

---

## PENERAPAN METODE STATEFUL MULTILAYER INSPECTION UNTUK KEAMANAN JARINGAN PADA SMK N 1 KOTA BENKULU

Sefriansyah<sup>1)</sup>, Khairil<sup>2)</sup>, Sapri<sup>3)</sup>

- 1) Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas DEHASEN
- 2) Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas DEHASEN
- 3) Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas DEHASEN

\*Corresponding Email: [sefriansyah30@gmail.com](mailto:sefriansyah30@gmail.com)

---

### ABSTRAK

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Kota Bengkulu dulu dikenal dengan SMEA Negeri Bengkulu. Didirikan pada tahun 1969 di Jalan Soekarno Hatta Kelurahan Anggut Atas Kota Bengkulu. Status Penegerian sekolah oleh pemerintah nomor 201/DKK/8?1969 tanggal 26 Desember 1969. SMKN 1 Kota Bengkulu juga telah memiliki LSP 1 dengan lisensi untuk semua Kompetensi Keahlian dan memiliki TUK (Tempat Uji Kopetensi) di Kopetensi Keahlian Akutansi dan Keuangan Lembaga (AKL), Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran (OTKP), Bisnis Daring dan Pemasaran (BPD), Usaha Perjalanan Wisata (UPW), Multimedia (MM), Teknik Komputer dan factory dengan program Technopark dan memiliki Alfamart Class sebagai laboratorium ritail dalam meningkatkan jiwa kewirausahaan sebagai usaha meningkatkan kompetensi lulusan yang dapat bekerja, melanjutkan pendidikan dan berwirausaha (BMW). Saat ini jaringan komputer pada SMK N 1 Kota Bengkulu sering mengalami gangguan seperti trafik data yang turun naik, penyebaran virus pada jaringan sehingga menyebabkan proses belajar mengajar terganggu karena ada beberapa buah komputer yang terhubung menjadi lambat. Linux merupakan distro berbasis *open source* dengan banyak fitur, salah satunya adalah *router* dan *firewall*. Dalam penelitian ini, penulis menganalisis kelemahan dan kekurangan metode *firewall* sebelumnya dan menerapkan metode baru dengan menggunakan metode *Stateful Multilayer Inspection* pada *server* dengan sistem operasi Linux Ubuntu.

**Kata Kunci :** Metode Stateful Multilayer Inspection, Kemanan Jaringan

### ABSTRACT

Bengkulu City 1 Vocational High School (SMK) was formerly known as Bengkulu State SMA. Founded in 1969 on Jalan Soekarno Hatta, Anggut Atas Village, Bengkulu City. The status of the school's nationalization by the government number 201/DKK/8?1969 dated December 26, 1969. SMKN 1 Bengkulu City also has LSP 1 with licenses for all Expertise Competencies and has a TUK (Competency Test Place) in the Institutional Accounting and Finance Expertise Competency (AKL) ), Office Automation and Governance (OTKP), Online Business and Marketing (BPD), Travel Business (UPW), Multimedia (MM), Computer Engineering and factory with the Technopark program and has Alfamart Class as a retail laboratory in enhancing the entrepreneurial spirit as efforts to increase the competence of graduates who can work, continue their education and become entrepreneurs (BMW). At present the computer network at SMK N 1 Bengkulu City often experiences disturbances such as fluctuating data traffic, the spread of viruses on the network, causing the teaching and learning process to be disrupted because there are several connected computers that are slow. Linux is an open source-based distro with many features, one of which is a router and firewall. In this study, the authors analyze the weaknesses and shortcomings of the previous firewall method and implement a new method using the Stateful Multilayer Inspection method on servers with the Linux Ubuntu operating system.

**Keywords :** *Stateful Multilayer Inspection Method, Network Security*

---

## 1. PENDAHULUAN

*Firewall* adalah salah satu solusi perlindungan jaringan komputer yang digunakan untuk mencegah serangan dan penyusupan yang dapat membahayakan kerahasiaan data dan mengganggu infrastruktur jaringan. Mekanisme yang diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau sistem itu sendiri, yang dirancang untuk melindungi dengan menyaring, membatasi, atau bahkan menolak satu atau semua hubungan.

Beberapa pendekatan *firewall* antara lain *gateway level* sirkuit, *gateway level* aplikasi, dan *firewall* pemfilteran paket. Karena teknik konvensional atau metode penyaringan *firewall* hanya melakukan pemeriksaan tingkat tertentu, untuk memberikan keamanan tertentu, diperlukan pendekatan keamanan berlapis. Pada metode pemfilteran satu *layer* metode yang diterapkan umumnya menggunakan metode *firewall packet filtering*, metode tersebut berfungsi sebagai translasi jaringan komputer dari jaringan luar kedalam jaringan lokal dan inspeksi berdasarkan *port*, *IP address*, *dst-address*, *src-address*, *srcport*, *dst-port* pada *layer network*, *routers* adalah bentuk umum dari metode packet filtering *firewall* ini.

Metode *Stateful Multilayer*

*Inspection Firewall* merupakan sebuah metode *firewall* yang menggabungkan keunggulan dari *Packet Filtering*, *NAT Firewall*, *Circuit-Level Firewall* dan *Proxy Firewall* dalam satu sistem. Sehingga tingkat keamanan pada metode ini secara spesifik dapat melindungi keamanan infrastruktur komputer pada segmen jaringan pribadi secara selektif.

Saat ini jaringan komputer pada SMK N 1 Kota Bengkulu sering mengalami gangguan seperti trafik data yang turun naik, penyebaran virus pada jaringan sehingga menyebabkan proses belajar mengajar terganggu karena ada beberapa buah komputer yang terhubung menjadi lambat.

Linux merupakan distro berbasis *open source* dengan banyak fitur, salah satunya adalah *router* dan *firewall*. Dalam penelitian ini, penulis menganalisis kelemahan dan kekurangan metode *firewall* sebelumnya dan menerapkan metode baru dengan menggunakan metode *Stateful Multilayer Inspection* pada *server* dengan sistem operasi Linux Ubuntu.

Dari uraian diatas maka penulis tertarik mengangkat judul **“Penerapan Metode *Stateful Multilayer Inspection* Untuk Keamanan Jaringan Pada SMK N 1 Kota Bengkulu”**.

## 2. METODE PENELITIAN

Menurut Simamarta (2018:32) Keamanan jaringan komputer adalah proses untuk mencegah dan mengidentifikasi penggunaan yang tidak sah dari jaringan komputer. Langkah-langkah pencegahan membantu menghentikan pengguna yang tidak sah yang disebut “penyusup” untuk mengakses setiap bagian dari sistem jaringan komputer. Tujuan Keamanan jaringan computer adalah untuk mengantisipasi resiko jaringan komputer berupa bentuk ancaman fisik maupun logik baik langsung ataupun tidak langsung mengganggu aktivitas yang sedang berlangsung dalam jaringan komputer.

Menurut Yudi (2019:68) *Stateful multilayer inspeksi firewall* menggabungkan aspek-aspek lainnya tiga tipe *firewall*. Mereka penyaring paket di lapisan jaringan, menentukan apakah sesi paket yang sah dan mengevaluasi isi dari paket di lapisan aplikasi. *Router* yang telah dipasang metode ini langsung membolehkan hubungan antara klien dan tuan rumah, mengurangi masalah yang disebabkan oleh kurangnya transparansi dari aplikasi tingkat *gateways*. Mereka bergantung pada algoritma untuk mengenali dan proses aplikasi lapisan

data alih-alih menjalankan aplikasi spesifik *proxies*.

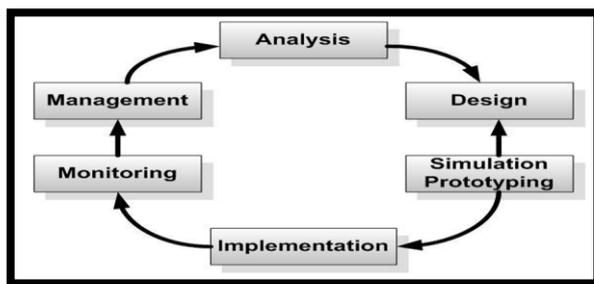
Menurut Anugra (2021:11) Metode *Stateful Multilayer Inspection Firewall* merupakan sebuah metode firewall yang menggabungkan keunggulan dari *Packet Filtering*, *NAT Firewall*, *Circuit-Level Firewall* dan *Proxy Firewall* dalam satu sistem. Sehingga tingkat keamanan pada metode ini secara spesifik dapat melindungi keamanan infrastruktur komputer pada segmen jaringan pribadi secara selektif. System operasi linux ubuntu bisa dijadikan salah satu *Router Operating System* yang mempunyai banyak fitur, salah satunya adalah sebagai *Router* dan *Firewall*.

*Stateful firewall multilayer inspeksi* menawarkan tingkat keamanan yang tinggi, transparansi dan kinerja yang baik untuk pengguna akhir. Namun mereka mahal, dan karena mereka adalah kompleksitas.

Ketika sebuah *firewall* menggabungkan *stateful inspection* dengan *packet inspection*, maka *firewall* tersebut dinamakan dengan *Stateful Packet Inspection (SPI)*. *SPI* merupakan proses inspeksi paket yang tidak dilakukan dengan menggunakan struktur paket dan data yang terkandung dalam paket, tetapi juga pada keadaan apa *host-*

host yang saling berkomunikasi tersebut berada. SPI mengizinkan *firewall* untuk melakukan penapisan tidak hanya berdasarkan isi paket tersebut, tetapi juga berdasarkan koneksi atau keadaan koneksi, sehingga dapat mengakibatkan *firewall* memiliki kemampuan yang lebih fleksibel, mudah diatur, dan memiliki skalabilitas dalam hal penapisan yang tinggi.

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode NDLC (*Network Development Life Cycle*). Metode NDLC memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Metode NDLC (*Network Development Life Cycle*)

Adapun penjelasan dari gambar adalah sebagai berikut:

#### 1. Analisis

Tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan pengguna, dan analisa topologi jaringan yang sudah ada saat ini. Metode yang biasa digunakan pada tahap ini diantaranya:

- a. Wawancara, dilakukan dengan pihak terkait melibatkan dari

guru, petugas laboratorim sampai dengan siswa/I agar mendapatkan data yang konkrit dan lengkap.

- b. Survey langsung kelapangan, pada tahap analisis juga biasanya dilakukan survey langsung ke laboratorium komputer SMK N 1 Kota Bengkulu untuk mendapatkan hasil sesungguhnya dan gambaran seutuhnya sebelum masuk ke tahap desain.

- c. Membaca manual atau blueprint dokumentasi, pada analysis awal ini juga dilakukan dengan mencari informasi dari manual-manual atau blueprint dokumentasi yang mungkin pernah dibuat sebelumnya. Sudah menjadi keharusan dalam setiap pengembangan suatu sistem dokumentasi menjadi pendukung akhir dari pengembangan tersebut. Begitu juga pada proyek jaringan, dokumentasi menjadi syarat mutlak setelah sistem selesai dibangun.

- d. Menelaah setiap data yang didapat dari data-data sebelumnya, maka perlu

dilakukan analisa data tersebut untuk masuk ke tahap berikutnya. Adapun yang bisa menjadi pedoman dalam mencari data pada tahap analysis ini adalah:

## 2. Design.

Dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahap design ini akan membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun. Diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Desain bisa berupa desain struktur topologi, desain akses data, desain layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang proyek yang akan dibangun.

## 3. Simulation Prototype.

Beberapa pekerja jaringan akan membuat dalam bentuk simulasi dengan bantuan tools khusus di bidang network seperti Boson, Packet Tracert, Netsim, dan sebagainya. Hal ini dimaksudkan untuk melihat kinerja awal dari jaringan yang akan dibangun dan sebagai bahan presentasi dan sharing dengan team work lainnya. Namun karena keterbatasan perangkat lunak simulasi ini, banyak para pekerja jaringan yang hanya menggunakan alat bantu tools Visio untuk

membangun topologi yang akan didesign.

## 4. Implementation.

Pada tahapan ini akan memakan waktu lebih lama dari tahapan sebelumnya. Dalam implementasi pekerja jaringan akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan didesain sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil/gagalnya proyek yang akan dibangun dan ditahap inilah system yang dibangun akan diuji dilapangan untuk menyelesaikan masalah teknis dan non teknis.

## 5. Monitoring.

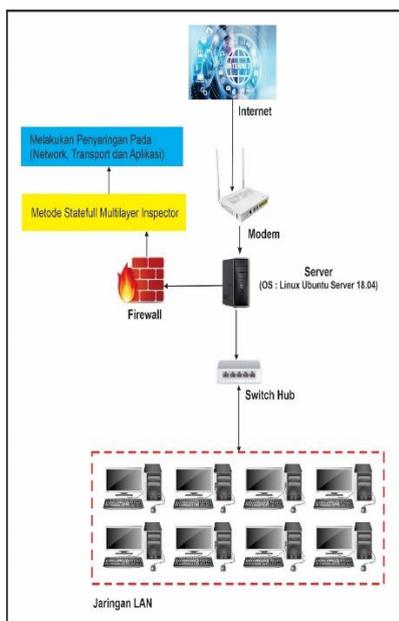
Setelah implementasi tahapan monitoring merupakan tahapan yang penting, agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari *user* pada tahap awal analisis, maka perlu dilakukan kegiatan *monitoring*. *Monitoring* bisa berupa melakukan pengamatan pada:

- a. Infrastruktur hardware : dengan mengamati kondisi *reliability*/kehandalan sistem yang telah dibangun ( $reliability = performance + availability + security$ );
- b. Memperhatikan jalannya paket data di jaringan (*pewaktuan, latency, paket loss, delay, troughput*);

## 6. Management.

Pada level manajemen atau pengaturan, salah satu yang menjadi perhatian khusus adalah masalah kebijakan (*policy*) khususnya untuk menajalan metode *Statefull Multilayer Inspection*. Kebijakan perlu dibuat untuk membuat/mengatur agar sistem yang telah dibangun dan berjalan dengan baik dapat berlangsung lama dan unsur reliability terjaga. *Policy* akan sangat tergantung dengan kebijakan level management dan strategi bisnis perusahaan tersebut. IT sebisa mungkin harus dapat mendukung atau alignment dengan strategi bisnis perusahaan.

Blok diagram global dari dari jaringan komputer terdiri dari beberapa buah komputer, maka penulis mengusulkan jaringan seperti dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Blok Diagram Global Sistem Yang Diusulkan

Keterangan Gambar

1. Internet Global merupakan jaringan internet yang umumnya.
2. Modem berfungsi untuk menghubungkan ke jaringan internet global, dengan menggunakan layanan Indihome dengan kecepatan 20 Mbps, yang akan digunakan secara bersama pada jaringan.
3. Server (OS Linux Ubuntu Server 18.04) berfungsi untuk melakukan pengamanan jaringan dengan *Firewall* Menggunakan Metode *Stateful Multilayer Inspection*
4. Hub berfungsi untuk membagi koneksi jaringan.

Prinsip kerja sistem disini bertujuan untuk memfokuskan kerja sistem yang akan di gunakan dari rancangan blok diagram yang akan dibuat dan di implementasikan sesuai dengan rancangan blok diagram dengan pokok kerja sistem. Adapun system kerja dari rangkaian system dengan menerapkan metode *Stateful Multilayer Inspection*, adalah:

1. Paket Masuk
2. Selanjutnya paket masuk akan di sharing oleh Metode *Stateful Multilayer Inspection*.
3. Adapun penyaringan yang dilakukan *Stateful Multilayer*

*Inspection* adalah pada *Network*,  
*Transport* dan *Application*

4. Yang mana nantinya *Network*, *Transport* dan *Application* akan melakukan Klasifikasi Address (seperti : Local, Static, Dynamic dan Illegal), Klasifikasi Proteksi (Seperti TCP dan UDP) dan Klasifikasi Aplikasi (Seperti : SPAM, Port Scanner dan System LOG)
5. Selanjutnya dilakukan chan dengan pemberian rule seperti (*allow*, *deny* dan *accept*), Adapun contoh rule yang diberikan adalah:

Tabel 1 *Rules Network*

No	Source	Destination	Port	Service	Action
1	192.168.10.0/24	192.168.1.1	any	any	Accept
2	192.168.10.0/24	192.168.1.1	any	any	Forward

Keterangan:

1. IP Address 192.168.10.0/24 yang menggunakan jaringan (*network*)
2. Selanjutnya IP Address 192.168.10.0/24 (IP Lokal Jaringan) di *forward* (diteruskan) ke IP 192.168.1.1 (IP Modem) agar jaringan local (192.168.10.0/24) dapat terhubung ke jaringan luar (internet)
3. Selain dari IP Address 192.168.10.0/24 tidak dapat menggunakan jaringan (*network*)

Tabel 2 *Rules Transport*

No	Source	Destination	Port	Service	Action
1	192.168.10.0/24	192.168.1.1	any	TCP/IP	Accept
2	192.168.10.0/24	192.168.1.1	any	UDP	Accept
3	192.168.10.0/24	192.168.1.1	any	TCPMSS	Forward

Keterangan:

1. IP Address 192.168.10.0/24 (Jaringan Lokal) dapat melakukan komunikasi data dengan komputer lain menggunakan jaringan dengan menggunakan TCP/IP
2. Disamping itu IP Address 192.168.10.0/24 juga dapat melakukan komunikasi data dengan komputer lain menggunakan jaringan dengan menggunakan UDP
3. Semua paket dari IP Lokal akan di *forward* menggunakan service TCPMSS yang bertujuan agar pengiriman dibagi menjadi sama besar.

Table 3 *Rules Application*

No	Source	Destination	Port	Service	Action
1	192.168.10.0/24	192.168.1.1	21	FTP	Accept
2	192.168.10.0/24	192.168.1.1	22	SSH	Drop
3	192.168.10.0/24	192.168.1.1	80,8080,3128	HTTP	Accept
4	0.0.0.0/0	70.40.216.90	Any	Any	Drop
5	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	69	TFTP	Drop

Keterangan:

1. IP Address 192.168.10.0/24 (Jaringan Lokal) dapat menggunakan port 21 untuk menggunakan aplikasi dengan service SSH
2. IP Address 192.168.10.0/24 (Jaringan Lokal) tidak dapat menggunakan port 22 untuk menggunakan service Telnet, hal ini dilakukan karena port

ini salah satu port yang rentan digunakan dalam melakukan port scanner dan penyebaran virus.

3. IP Address 192.168.10.0/24 (Jaringan Lokal) dapat menggunakan port 80, 8080, 3128, yaitu port yang biasanya digunakan untuk akses web.
4. Semua alamat IP Lokal yang mengakses 70.40.216.90 (<http://www.hihanin.com>), salah satu situs yang mengandung virus (data web bervirus berdasarkan data dari <http://www.vaksin.com>) akan di blok.
5. Port 69 tidak dapat digunakan oleh semua IP Address yang ada, hal ini dilakukan karena port ini sering digunakan untuk port scanner an penyebaran trojan.
6. Selain port pada point 1,2 dan 3 semuanya akan ditutup, hal ini untuk menjaga keamanan jaringan.

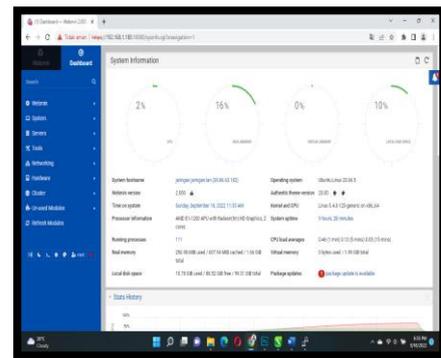
Sampai pada akhir mendapat kesimpulan berupa kemampuan dari pada *firewall* dengan menerapkan metode *Metode Stateful Multilayer Inspection* dengan menggunakan server linux ubuntu server 18.04 untuk melakukan pengamanan jaringan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari serangkaian pengujian dimulai dari installasi sampai dengan tahap

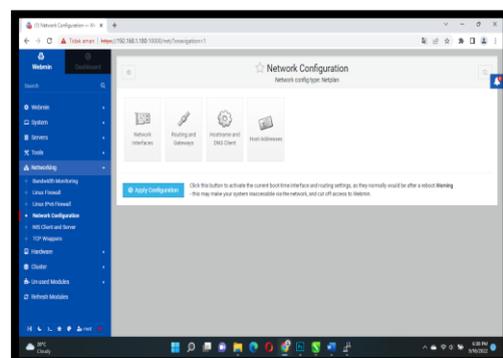
penggunaan system *firewall* dengan menerapkan metode *Stateful Multilayer Inspection* pada SMK N 1 Kota Bengkulu berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan dan kegunaan pada SMK N 1 Kota Bengkulu.

#### a. Spesifikasi Server Yang Digunakan



Gambar 3. Tampilan Dashboard Webmin Dalam melajalan system *firewall* dengan menerapkan metode Stateful Multilayer Inspection pada SMK N 1 Kota Bengkulu menggunakan sistem operasi Linux Ubuntu Server 20.04 tidak membutuhkan spesifikasi peralatan (server) yang tinggi.

#### b. Modul Networking



Gambar 4. Tampilan Modul Networking

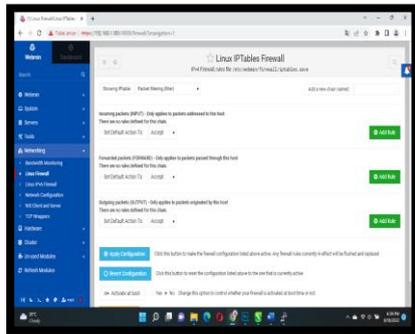
Gambar diatas merupakan modul networking yang berfungsi untuk melakukan konfigurasi-konfigurasi network yang di inginkan.

ini:



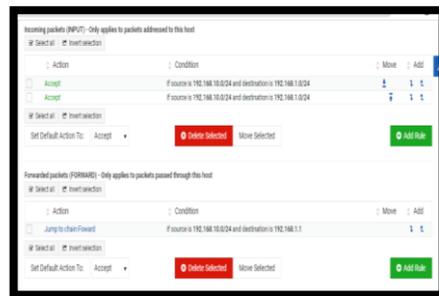
Gambar 7. Tampilan Add Rules

Semua aturan yang ingin diterapkan pada sistem firewall dengan metode *Stateful Multilayer Inspection* pada Server dengan menerapkan konsep multilayer (*Network, Transport, Application*) di SMK N 1 Kota Bengkulu dapat dilakukan pada menu ini. Hasil dari implementasi rules dapat dilihat pada tampilan gambar dibawah ini:

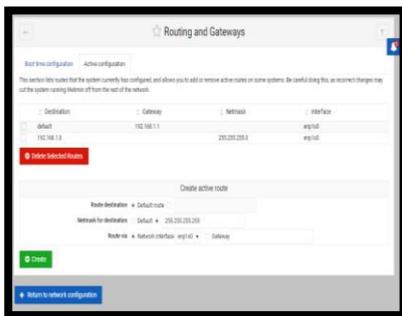


Gambar 5. Tampilan Menu Linux Firewall

Dalam penelitian menu ini merupakan menu yang sangat banyak digunakan. Karena pengaturan firewall dengan metode *Stateful Multilayer Inspection* pada Server dengan menerapkan konsep multilayer (*Network, Transport, Application*) dilakukan pada menu ini. Adapun pemberian aturan (rule) dapat dilakukan dengan cara klik add rule Berikut ini :

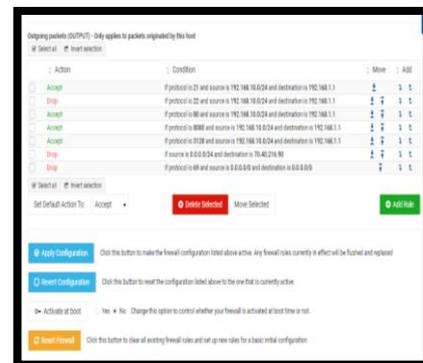


Gambar 8. Hasil dari implementasi rules



Gambar 6. Tampilan Routing and Gateway

Adapun tampilan add rule dapat dilihat pada tampilan gambar dibawah



Gambar 9. Hasil dari implementasi rules

Dengan adanya penerapan metode Stateful Multilayer Inspection pada Server dengan menerapkan konsep multilayer (Network, Transport, Application) di SMK N 1 Kota Bengkulu dapat membuat trafik data lebih stabil.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil setelah mengimplementasikan sistem metode *Stateful Multilayer Inspection* pada Server dengan menerapkan konsep multilayer (*Network, Transport, Application*) di SMK N 1 Kota Bengkulu adalah sebagai berikut :

1. Dengan penerapan metode *Stateful Multilayer Inspection* pada Server dengan menerapkan konsep multilayer (*Network, Transport, Application*) pada jaringan komputer SMK N 1 Kota Bengkulu sangat berguna untuk melakukan keamanan jaringan berbasis firewall.
2. Dalam penerapan sistem *Stateful Multilayer Inspection* pada Server dengan menerapkan konsep multilayer (*Network, Transport, Application*) pada jaringan komputer SMK N 1 Kota

Bengkulu dengan menggunakan sistem operasi linux ubuntu server 2004 tidak membutuhkan spesifikasi computer server yang tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah Pratama. 2021. *Monitoring Keamanan Data Menggunakan Metode Stateful Multilayer Inspection Berbasis Mikrotik Router OS Pada PT. Fitra Wika*. Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amik Riau
- Gilang Mahardhika Ibrahim. 2020. *Pengenalan Jaringan Komputer Dengan Menggunakan Cisco Packet Tracer Dan Topologi LAN DI SMK Madani Depok*. Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang
- Juliyanti. 2018. *Penerapan Metode Giving Question and Getting Answer untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam*. Institut Agama Islam Darussalam (IAID) Ciamis Jawa Barat.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2017. Departemen Pendidikan Nasional Indonesia
- Mulyana. 2017. *Penggunaan Sistem Operasi Berbasis Open Source Untuk Keperluan Kerja*. Seminar Nasional Teknik Informatika. Bandung
- Muzakir S. 2019. *Wifi Jaringan Komputer Tanpa Kabel*. Jurnal Informatika
- Riyanto, Ahmad. 2018. *Network Security System With Mikrotik*. Citraweb. Surabaya
- Simamarta, Rendy. 2018. *Network Security System, Edisi Revisi II*. Informatika. Bandung
- Yudi Satria. 2019. *Analisis dan Implementasi Firewall dengan Metode Stateful Multilayer Inspection Pada Mikrotik Router OS*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang