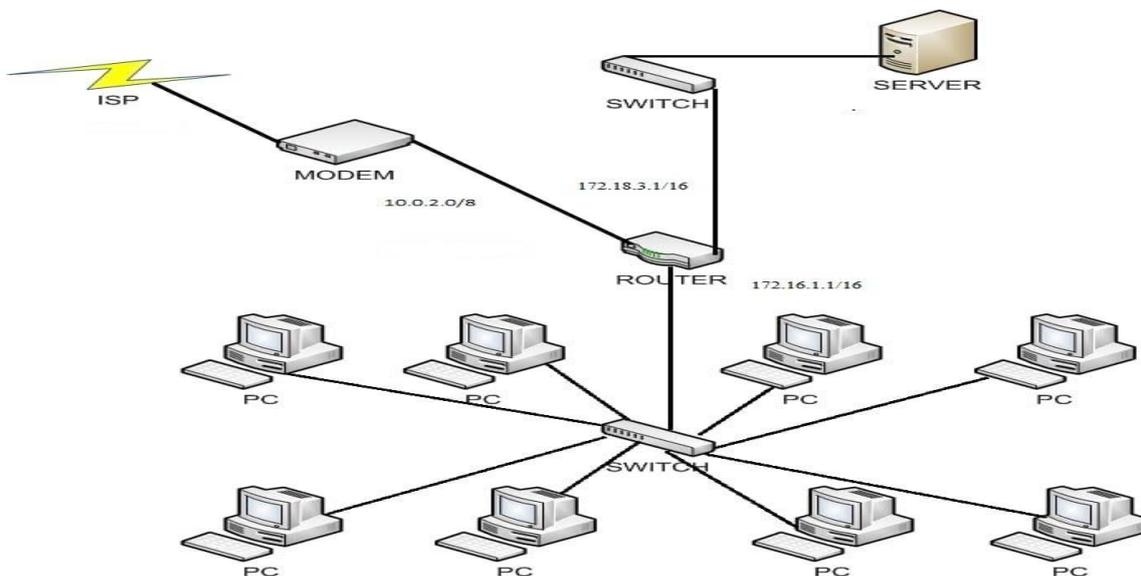
4. Implementasi

Penerapan konfigurasi *Virtual Router Redundancy protocol (VRRP)* dengan menggunakan *winbox*, *virtual box*, dan *Iso mikrotik*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

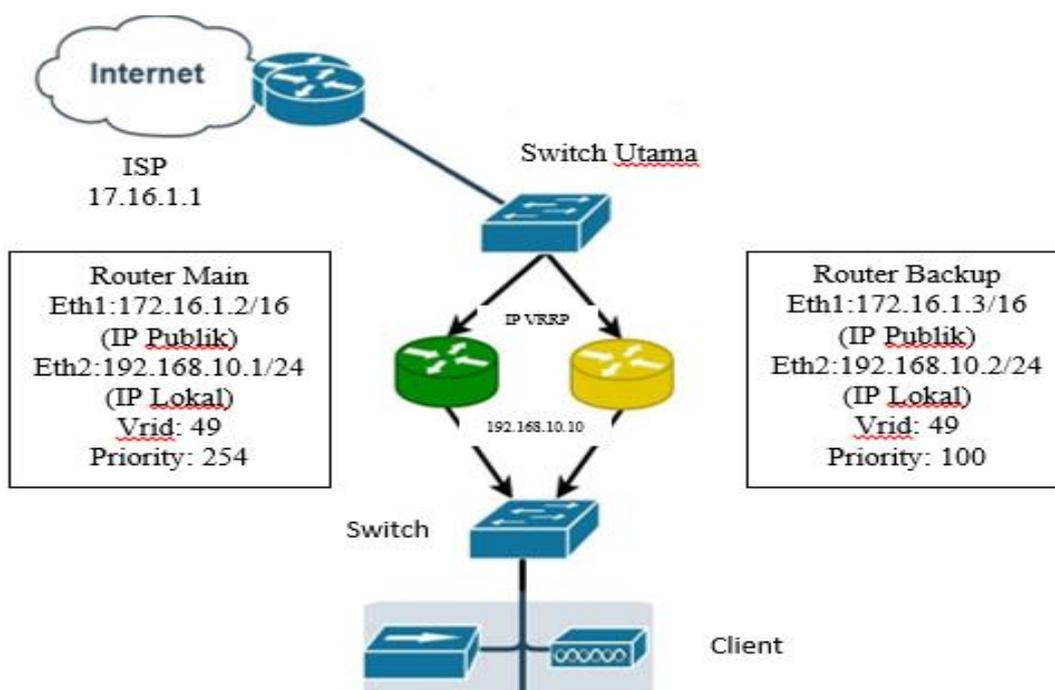
Menurut (Ratna, 2017) "Topologi jaringan adalah seperangkat komputer yang saling terhubung secara bersamaan satu dengan lainnya dengan tujuan utama, yakni untuk saling berbagi sumberdaya. Internet adalah salah satu sumberdaya yang saat ini banyak digunakan di dalam suatu jaringan computer".

Dalam rancangan jaringan usulan yang penulis rancang untuk Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta tetap menggunakan topologi jaringan yang masih berjalan di Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta menggunakan 2 jenis topologi yaitu bus dan star, digabungkan menjadi topologi *hybrid* dimana topologi ini yang menghubungkan beberapa komputer dengan menggunakan perangkat yaitu *Hub* atau *Switch*.



Gambar 1. Skema Jaringan

Sumber : Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta.



Gambar 2. Skema Jaringan Usulan VRRP

Topologi Jaringan VRRP diatas yang diusulkan pada kantor Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta, mengalami perubahan skema yang tadinya router sebagai pusat internet, dialihkan ke switch. Tetap dengan megunakan ISP dari Speedy Telkomsel 10Mbps dan menambahkan dua buah router, router yang digunakan adalah mikrotik routerboard agar dapat diterapkan gateway redundancy untuk meningkatkan kinerja jaringan dan tetap menggunakan switch untuk masing-masing gedung.

Pengujian rancangan skema usulan jaringan tersebut berhasil menggunakan simulasi aplikasi Cisco Packet Tracer. Simulasi tersebut merupakan sekumpulan metode dan aplikasi untuk menirukan atau mempresentasikan perilaku dari suatu sistem nyata, yang biasanya dilakukan pada komputer dengan menggunakan perangkat lunak tertentu.

Dalam merancang penelitian penulis menggunakan IP Publik (ether1) yang digunakan untuk menghubungkan ke ISP sedangkan IP local (ether2) digunakan untuk menghubungkan ke cliet. IP Publik dan IP local sama-sama merupakan IP Address untuk pengalamatan pada jaringan komputer dengan memberikan sederet angka pada komputer (host), router atau peralatan jaringan lainnya.

Tabel 1. IP Address Router dan Router Backup

No.	Router	Ether1	Ether2	VRRP
1	Router Main	172.16.1.2	192.168.10.1	192.168.10.10
2	Router Backup	172.16.1.3	192.168.10.2	192.168.10.10

Virtual ID adalah identitas dari virtual router yang dikonfigurasi dengan range antara 1-255. Nilai VRID yang digunakan harus sama dengan router utama, agar router backup mendapatkan ID dan hak akses yang sama.

Priority adalah nilai prioritas yang digunakan pada masing-masing router master dan router backup dengan nilai range 1-255. Sedangkan nilai priority digunakan untuk menentukan router mana yang digunakan sebagai router utama. Untuk itu router utama harus memiliki nilai priority lebih tinggi dari nilai priority pada router backup. Berikut tabel nilai VRID dan nilai priority:

Tabel 2. Nilai VR ID dan Priority pada Router

No	Interface	VR ID	Priority	Keterangan
1	VRRP	49	254	<i>Router Main</i>
2	VRRP	49	100	<i>Router Backup</i>

Dalam mengimplementasikan Virtual Router Redundancy (VRRP) untuk peningkatan kinerja jaringan dengan menggunakan gateway redundancy, menggunakan hardware yang berupa dua buah mikrotik routerboard, dua buah switch, dan satu buah laptop. Software yang digunakan untuk mengkonfigurasi mikrotik routerboard adalah VirtualBox dan Iso mikrotik. Berikut adalah rancangan aplikasi untuk membuat VRRP dengan menggunakan gateway redundancy pada mikrotik routerboard. Konfigurasi router utama dengan memasukkan konfigurasi seperti berikut:

```
fragment      out-interface-list  time
hotspot       packet-mark          tls-host
icmp-options  packet-size          to-addresses
in-bridge-port  per-connection-classifier  to-ports
in-bridge-port-list  place-before        ttl
[admin@R-MAIN] > ip firewall nat add chain=srcnat out-interface=ether action=masquerade
ambiguous value of interface, more than one possible value matches input
[admin@R-MAIN] > ip firewall nat add chain=srcnat out-interface=ether1 action=masquerade
[admin@R-MAIN] > interface vrrp add interface=ether2 vrid=49 priority=254
[admin@R-MAIN] > ip address add address=192.168.10.10/32 interface=vrrp1
```

Gambar 3. Konfigurasi Router Utama

Proses konfigurasi yang diberikan terhadap router main dengan menggunakan VRID=49 dengan priority 254 dan menggunakan alamat IP address 192.168.10.10. Interface VRRP yang terhubung dengan jaringan LAN adalah interface ether2. IP address yang digunakan pada interface VRRP nantinya akan digunakan sebagai alamat gateway terhadap jaringan local. Artinya semua client yang terhubung kedalam jaringan Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkudad) nantinya akan menggunakan alamat gateway 192.168.10.10 atau alamat VRRP.

Setelah selesai melakukan konfigurasi pada router utama, selanjutnya melakukan konfigurasi yang sama terhadap router backup. Konfigurasi yang diterapkan meliputi konfigurasi terhadap ether1 yang digunakan untuk mengakses ke internet, dan konfigurasi terhadap ether2 yang digunakan untuk jaringan local menggunakan VRRP. Berikut tahapan konfigurasi VRRP pada router backup:

```
[admin@R-BACKUP] > interface vrrp add interface=ether2 vrid=49 priority=100
[admin@R-BACKUP] > ip address add address=192.168.10.10/32 interface=vrrp1
```

Gambar 4. Konfigurasi VRRP Router Backup

Gambar diatas menjelaskan proses konfigurasi yang diberikan terhadap router backup dengan menggunakan VRID=49 dengan priority 100 dan menggunakan alamat IP Address 192.168.10.10.

Pada pengujian jaringan awal, belum diterapkan VRRP dengan menggunakan gateway redundancy. Berikut uji coba konektifitas berdasarkan jaringan berjalan :

```
C:\> Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\User>ping 74.125.24.100

Pinging 74.125.24.100 with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.24.100: bytes=32 time=848ms TTL=43
Reply from 74.125.24.100: bytes=32 time=845ms TTL=43
Reply from 74.125.24.100: bytes=32 time=797ms TTL=43
Reply from 74.125.24.100: bytes=32 time=187ms TTL=43

Ping statistics for 74.125.24.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 187ms, Maximum = 848ms, Average = 669ms

C:\Users\User>_
```

Gambar 5. Pengujian Jaringan Tanpa VRRP

Pada saat jaringan berjalan normal tidak terjadi masalah pada router utama maka jaringan akan berjalan normal dan lancar.

Pengujian jaringan berikutnya adalah pengujian jaringan berdasarkan skema jaringan usulan yang dirancang untuk Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta, pada pengujian jaringan akhir ini sudah diterapkan gateway redundancy dengan menggunakan protokol VRRP. Pengujian Jaringan saat VRRP Stabil:

```
C:\> Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\User>ping 8.8.8.8 -t

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=5ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=5ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=5ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=5ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 9, Received = 9, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

Control-C
^C
C:\Users\User>_
```

Gambar 6. Pengujian koneksi Jaringan VRRP

Pada gambar diatas menjelaskan jaringan masih stabil karena tidak adanya trouble yang mengganggu konektifitas.

```
C:\> Administrator: Command Prompt
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\User>ping 8.8.8.8 -t
Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=7ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=6ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=6ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=3ms TTL=62
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=6ms TTL=62
Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 24, Received = 21, Lost = 3 (12% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 7ms, Average = 4ms
Control-C
^C
C:\Users\User>_
```

Gambar 7. Perpindahan Jaringan Router Main ke Router Backup

Pada gambar di atas menjelaskan jika Router main tiba-tiba mengalami kegagalan jaringan dan mengakibatkan jaringan terputus, maka Router Backup secara otomatis hanya dalam waktu sepersekian detik mengambil alih jaringan yang terputus dan langsung terkoneksi kembali.

Dapat disimpulkan bahwa kegagalan pada konektivitas jaringan tidak terlalu signifikan tergantung dari jaringan ISP yang digunakan. Saat Router Main bermasalah, waktu untuk Router backup menggantikan fungsi Router utama secara otomatis hanya sepersekian detik, jadi tidak menghambatnya jaringan yang ada di Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) Jakarta.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil pengujian yang dilakukan, Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) dapat digunakan untuk mengatasi kegagalan perangkat yang terjadi pada salah satu jaringan dan dapat meningkatkan kinerja jaringan. Dengan menerapkan protokol VRRP saat beban router dinaikkan dan jaringan mengalami link failure, diketahui bahwa VRRP dapat bekerja dengan baik, sehingga semua proses pengiriman data tetap berjalan sebagaimana mestinya, serta VRRP dapat menjadi solusi dari perancangan jaringan telekomunikasi yang membutuhkan keandalan jaringan dari terputusnya jaringan. Kecepatan perpindahan dari router utama ke router backup, tergantung pada kualitas penyedia layanan jaringan (ISP)

yang digunakan. Pada saat router utama mengalami kegagalan, maka secara otomatis router backup akan mengambil alih peran dari router utama. Tetapi pada saat router utama dapat berfungsi kembali, maka router utamalah yang mengambil alih peranan dari router backup tersebut.

Rekomendasi dari Mengimplementasikan gateway redundancy dengan menggunakan protocol Virtual Router Redundancy Protokol (VRRP), sebaiknya menggunakan ISP yang mempunyai kualitas yang baik. Karena lama atau cepatnya waktu perpindahan dari router utama ke router backup, tergantung dari kecepatan jaringan yang dinggunakan. Pada penelitian selanjutnya, lebih dikembangkan lagi seperti implementasi Virtual Router Redundancy Protocol. Agar jaringan komputer benar-benar stabil dan dapat diandalkan, bukan hanya dari sisi kegagalan jaringan yang digunakan, melainkan kegagalan perangkat juga. Untuk menjaga perfoma dan stabilitas jaringan pada Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad) direkomendasikan untuk senantiasa dilakukan maintenance hardware dan software secara rutin. Juga direkomendasikan untuk memberi pelatihan kepada karyawan atau pegawai yang ditugaskan menangani jaringan di Direktorat Hukum Angkatan Darat (Ditkumad).

REFERENSI

- Choirullah, Anif, & Rochadi, (2017). Analisis Kualitas Layanan Virtual Router Redundancy Protocol Menggunakan Mikrotik pada Jaringan VLAN. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 5(4), 278–285. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v5i4.275>
- Gustina et al (2017). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Router Mikrotik Dengan Menggunakan Metode Ahp (*Analitical Hierarchy Process*). IX(1), 68–73.
- Kuswanto & Rahman, (2019). Failover Gateway Menggunakan Protokol Virtual Router Redundancy Protocol (*VRRP*) pada Mikrotik Router. 7(1), 60–66.
- Raharjo, Pernando, & Fauzi, (2019). Perancangan Performansi Quality Of Service Dengan Metode Virtual Routing Redudancy Protocol (*VRRP*). V(1), 87–92. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Ratna, (2017). Perancangan Dan Instalasi Jaringan Local Area Network Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah Enam Gemolong Sragen. 2(2).