MANUAL BOOK

IMPLEMENTASI FIREWALL DENGAN OPNSENSE DAN ZENARMOR PADA WEB SERVER

Oleh :

Naufal Ishomi Akbar

E32222915

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

2025

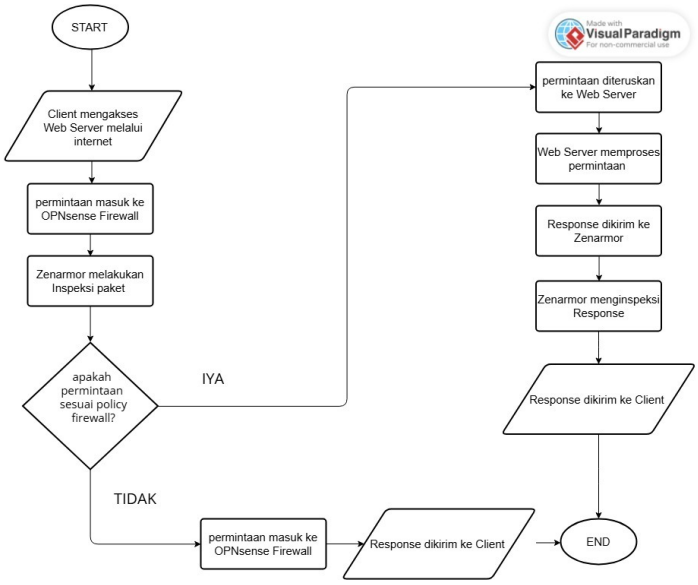
1. **Pendahuluan**

Buku manual ini dibuat sebagai panduan untuk mengimplementasikan firewall menggunakan OPNsense dan Zenarmor pada server web, dengan tujuan untuk meningkatkan keamanan jaringan dan melindungi data sensitif dari ancaman siber. OPNsense adalah platform firewall

Open-source berbasis FreeBSD, sementara Zenarmor adalah plugin tambahan yang menyediakan fitur keamanan canggih seperti inspeksi paket mendalam (deep packet inspection) dan analitik jaringan.

2. **Perangkat yang Dibutuhkan**
   - **Perangkat Keras:** Laptop Asus dengan spesifikasi minimum CPU Intel Core i3-10110U, RAM 12 GB, dan penyimpanan 256 GB SSD & 500 GB HDD.
   - **Perangkat Lunak:**
     - **OPNsense:** Sistem operasi firewall utama
     - **Zenarmor:** Plugin firewall tambahan untuk OPNsense
     - **VirtualBox:** Alat mesin virtualisasi
     - **OWASP ZAP:** Perangkat lunak penguji firewall
     - **Visual Paradigm:** Aplikasi untuk membuat flowchart
     - **Microsoft:** Untuk pembuatan laporan
3. **Metode Kegiatan**
   - **Studi Literatur:** Mengumpulkan informasi dan pengetahuan teoritis dari literatur, jurnal, dan buku yang relevan.
   - **Perancangan Skema:** Membuat gambaran sistem yang akan dibangun.
   - **Pembuatan Sistem:** Melakukan instalasi dan konfigurasi perangkat lunak.
   - **Uji Coba & Hasil:** Melakukan pengujian untuk memverifikasi fungsionalitas dan efektivitas sistem.
   - **Penyusunan Laporan:** Mendokumentasikan seluruh proses dan hasil.

4. Alur Skema Sistem



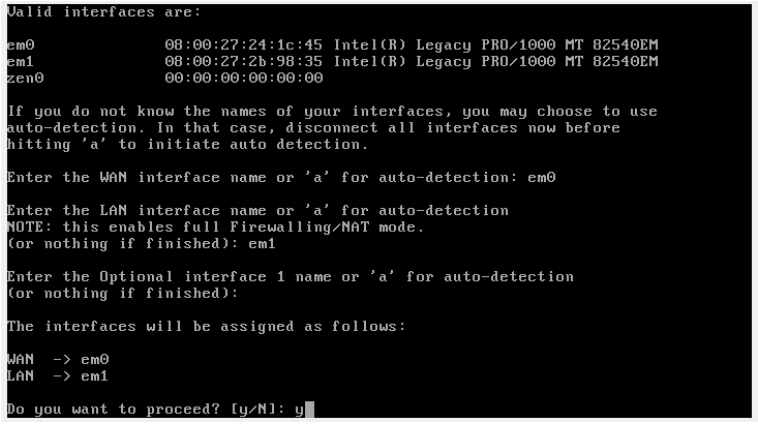
Alur dari sistem yang ada, akan bermula ketika klien mengakses web server melalui jaringan internet, lalu jaringan yang berasal dari akses client akan masuk ke sistem firewall OPNsense. Setelah itu zenarmor akan memeriksa lebih mendalam sesuai konfigurasi, zenarmor juga akan memeriksa lagi apakah lalu lintas yang ada sudah sesuai dengan konfigurasi firewall. Dari proses tersebut maka zenarmor akan mencatat log aktivitas pengguna serta dapat memblokir. Jika proses yang terjadi dianggap aman maka proses akan berlangsung ke web server lalu akan menampilkan ke client.

5. Konfigurasi OPNsense dan Zenarmor

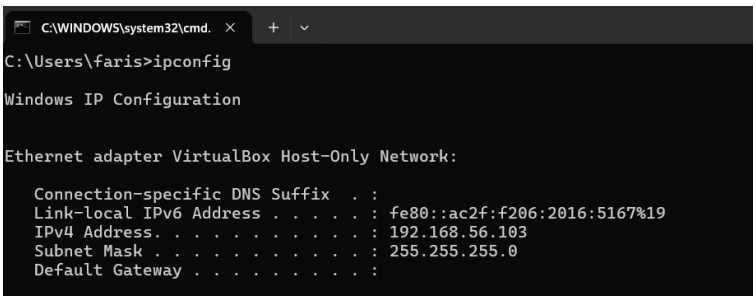
- **Konfigurasi OPNsense**

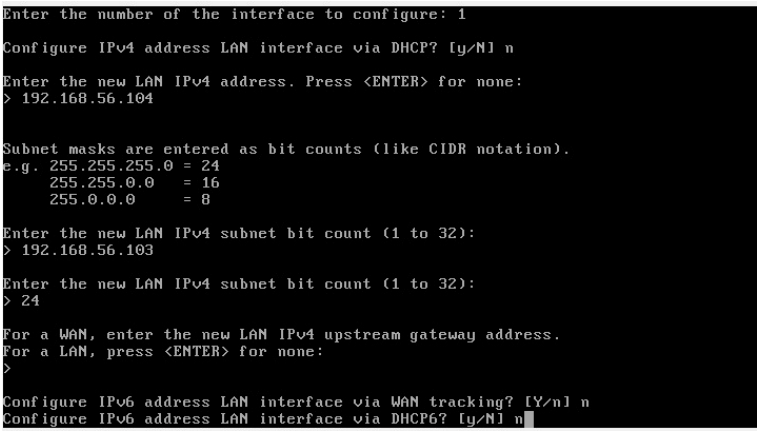
Proses pembuatan sistem ini melibatkan beberapa langkah utama yakni menginstal sistem operasi OPNsense pada virtualbox.yang telah disiapkan. Setelah proses instalasi selesai dilakukan konfigurasi pada interfaces serta IP address. Proses dimulai dengan login root pada console virtualbox lalu terdapat beberapa opsi, `enter an option: 1` yakni pada opsi `assign interfaces.`

Ubah interfaces yang default sebagai antisipasi salah dalam konfigurasi, yakni untuk interface **WAN:em0** dan **LAN:em1.**

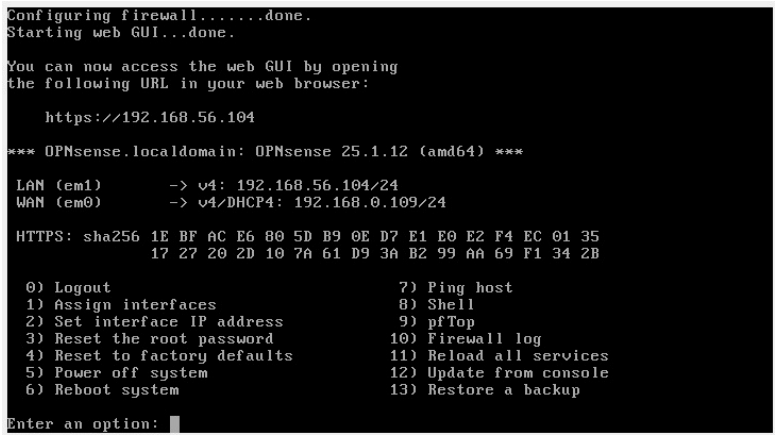


Selanjutnya konfigurasi ip address pada interface LAN pada console Virtualbox yang mana terdapat pada opsi 2 `set interface IP address` lalu pilih interface LAN dan terdapat opsi `Configure IPv4 address LAN interface via DHCP [y/N] N` karena pada interface LAN menggunakan host only adapter maka perlu memberikan ip address statik dari blok ip tersebut, yakni bisa dilihat dari ipconfig laptop host.

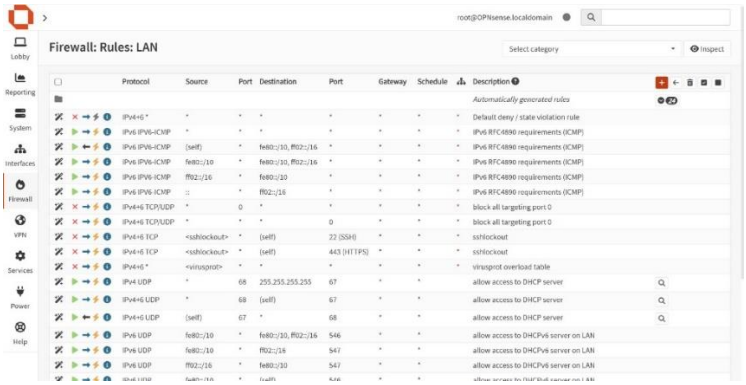




Ketika konfigurasi sudah selesai maka akses opnsensei via web UI dilakukan dengan ip address dari interface LAN tersebut **(192.168.56.104)**.



Ketika sudah mengakses OPNsense via Web UI akan terdapat banyak informasi serta menu untuk konfigurasi firewall lebih lanjut, seperti pada menu rules pada opnsense yang mana ini merupakan inti dari pengelolaan firewall, yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas jaringan (traffic) berdasarkan berbagai parameter. Rules ini menentukan apakah suatu koneksi diizinkan (allow), ditolak (block). Berikut ini merupakan rules yang terdapat pada OPNsense.

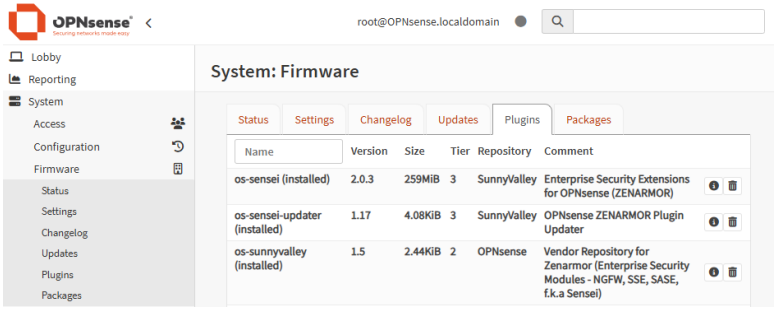


Untuk rules pada OPNsense seperti gambar diatas, ada beberapa rules yang mana itu default rules dari interface LAN yang ada setelah proses instal OPNsense itu sendiri. Terdapat satu aturan pada baris ke-9 dari atas, bahwa akan terjadi tindakan block yang berarti setiap traffic yang cocok dengan kriteria aturan akan secara aktif ditolak oleh firewall. Aturan ini berlaku untuk koneksi yang menggunakan protokol TCP, mencakup baik IPv4 maupun IPv6,

yang merupakan protokol dasar yang digunakan oleh SSH. Inti dari aturan ini terletak pada bagian Source-nya yang merujuk pada alias <*sshlockout*>. Alias ini merupakan sebuah tabel dinamis yang secara otomatis diisi dan dikelola oleh layanan sshguard di OPNsense. Ketika sistem mendeteksi percobaan login SSH yang gagal secara berulang dari suatu IP address, sshguard akan segera menambahkan IP tersebut ke dalam alias <*sshlockout*>. Hal ini dirancang untuk menandai IP yang menunjukkan perilaku mencurigakan atau berpotensi melakukan serangan *brute-force*. Selanjutnya, aturan ini secara khusus menetapkan *Destination* sebagai (self), yang mengindikasikan bahwa target perlindungan adalah firewall OPNsense itu sendiri. Dan port yang menjadi fokus adalah 22 (SSH), yang secara jelas menargetkan upaya koneksi ke layanan Secure Shell.

- **Konfigurasi Zenarmor**

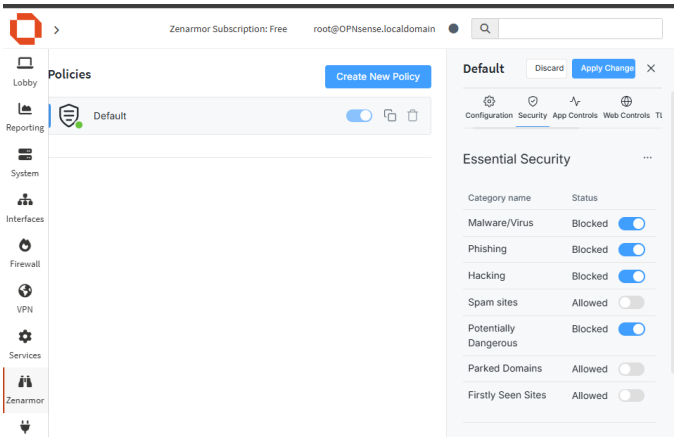
Zenarmor sendiri di instal pada OPNsense yakni pada menu **system, firmware, plugins.** Yang mana terdapat os yang perlu di instal yakni `os-sunnyvalley` serta `os-sensei`.



Setelah instal OS maka terdapat konfigurasi awal dari Zenarmor yakni mulai dari instal database yang ingin digunakan untuk menyimpan data log maupun statistik aktivitas jaringan mengingat fungsi Zenarmor yaitu dapat memberikan statistik lalu lintas jaringan secara realtime serta menyimpan log jaringan. Serta konfigurasi pada pemilihan interface yang akan di proteksi yaitu pada interface LAN.

Pada Zenarmor ini dilakukan konfigurasi pada menu *policies* yang di suguhkan sebagai value Zenarmor versi *essential security* atau versi gratis,

yakni pada opsi blokir kategori *malware/virus, phishing, hacking, serta potentially dangerous.* Hal tersebut memicu tujuan untuk meningkatkan stabilitas jaringan serta perlindungan ancaman lebih luas.

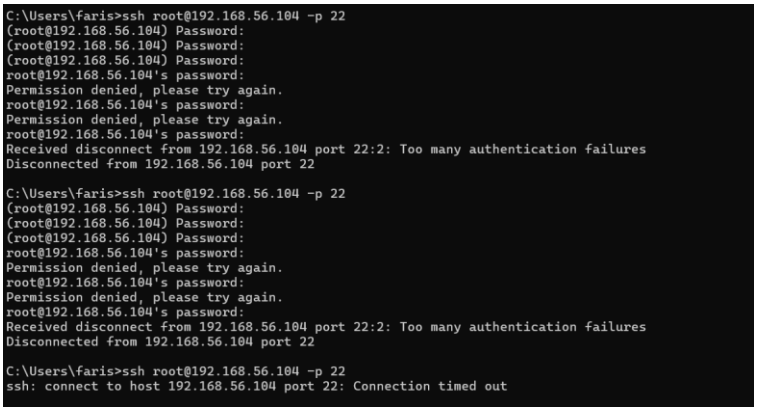


6. Hasil Pengujian

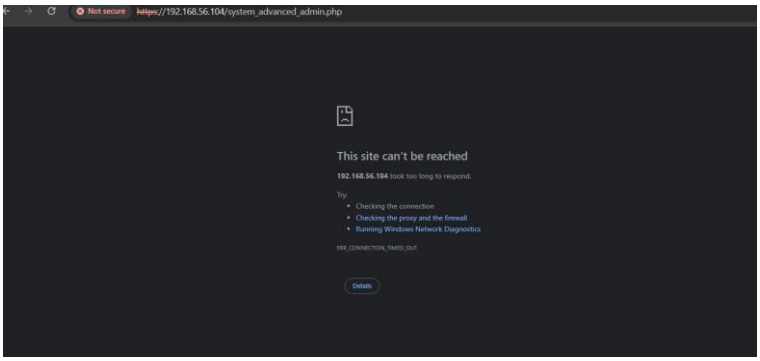
- **Pengujian dengan rules OPNsense**

Pengujian ini dilakukan pada salah satu rules default pada OPNsense yaitu pada rules *sshlockout*. Pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas aturan sshlockout di OPNsense, yang berfungsi sebagai mekanisme pertahanan otomatis terhadap serangan *brute-force* pada layanan SSH (Secure Shell) OPNsense. Aturan ini bertujuan untuk memblokir alamat IP yang terdeteksi melakukan percobaan *login* yang gagal secara berulang kali.

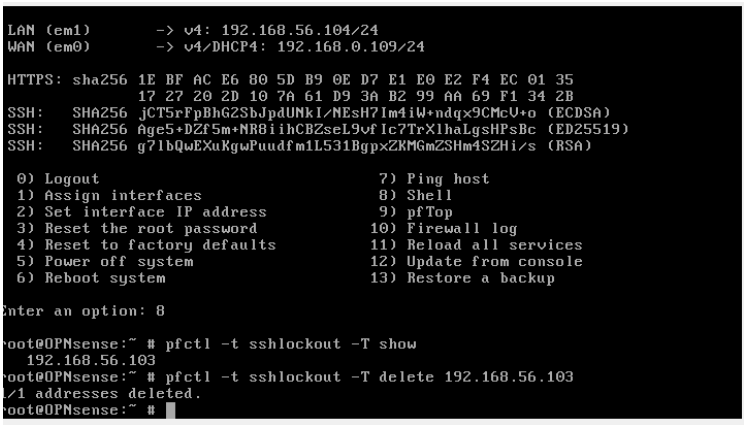
Pada pengujian ini, sebuah skenario simulasi serangan *brute-force* sederhana dilakukan dari *client* (laptop) dengan IP address 192.168.56.103 yang terhubung ke *interface* LAN OPNsense. Proses dilakukan dengan mengakses layanan SSH dari *client* (laptop) ke OPNsense **(IP LAN: 192.168.56.104)** menggunakan *SSH client* (Command Prompt).percobaan *login* SSH dengan *username* root namun dengan *password* yang salah secara berulang kali sampai tertera bahwa *connection time out*.



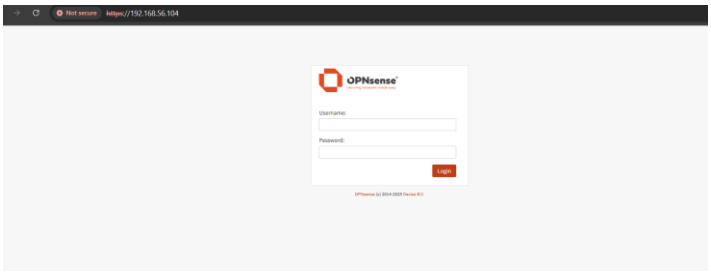
Setelah itu, ketika akses kembali Web UI OPNsense (https://192.168.56.104) dari browser di client (laptop) tidak akan bisa. Karena berdasarkan skenario pengujian yang dilakukan, ditemukan bahwa upaya akses SSH yang gagal secara berulang dari IP address (192.168.56.103) memicu aturan sshlockout OPNsense. Secara bersamaan, akses Web UI OPNsense pada port 443 (HTTPS) dari client yang sama (192.168.56.103) juga tidak dapat dilakukan. Ini menunjukkan bahwa rule sshlockout yang terkait dengan HTTPS juga ikut aktif.



Karena akses Web UI juga terblokir maka untuk melihat serta menghapus IP address yang terblokir tersebut dilakukan melalui konsol menu *shell* pada mesin OPNsense. Untuk menampilkan IP address yang terblokir maka dengan menggunakan perintah `pfctl -t sshlockout -T show` dan akan menampilkan IP address yang terblokir. Serta dilakukan juga penghapusan IP address guna untuk bisa mengakses OPNsense via Web UI yakni dengan perintah `pfctl -t sshlockout -T delete 192.168.56.103`.



Setelah dilakukan penghapusan IP address yang terblokir maka bisa mengakses OPNsense dengan browser kembali.

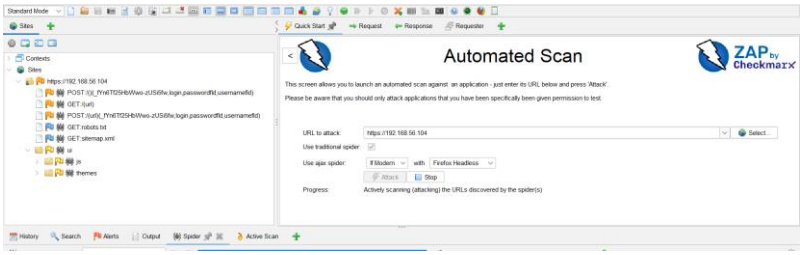


- **Pengujian menggunakan tools OWASP Zap**

Simulasi pengujian terhadap web dengan menggunakan tools OWASP ZAP, Pada bagian ini lebih bertujuan untuk menguji efektivitas dari konfigurasi keamanan jaringan yang telah dirancang menggunakan Zenarmor dalam menangkal berbagai jenis serangan yang umum terjadi pada web server.

Proses pengujian menggunakan metode firefox headless dengan Aotomated Scann, dalam pengertiannya Firefox Headless adalah mode tanpa antarmuka grafis (GUI) dari browser Mozilla Firefox. Dalam mode ini, Firefox berjalan di latar belakang tanpa menampilkan jendela browser, tetapi tetap berperan

seperti browser biasa. pengujian keamanan ini ditujukan untuk melakukan scanning terhadap endpoint situs https://192.168.56.104.



Menurut dari hasil pengujian terdapat beberapa alert yang masih menjadi celah dari sistem firewall ini, untuk mengetahui tentang pengertian maupun penjelasan dari berbagai alert yang tertera bisa di dapatkan dari situs web resmi dari Owasp ZAP sendiri yakni https://www.zaproxy.org/docs/alerts/. berikut marupakan hasil dari pengujian;

Generated on Sun, 3 Aug 2025 22:07:55

ZAP Version: 2.16.1

ZAP by Checkmarx

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	6
Low	3
Informational	6

Alerts

Name	Risk Level	Number of Instances
Absence of Anti-CSRF Tokens	Medium	12
CSP: Failure to Define Directive with No Fallback	Medium	7
CSP: script-src unsafe-eval	Medium	7
CSP: script-src unsafe-inline	Medium	7
CSP: style-src unsafe-inline	Medium	7
Content Security Policy (CSP) Header Not Set	Medium	2