Perancangan Keamanan Server Linux Dengan Metode Hardening Pada Layer 1 dan Layer 7

Maraghi Agil Prabowo*, Ucuk Darusalam, Sari Ningsih

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Teknik Informatika, Universitas Nasional, Indonesia

Email: ^{1,*}agilprab@gmail.com, ²ucuk.darusalam@gmail.com, ³sariningsih.lectures@yahoo.com

Email Penulis Korespondensi: agilprab@gmail.com

Abstrak—Banyak pihak ataupun lembaga yang masih tidak menyadari keamanan pada sebuah *server*, tidak hanya bergantung pada aplikasi IDS dan IPS serta beberapa aplikasi firewall yang dapat dengan mudah kita temukan melalui jejaring internet. Dibutuhkan juga penanganan keamanan khusus pada *server-server* yang tidak terkait dengan aplikasi pihak ketiga. Perancangan keamanan tersebut dapat diterapkan melalui konfigurasi kernel serta *tweak* yang dapat dilakukan dengan mengandalkan aplikasi bawaan sebuah sistem operasi. Aplikasi tersebut sangat umum dan dapat ditemukan di hampir seluruh jenis distro linux *server*. Serta masih banyak orang yg tidak memaksimalkan keamanan yang disediakan oleh BIOS (*Basic Input Output System*) sehingga sistem operasi yang sudah terinstal serta data-data yang tersimpan didalamnya dapat dengan mudah diakses oleh pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab. Kemudian sebagai langkah pencegahan agar data-data yang tersimpan tidak dapat diakses sembarangan oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab, disediakan enkripsi serta pembagian file sistem yang akan diinstal di *server* tersebut. Dalam langkah pengamanan akses akun, kata sandi yang dibuat akan diberi masa kadaluarsa serta pengguna tidak dapat menggunakan kata sandi lama yang pernah ia gunakan sebelumnya.

Kata Kunci: Server, Hardening, Layer OSI, Linux Server, Server Security

Abstract—Many person or institutions are still not aware of security on a server, not only rely on IDS and IPS applications and some firewall applications that we can easily find through internet networks. Special security handling is required on servers that are not related to third-party applications. The security design can be implemented through kernel configuration and tweaks that can be done by relying on the default application of an operating system. These applications are very common and can be found in almost all types of Linux server distributions. And there are still many people who do not maximize the security provided by the BIOS (*Basic Input Output System*) so that the operating system that has been installed and the data stored therein can be easily accessed by parties who are not responsible. Than as a preventive measure so that the data stored can not be accessed haphazardly by people who are not responsible, provided encryption and the sharing of system files that will be installed on the server. In the security steps for account access, the password that is created will be expired and the user cannot use the old password that he has used before.

Keywords: Server, Hardening, Layer OSI, Linux Server, Server Security

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di bidang jaringan telah memungkinkan untuk melakukan interaksi melalui komputer. Jaringan komputer adalah sekumpulan peralatan komputer yang dihubungkan agar dapat saling berkomunikasi dengan tujuan membagi sumber daya. Dalam sebuah jaringan komputer dibutuhkan aturan-aturan (protocols) yang mengatur komunikasi dan layanan-layanan secara umum untuk seluruh sistem jaringan.[1]

Jaringan komputer memiliki fungsi yang boleh dibilang cukup vital dalam teknologi informasi. Pada jaringan komputer maka diperlukanlah sebuah sistem keamanan server untuk melindungi komputer server dari ancaman baik dalam bentuk kesengajaan ataupun bukan. [2] Suatu jaringan komputer terdiri dari *server* dan *client*. *Server* sendiri biasanya dikendalikan oleh seorang *administrator*, baik *monitoring* secara langsung maupun dengan cara di *remote*. *Administrator* yang mengontrol suatu *server* haruslah orang yang sudah kompeten dalam bidangnya. Karena saat ini banyak sekali pelaku kriminal dalam dunia *cyber* yang dengan sengaja masuk kedalam sistem dan kemudian melakukan perubahan serta merusak berbagai konfigurasi *server* hanya untuk kesenangan semata atau bahkan mengambil keuntungan materil. Berikut ini jenis-jenis serangan mendasar yang sering terjadi pada jaringan, antara lain *IP Spoofing/Session Hijacking*, *Packet Snifer*, *DDoS*, *Man-in-the Middle*, *Back Door*. [1] Untuk itu keamanan dalam sebuah *server* sangatlah diperlukan. Keamanan pada *server* sendiri berkaitan dengan berbagai lapisan-lapisan penunjang sistem keamanan, atau layer OSI.

The Open System Interconnection (OSI) atau yang biasa disebut dengan layer OSI merupakan suatu susunan jaringan yang di implementasikan melalui protokol jaringan ke dalam tujuh lapisan berbeda. Lapisan-lapisan pada Layer OSI dibuat dengan tujuan agar setiap paket data dalam sebuah jaringan dapat melewati satu per satu layer yang pada akhirnya bisa saling terkoneksi.[1]

Cara kerja dari OSI *Layer* sendiri adalah proses berjalannya suatu data dari suatu *host* ke *host* lainnya.[3] Seluruh data itu harus melewati setiap *layer-layer*, agar sampai ke *host* tujuan. Misalnya saat anda mengirim *email* ke komputer lain dalam suatu jaringan yang sama. Proses yang paling pertama ada pada *application layer*, yaitu menyediakan program aplikasi email. Di sebuah *presentation layer*, *email* itu dikonversi menjadi sebuah format dalam jaringan. Lalu pada *session layer*, akan dibentuk lagi sesi perjalanan data itu dari mulai dibentuk sampai selesainya proses pengiriman tersebut. Di sebuah *transport layer* akan dipecah menjadi beberapa bagian kecil, lalu akan dikumpulkan lagi kepada *transport layer* penerima. Dalam *network layer* akan dibuatkan alamat, dan ditentukan juga jalan yang dilalui oleh data tersebut agar sampai ke tujuan. Dalam *data link layer*, data akan

dibentuk menjadi sebuah *frame* dan alamat fisik dari perangkat pengirim dan juga penerima yang sudah ditetapkan. Pada *layer* terakhir yaitu *physical layer*, akan mengirimkan data itu melalui medium jaringan. Yang menuju ke lapisan *transport* si penerima. Setelah itu alur yang sama akan terjadi di komputer penerima, tetapi dimulai dari *layer* yang paling bawah. Sampai ke *layer* yang paling atas.

Dari hal-hal diatas, maka penguatan (*hardening*) pada suatu *server* sangatlah dipelurkan guna menghindari kerugian-kerugian yang tidak diinginkan oleh pihak pengelola dan *client*. Namun, kali ini metode *hardening* yang digunakan pada *server* linux hanya dioptimalkan pada *layer* pertama (*physical*) dan *layer* ketujuh (*application*). Dikarenakan kebutuhan pengamanan sistem di dalam *layer* 1 yang meliputi keamanan perangkat sampai dengan sistem operasi. Kemudian di dalam keamanan *layer* 7 menyangkut interkoneksi antar *client* ke *server*. Kalau hanya dilakukan *hardening* pada *layer* 7 saja, banyak *client* yang tidak termonitor dan dapat melakukan perubahan-perubahan terhadap *server* serta dapat mengganggu kinerja *server*. *Layer* 1 sendiri berfokus untuk *user management* dan *hardware management* pada *server*. Penguatan sistem keamanan di *layer* 1 pun terpacu pada konfigurasi media transmisi yang juga merupakan tempat awal pengelolaan dan tempat awal dikirimkannya paket data menuju *layer-layer* selanjutnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan yang akan dibuat bertujuan untuk membangun sebuah infrastruktur keamanan pada *layer* 1 dan *layer* 7 dalam sebuah *server*. *Layer* 1 adalah *layer* *pyshycal* yang tidak hanya meliputi kabel koneksi serta perangkat-perangkat jaringan. *Physical layer* juga meliputi *harddisk*, BIOS serta linux kernel yang menjembatani antara komunikasi perangkat keras serta perangkat lunak. Interkoneksi antar perangkat yang terjadi didalam *server* juga dimaksud merupakan bagian dari *layer* *physical*. Kemudian *layer* *application* bertugas untuk mengatur bagaimana sebuah aplikasi mampu mengakses jaringan. Yang dalam hal ini dipertegas agar suatu aplikasi tidak menampilkan suatu anomaly (tersusupi malware).

2.1 Konsep Hardening di Layer 1 (Physical)

Pengaturan fungsi perangkat keras di BIOS, berfungsi sebagai pengaturan perangkat-perangkat apa saja yang dapat dibaca dan digunakan langsung seperti *USB drive*, *external keyboard*, dll sebagai tingkat pencegahan awal untuk membatasi interaksi *server* ke media yang tidak diketahui atau dikenal.[2]

Pemfungsian *server* hanya akan terjadi via *Secure Shell* (SSH). Pengaturan ini juga meliputi pengaturan *boot order* disetiap perangkat apa saja yang memang digunakan sebagai *bootable* atau dapat di-*booting* secara *default*. Serta melakukan pemberian kata sandi di *harddisk* dan BIOS agar tidak mudah diakses oleh semua pengguna atau orang-orang yang tidak bertanggungjawab.

Tabel 1. UID User

Jumlah <i>User Identifier</i>	Fungsi
UID 0 (zero)	Digunakan untuk <i>root</i>
UIDs 1 – 99	Digunakan untuk akun yang telah ditentukan sebelumnya.
UID 100 – 999	Digunakan oleh sistem untuk administratif dan sistem akun/grup
UID 1000 – 10000	Diisi oleh akun aplikasi-aplikasi
UID 10000+	Digunakan untuk para pengguna (<i>users</i>)

Pengaturan dalam sisi sistem operasi berfungsi sebagai pembatas hak akses serta batasan-batasan apa saja yang dapat dilakukan admin dan *client*, seperti *disable UID* 0. Selain untuk *user* yang dapat *sudo* atau masuk sebagai *root*, hal tersebut juga untuk menghindari perubahan yang dapat dilakukan oleh oknum (selain administrator) seperti yang tertera di tabel 1.[3]

Sebagai pencegahan dari kejahatan *cyber* juga diberikan konfigurasi keamanan seperti *lock user*. Ketika seorang *user* salah memasukan *password*, maka akan terdapat batas input kata sandi sebanyak tujuh kali. Kemudian *password expiring time* juga diberlakukan agar *password* selalu terbaru dan menyulitkan pihak lain untuk *login*. Adapun *password* di *grub* menu untuk mencegah seseorang selain administrator untuk dapat menggunakan fasilitas *recovery* yang disediakan linux. Hal tersebut guna menghindari oknum yang dengan sengaja ingin merubah konfigurasi dasar sistem pada *server*, serta *disable ALT+CTRL+DEL* di *inittab* yang terletak di *grub* konfigurasi agar setiap *booting* atau *restart* sistem operasi secara *default* langsung dapat membaca konfigurasi yang sudah dilakukan sebelumnya. [3]

2.1.1 Alur Sistem Keamanan di Layer 1

Flowchart pada gambar 1 merupakan gambaran tahapan admin sebelum masuk atau dapat mengakses *server* dari keadaan *server* yang digunakan dalam kondisi *off*. Admin harus memasukan kata sandi BIOS, HDD, kata sandi *grub* dan kata sandi pengguna untuk *login* ke dalam sistem operasi. Tetapi pada saat keadaan *server* sedang menyala admin hanya perlu memasukan kata sandi personal. Pada saat pengguna salah memasukan kata sandi

dengan jumlah maksimal 7 kali, maka akun yang dimilikinya akan di kunci, dengan tujuan untuk menghindari *hijack* dengan metode *bruteforce*[6].

Gambar 1. Flowchart Sistem Keamanan di *Physical Layer*

Bruteforce adalah metode yang digunakan untuk mengetahui kata sandi dan nama pengguna dengan cara mencoba setiap kata sandi yang tepat secara acak, berdasarkan *keyword* yang di sediakan oleh *attacker* atau berdasarkan *dictionary local* yang sudah mereka persiapkan sebelumnya.[6]

2.2 Konsep Hardening di Layer 7 (Application)

Pada layer 7 sistem keamanan yang akan di rancang berkaitan dengan penggunaan aplikasi untuk melakukan monitoring terhadap akses data serta akses *client* ke *server*. Dalam hal ini *Server* menggunakan *tools* IDS dan IPS. IDS diperlukan sebagai langkah pencegahan awal serta monitoring terhadap perilaku *client* ke *server*. IPS sendiri digunakan sebagai langkah pencegahan awal terhadap segala sesuatu yang terjadi antar *client* dan *server*. IDS dan IPS yang digunakan adalah *honeypot* yang dilengkapi dengan berbagai macam fitur serta konfigurasi yang dapat di *custom* sesuai dengan kebutuhan untuk menjaga kinerja *server* agar tetap optimal.[5] Kemudian dilakukan juga langkah pencegahan berupa *anti DOS* supaya tidak memenuhi (*over load*) koneksi antar para *user* ke *server* dan agar tidak membebani penggunaan sumber daya *server* itu sendiri. Yang dimaksud sumber daya yaitu, *processor*, RAM serta *data access*.

2.2.1 Alur Sistem Keamanan di Layer 7

Flowchart pada gambar 2 di bawah, menggambarkan bagaimana cara kerja IDS/IPS *snort*, pada saat *start*. Diperlukan beberapa *add on* atau komponen tambahan yang digunakan sebagai *web monitoring* dan pembacaan log, *snort* yang difungsikan diatas juga menggunakan *database Mysql* sebagai alat untuk mempermudah pengumpulan dan analisa data dari *server* yang sedang beroperasi.

Gambar 2. Flowchart Alur Sistem Keamanan di *Physical Layer* **Gambar 3.** Topologi *Client Server*

Pada penggambaran topologi diatas (Gambar 3) dapat terlihat saat pengguna mengakses *server* dari berbagai macam jenis interkoneksi, hanya *administrator* yang dapat melakukan akses fisik ke *server* dan melakukan interkoneksi langsung ke *server*, pada saat bersamaan *client* hanya dapat melakukan akses dari kejauhan dan menggunakan akun yang sudah dibatasi berdasarkan tingkatan serta keperluannya. Tingkat keamanan ini juga sangat membantu dalam meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak di inginkan seperti *server down*, *service* yang di berhentikan atau *restart* secara tidak sengaja. Terjadinya pembaruan pada beberapa aplikasi pun dapat menyebabkan aplikasi lain tidak dapat berjalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem operasi yang digunakan pada *computer server* adalah Linux Ubuntu versi 18.04 dengan versi kernel 5.3.0 berbasis 64 bit.

```

Operating system:      Linux
Operating system name: Ubuntu Linux
Operating system version: 18.04
Kernel version:        5.3.0
Hardware platform:     x86_64
  
```

Gambar 4. Detail Computer Server Profile

Selanjutnya, dilakukan tahapan konfigurasi yang berkaitan dengan *hardening* pada layer 1 dan layer 7. Dalam hal ini konfigurasi dilakukan secara manual dan memperhatikan secara selektif terkait apa saja yang diperlukan untuk keamanan server.

3.1 Tahapan dan Perancangan Konfigurasi Sistem Keamanan Server

a. Konfigurasi Kernel Terhadap Aplikasi

Gambar 5. Konfigurasi Kernel Terhadap Aplikasi

Konfigurasi ini digunakan untuk mengaktifkan modulasi kernel dan berkaitan dengan keamanan aplikasi (layer 7) seperti:

1. IP Spoofing yang merupakan program pembuatan paket Protokol Internet dengan alamat IP palsu dan bertujuan untuk menyamar sebagai sistem komputer lain dalam suatu jaringan yang sama darimana asal mereka mengirim dan menerima data secara online. Tujuan IP Spoofing ini agar mereka tidak bisa dilacak saat melakukan tindak kejahatan di dunia maya. Contoh mudahnya adalah tindakan DDoS.
2. IP source routing adalah teknik untuk melihat tujuan pengiriman data
3. Ignoring broadcast request adalah metode yang digunakan untuk menolak ping atau ICMP packet yang dikirim ke dalam server

Hal ini dilakukan pada tahapan pertama untuk melakukan kompilasi terhadap modul-modul penunjang konfigurasi *hardening* lainnya ditahapan selanjutnya.

b. Konfigurasi Aplikasi *Needrestart*

Gambar 6. Instalasi Aplikasi *Needrestart*

Setelah tahapan konfigurasi pada system kernel, selanjutnya dilakukan instalasi aplikasi *needrestart* yang dimana aplikasi tersebut dibutuhkan untuk mengetahui notifikasi berupa paket aplikasi atau kernel yang belum ter-*update* dan serta *docker service* yang perlu di *restart*, log dari aplikasi ini juga sangat memudahkan dalam pembacaan serta pengecekan apakah server masih optimal dengan konfigurasi yang ada nantinya.

c. Konfigurasi /etc/shadow **Gambar 7.** Konfigurasi /etc/shadow

Pada konfigurasi pada /etc/shadow dilakukan dengan tujuan untuk memberikan jangka waktu terhadap *password* yang di gunakan oleh *client*, agar *password* yang digunakan selalu *ter-update*. Password yang lama pun akan kadaluarsa.

d. Konfigurasi Kernel Terhadap Sistem Operasi **Gambar 8.** Konfigurasi Kernal Untuk Sistem Operasi

Dalam tahapan ini dilakukan konfigurasi lebih lanjut terhadap kernel secara manual dengan tujuan untuk memaksimalkan kinerja sistem operasi yang di gunakan serta menonaktifkan fitur fitur apa saja yang tidak di perlukan untuk meringankan kinerja server seperti di gambar 8. Gambar tersebut menunjukan konfigurasi kernel untuk membaca format hardisk. Hanya ext4 yang di perbolehkan (*enable*) Hal tersebut berkaitan dengan penguatan pada layer 1.

e. Konfigurasi Sistem Keamanan Kernel **Gambar 9.** Konfigurasi Sistem Keamanan Kernel

Dalam tahap dan konfigurasi ini dilakukan pemilihan security untuk dapat dioptimalkan sesuai dengan kebutuhan server seperti pemanfaatan dan pemilihan aplikasi SELinux. SELinux adalah aplikasi yang digunakan untuk memfilter user dengan process. Aplikasi mendasar yang dipakai dalam penerapan SELinux adalah layanan FTP dan HTTP. Kalau dalam proses tradisional user langsung dikontrol oleh *daemon* dari FTP dan HTTP. Maka dengan penerapan SELinux ini, *user* dipetakan ke SELinux kemudian SELinux akan menentukan boleh dan tidaknya user untuk mengakses FTP dan HTTP. Jadi SELinux ini memberi keamanan tambahan antara user dengan proses. Di sinilah tingkat keamanan pertama kali dicek oleh system. Hal ini berkaitan dengan hardening dalam layer 1.

f. Konfigurasi Driver

Gambar 10. Konfigurasi Driver

Pada bagian ini dilakukan optimalisasi pada driver. Hanya driver yang berkaitan dengan perangkat (*server*) saja yang digunakan dan diinstal. Optimalisasi ini bertujuan untuk meringankan serta meminimalisir interkoneksi perangkat dari BIOS dan kernel agar tidak membebani kinerja server. Hal tersebut juga untuk mengamankan server dari *client* baru, yang dimana *client* tersebut harus melakukan registrasi/didaftarkan terlebih dahulu ke dalam sistem agar dapat melakukan interkoneksi dalam jaringan. Adapun pemilihan isolasi yang bertujuan agar perangkat-perangkat yang tidak di kenal tidak membebani dan mengganggu kinerja server. Sebagaimana dimaksud tingkat keamanan kali ini untuk layer 1 dan 7.

g. Konfigurasi Jaringan

Gambar 11. Konfigurasi Jaringan

Kali ini dilakukan optimasi *networking*, perangkat serta modulasi *network* apa saja yang digunakan yang sesuai dengan keperluan yang digunakan seperti *disable ipv6*, *disable nfc*, *disable wimax*, *disable wireless*, *disable bluetooth*. Penyesuaian serta konfigurasi di atas juga sebagai langkah pencegahan agar tidak terjadi *attacking* dengan menyerang perangkat yang aktif tetapi tidak di gunakan, serta sebagai pembatasan agar perangkat-perangkat baru yang belum terdaftar tidak dapat di gunakan untuk melakukan interkonteksi. Langkah ini untuk penguatn pada sistem keamanan di *application layer*.

```
GNU nano 2.9.3
# $OpenBSD: sshd_config,v 1.101 2017/03/14 07:19:07 djm Exp $

# This is the sshd server system-wide configuration file. See
# sshd_config(5) for more information.

# This sshd was compiled with PATH=/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin

# The strategy used for options in the default sshd_config shipped with
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented. Uncommented options override the
# default value.

#Port 22
#AddressFamily any
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::

#HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key

# Ciphers and keying
#RekeyLimit default none

# Logging
#SyslogFacility AUTH
#LogLevel INFO

# Authentication:

#LoginGraceTime 2m
PermitRootLogin no
#StrictModes yes
#MaxAuthTries 6
#MaxSessions 10

#PubkeyAuthentication yes
```

```

# [How to Harden your Ubuntu 18.04 Server] [How to Harden your Ubuntu 18.04 Server]
# Base Biddix - Medium - Mozilla Firefox Terminal
File Edit View Terminal Tabs Help
root@~: ~
GNU nano 2.9.3 /etc/fail2ban/jail.local
# See action.d/abuseipdb.conf for usage example and details.
action_abuseipdb = abuseipdb
# Choose default action. To change, just override value of 'action' with the
# interpolation to the chosen action shortcut (e.g. action_mw, action_mwl, etc) in jail.local
# globally (section [DEFAULT]) or per specific section
action = %(action)s

[JAILS]

[sshd]

# To use more aggressive sshd modes set filter parameter "mode" in jail.local:
# normal (default), ddos, extra or aggressive (combines all).
# See "tests/files/logs/sshd" or "filter.d/sshd.conf" for usage example and details.
mode = normal
port = ssh
enable = true
logpath = %(sshd_log)s
backend = %(sshd_backend)s

[dropbear]

port = ssh
logpath = %(dropbear_log)s
backend = %(dropbear_backend)s

```

[illegible]

ini pun dapat dikatakan sebagai tingkat keamanan berlapis untuk layer 7. Setelah dilakukan berbagai konfigurasi diatas yang bertujuan untuk menunjang sistem keamanan *server*, maka setelah itu dilakukan pengecekan dengan aplikasi audit lynis. Lynis adalah aplikasi audit keamanan *open-source* berbasis *host* yang dapat mengevaluasi profil keamanan dan postur Linux.

3.2 Tahap Pengecekan

Pada saat sistem audit berjalan, sistem menampilkan pengecekan terhadap *software* dan *hardware* yang menunjang penguatan (*hardening*) pada *server*.

a. Checking System Binaries

```
- Checking for system binaries that are required by Debian Tests...
- Checking /bin... [ FOUND ]
- Checking /sbin... [ FOUND ]
- Checking /usr/bin... [ FOUND ]
- Checking /usr/sbin... [ FOUND ]
- Checking /usr/local/bin... [ FOUND ]
- Checking /usr/local/sbin... [ FOUND ]
```

Gambar 16. Checking System Binaries

Pada gambar 5 menunjukan bahwa program telah melakukan pengecekan di sistem binari. Sistem binari sendiri merupakan system yang berkaitan dengan *profile* dan *log user*. Gambar 2 menunjukan bahwa *file-file profile user* menunjang *computer* untuk dijadikan *server*.

b. Checking File System

```
[+] File systems
-----
- Checking mount points [ SUGGESTION ]
- Checking /home mount point [ SUGGESTION ]
- Checking /tmp mount point [ SUGGESTION ]
- Checking /var mount point [ SUGGESTION ]
- Query swap partitions (fstab) [ OK ]
- Testing swap partitions [ OK ]
- Testing /proc mount (hidepid) [ SUGGESTION ]
- Checking for old files in /tmp [ OK ]
- Checking /tmp sticky bit [ OK ]
- Checking /var/tmp sticky bit [ OK ]
- ACL support root file system [ ENABLED ]
- Mount options of / [ NON DEFAULT ]
- Checking Locate database [ FOUND ]
- Disable kernel support of some filesystems
- Discovered kernel modules: cramfs freevxfs hfs hfsplus jffs2 udf
```

Gambar 17. Checking File System

Pada saat audit atau dilakukan pengecekan pada *file system*, terdapat direktori-direktori yang menunjukkan bahwa *file-file* yang terdapat dalam sistem dalam kondisi yang baik. Berikut penjelasan terkait hasil pengecekan :

1. *Checking mount point* adalah proses pengecekan *mounting file system* ke dalam *volume disk* yang berbeda, yang nantinya akan memudahkan dalam proses *disaster recovery* apabila terjadi suatu *insident*.
2. *Query swap partition*, pengecekan konfigurasi *swap* di dalam sistem, apakah partisi *swap* dapat dipisah menggunakan *high speed storage* seperti SSD untuk meningkatkan kinerja *server*.
3. *Testing swap partition*, merupakan pengetesan konfigurasi pada *VM.swappiness*, sebagai fungsi berapa persen RAM yang digunakan dan dapat dialihkan untuk pembebanan *cache* ke dalam *swap*.
4. *Checking all /tmp or the temporary files*, fungsi tersebut biasanya dilakukan dengan satu langkah konfigurasi saja, dan setelah itu dapat dihapus. Dan disini hal tersebut dilakukan secara otomatis oleh sistem.
5. *ACL support root file system*, menunjukan konfigurasi bahwa tidak semua pengguna yang terdaftar dapat menggunakan *sudo* atau sebagai *root user*. Dalam hal ini tidak semua pengguna (*client user*) yang sudah terdaftar pada *server* dapat melakukan konfigurasi pada *server*, hanya administrator saja yang dapat melakukannya.
6. *Mount point of /*, digunakan untuk *defaulting* konfiurasi pada sistem operasi.
7. *Disable kernel support of some file system*, yang berarti tidak semua file sistem dapat melihat dan melakukan *editing* pada system tanpa permission dari admin

c. Checking in Kernel

```
[+] Kernel
-----
- Checking default run level [ RUNLEVEL 5 ]
- Checking CPU support (NX/PAE)
  CPU support: PAE and/or NoeXecute supported [ FOUND ]
- Checking kernel version and release [ DONE ]
- Checking kernel type [ DONE ]
- Checking loaded kernel modules [ DONE ]
  Found 112 active modules
- Checking Linux kernel configuration file [ FOUND ]
- Checking default I/O kernel scheduler [ NOT FOUND ]
- Checking for available kernel update [ OK ]
- Checking core dumps configuration [ DISABLED ]
- Checking setuid core dumps configuration [ PROTECTED ]
- Check if reboot is needed [ NO ]
```

Gambar 18. Chekhing Kernel

1. Pada sistem kernel telah dilakukan pengecekan. Kernel sendiri adalah sebuah program yang merupakan inti pokok dari sebuah sistem operasi. Kernel memiliki kontrol yang komplit atas segala sesuatu yang berlangsung dalam sistem. Kernel menyediakan layanan dasar untuk bagian-bagian lain dari sistem operasi, khususnya manajemen memori, proses, *file* dan *input/output*. Kernel merupakan suatu program yang menjembatani *software* dengan *hardware* melalui *system call*.
2. Adapun pengecekan yang dilakukan pada *physical address extension* (PAE) untuk arsitektur sistem operasi x86(32 bit) dan No.-execute (NX) untuk arsitektur sistem operasi 64 bit. PAE/NX merupakan fitur untuk manajemen memori.
3. Kemudian terdapat pengecekan pada konfigurasi *core dums*, yaitu file yang berisi alamat memori untuk mengatasi *drop out process*.

d. Checking Memory and Process

```
[+] Memory and Processes
-----
- Checking /proc/meminfo           [ FOUND ]
- Searching for dead/zombie processes [ OK ]
- Searching for IO waiting processes [ OK ]
```

Gambar 19. Checking Memory and Process

1. Lalu adapun pengecekan (*/proc/meminfo*) yang berfungsi untuk mengetahui jumlah memori bebas dan bekas (baik fisik dan *swap*) pada sistem serta memori bersama dan *buffer* yang digunakan oleh kernel.
2. *Dead/zombie process* adalah proses yang telah selesai namun masih dalam tabel proses karena kurangnya korespondensi dan biasanya hal tersebut selalu terpantau melalui fungsi *wait I/O*. Pada sistem diatas, hal-hal tersebut dinyatakan dalam kondisi prima/baik.

e. Checking User, Groups, and Administrator

```
[+] Users, Groups and Authentication
-----
- Administrator accounts           [ OK ]
- Unique UIDs                      [ OK ]
- Consistency of group files (grpck) [ OK ]
- Unique group IDs                 [ OK ]
- Unique group names               [ OK ]
- Password file consistency        [ OK ]
- Query system users (non daemons) [ DONE ]
- NIS+ authentication support      [ NOT ENABLED ]
- NIS authentication support      [ NOT ENABLED ]
- sudoers file                    [ FOUND ]
- Check sudoers file permissions   [ OK ]
- PAM password strength tools      [ OK ]
```

Gambar 20. Checking Users, Group and Administrator

Konfigurasi *user* dan *group password* diatur oleh program *Password Autentichation Modules* (PAM) dengan berbagai karakter yang unik atau kombinasi alfabet, angka, maupun simbol. Kemudian *sudoers file* sendiri diatur hanya untuk beberapa pengguna saja, dan tidak semua *user* dapat melakukan command pada *server*, hanya administrator. *User Identifier* dan *Group User Identifier* sendiri pada *server*, tidak dapat diubah secara manual. Hal tersebut hanya dapat diubah melalui file konfigurasi di direktori etc, dan hanya dapat dilakukan oleh administrator

f. Chehking Fungtion of USB Device and Storage

```
[+] USB Devices
-----
- Checking usb-storage driver (modprobe config) [ NOT DISABLED ]
- Checking USB devices authorization           [ ENABLED ]
- Checking USBGuard                           [ NOT FOUND ]

[+] Storage
-----
- Checking firewire ohci driver (modprobe config) [ DISABLED ]
```

Gambar 21. Checking USB Devices and Storage

Pada bagian ini telah dilakukan penonaktifan pada *modprobe config*. Karena tidak semua modul pada kernel dapat berjalan secara *automatic* ataupun manual. Karena untuk menjalankan suatu modul diperlukan kompilasi kernel baru

g. Checking Name Services

```
[+] Name services
-----
- Checking /etc/resolv.conf options [ FOUND ]
- Searching DNS domain name        [ UNKNOWN ]
- Checking /etc/hosts
- Checking /etc/hosts (duplicates) [ OK ]
- Checking /etc/hosts (hostname)   [ OK ]
- Checking /etc/hosts (localhost)  [ OK ]
- Checking /etc/hosts (localhost to IP) [ OK ]
```

Gambar 22. Checking Name Servives

Konfigurasi *name services* diatur secara manual dan tidak terdapat DHCP untuk *server*, hanya *computer client* saja yang mendapatkan alamat dari DHCP router.

h. Checking Networking

```
[+] Networking
-----
- Checking IPv6 configuration [ ENABLED ]
  Configuration method [ AUTO ]
  IPv6 only [ NO ]
- Checking configured nameservers
  - Testing nameservers [ OK ]
    Nameserver: 127.0.0.53 [ WARNING ]
  - Minimal of 2 responsive nameservers [ DONE ]
- Checking default gateway [ DONE ]
- Getting listening ports (TCP/UDP) [ DONE ]
  * Found 14 ports
- Checking promiscuous interfaces [ OK ]
- Checking waiting connections [ OK ]
- Checking status DHCP client [ RUNNING ]
- Checking for ARP monitoring software [ NOT FOUND ]
```

Gambar 23. Checking Networking

Pada bagian *networking*, telah dilakukan penonaktifan pada IPv6. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari kerentanan. Karena melalui konfigurasi IPv6, *user* dapat dengan bebas mengatur dan mengubah IP statis dan VLAN. Untuk membuat kinerja *server* ringan dan dapat dipantau, kita hanya mengaktifkan IPv4. Dalam hal ini ARP yang sudah terpasang dalam *device firewall* pun tidak perlu membuat *server* bekerja dengan keras untuk melakukan dua hal secara bersamaan.

i. Checking Printer and Spools

```
[+] Printers and Spools
-----
- Checking cups daemon [ RUNNING ]
- Checking CUPS configuration file [ OK ]
- File permissions [ WARNING ]
- Checking CUPS addresses/sockets [ FOUND ]
- Checking lp daemon [ NOT RUNNING ]
```

Gambar 24. Checking Printer and Spools

Pada bagian ini juga dilakukan penonaktifan guna menghindari kerentanan melalui *socket* dan *port* pada *computer server*.

j. Checking Software for mail messaging

```
[+] Software: e-mail and messaging
-----
- Postfix status [ RUNNING ]
- Postfix configuration [ FOUND ]
- Postfix banner [ WARNING ]
```

Gambar 25. Checking Software for mail messaging

Tidak dilakukan pemasangan, sebab guna meminilisir serangan malware yang dapat dilakukan dengan pengiriman *e-mail* dan pesan.

k. Checking Software Firewall

```
[+] Software: firewalls
-----
- Checking iptables kernel module [ FOUND ]
- Checking iptables policies of chains [ FOUND ]
- Checking for empty ruleset [ WARNING ]
- Checking for unused rules [ OK ]
- Checking host based firewall [ ACTIVE ]
```

Gambar 26. Checking Software Firewall

Pemasangan *firewall* sudah dilakukan secara manual melalui *command line* agar dapat dengan mudah mengatur *interconnection* dan penerimaan atau penolakan dari alamat yang tidak diketahui.

l. Ports and Packages

```
[+] Ports and packages
-----
- Searching package managers [ FOUND ]
  - Searching dpkg package manager [ OK ]
  - Querying package manager [ NONE ]
  - Query unpurged packages [ OK ]
- Checking security repository in sources.list file [ OK ]
- Checking APT package database [ WARNING ]
- Checking vulnerable packages [ SKIPPED ]
- Checking upgradeable packages [ INSTALLED ]
- Checking package audit tool
  Found: apt-get
```

Gambar 27. Checking Ports and Packages

Pada bagian ini *packages* terindikasi dalam kondisi *warning* karena aplikasi listbugs tidak dilakukan *update* sejak tahun 2017 pada operating system yang digunakan. Terkait hal tersebut maka dilakukan improvisasi secara manual pada *packages* melalui versi pada *-apt* yang sudah dikemas sesuai kebutuhan. Improvisasi ini lebih rumit, tetapi hal tersebut dilakukan untuk keamanan yang lebih baik, dibandingkan melakukan instalasi dan menjalankan konfigurasi paket terbaru. Karena tidak semua *update* yang ditawarkan oleh pengembang dari sistem operasi itu baik

m. Checking Crontab/Cronjob

```
[+] Scheduled tasks
-----
- Checking crontab/cronjob [ DONE ]
```

Gambar 28. Checking Schedule Task

Digunakan untuk otomatisasi perintah berulang, seperti membersihkan *cache* RAM, menghapus *temporary files* dan *log*.

n. Checking Security Frameworks

```
[+] Security frameworks
-----
- Checking presence AppArmor [ FOUND ]
- Checking AppArmor status [ ENABLED ]
- Checking presence SELinux [ NOT FOUND ]
- Checking presence grsecurity [ NOT FOUND ]
- Checking for implemented MAC framework [ OK ]
```

Gambar 29. Checking Security Frameworks

Pada gambar 10 menunjukkan, aplikasi keamanan AppArmor telah diinstal secara manual pada sistem kernel. Namun penginstalan selinux dan grsecurity tidak dilakukan, sebab disini hanya menggunakan aplikasi resmi yang disediakan oleh kernel.

o. Checking Time Synchronization

```
[+] Time and Synchronization
-----
- NTP daemon found: systemd (timesyncd) [ FOUND ]
- Checking for a running NTP daemon or client [ OK ]
```

Gambar 30. Checking Time Synchronization

Menunjukkan bahwa waktu didalam system sudah tersinkronasi dengan daerah/wilayah secara *online*.

p. Checking Cryptography

```
[+] Cryptography
-----
- Checking for expired SSL certificates [0/4] [ NONE ]
```

Gambar 31. Checking Cryptography

Pengecekan pada sertifikat SSL menunjukkan 'none', sebab *SSL certificates* akan *update* dalam satu minggu sekali dan dilakukan secara manual yang sekaligus terhubung di *cronjob command*.

q. Checking Secure Shell Support

```
[+] SSH Support
-----
- Checking running SSH daemon [ FOUND ]
- Searching SSH configuration [ FOUND ]
- SSH option: AllowTcpForwarding [ SUGGESTION ]
- SSH option: ClientAliveCountMax [ SUGGESTION ]
- SSH option: ClientAliveInterval [ OK ]
- SSH option: Compression [ SUGGESTION ]
- SSH option: FingerprintHash [ OK ]
- SSH option: GatewayPorts [ OK ]
- SSH option: IgnoreRhosts [ OK ]
- SSH option: LoginGraceTime [ OK ]
- SSH option: LogLevel [ SUGGESTION ]
- SSH option: MaxAuthTries [ SUGGESTION ]
- SSH option: MaxSessions [ SUGGESTION ]
- SSH option: PermitRootLogin [ SUGGESTION ]
- SSH option: PermitUserEnvironment [ OK ]
- SSH option: PermitTunnel [ OK ]
- SSH option: Port [ SUGGESTION ]
- SSH option: PrintLastLog [ OK ]
- SSH option: Protocol [ NOT FOUND ]
- SSH option: StrictModes [ OK ]
- SSH option: TCPKeepAlive [ SUGGESTION ]
- SSH option: UseDNS [ OK ]
- SSH option: UsePrivilegeSeparation [ NOT FOUND ]
- SSH option: VerifyReverseMapping [ NOT FOUND ]
- SSH option: X11Forwarding [ SUGGESTION ]
- SSH option: AllowAgentForwarding [ SUGGESTION ]
- SSH option: AllowUsers [ NOT FOUND ]
- SSH option: AllowGroups [ NOT FOUND ]
```

Gambar 32. Checking Secure Shell Support

Pada bagian ini konfigurasi dilakukan secara default sesuai dengan sistem operasi yang disediakan. Namun *root login* dinonaktifkan dan hanya beberapa *user* saja yang dapat melakukan akses pada *Secure Shell* (SSH). SSH adalah sistem yang memungkinkan para pengguna untuk melakukan kontrol (*remote*) pada *server*.

Terdapat 2 tahapan dalam melakukan metode *hardening* ini, pertama melakukan konfigurasi berdasarkan kebutuhan sistem keamanan untuk layer 1 dan layer 7, kedua melakukan pengecekan terkait hal-hal yang sudah dikonfigurasi apakah sudah sesuai dengan hasil (*report*) dari pengecekan. Dan hasil yang ditampilkan pun sudah sesuai dengan apa yang sudah dikonfigurasi. Kemudian dari apa yang sudah dikerjakan dapat diketahui, bahwa sistem keamanan yang dikonfigurasi dan dipasang pada layer 1 dan 7 terbilang kompleks dan merupakan sistem keamanan berlapis, sebab sistem keamanan ini mengacu untuk menghindari oknum (*attacker*) yang menyerang sistem keamanan server melalui tindakan *brute force* dan oknum jahil yang terdapat di area internal.

4. KESIMPULAN

Pada dasarnya sistem keamanan pada suatu jaringan sangatlah penting dan tidak dapat dipungkiri kejahatan di dunia *cyber* pun semakin beragam. Berbagai perangkat keamanan sudah tersedia di jaman sekarang ini, sebab teknologi semakin berkembang dari masa ke masa, begitu pun *software-software* pendukung sistem keamanan. Berhubung dengan hal tersebut sistem keamanan jaringan sendiri diatur melalui sebuah *computer server*. Mulai dari pembatasan *user*, layanan yang disediakan untuk *client*, sampai *access permission*. Dari hasil dan pembahasan diatas terkait perancangan keamanan pada *computer server* berbasis linux telah dilakukan konfigurasi dan audit. Konfigurasi yang dilakukan pun secara manual dan dilakukan dengan selektif terkait kebutuhan untuk menunjang penguatan (*hardening*) pada sistem keamanan *server*. Kemudian ada pun pengecekan yang dilakukan menggunakan program audit lynis pada *computer server*. Hasil dari *report* yang ditampilkan pun sudah sesuai dengan apa yang sudah dikonfigurasi. Pada dasarnya apa yang dilakukan terkait *hardening* pada layer 1 dan layer 7 tidak dapat maksimal apabila pada layer 2 sampai dengan 6 tidak dilakukan pengamanan kendati sama halnya dengan layer 1 dan layer 7. Namun dalam hal ini layer 1 dan layer 7 hanya dilakukan optimalisasi untuk tingkat keamanan yang lebih atau dapat dikatakan sebagai sistem keamanan berlapis. Apa yang dilakukan dalam metode *hardening* ini masih terdapat kekuarangan terkait sistem keamanannya, sebab hanya pada layer 1 dan 7 saja yang menjadi *center of security method*. Namun apa yang sudah dilakukan dalam pengerjaan dan prakteknya hanya merupakan bagian kecil dari banyaknya metode terkait pengamanan sistem jaringan pada sebuah *server*.

REFERENCES

- [1] Sirait, F., Putra K. "Implementasi Metode Vulnerability Dan Hardening Pada Sistem Keamanan Jaringan". Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, Vol. 9 No. 1 Januari 2018.
- [2] Sahari, S. (2017). Implementasi Sistem Keamanan Web Server Berbasis Distro Linux Debian & Mikrotik Pada CV. Karya Baru Perabot. Pendidikan Teknologi Informasi UPI-YPTK, 3(1).
- [3] Prastika, D. P., Triyono, J., & Lestari, U. (2018). Audit dan Implementasi CIS Benchmark Pada Sistem Operasi Linux Debian Server (Studi Kasus: Server Laboratorium Jaringan dan Komputer 6, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta). Jurnal Jarkom, 6(1), 1-12.
- [4] Nazwita, N., & Ramadhani, S. (2017, May). Analisis Sistem Keamanan Web Server Dan Database Server Menggunakan Suricata. In Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri (pp. 308-317).
- [5] Suhartono, S., & Patta, A. R. (2017). Sistem Pengamanan Jaringan Admin ServerR Dengan Metode Intrusin Detecton Sysem (IDS) Snort Menggunakan Sistem Operasi ClearOS. Jurnal Teknologi Elekterika, 14(2), 145-155.
- [6] Mattetti, M., Shulman-Peleg, A., Allouche, Y., Corradi, A., Dolev, S., & Foschini, L.. (2015). Security Hardening Of Linux Containers And Their Workloads.
- [7] Khurana, S. (2015). A Security Approach to Prevent ARP Poisoning and Defensive Tools. International Journal of Computer and Communication System Engineering, 2(3), 431-437.
- [8] Nepal, A. K. Linux Server & Hardening Security.
- [9] Tevault, D. A. (2018). Mastering Linux Security and Hardening: Secure your Linux server and protect it from intruders, malware attacks, and other external threats. Packt Publishing Ltd.
- [10] Derby Cardona, D. (2016). *Hardening linux processes-extending Grsecurity to integrate system call filters and namespaces* (Master's thesis, Uniandes).
- [11] Mattetti, M., Allouche, Y., Corradi, A., Dolev, S., & Foschini, L. Automatic security hardening and protection of linux containers.
- [12] Marzuki, I. (2017). Perancangan dan Implementasi Sistem Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Metode Port Knocking Pada Sistem Operasi Linux. JTII (Jurnal Teknologi Informasi Indonesia), 2(2), 18-24.
- [13] Mutaqin, A. F. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Jaringan Prodi Teknik Informatika Melalui SMS Alert dengan Snort. JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi), 4(1), 98-103.
- [14] Riska, P., Sugartawan, P., & Wiratama, I. (2018). Sistem Keamanan Jaringan Komputer dan Data Dengan Menggunakan Metode Port Knocking. Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI), 1(2), 53-64.
- [15] Ogasawara, J., & Kono, K. (2017, December). Nioh: Hardening the hypervisor by filtering illegal I/O requests to virtual devices. In Proceedings of the 33rd Annual Computer Security Applications Conference (pp. 542-552).