BAB III

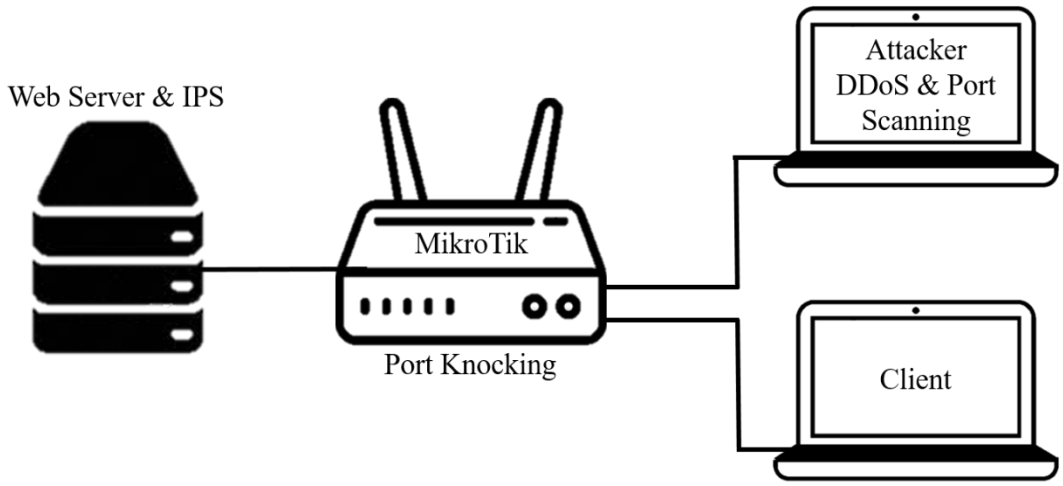
METODE PENELITIAN

3.1 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini proses pengamatan dan penerapan *Port Knocking* dan IPS pada jaringan komputer yang akan diserang oleh serangan *cyber* DDoS dan *Port Scanning*. *Server* akan mengetahui dan memonitoring jaringan yang diserang. Objek penelitian ini adalah hasil pengamatan dan penerapan *Port Knocking* dan IPS pada jaringan komputer.

3.2 Topologi

Melakukan perancangan dan memberikan gambaran mengenai sistem keamanan yang akan dibangun.



Gambar 3.1 Topologi Jaringan

Berdasarkan Topologi Jaringan pada Gambar 3.1, *Port Ethernet* 1 pada *Mikrotik* terhubung pada *Server*, *Port Ethernet* 2 *Mikrotik* terhubung ke *Client* dan *Port Ethernet* 3 *Mikrotik* terhubung ke *Attacker* DDoS dan *Port Scanning*.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan

3.3.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi PC untuk *Web Server* dan IPS :
   a. Prosesor AMD Ryzen 5 2500 U.
   b. Memory 4 GB DDR4.
   c. Storage 128 GB SSD & 1TB HDD.
   d. Display 14" FHD.
   e. *Graphic Radeon Vega Mobile GFX.*
2. Spesifikasi PC untuk *Attacker* DDoS & *Port Scanning* :
   a. Prosesor Intel Core i5-7200U.
   b. Memory 4 GB DDR4.
   c. Storage 1 TB HDD.
   d. Display 14" FHD.
   e. *NVIDIA GeForce GT930MX.*
3. Spesifikasi PC untuk *Client* :
   a. Prosesor Intel Core i5-10210U.
   b. Memory 8 GB DDR4.
   c. Storage 512 GB SSD.
   d. Display 14" FHD.
   e. *NVIDIA GeForce MX350.*
4. Spesifikasi *Mikrotik* :
   a. 4 port Fast Ethernet.
   b. Wireless 2.4Ghz (802.11b/g/n).
   c. *Antenna internal Dual-Chain 2x1.5dbi.*

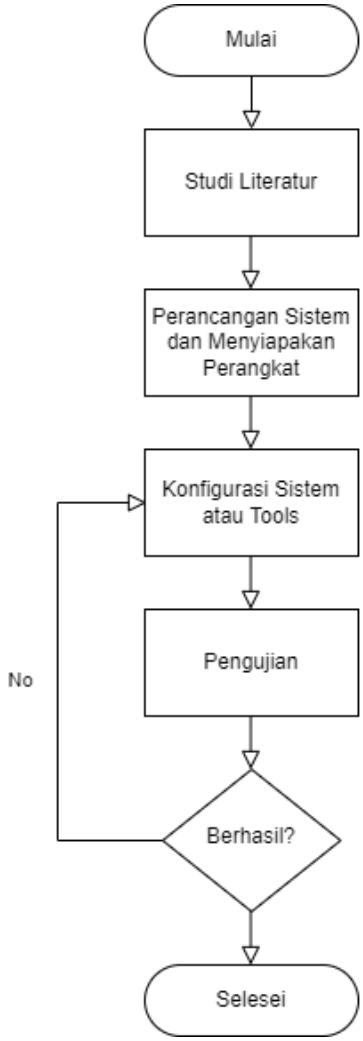
3.2.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi *Ubuntu* sebagai sistem operasi *Web Server* dan IPS.
2. Sistem Operasi *Windows* sebagai sistem operasi *Client*.
3. Sistem Operasi *Kali Linux* sebagai sistem operasi *Attacker* DDoS & *Port Scanning*.
4. *Winbox* sebagai *tools* konfigurasi *Mikrotik*.
5. *Virtualbox* sebagai alat perangkat lunak virtualisasi yang dapat mengoperasikan beberapa *Operating System* pada sistem utama.
6. *Snort* sebagai *tools* yang digunakan IPS.
7. *Nmap* sebagai *tools* yang digunakan untuk melakukan penyerangan *Port Scanning*.
8. *Slowloris* sebagai *tools* yang digunakan untuk melakukan penyerangan DDoS.
9. *Apache2* sebagai *tools* yang digunakan untuk membangun *web server*.

3.4 Diagram Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan oleh penulis dalam Implementasi *Port Knocking* pada *Mikrotik* dengan menerapkan *Intrusion Prevention System* (IPS) untuk sistem keamanan jaringan adalah metode studi literatur, perancangan sistem dan menyiapkan perangkat, konfigurasi sistem atau *tools* dan pengujian. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat dalam diagram berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian

3.4.1 Studi Literatur

Tahapan penelitian ini melakukan pengujian terhadap *server* yang telah disiapkan. Peneliti melakukan literatur mengenai *server* yang akan diserang menggunakan *tools Slowloris* dan *Nmap*. *Tools Snort* digunakan untuk mendeteksi intrusi-intrusi jaringan (penyusupan, penyerangan, pemindaian dan beragam bentuk ancaman lainnya) sekaligus melakukan pencegahan. Kemudian melakukan konfigurasi *Port Knocking* pada *Mikrotik*. Tujuan dari literatur adalah untuk memperkuat permasalahan yang diangkat pada penelitian ini serta menjadi dasar untuk melakukan pengembangan selanjutnya.

3.4.2 Perancangan Sistem dan Menyiapkan Perangkat

Pada penelitian ini akan merancang sebuah sistem yang akan diteliti, yaitu menyiapkan *tools Snort* dan konfigurasi *Port Knocking* yang akan digunakan dalam melakukan pencegahan. Perangkat yang dibutuhkan untuk mengkonfigurasikan sistem sampai pengujian sistem, antara lain :

1. Satu unit PC sebagai *Web server* dan IPS.
2. Satu unit PC sebagai *Attacker Port Scanning* dan DDoS.
3. Satu unit PC sebagai *Client*.
4. Satu unit *Mikrotik*.
5. Tiga Unit kabel *straight over*.

Lalu sistem akan diuji menggunakan serangan sesuai dengan skenario pengujian yang dirancang.

3.4.3 Konfigurasi Sistem

Pada tahap ini akan mengkonfigurasi sistem yang dimana melakukan konfigurasi *Web server*, instalasi *tools Snort*, konfigurasi *rules Snort*, instalasi *tools Slowloris*, instalasi *tools Nmap*, konfigurasi *Port Forwarding* dan *Port Knocking*. *Tools* tersebut akan digunakan untuk melakukan *defence* dan memberikan notifikasi paket serangan yang masuk, sedangkan *tools Slowloris* dan *tools Nmap* akan digunakan untuk melakukan *attack* pada *server*. Pada penelitian ini akan melakukan suatu percobaan serangan dalam jaringan. Serangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Port Scanning* dan DDoS.

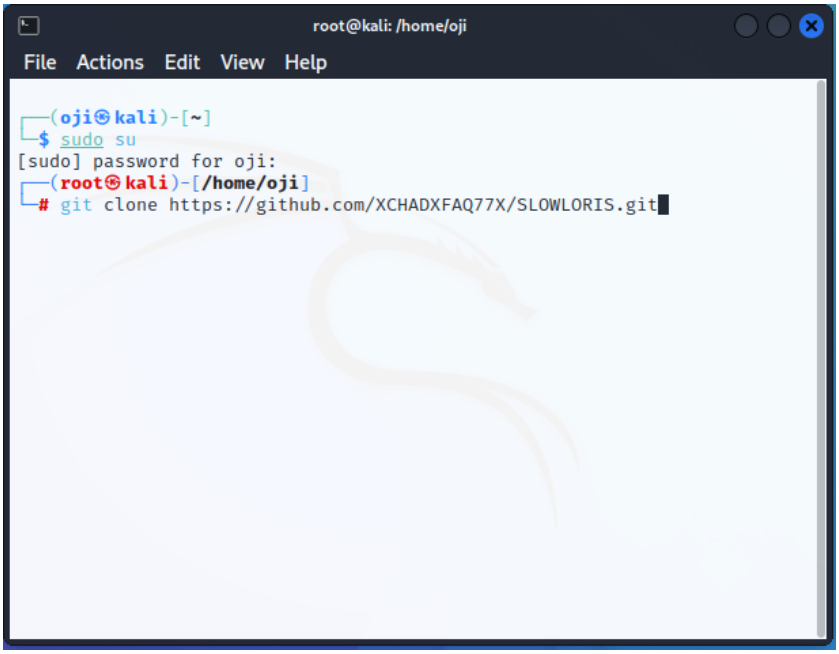
3.4.4 Pengujian

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap *server* yang akan diserang. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keamanan *server* dari serangan *Port Scanning* dan DDoS. Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian serangan *Slowloris* dan *Nmap* untuk mengetahui serangan sukses dilakukan dan pengujian sistem *Snort* untuk mengetahui serangan berhasil dideteksi oleh sistem. Uji coba serangan masing – masing dilakukan selama 30 detik dengan

30 kali percobaan. Cara kerja dari serangan *Port Scanning* adalah dengan memasukkan IP *Address* target dan memilih aktivitas *Scan* yang dilakukan. Selain *Port Scanning*, uji coba serangan juga menggunakan serangan DDoS. Cara kerja dari serangan DDoS adalah dengan mengirimkan *packet* sebesar 4000 *packet*. Pengujian ini bertujuan untuk menguji *server* yang diserang, dan pada sistem *Snort* akan mendeteksi *packet* serangan *Slowloris* yang masuk, dan akan di *drop* oleh *Snort*.

3.5 Instalasi *Tools Slowloris*

Serangan DDoS dilakukan menggunakan *tools Slowloris*, yang nantinya serangan tersebut membuat *website* target tidak dapat diakses sebagaimana mestinya. Pengujian dilakukan dengan meng-*install* terlebih dahulu *Slowloris* yang akan digunakan.



Gambar 3.3 Meng-*install Slowloris*

Pada gambar 3.3 kita bisa meng-*install Slowloris* dengan perintah "`git clone https://github.com/XCHADXFAQ77X/SLOWLORIS.git`", setelah meng-*install Slowloris*, maka selanjutnya membuka *Slowloris* dengan perintah "`cd /opt/SLOWLORIS`" kemudian "`perl Slowloris.pl`" setelah kita membuka

Slowloris terlihat tampilan awal *Slowloris* dan fungsi – fungsi dari *Slowloris* dapat terlihat pada Gambar 3.4.

Gambar 3.4 Tampilan Awal *Slowloris*

Pada Gambar 3.4 terdapat perintah atau fungsi dari *Slowloris*, seperti ”`perl Slowloris.pl -dns [www.example.com] -options`” yang berfungsi sebagai perintah menyerang suatu *website*. Pada perintah “`type 'perldoc`

Slowloris.pl' for help with options" digunakan untuk mengetahui fungsi – fungsi apa saja yang ada di *Slowloris*.

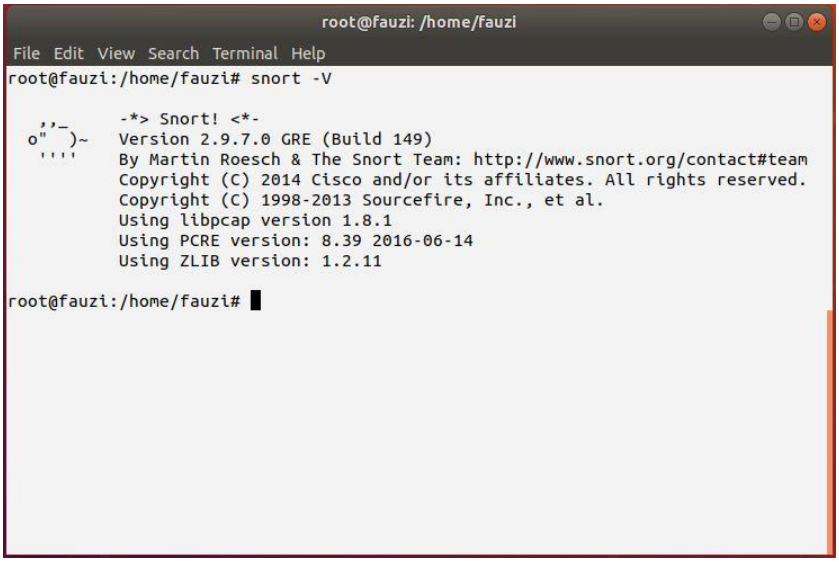
3.6 Instalasi *Intrusion Prevention System*

3.6.1 Instalasi *Snort*

Pada *tool Snort*, terdapat paket – paket yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsi *Intrusion Prevention System* (IPS). Paket – paket tersebut dapat di *install* melalui terminal *Ubuntu* 18.04. Script yang dijalankan untuk meng*install* paket – paket tersebut adalah :

```
sudo apt install -y gcc libpcre3-dev zlib1g-dev libluajit5.1-dev \ libpcap-dev openssl libssl-dev libnghttp2-dev libdumbnet-dev \ bison flex libdnet autoconf libtool.
```

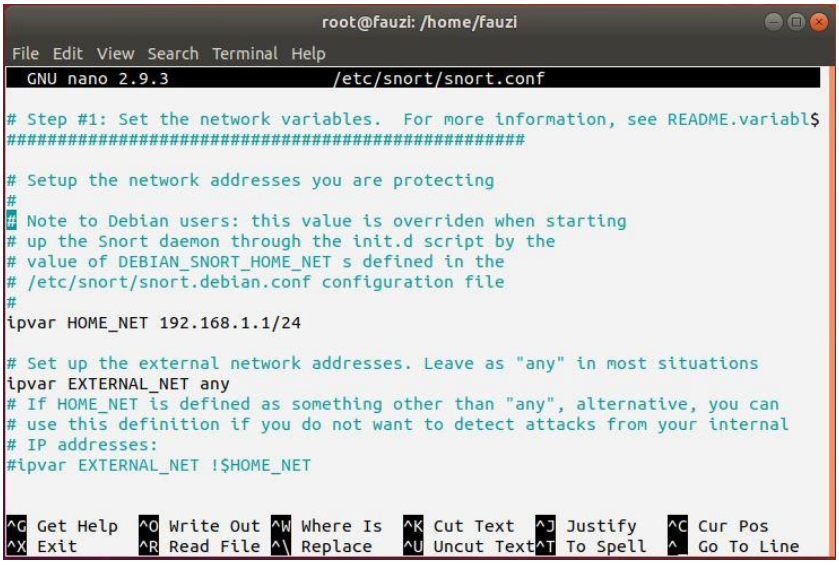
Setelah paket – paket berhasil di *install*, kemudian jalankan perintah "apt *install Snort*" pada terminal ubuntu. Setelah *Snort* berhasil di *install* kemudian lakukan pengecekan. Pengecekan pada *Snort* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 *Snort* Berhasil di *Install*

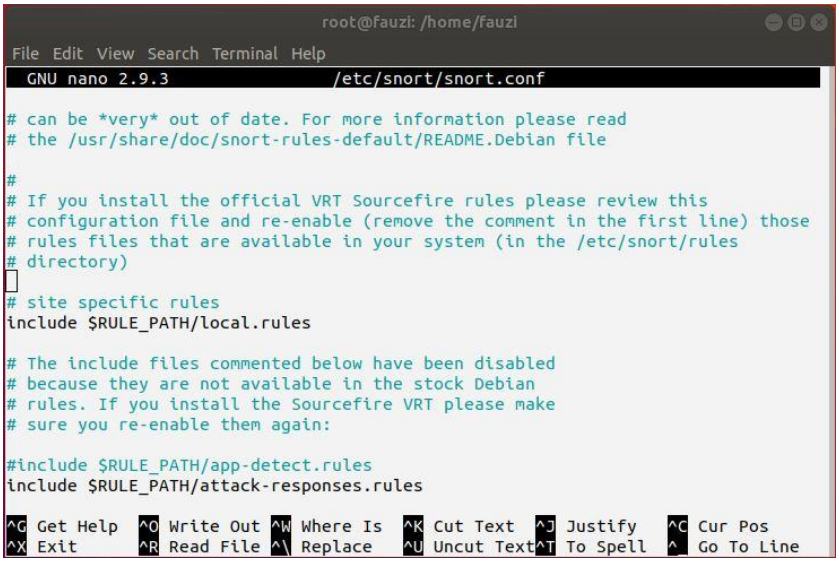
3.6.2 Konfigurasi *Snort*

Pada konfigurasi *Snort*, hal yang dilakukan pertama kali adalah masuk ke *file* "*Snort*.conf" dengan mengetikkan "nano /etc/*Snort*/*Snort*.conf". *File* "*Snort*.conf" berfungsi sebagai penyimpanan *rules* yang akan diberikan pada konfigurasi *Snort*. Pada *file* "*Snort*.conf", dapat mengatur pemberian alamat network, menentukan *interface* yang akan digunakan, membuat *rules* atau perintah yang berfungsi untuk menjalankan fungsi IPS. Langkah pertama yang dilakukan untuk mengisi *file* "*Snort*.conf" adalah mengatur alamat IP yang akan dilindungi oleh *Snort*. Alamat IP yang digunakan adalah alamat IP *server* yaitu 192.168.1.1/24 dan HOME_NET adalah pendeklarasian nama *address group* yang diatur secara *default* oleh *Snort* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.6.



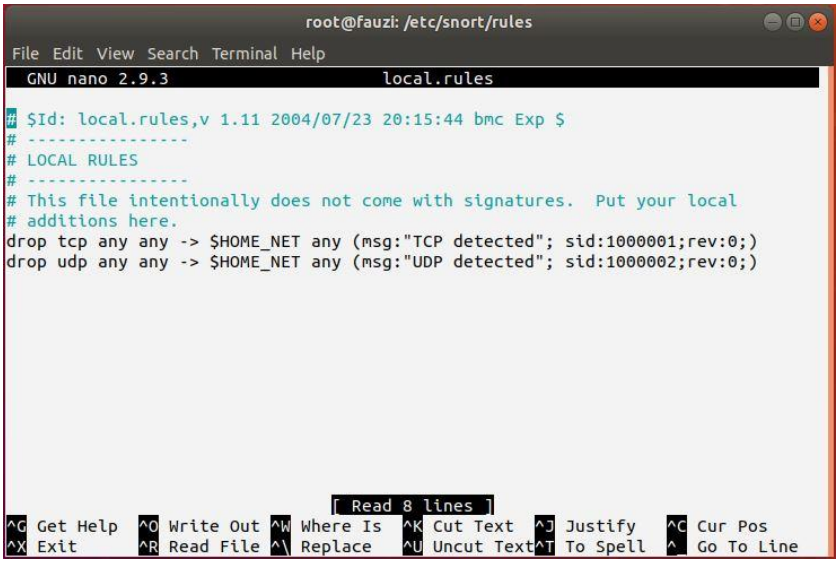
Gambar 3.6 *Address* yang digunakan

Rules pada *Snort* merupakan aturan – aturan berupa perintah yang dibuat oleh para pengguna *tools Snort* untuk mengatur fungsi apa saja yang dijalankan untuk *Snort* yang telah di-*install*. Pada gambar 3.7, letak *rules* akan disimpan di dalam direktori *RULE*_PATH. Kemudian setelah menentukan direktori, langkah selanjutnya adalah memberikan nama *file* untuk *rules*. Dalam pengujian ini penulis menggunakan nama *default* dari *Snort* yaitu local.*rules*. sehingga, semua *rules* yang diatur oleh penulis merupakan isi dari local.*rules*.



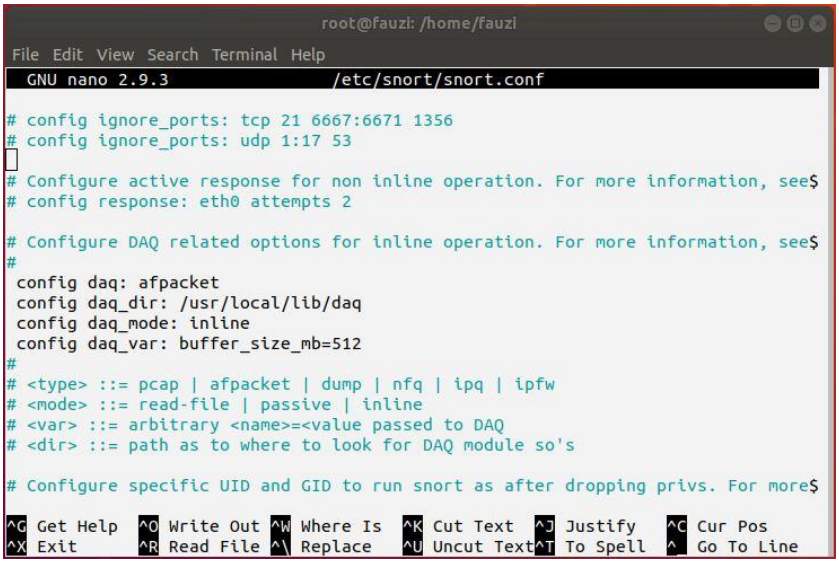
Gambar 3.7 *Setting* letak *file rules*

Pada penelitian ini, penulis menjalankan fungsi *Intrusion Detection System* dan *Intrusion Prevention System*. Sehingga jika ada aktivitas mencurigakan atau penyusup yang berusaha masuk kedalam *web server* yang dibangun, maka *Snort* akan melakukan pendeteksian sehingga memunculkan *alert* untuk pemberitahuan dan juga melakukan *prevention* yaitu *Block* pada aktivitas yang mencurigakan. Sebuah *rule* pada *Snort* terdiri atas enam *field* utama, antara lain *Action, protocol, Source and Destination, ports (Source and Destination), direction,* dan *rule option*. *Rules* yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *rules* yang berfungsi untuk mendeteksi dan mencegah serangan DDoS berkarakteristik *TCP* atau *UDP* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.8.



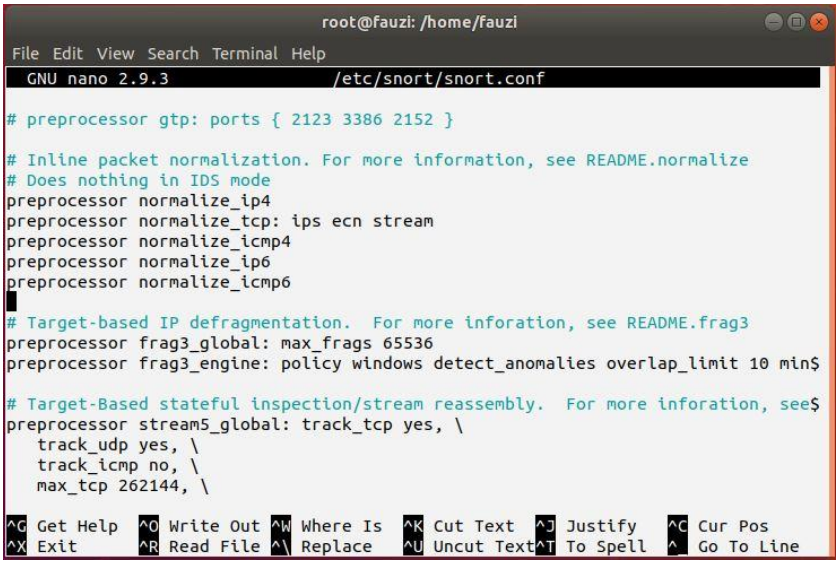
Gambar 3.8 *Rules* yang digunakan

Snort memiliki cara kerja untuk mendeteksi sebuah serangan atau aktivitas mencurigakan yang masuk kedalam suatu *interface* jaringan. Namun, selain memiliki pendeteksian, *Snort* juga memiliki fungsi untuk melakukan pencegahan atau yang dikenal sebagai IPS. Untuk mengaktifkan fungsi IPS tersebut, perlu melakukan *setting* konfigurasi pada sistem *Snort* yaitu dengan menjalankan mode *inline* dengan data *acquistion* (daq). Daq memiliki banyak tipe diantaranya adalah NFQ, *Afpacket*, IPQ dan IPW. Dari masing – masing tipe daq, memiliki skema penangkapan paket yang berbeda-beda. Pada penelitian, penulis menggunakan tipe af*packet* yang cara kerjanya dengan menggunakan skema *forward* paket dari satu *interface* ke *interface* yang lain. Maka, untuk menjalankan fungsi af*packet*, penulis membuat dua *interface*. Kelebihan dari menggunakan af*packet* adalah tidak memerlukan konfigurasi tambahan pada *iptables*. Konfigurasi af*packet* pada *Snort* dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Mengaktifkan af*packet*

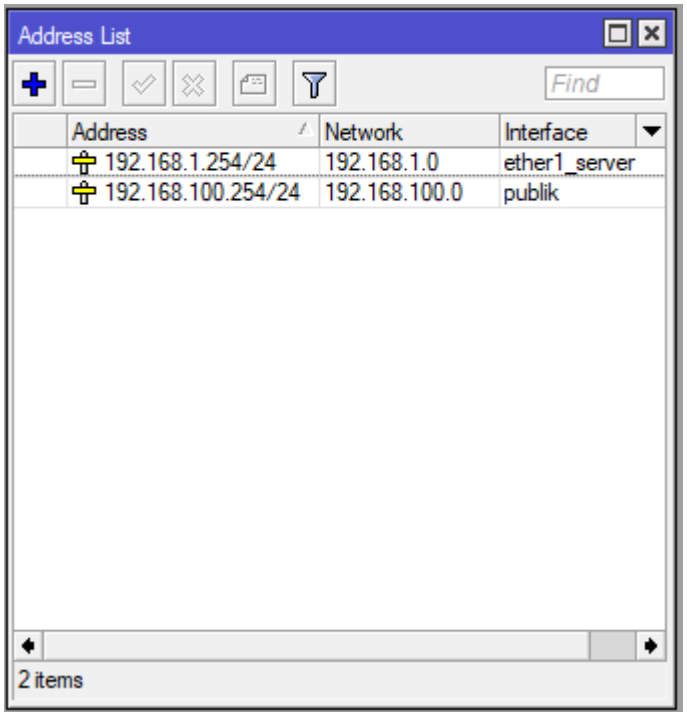
Setelah mengaktifkan mode *inline* dan tipe *afpacket*, langkah selanjutnya adalah mengaktifkan mode IPS pada *Snort* agar tipe *afpacket* dapat berjalan sesuai dengan fungsi IPS. Pengaktifan mode IPS dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Mengaktifkan mode IPS

3.7 Konfigurasi *Mikrotik*

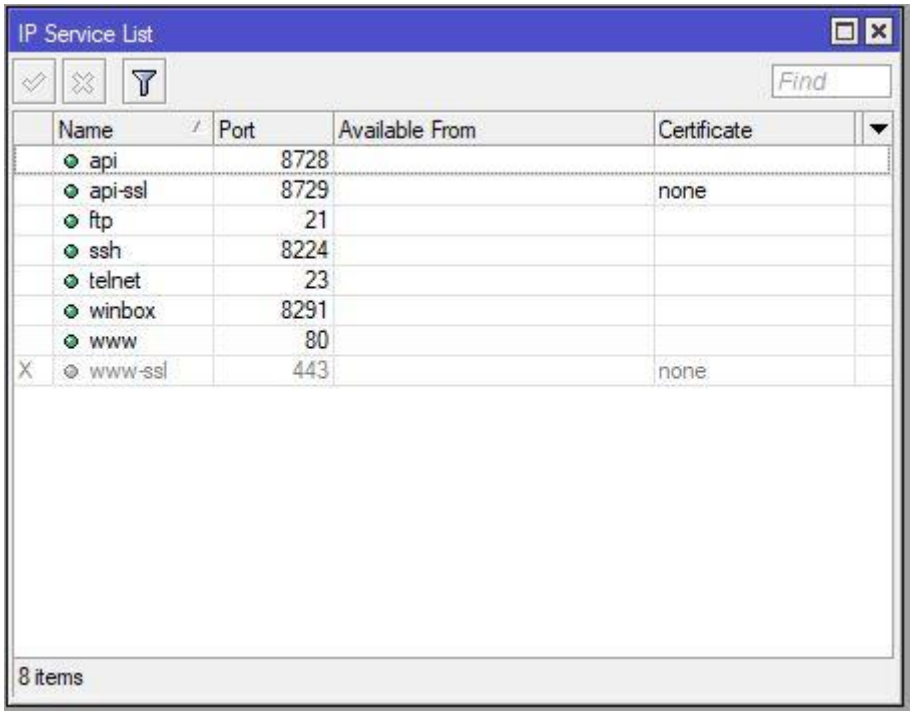
Pada konfigurasi *Mikrotik* ini akan dibuat sebuah alamat IP *Address ethernet* 1 yang terhubung ke *Web server* dan IPS dan alamat IP *address* yang telah di *bridge* untuk *ethernet* 2 dan *ethernet* 3 yang terhubung ke *Attacker* dan *Client*.



Gambar 3.11 IP Addres *Mikrotik*

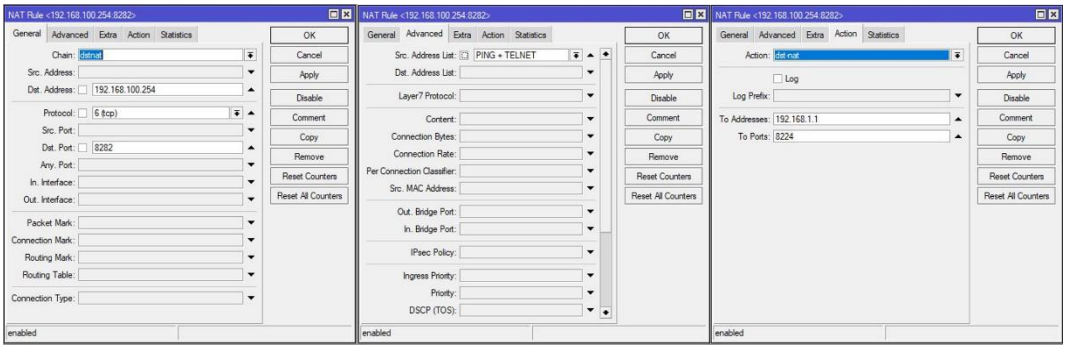
Pada Gambar 3.11 alamat IP *Address* telah ditambahkan ke *ethernet* 1 dengan alamat IP *Address* 192.168.1.254/24 dan 192.168.100.254/24 untuk *ethernet* 2 dan *ethernet* 3 yang telah di *bridge* dan diberi nama *interface* publik.

Port SSH pada penelitian ini menggunakan *port* unik agar upaya penyerang mengakses *Mikrotik* dapat dihentikan sedini mungkin. Perubahan *port* dikonfigurasi pada menu *IP Service* kemudian mengubah port *default* 22 menjadi *port* 8224. Hasil perubahan *port SSH Mikrotik* dapat dilihat pada Gambar 3.12



Gambar 3.12 Mengubah *Port Default SSH*

Port forwarding berfungsi untuk membuka akses terhadap perangkat pada jaringan lokal untuk bisa diakses melalui jaringan publik, sehingga penulis menerapkan metode ini agar *ethernet* 1 yang dijadikan jaringan lokal dapat terhubung dengan *ethernet* 2 dan *ethernet* 3 yang dijadikan sebagai jaringan publik. Proses konfigurasi *Port forwarding* dilihat pada gambar 3.13.



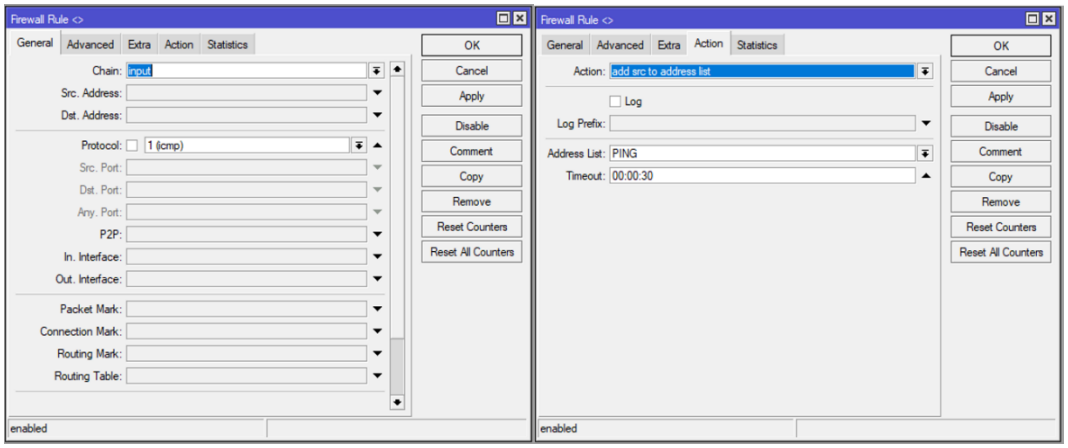
Gambar 3.13 Konfigurasi *Port forwarding*

Pada Gambar 3.13 langkah awal yang dilakukan untuk melakukan konfigurasi *Port forwarding* adalah menambahkan *NAT Rule*. Pada tab *General* penulis menambahkan *dstnat* pada kolom *Chain* dan menambahkan IP *Address* 192.168.100.254. Protokol yang digunakan pada *rule* ini adalah protokol *TCP* dan

menggunakan *port* 8282 pada *Destination Port*. Pada tab *Advanced* di kolom *Source Address* List penulis menambahkan *rules PING + TELNET* dan *Action* yang digunakan pada *rule* ini adalah *dst-nat*. Pada kolom *To Addresses* kita menambahkan IP dari *Web server* dan IPS dengan alamat IP *Address* 192.168.1.1 dengan *port* 8224.

Penulis juga menerapkan metode *Port forwarding* untuk *Client* bisa mengakses *server* melalui *SSH*. Namun, sebelum mengakses *server* melalui *SSH*, *Client* harus melakukan *PING + TELNET* ke *port* 8223 dan masuk melalui *port* 8282. Sehingga dengan menerapkan *rule* ini, *server* akan lebih aman dari *attacker* yang ingin masuk kedalam sistem *server*.

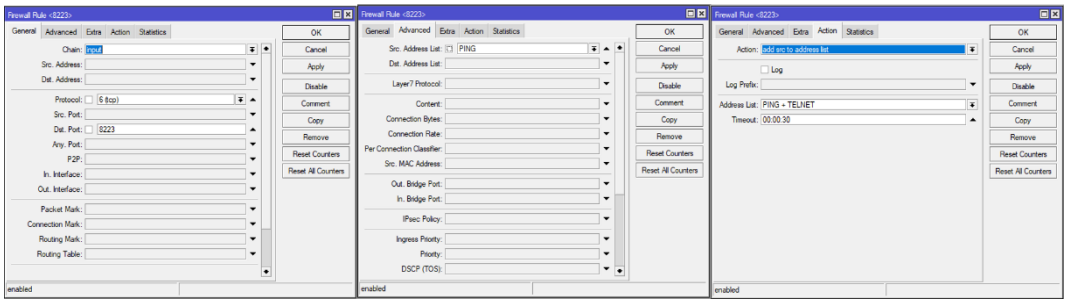
Port Knocking adalah metode yang digunakan untuk membuka akses ke *port* tertentu yang telah di-*block* oleh *firewall* dengan cara mengirimkan paket tertentu. Paket bisa berupa *protocol ICMP*, *TCP* dan *UDP*. Jika paket yang dikirimkan oleh *host* telah sesuai *rule* autentikasi yang digunakan, maka secara dinamis *firewall* akan memberikan akses ke *port* yang sudah di-*block*. Proses konfigurasi *Port Knocking rule* pertama dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Konfigurasi *Port Knocking rule* pertama

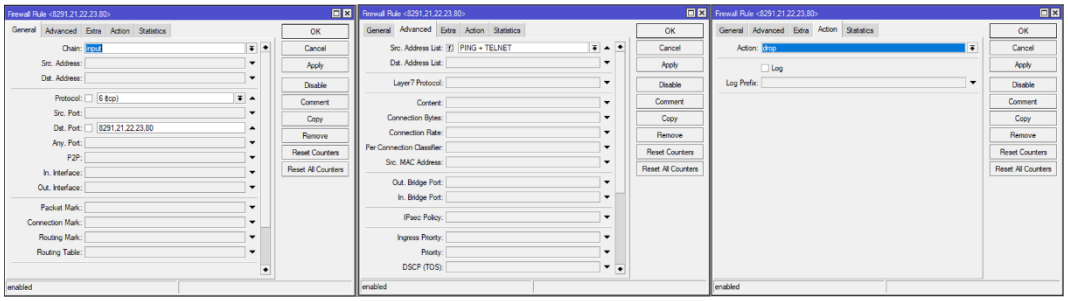
Pada gambar 3.14 adalah *rule* pertama yang diterapkan untuk *Port Knocking*. *Rule* pertama yang diterapkan untuk menggunakan *Port Knocking* adalah protokol *ICMP*. Pada tab *General* penulis menambahkan *input* pada kolom *Chain*. *Action* yang digunakan pada *rule* ini adalah *add src to address* list agar

Mikrotik bisa merekam IP *Address* yang menjalankan *rule* ini. Pada kolom *Addresss* List penulis menamakan *rules* ini dengan kata *PING* dan memberikan *Timeout* sebanyak 30 detik. Setelah menerapkan *rule* pertama, penulis menerapkan *rule* kedua yang dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Konfigurasi *Port Knocking rule* kedua

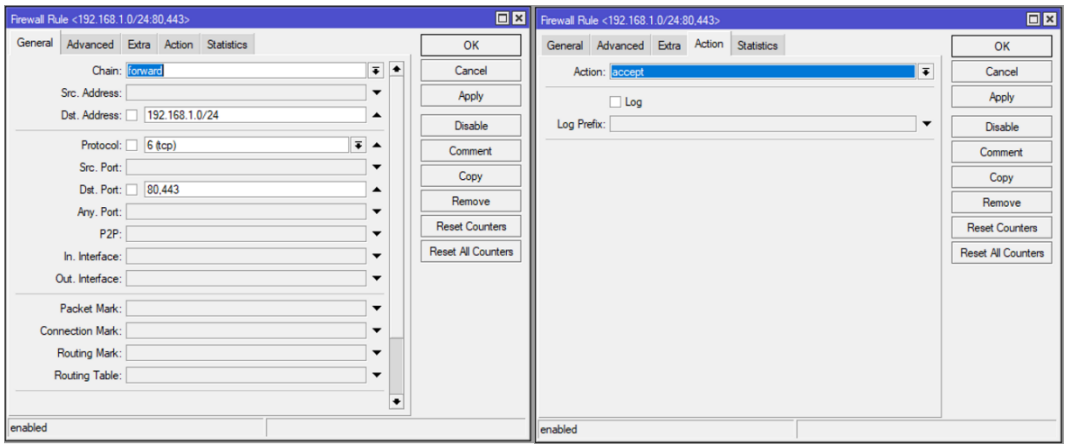
Pada Gambar 3.14 adalah *rule* kedua yang diterapkan untuk *Port Knocking*. *Rule* kedua yang diterapkan untuk menggunakan *Port Knocking* adalah protokol *TCP* dengan *port* 8223. Pada tab *General* penulis menambahkan *input* pada kolom *Chain*. Pada tab *Advanced* di kolom *Source Address* List penulis menambahkan *PING* yang sebelumnya telah dibuat pada *rule* pertama. *Action* yang digunakan pada *rule* ini adalah *add src to address* list agar *Mikrotik* bisa merekam IP Addres yang menjalankan *rule* ini. Pada kolom *Addresss* List penulis menamakan *rules* ini dengan kata *PING + TELNET* dan memberikan *Timeout* sebanyak 30 detik. Setelah menerapkan *rule* kedua, penulis menerapkan *rule* ketiga yang dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Konfigurasi *Port Knocking rule* ketiga

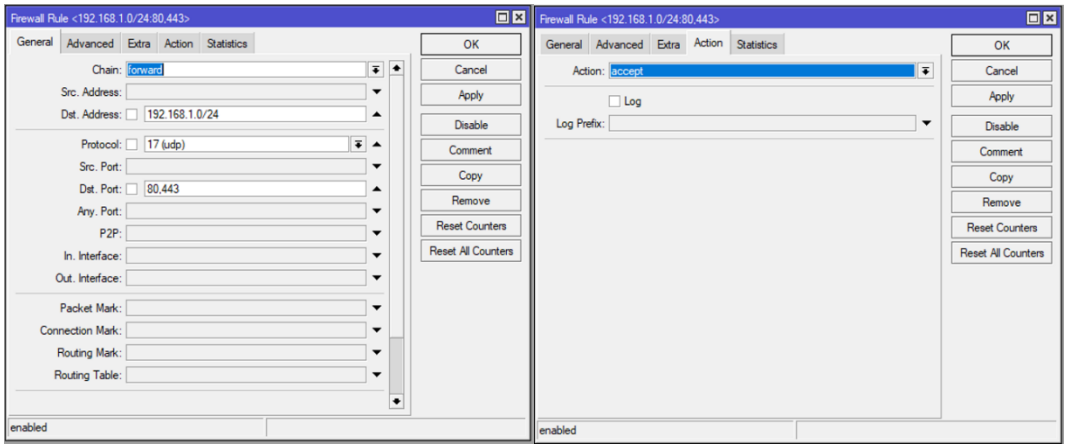
Pada gambar 3.16 adalah *rule* ketiga yang diterapkan untuk *Port Knocking*. *Rule* ketiga yang diterapkan untuk menggunakan *Port Knocking* adalah

protokol *TCP* dengan *port* 8291, 21, 22, 23 dan 80. Pada tab *General* penulis menambahkan *input* pada kolom *Chain*. Pada tab *Advanced* di kolom *Source Address* List penulis menambahkan *PING + TELNET* yang sebelumnya telah dibuat pada *rule* kedua. *Action* yang digunakan pada *rule* ini adalah *drop* agar *Mikrotik* melakukan penutupan *port* 8291, 21, 22, 23, dan 80 sebelum *host* melakukan *rule* pertama dan *rule* kedua. Setelah menerapkan *rule* ketiga, penulis menerapkan *rule* keempat yang dapat dilihat pada Gambar 3.17.



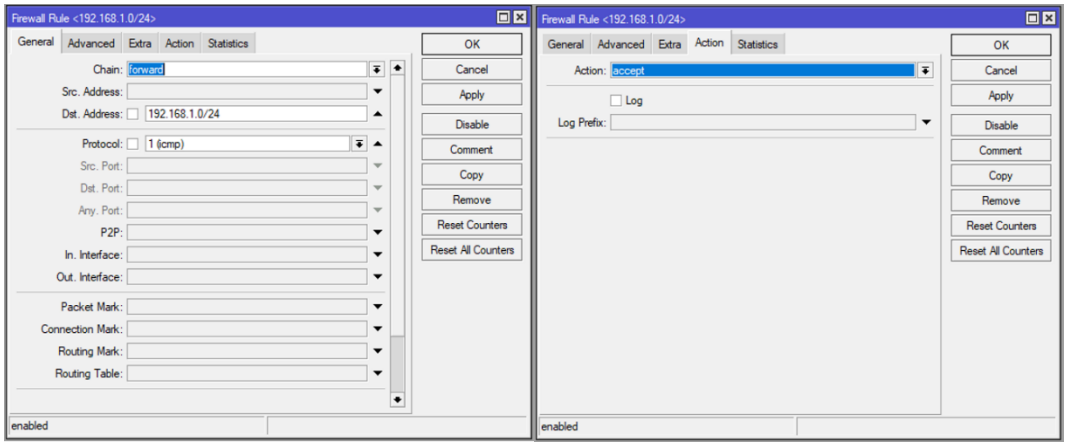
Gambar 3.17 Konfigurasi *Port Knocking rule* keempat

Pada gambar 3.17 adalah *rule* keempat yang diterapkan untuk *Port Knocking*. *Rule* keempat yang diterapkan untuk menggunakan *Port Knocking* adalah protokol *TCP* dengan *port* 80 dan 443. Pada tab *General* penulis menambahkan *forward* pada kolom *Chain* dan Network *Address server* pada kolom *Dst. Address*. *Action* yang digunakan pada *rule* ini adalah *accept* agar *Mikrotik* mengizinkan semua *host* untuk mengakses *Web server* melalui *port* 80 dan 443. Setelah menerapkan *rule* keempat, penulis menerapkan *rule* kelima yang dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18 Konfigurasi *Port Knocking rule* kelima

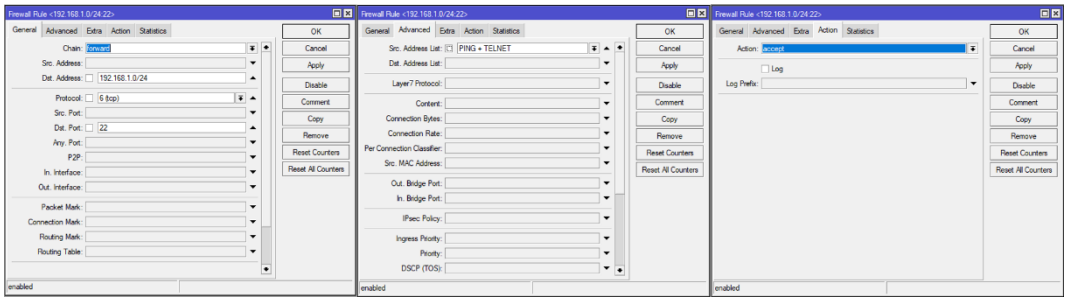
Pada gambar 3.18 adalah *rule* kelima yang diterapkan untuk *Port Knocking*. *Rule* kelima yang diterapkan untuk menggunakan *Port Knocking* adalah protokol *UDP* dengan *port* 80 dan 443. Pada tab *General* penulis menambahkan *forward* pada kolom *Chain* dan Network *Address server* pada kolom *Dst. Address*. *Action* yang digunakan pada *rule* ini adalah *accept* agar *Mikrotik* mengizinkan semua *host* untuk mengakses *Web server* melalui *port* 80 dan 443. Setelah menerapkan *rule* kelima, penulis menerapkan *rule* keenam yang dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Konfigurasi *Port Knocking rule* keenam

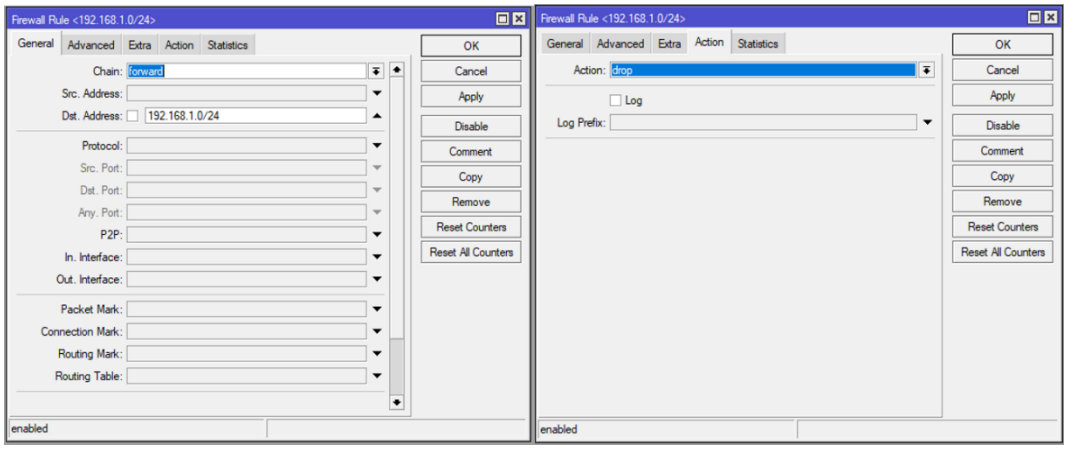
Pada gambar 3.19 adalah *rule* keenam yang diterapkan untuk *Port Knocking*. *Rule* keenam yang diterapkan untuk menggunakan *Port Knocking* adalah protokol *ICMP*. Pada tab *General* penulis menambahkan *forward* pada kolom *Chain* dan Network *Address server* pada kolom *Dst. Address*. *Action* yang

digunakan pada *rule* ini adalah *accept* agar *Mikrotik* mengizinkan semua *host* untuk mengakses *server*. Setelah menerapkan *rule* keenam, penulis menerapkan *rule* ketujuh yang dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Konfigurasi *Port Knocking rule* ketujuh

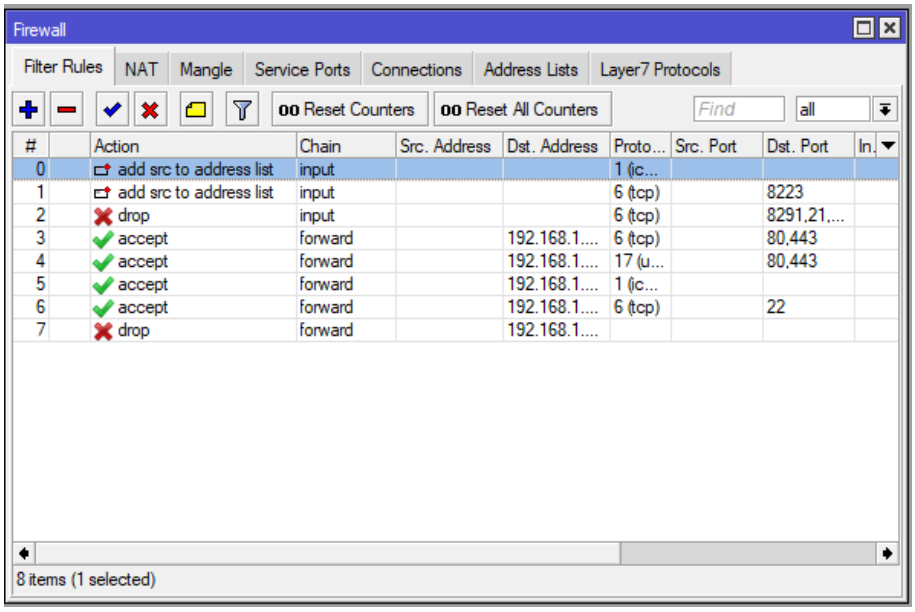
Pada gambar 3.20 adalah *rule* ketujuh yang diterapkan untuk *Port Knocking*. *Rule* ketujuh yang diterapkan untuk menggunakan *Port Knocking* adalah protokol *TCP* dengan *port* 22. Pada tab *General* penulis menambahkan *forward* pada kolom *Chain* dan Network *Address server* pada kolom *Dst. Address*. Pada tab *Advanced* di kolom *Source Address* List penulis menambahkan *PING + TELNET* yang sebelumnya telah dibuat pada *rule* kedua. *Action* yang digunakan pada *rule* ini adalah *accept* agar *Mikrotik* mengizinkan semua *host* untuk mengakses *server*. Setelah menerapkan *rule* ketujuh, penulis menerapkan *rule* terakhir yang dapat dilihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Konfigurasi *Port Knocking rule* terakhir

Pada gambar 3.21 adalah *rule* terakhir yang diterapkan untuk *Port Knocking*. Pada tab *General* penulis menambahkan *forward* pada kolom *Chain* dan

Network *Address server* pada kolom *Dst. Address*. *Action* yang digunakan pada *rule* ini adalah *accept* agar *Mikrotik* mengizinkan semua *host* untuk mengakses *server*. Setelah menerapkan *rule* terakhir, hasil seluruh konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 Hasil konfigurasi *Port Knocking*