

Analisa Kecepatan Lalu Lintas Data Jaringan Local Area Network Menggunakan Graphical Network Simulator 3 (GNS-3)

Ayyub Ramli, Sriyono dan Harry Ramza

Abstract—the development of information technology can't be separated by advancing of computer network infrastructure. The design of a computer network is required the preliminary concept and simulation to get the suitable requirements and the optimum result. Many components can be used to design the computer network, such as Router. The router has many operating systems as well as MikrotikOS. This paper describes the design and simulation of the computer network. It can use the Graphical Network Simulator 3 (GNS – 3) application. GNS – 3 is computer networks simulation software base on GUI (graphical user interface) that identical to CISCO Packet Tracer. Meanwhile, GNS3 can do the complex network simulation because it uses the original operating system from network devices like CISCO, Mikrotik, and Juniper. Therefore, users feel in the real condition into the direct configuration of the router than the CISCO Packet Tracer. To use the GNS-3 application, the users must install the operating system of the router as like MikrotikOS or CISCO IOS. This research discusses the design and simulation of a computer network by using a GNS-3 application with the right configuration and it can be implemented with suitable conditions.

Keywords—Computer networks, Mikrotik Router, Operating System, GNS-3

Abstrak — Perkembangan teknologi informasi tidak bisa dipisahkan dari perkembangan teknologi dan infrastruktur jaringan komputer. Pembuatan suatu jaringan diperlukan perancangan dan simulasi terlebih dahulu supaya hasilnya sesuai dengan keinginan atau mendapatkan sesuatu yang maksimal. Banyak sekali komponen yang dapat digunakan untuk perancangan seperti router. Router sendiri memiliki banyak system operasi contohnya router MikrotikOS. Jurnal ini untuk merancang dan mensimulasikan jaringan komputer. Perancangan dan simulasi jaringan komputer dapat menggunakan aplikasi Graphical Network Simulator 3(GNS3). GNS3 adalah software simulasi jaringan komputer berbasis GUI yang mirip dengan Cisco Packet Tracer. Namun pada GNS3 memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan operating system asli dari perangkat jaringan seperti cisco, mikrotik dan juniper. Sehingga kita berada kondisi lebih nyata dalam mengkonfigurasi router langsung daripada di Cisco Packet Tracer. Berbeda dengan Cisco Packet Tracer, pada GNS3 harus menginstal terlebih dahulu system operasi dari

router itu sendiri yaitu router MikrotikOS maupun CiscoIOS. Di dalam penulisan ini akan dibahas mengenai bagaimana merancang dan mensimulasikan jaringan komputer menggunakan aplikasi GNS3 dengan konfigurasi yang baik dan benar sehingga dapat diterapkan dengan baik.

Kata Kunci — Jaringan komputer, Mikrotik Router, Sistem Operasi, GNS3

I. PENDAHULUAN

Pada tahun ajaran 2017 – 2018 Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka memiliki kecepatan jaringan internet yang stabil pada Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan dengan kecepatan upload 1032.4 kbps, kecepatan download 20.4 Mbps dan Fakultas Teknik dengan kecepatan upload 1633.5 kbps, kecepatan download 12.2 Mbps berdasarkan queue list pada setiap fakultas dan sampai sekarang masih berjalan dengan baik. Sehingga dengan kondisi pada saat ini Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yakni Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan dan Fakultas Teknik pada tahun berikutnya masih dapat menambah kapasitas pengguna (mahasiswa baru) berdasarkan data yang telah di peroleh dari masing - masing fakultas. Oleh karenanya aplikasi simulasi jaringan diciptakan agar dapat dimanfaatkan untuk implementasi desain jaringan serta pengujian jaringan, karena suatu jaringan komputer memerlukan perancangan dan simulasi terlebih dahulu supaya hasilnya sesuai dengan keinginan atau mendapatkan suatu hasil yang maksimal. Salah satu prooduk simulasi jaringan *open source* adalah *GNS-3 (Graphical Network Simulator 3)* sebagai alat pembelajaran simulasi jaringan. GNS3 adalah *software* simulasi jaringan komputer berbasis GUI (*Graphic User Interface*) yang mirip dengan *Cisco Packet Tracer*. Namun pada GNS3 memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan *operating system* asli dari perangkat jaringan seperti *cisco*, *mikrotik* dan *juniper*. Sehingga kita berada kondisi lebih nyata dalam mengkonfigurasi *router* langsung dari aplikasi.

Topologi jaringan *Tree* biasanya sangat umum digunakan untuk memenuhi kebutuhan jaringan komputer

didalam lingkungan tertentu yang mempunyai jumlah pengguna lebih banyak. Topologi ini dapat diterapkan pada jaringan yang membutuhkan lebih dari satu *router*. Kondisi topologi jaringan ini *server* lebih mudah meninjau secara langsung aktifitas yang terjadi pada setiap pengguna. GNS-3 mampu melihat keadaan *trafik* data pada setiap pengguna dalam waktu yang bersamaan serta dapat mensimulasikan keadaan yang sebenarnya dan dapat menguji hasil perancangan jaringan yang akan di buat.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Jaringan Komputer.

Jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara. Media perantara ini bisa berupa media kabel ataupun media tanpa kabel (nirkabel), informasi berupa data akan mengalir dari satu komputer ke komputer lain, sehingga masing-masing komputer yang terhubung tersebut bisa saling bertukar data atau berbagai perangkat keras [1].

B. Graphical Network Simulator 3 (GNS-3).

Pengertian *GNS3* secara sederhana adalah *GNS3* adalah *software* simulasi jaringan komputer berbasis GUI yang mirip dengan *Cisco Packet Tracer*. Namun pada *GNS3* memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan *operating system* asli dari perangkat jaringan seperti *cisco* dan *juniper*. Sehingga kita berada kondisi lebih nyata dalam mengkonfigurasi *router* langsung daripada di *Cisco Packet Tracer*[6].

C. Kelebihan dan Kekurangan GNS-3).

Aplikasi -3 dapat digunakan sebagai simulator jaringan. *GNS3* dapat membuat desain topologi jaringan yang lebih real di dibandingkan dengan aplikasi lain seperti *cisco packet tracer*, maupun *VirtualBox* [6]. Kekurangan *GNS3* tidak menyediakan *figure* perangkat seperti *router* dan perangkat pendukung jaringan.[6].

D. Mikrotik RouterOS

RouterOS seperti ditunjukkan pada gambar 1 dibawah ini merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Unix yang mampu membuat sebuah PC mempunyai fungsi seperti layaknya *Router*, *Firewall*, *Bridge*, *HotSpot*, *proxy Server*, *Bandwidth Management* dan beberapa fungsi *server* lainnya[3].



Gambar 1. Mikrotik Router

E. Switch

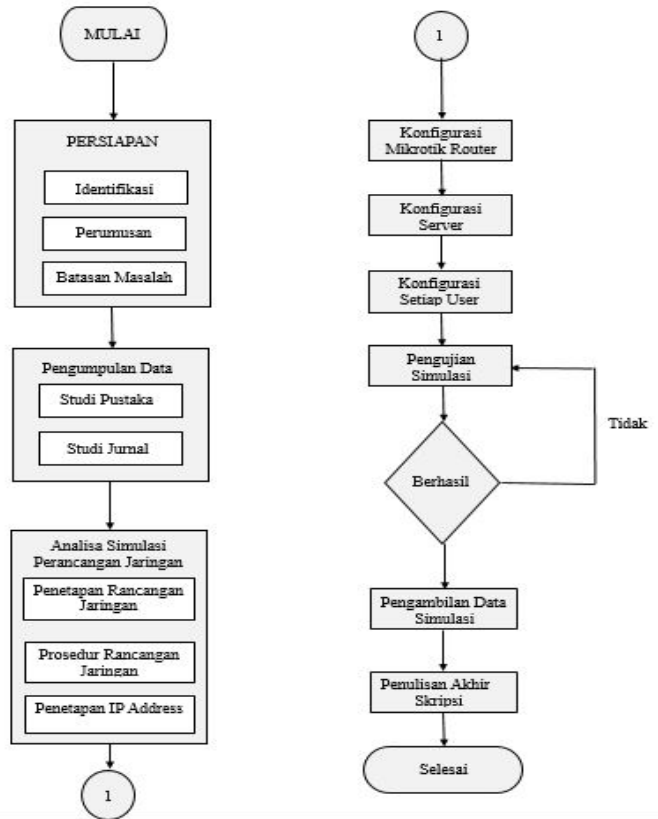
Switch adalah salah satu perangkat jaringan komputer yang merupakan titik temu atau titik sambung komputer-komputer yang membentuk sebuah jaringan komputer.



Gambar 2. Perangkat Switch

III. METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 3 di bawah ini merupakan penjelasan dan tahapan penelitian yang akan di buat. Tahapan dimulai dari persiapan, pengumpulan data, analisa simulasi perancangan jaringan, melakukan konfigurasi, pengujian simulasi dan pengambilan data. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3, untuk persiapan terdiri dari 3 tahapan, pengumpulan 2 tahapan dan analisa terdiri dari 3 tahapan.



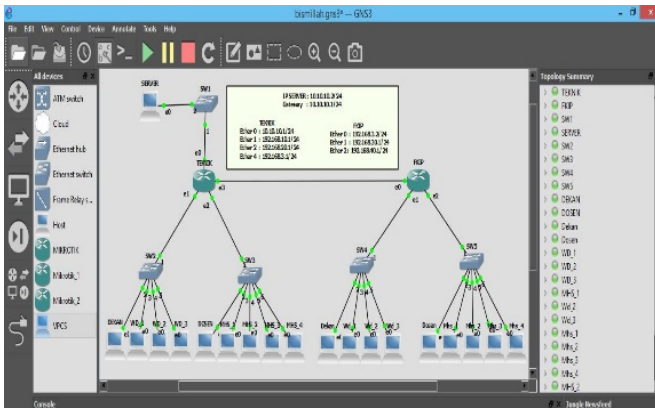
Gambar 3. Flowchart Tahapan Penelitian

IV. PERANCANGAN SIMULASI

A. Penetapan Rancangan Jaringan Local Area Network

Pada gambar 4 diatas menampilkan jumlah pengguna sebanyak 18 orang dan menggunakan 4 buah *switch* (2 *switch* di Teknik dan 2 *switch* di FKIP) serta menggunakan 2 *mikrotik* sebagai penghubung antar Gedung Fakultas Teknik dan Fakultas FKIP dengan menggunakan 1 *server* yang dapat

di gunakan untuk memantau jaringan dan menjadi pusat seluruh jaringan yang berjalan.



Gambar 4. Jaringan Local Area Network

B. Penetapan IP Address

Pada tabel 1 dibawah ini menjabarkan pembagian IP address pada masing masing pengguna, sehingga dalam perancangan yang di lakukan dapat berjalan lancar dengan penetapan IP yang telah di tetapkan.

Untuk kedua fakultas pemberian nomor IP untuk Dekanat sebanyak 4 buah, 1 nomor untuk Dosen serta 4 nomor untuk mahasiswa. Pada gedung Fakultas Teknik terdiri 4 port dan gedung FKIP terdiri dari 3 port.

Table 1. Penetapan IP Address

Nama	Port	Ip	Subnet Mask	Gateway
GEDUNG TEKNIK	Ethernet 0	10.10.10.1/24	255.255.255.0	-
	Ethernet 1	192.168.10.1/24	255.255.255.0	
	Ethernet 2	192.168.20.1/24	255.255.255.0	
	Ethernet 3	192.168.3.1/24	255.255.255.0	
GEDUNG FKIP	Ethernet 0	192.168.3.1/24	255.255.255.0	-
	Ethernet 1	192.168.30.1/24	255.255.255.0	
	Ethernet 2	192.168.40.1/24	255.255.255.0	
SERVER	Ethernet 0	10.10.10.2/24	255.255.255.0	10.10.10.1
DEKAN TEKNIK	Ethernet 0	192.168.10.2/24	255.255.255.0	192.168.10.1
WAKIL DEKAN 1	Ethernet 0	192.168.10.3/24	255.255.255.0	192.168.10.1
WAKIL DEKAN 2	Ethernet 0	192.168.10.4/24	255.255.255.0	192.168.10.1
WAKIL DEKAN 3	Ethernet 0	192.168.10.5/24	255.255.255.0	192.168.10.1
DOSEN TEKNIK	Ethernet 0	192.168.20.2/24	255.255.255.0	192.168.20.1
MAHASISWA 1	Ethernet 0	192.168.20.3/24	255.255.255.0	192.168.20.1
MAHASISWA 2	Ethernet 0	192.168.20.4/24	255.255.255.0	192.168.20.1
MAHASISWA 3	Ethernet 0	192.168.20.5/24	255.255.255.0	192.168.20.1
MAHASISWA 4	Ethernet 0	192.168.20.6/24	255.255.255.0	192.168.20.1
DEKAN FKIP	Ethernet 0	192.168.30.2/24	255.255.255.0	192.168.30.1
WAKIL DEKAN 1	Ethernet 0	192.168.30.3/24	255.255.255.0	192.168.30.1
WAKIL DEKAN 2	Ethernet 0	192.168.30.4/24	255.255.255.0	192.168.30.1
WAKIL DEKAN 3	Ethernet 0	192.168.30.5/24	255.255.255.0	192.168.30.1
DOSEN FKIP	Ethernet 0	192.168.40.2/24	255.255.255.0	192.168.40.1
MAHASISWA 1	Ethernet 0	192.168.40.3/24	255.255.255.0	192.168.40.1
MAHASISWA 2	Ethernet 0	192.168.40.4/24	255.255.255.0	192.168.40.1
MAHASISWA 3	Ethernet 0	192.168.40.5/24	255.255.255.0	192.168.40.1
MAHASISWA 4	Ethernet 0	192.168.40.6/24	255.255.255.0	192.168.40.1

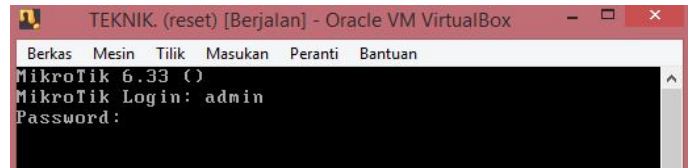
**V. KONFIGURASI MIKROTIK ROUTER
FAKULTAS TEKNIK**

A. Penentuan IP Address

Pemberian IP Address dapat dilakukan dengan pemberian perintah seperti yang dilakukan dibawah ini,

```
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=10.10.10.1/24 interface=ether1
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.10.1/24 interface=ether2
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.20.1/24 interface=ether3
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.3.1/24 interface=ether4
```

Bentuk tampilan login ditunjukkan pada gambar 5 dibawah ini disertai dengan pemberian password kedalam sistem tersebut.



Gambar 5. MikrotikOS Teknik

Hasil tampilan didalam sistem dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini. Tampilan menunjukkan alamat IP yang diberikan serta nomor jaringan serta antar muka.

```
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=10.10.10.1/24 interface=ether1
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.10.1/24 interface=ether2
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.20.1/24 interface=ether3
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.3.1/24 interface=ether4
[admin@Mikrotik] /ip address> print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 10.10.10.1/24 10.10.10.0 ether1
1 192.168.10.1/24 192.168.10.0 ether2
2 192.168.20.1/24 192.168.20.0 ether3
3 192.168.3.1/24 192.168.3.0 ether4
```

Gambar 6. IP Address

B. Setting IP Route

Perintah pengaturan IP dapat digunakan dalam konfigurasi perintah sebagai berikut :

```
[admin@Mikrotik] /ip route > add dst-address= ( Tujuan IP router yang di inginkan ) gateway ( gerbang / melalui interface router )
[admin@Mikrotik] /ip route > add dst-address= 192.168.30.0/24 gateway 192.168.3.2
[admin@Mikrotik] /ip route > add dst-address= 192.168.40.0/24 gateway 192.168.3.2
```

Tampilan perintah pada sistem dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini. Penunjukan memberikan informasi alamat tujuan disertai gateway.

```
[admin@Mikrotik] /ip route> add dst-address=192.168.30.0/24 gateway=192.168.3.2
[admin@Mikrotik] /ip route> print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, n - nnc,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
# DST-ADDRESS PREF-SRC GATEWAY DISTANCE
0 ADC 10.10.10.0/24 10.10.10.1 ether1 0
1 ADC 192.168.3.0/24 192.168.3.1 ether4 0
2 ADC 192.168.10.0/24 192.168.10.1 ether2 0
3 ADC 192.168.20.0/24 192.168.20.1 ether3 0
4 A S 192.168.30.0/24 192.168.3.2 1
[admin@Mikrotik] /ip route> add dst-address=192.168.40.0/24 gateway=192.168.3.2
[admin@Mikrotik] /ip route> print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, n - nnc,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
# DST-ADDRESS PREF-SRC GATEWAY DISTANCE
0 ADC 10.10.10.0/24 10.10.10.1 ether1 0
1 ADC 192.168.3.0/24 192.168.3.1 ether4 0
2 ADC 192.168.10.0/24 192.168.10.1 ether2 0
3 ADC 192.168.20.0/24 192.168.20.1 ether3 0
4 A S 192.168.30.0/24 192.168.3.2 1
5 A S 192.168.40.0/24 192.168.3.2 1
```

Gambar 7. Metode Routing

Untuk menampilkan Settingan IP Route dapat dilakukan dengan perintah dibawah ini,

[admin@Mikrotik] /ip route > Print (seperti yang terlihat diatas)

C. Konfigurasi IP Firewall.

Perintah yang digunakan sebagai berikut,

[admin@Mikrotik] > ip firewall nat add chain=srcnat action=masquerade

Hasil tampilan perintah ini dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. IP Firewall

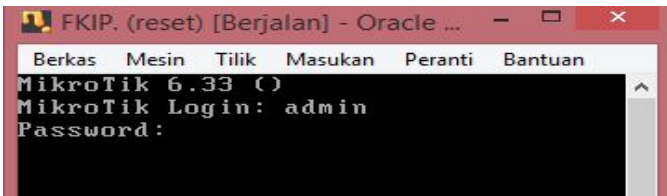
VI. KONFIGURASI MIKROTIK ROUTER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

A. Penetapan IP Address

Perintah yang di gunakan dalam pengalamatan IP address sebagai berikut:

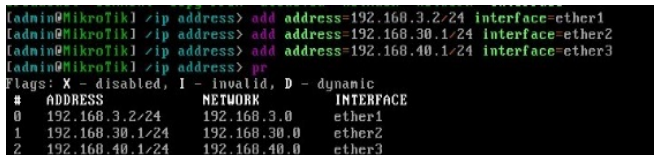
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.3.2/24 interface=ether1
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.30.1/24 interface=ether2
[admin@Mikrotik] /ip address> add address=192.168.40.1/24 interface=ether3.

Hasil tampilan login dan password ditunjukkan pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Mikrotik FKIP

Begitupula dengan penetapan alamat IP seperti ditunjukkan pada gambar 10 dibawah ini. Pada gambar ini menunjukkan alamat IP disertai dengan nomor jaringan.



Gambar 10. Settingan ip Address

Hasil konfigurasi dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini. Pada gambar ini menunjukkan alamat tujuan disertai dengan nomor gateway. Perintah yang dapat digunakan dalam konfigurasi IP Route sebagai berikut :

[admin@Mikrotik] /ip route > add dst-address= (Tujuan ip router yang di inginkan) gateway (gerbang / melalui interface router)
[admin@Mikrotik] /ip route > add dst-address= 10.10.10.0/24 gateway 192.168.3.2
[admin@Mikrotik] /ip route > add dst-address= 192.168.10.0/24 gateway 192.168.3.2
[admin@Mikrotik] /ip route > add dst-address= 192.168.20.0/24 gateway 192.168.3.2



Gambar 11. Konfigurasi Routing

Tampilan penetapan IP Route dapat dilakukan dengan perintah dibawah ini.

[admin@Mikrotik] /ip route > Print (seperti yang terlihat gambar 11 diatas)

B. Konfigurasi Server

Gambar 12 dibawah ini merupakan hasil tampilan konfigurasi server. Hasil server menunjukkan name server, nomor IP serta nomor Gateway.



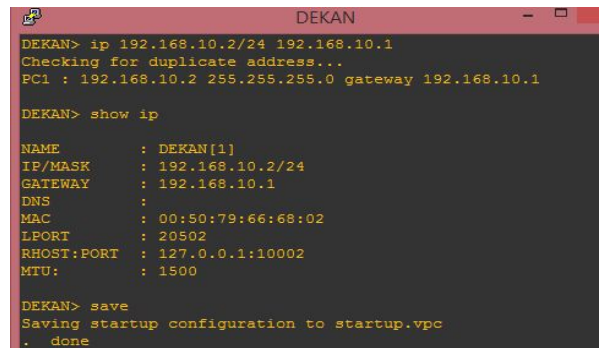
Gambar 12. Tampilan konfigurasi server

Beberapa perintah pada konfigurasi server sebagai berikut :

Perintah Konfigursi IP Address
> ip 10.10.10.2/24 10.10.10.1
Perintah menampilkan IP address
> show ip
Name : SERVER
Ip/Mask : 10.10.10.2/24
Gateway : 10.10.10.1

C. Konfigurasi Dekan Teknik, Wakil Dekan 1, Wakil Dekan 2, Wakil Dekan 3, Dosen Teknik, MHS1, MHS2, MHS3, MHS4 (MHS: Mahasiswa).

Gambar 13 dibawah ini merupakan konfigurasi untuk alamat Dekan FT UHAMKA dengan memberikan informasi No IP dan Gateway.



Gambar 13. Dekan Fakultas Teknik

Beberapa konfigurasi IP Address pada FT - UHAMKA

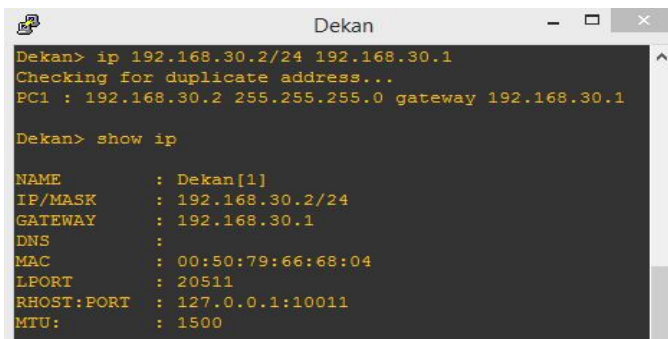
```
> ip 192.168.10.2/24 192.168.10.1
> IP Dekan Teknik 192.168.10.2
> ip 192.168.10.3/24 192.168.10.1
> IP W. Dekan 1 Teknik 192.168.10.3
> ip 192.168.10.4/24 192.168.10.1
> IP W. Dekan 2 Teknik 192.168.10.4
> ip 192.168.10.5/24 192.168.10.1
> IP W. Dekan 3 Teknik 192.168.10.5
> ip 192.168.20.2/24 192.168.20.1
> IP Dosen Teknik 192.168.20.2
> ip 192.168.20.3/24 192.168.20.1
> IP Mahasiswa 1 Teknik 192.168.20.3
> ip 192.168.20.4/24 192.168.20.1
> IP Mahasiswa 2 Teknik 192.168.20.4
> ip 192.168.20.5/24 192.168.20.1
> IP Mahasiswa 3 Teknik 192.168.20.5
> ip 192.168.20.6/24 192.168.20.1
> IP Mahasiswa 4 Teknik 192.168.20.6
```

Perintah Menampilkan IP Address dapat dilakukan dengan perintah,

```
> show ip
Name : DEKAN
Ip/Mask : 192.168.10.2/24
Gateway : 192.168.10.1
```

D. Konfigurasi Dekan FKIP, Wakil Dekan 1, Wakil Dekan 2, Wakil Dekan 3, Dosen FKIP, Mhs1, Mhs2, Mhs3, Mhs4 (Mhs:Mahasiswa).

Gambar 14 dibawah ini merupakan penetapan IP untuk Dekan FKIP yang menampilkan nomor IP dan Gateway. Untuk penetapan IP ditetapkan angka 192.168.30.2.



Gambar 14. Dekan Fakultas FKIP

Beberapa konfigurasi IP Address dilingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, UHAMKA.

```
> ip 192.168.30.2/24 192.168.30.1
> IP Dekan Fkip 192.168.30.2
> ip 192.168.30.3/24 192.168.30.1
> IP W. Dekan 1 Fkip 192.168.30.3
> ip 192.168.30.4/24 192.168.30.1
> IP W. Dekan 2 Fkip 192.168.30.4
> ip 192.168.30.5/24 192.168.30.1
> IP W. Dekan 3 Fkip 192.168.30.5
```

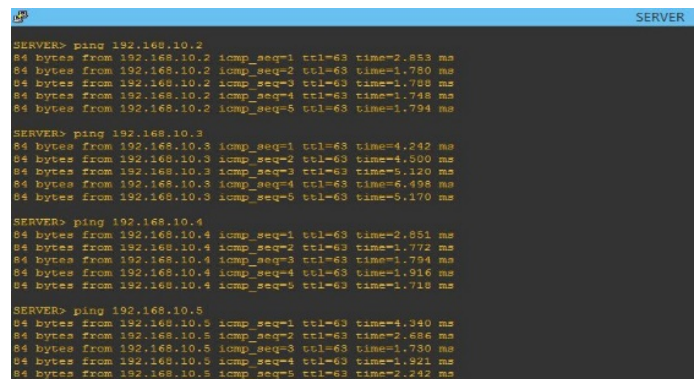
```
> ip 192.168.40.2/24 192.168.40.1
> IP Dosen Fkip 192.168.40.2
> ip 192.168.40.3/24 192.168.40.1
> IP Mahasiswa 1 Fkip 192.168.40.3
> ip 192.168.40.4/24 192.168.40.1
> IP Mahasiswa 2 Fkip 192.168.40.4
> ip 192.168.40.5/24 192.168.40.1
> IP Mahasiswa 3 Fkip 192.168.40.5
> ip 192.168.40.6/24 192.168.40.1
> IP Mahasiswa 4 Fkip 192.168.40.6
```

Untuk menampilkan IP Address dapat dilakukan dengan perintah seperti dibawah ini.

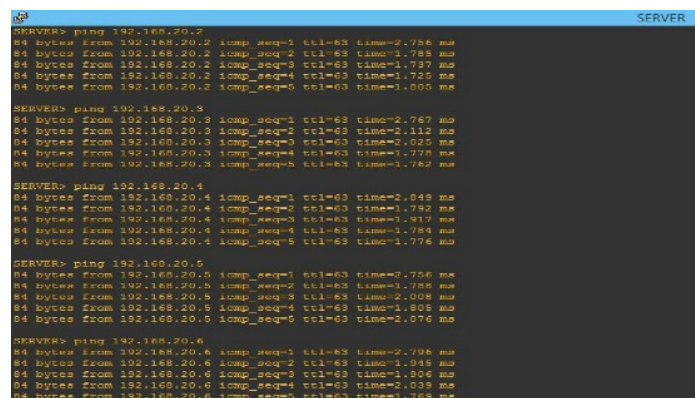
```
> show ip
Name : Dekan
Ip/Mask : 192.168.30.2/24
Gateway : 192.168.30.1
```

E. Data Pengujian Simulasi Jaringan.

Pada tahap ini akan menampilkan data kecepatan jaringan berdasarkan *respon reply* atau *test ping* pada Server ke semua pengguna (*client*) yang sedang berjalan dari proses simulasi yang telah dilakukan pada penjelasan sebelumnya,



Gambar 15. Hasil Test Ping Server Ke Dekan Teknik, Wakil Dekan 1,2,3



Gambar 16. Hasil Test Ping Server Ke Dosen Teknik, Mahasiswa Teknik 1,2,3,4

```

SERVER> ping 192.168.30.2
64 bytes from 192.168.30.2: icmp_seq=1 ttl=62 time=3.337 ms
64 bytes from 192.168.30.2: icmp_seq=2 ttl=62 time=3.105 ms
64 bytes from 192.168.30.2: icmp_seq=3 ttl=62 time=3.960 ms
64 bytes from 192.168.30.2: icmp_seq=4 ttl=62 time=2.487 ms
64 bytes from 192.168.30.2: icmp_seq=5 ttl=62 time=3.363 ms

SERVER> ping 192.168.30.3
64 bytes from 192.168.30.3: icmp_seq=1 ttl=62 time=2.716 ms
64 bytes from 192.168.30.3: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.288 ms
64 bytes from 192.168.30.3: icmp_seq=3 ttl=62 time=3.527 ms
64 bytes from 192.168.30.3: icmp_seq=4 ttl=62 time=2.336 ms
64 bytes from 192.168.30.3: icmp_seq=5 ttl=62 time=2.772 ms

SERVER> ping 192.168.30.4
64 bytes from 192.168.30.4: icmp_seq=1 ttl=62 time=2.669 ms
64 bytes from 192.168.30.4: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.455 ms
64 bytes from 192.168.30.4: icmp_seq=3 ttl=62 time=3.597 ms
64 bytes from 192.168.30.4: icmp_seq=4 ttl=62 time=3.393 ms
64 bytes from 192.168.30.4: icmp_seq=5 ttl=62 time=2.480 ms

SERVER> ping 192.168.30.5
64 bytes from 192.168.30.5: icmp_seq=1 ttl=62 time=3.609 ms
64 bytes from 192.168.30.5: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.222 ms
64 bytes from 192.168.30.5: icmp_seq=3 ttl=62 time=2.335 ms
64 bytes from 192.168.30.5: icmp_seq=4 ttl=62 time=2.833 ms
64 bytes from 192.168.30.5: icmp_seq=5 ttl=62 time=2.429 ms
    
```

Gambar 17. Hasil Test Ping Server Ke Dekan FKIP, Wakil Dekan FKIP,1,2,3

```

SERVER> ping 192.168.40.2
64 bytes from 192.168.40.2: icmp_seq=1 ttl=62 time=2.460 ms
64 bytes from 192.168.40.2: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.432 ms
64 bytes from 192.168.40.2: icmp_seq=3 ttl=62 time=2.509 ms
64 bytes from 192.168.40.2: icmp_seq=4 ttl=62 time=2.468 ms
64 bytes from 192.168.40.2: icmp_seq=5 ttl=62 time=3.397 ms

SERVER> ping 192.168.40.3
64 bytes from 192.168.40.3: icmp_seq=1 ttl=62 time=3.460 ms
64 bytes from 192.168.40.3: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.346 ms
64 bytes from 192.168.40.3: icmp_seq=3 ttl=62 time=2.633 ms
64 bytes from 192.168.40.3: icmp_seq=4 ttl=62 time=2.414 ms
64 bytes from 192.168.40.3: icmp_seq=5 ttl=62 time=3.485 ms

SERVER> ping 192.168.40.4
64 bytes from 192.168.40.4: icmp_seq=1 ttl=62 time=2.460 ms
64 bytes from 192.168.40.4: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.346 ms
64 bytes from 192.168.40.4: icmp_seq=3 ttl=62 time=2.450 ms
64 bytes from 192.168.40.4: icmp_seq=4 ttl=62 time=2.430 ms
64 bytes from 192.168.40.4: icmp_seq=5 ttl=62 time=2.365 ms

SERVER> ping 192.168.40.5
64 bytes from 192.168.40.5: icmp_seq=1 ttl=62 time=3.424 ms
64 bytes from 192.168.40.5: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.446 ms
64 bytes from 192.168.40.5: icmp_seq=3 ttl=62 time=2.430 ms
64 bytes from 192.168.40.5: icmp_seq=4 ttl=62 time=2.482 ms

SERVER> ping 192.168.40.6
64 bytes from 192.168.40.6: icmp_seq=1 ttl=62 time=3.707 ms
64 bytes from 192.168.40.6: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.617 ms
64 bytes from 192.168.40.6: icmp_seq=3 ttl=62 time=2.430 ms
64 bytes from 192.168.40.6: icmp_seq=4 ttl=62 time=3.423 ms
    
```

Gambar 18. Hasil Test Ping Server Ke Dosen FKIP, Mahasiswa FKIP,1,2,3,4

Gambar 15, 16, 17 dan 18 pengujian Ping dilakukan melalui komputer server secara serentak. Hasil waktu pengujian ping ini akan dijadikan data karakteristik jaringan yang dirancang serta akan dianalisa lebih lanjut.

VII. ANALISA DATA KECEPATAN LALU LINTAS JARINGAN

A. Analisa Data

Pada tahap ini menjelaskan tahapan paling penting dalam pengolahan data. Kesalahan dalam pengambilan data akan menghasilkan proses analisa yang salah, serta menghasilkan kesimpulan yang tidak benar. Analisa data dilakukan dengan menggunakan pendekatan persamaan regresi linier sederhana. Tujuan penggunaan persamaan ini adalah menentukan kecepatan rata – rata sesuai dengan jumlah user yang telah ditentukan.

B. Nilai Indeks Trafik Data Lalu Lintas Jaringan

Pada bagian ini akan ditentukan nilai indeks trafik, nilai tersebut di dapat dari hasil persamaan regresi linear yang ditentukan berdasarkan persamaan dibawah ini.

$$M_{Data} = \frac{\partial y}{\partial x} = b \tag{1}$$

Untuk mendapatkan hasil nilai Indeks trafik *One to Many* dapat ditentukan dari persamaan (1) yang di dapat pada Tabel Apendik nilai indeks sebesar

$$M_{O-M} = \frac{\partial y}{\partial x} = 0.162879 \tag{5.7}$$

Begitupula untuk mendapatkan hasil nilai Indeks trafik *Many to One* ditentukan dari persamaan (5.5) yang di dapat pada (5.1.2) nilai indeks sebesar

$$M_{M-O} = \frac{\partial y}{\partial x} = 0.1250377 \tag{5.8}$$

Nilai yang ditunjukkan pada persamaan (5.7) dan (5.8) memberikan informasi keadaan perangkat dalam keadaan kecepatan normal serta menunjukkan bahwa perangkat bekerja dengan dengan stabilitas yang tinggi.

VIII. CONCLUSION

Tahun ajaran 2017 – 2018 Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka memiliki kecepatan jaringan internet pada Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan dengan kecepatan upload 1032.4 kbps, kecepatan download 20.4 Mbps dan Fakultas Teknik dengan kecepatan upload 1633.5 kbps, kecepatan download 12.2 Mbps berdasarkan queue list pada setiap fakultas, sehingga dengan kondisi jaringan saat ini memungkinkan pada tahun berikutnya masih dapat menambah kapasitas pengguna (mahasiswa baru) berdasarkan data yang telah di peroleh dari masing - masing fakultas yakni Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan dan Fakultas Teknik. Sesuai dengan data yang diperoleh dari hasil simulasi GNS-3 (Graphical Network Simulator – 3). Memberikan persamaan trafik kecepatan,

1. *One to Many* = 0,1629x + 1,1237, dengan indeks trafik (M_{O-M}) sebesar 0,162879 msec/user.
2. *Many to One* = 0,125x + 1,12131, dengan indeks trafik (M_{M-O}) sebesar 0,125037 msec/user

Indeks trafik yang dihasilkan menunjukkan $M < 1 msec/user$. Hal ini memberikan informasi bahwa jaringan yang ada di fakutas teknik FT - UHAMKA dan FKIP - UHAMKA mempunyai kecepatan lalu lintas data jaringan yang cepat. Pada nilai rata – rata kecepatan data pada keadaan *One to Many*, berada pada rentang waktu 0,927 msec sampai dengan 3,47727778 msec. Begitupula dengan keadaan *Many to One* berada pada rentang waktu 1,113 msec sampai dengan 2,8282 msec.

PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dari pihak BPTI (Badan Pengelola Teknologi Informasi) – Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta dalam penyelesaian penelitian ini.

RUJUKAN

- [1] Yani, P. A. Jusia dan H. Rohayani. AH., “Analisis Dan Perancangan Sistem Manajemen Network Berbasis Virtual Area Network”, Yogyakarta : STIMIK AMIKO, 2013, pp. (21) 1-5.
- [2] P. K. D. Cahya, W. A. Priyono, G. Asmugi “Perancangan Jaringan Local Area Network (LAN) Untuk Layanan Video Confrence Dengan Standar Wifi 802,11g”, Fakultas Teknik Elektro, Univ Brawijaya, Malang : -, 2013
- [3] F. J. Bhayangkara, I. Riadi, “Implementasi Proxy Server Dan Load Balancing Menggunakan Metode Perconnection Classifier (pcc) Berbasis Mikrotik”, Jurnal Sarjana Teknik Informatika, Vol. 2. No.2, pp, 1206 – 1217, 2014.
- [4] S. Wardoyo, T. Ryadi, dan R. Fahrizal, “Analisis Performa File Transport Protokol Pada Perbandingan Metode IPv4 Murni, IPv6

Murni Dan Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik", Cilegon: Jurnal Nasional Teknik Elektro, Vol. 3. No. 2, pp, 106 – 117, 2014.

[5] J. Saroni, "Memaksimalkan Sistem Operasi Wndows Dengan Merubah Konfigurasi Registry" Surakarta: STMIK Sinar Nusantara 2014, pp. 23 – 30.

[6] I. Wicaksono, "Analisis Kinerja Simulasi Dan Implementasi Jaringan Virtual Private LAN Service Di pt. Telkom Indonesia Divisi Digital Service Bagian Broadband Core Network". Fakultas Teknik Elektro, UNIVERSITAS TELKOM, Jakarta: -, 2016.

[7] A. Adriansyah, O. Hidyatama, "Rancangan Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 32p". Jakarta: Jurnal Teknologi Elektro, Vol. 4. No.3, pp, 100-112, 2013.

[8] D. F. Hendriyanto, "Kajian Penggunaan Mikrotik RouterOS Sebagai Router Pada Jaringan Komputer", Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Palembang, pp, 1- 26, 2014.

pengukuran kualitas jaringan komputer. (telephone: +6221 813 – 1251 – 7572 ; e-mail: hramza@uhamka.ac.id)

Sriyono

Sriyono berasal dari Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Bidang kajian yang sedang dikembangkan adalah jaringan Komputer LAN, WAN dan MAN, serta pengembangan teknologi penginderaan menggunakan jaringan komunikasi data. (telephone: +6221 813 – 1251 – 7572 ; e-mail: hramza@uhamka.ac.id)

Harry Ramza

Ramza berasal dari Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta. Bidang penelitian yang sedang dikembangkan Instrumentasi Optik, Sensor Fiber Optik, dan Antena Optik serta jaringan Jaringan Komputer berbasis Optik (telephone: +6221 813 – 1251 – 7572 ; e-mail: hramza@uhamka.ac.id)

Ayyub Ramli

Ramli berasal dari Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta. Bidang penelitian yang ditekuni adalah Jaringan Komputer LAN, WAN dan MAN, serta

APPENDIX

DATA HASIL PENGUJIAN LALU LINTAS JARINGAN LOKAL.

Ipcode	Label	Server	DEKAN FT	WD1	WD2	WD3	DOSEN FT	MHS1	MHS2	MHS3	MHS4	Dekan FKIP	Wd1	Wd2	Wd3	Dosen	Mhs1	Mhs2	Mhs3	Mhs4	
10.10.10.2/24	Server		2,858	6,498	2,851	4,34	2,756	2,767	2,849	2,756	2,796	4,568	3,527	3,597	3,609	3,449	3,489	2,49	3,624	3,767	
192.168.10.2/24	DEKAN FT	2,062		1	1,091	1,096	4,717	3,317	2,998	3,778	3,408	3,97	4,005	3,412	3,329	3,924	7,164	3,492	3,658	3,563	
192.168.10.3/24	WD1	2,099	0,904		0,881	0,918	2,117	2,019	2,183	2,025	2,048	4,052	4,46	3,48	3,931	4,226	3,928	4,569	3,785	4,75	
192.168.10.4/24	WD2	2,216	0,991	0,983		1,017	2,296	2,625	3,346	2,88	2,417	4,506	3,32	4,977	4,142	4,051	3,532	3,668	4,225	3,66	
192.168.10.5/24	WD3	2,086	1,154	0,937	1,15		3,24	3,258	3,165	3,209	3,052	2,57	3,477	3,515	3,699	3,529	3,684	3,754	4,216	3,692	
192.168.20.2/24	DOSEN FT	2,159	2,988	3,105	3,764	2,055		1,347	0,968	0,947	1,29	3,747	3,748	5,032	4,948	3,424	4,999	4,506	4,933	4,546	
192.168.20.3/24	MHS1	2,158	2,334	3,805	2,212	3,219	1,031		1,1	0,945	1,025	2,71	2,838	4,457	3,556	3,275	4,488	3,811	4,617	3,668	
192.168.20.4/24	MHS2	2,931	2,973	3,276	2,925	3,367	1,015	0,938		1,093	1,05	4,899	4,113	4,551	3,905	2,518	4,614	4,424	3,491	3,935	
192.168.20.5/24	MHS3	2,093	3,174	2,921	2,954	3,086	1,064	1,039	1,127		1,006	5,611	4,905	4,125	3,45	3,706	3,626	4,914	3,988	4,181	
192.168.20.6/24	MHS4	2,135	2,299	3,48	2,93	2,479	1,147	1,064	1,074	0,896		3,443	2,479	2,955	4,611	4,963	3,913	3,429	3,493	4,698	
192.168.30.2/24	Dekan FKIP	4,022	3,677	3,658	3,478	3,739	3,629	4,167	4,178	3,644	3,835			0,91	0,966	1,164	3,468	3,419	4,393	3,497	3,194
192.168.30.3/24	Wd1	4,147	3,241	3,264	3,343	4,38	3,392	3,379	4,028	3,486	3,618	1,166		1,014	0,963	3,134	2,789	2,923	2,867	3,063	
192.168.30.4/24	Wd2	2,951	2,4	2,304	3,335	2,393	3,432	3,57	3,544	3,406	3,431	0,916	0,962		0,951	2,612	2,943	3,028	2,857	2,818	
192.168.30.5/24	Wd3	3,232	2,737	4,404	3,357	3,417	3,304	3,614	2,675	3,562	3,289	0,893	0,966	1,121		2,634	2,625	2,471	1,781	2,06	
192.168.40.2/24	Dosen FKIP	4,172	3,364	3,188	3,472	3,413	3,41	3,465	3,476	5,581	3,652	2,652	2,892	3,824	2,759		0,956	0,861	1,093	0,877	
192.168.40.3/24	Mhs1	2,509	3,674	2,896	2,499	2,655	2,627	3,247	3,535	3,632	3,502	1,821	2,927	2,412	2,058	1,02		0,84	0,961	1,074	
192.168.40.4/24	Mhs2	3,089	3,485	2,731	3,474	3,22	3,426	3,635	3,539	3,208	2,777	3,263	2,919	2,268	3,483	1,163	0,903		0,86	0,933	
192.168.40.5/24	Mhs3	2,514	2,462	2,579	4,043	2,663	3,374	3,951	2,599	3,613	2,677	2,354	2,056	2,039	2,187	0,906	1,003	0,914		0,927	
192.168.40.6/24	Mhs4	4,333	4,052	4,292	4,221	2,999	3,669	4,203	3,987	3,915	3,891	1,997	2,043	2,062	2,079	1,025	0,97	0,957	1,113		