

Praktikum 10

Linux Booting Process

POKOK BAHASAN:

- ✓ Linux Booting Process

TUJUAN BELAJAR:

Setelah mempelajari materi dalam bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- ✓ Mengetahui inisialisasi booting proses pada sistem operasi Linux
- ✓ Melakukan perubahan inisialisasi booting proses

DASAR TEORI:

1 PC BOOT DAN LINUX INIT PROCESS

Pada praktikum ini membahas PC boot process dan inisialisasi sistem operasi Linux pada aplikasi background (daemons/service).

1. BIOS : Basic Input/Output System adalah antar muka level terendah antara komputer dan peripheral. Bios melakukan pemeriksaan pada memori dan mencari instruksi pada Master Boot Record (MBR) pada floppy atau hard drive.
2. MBR menunjuk ke boot loader (LILO : Linux boot loader)
3. LILO akan menanyakan label sistem operasi yang akan mengidentifikasi kernel yang dijalankan. Kernel akan menjalankan sistem operasi Linux.
4. Yang pertama kali dikerjakan oleh kernel adalah menjalankan program init. Init adalah root/parent dari semua proses yang dijalankan pada Linux
5. Proses pertama yang memulai init adalah skrip `/etc/rc.d/rc/sysinit`.

6. Berdasarkan run-level yang ditentukan, skrip dieksekusi untuk memulai proses tertentu untuk menjalankan sistem dan membuat sistem lebih fungsional.

2. LINUX INIT PROCESS

Proses init adalah langkah terakhir pada prosedur boot dan diidentifikasi sebagai process id “1”. Init bertanggung-jawab untuk memulai proses sistem seperti yang ditentukan pada file `/etc/inittab`. Init biasanya memulai “getty” yang menunggu layar login yang menandakan proses shell seorang user. Pada saat shutdown, init mengontrol urutan dan proses untuk shutdown. Proses init tidak pernah shut down. Proses init merupakan proses user dan bukan proses sistem kernel meskipun dijalankan sebagai root.

Proses sistem :

<u>Process ID</u>	<u>Description</u>
0	The Scheduler
1	The init process
2	kflushd
3	kupdate
4	kpiod
5	kswapd
6	mdrecoveryd

3. PROSEDUR BOOT

Linux mempunyai 6 state operasi dimana “0” adalah shutdown state dan “3” keatas adalah operasional penuh dengan semua proses yang esensial dijalankan untuk interaksi user. Berdasarkan sistem boot, Linux sistem akan melakukan :

- Mengeksekusi program `/sbin/init` yang memulai semua proses-proses lain. Program ini akan diberikan ke mesin oleh proses awal yang didefinisikan pada file `/etc/inittab`
- Komputer akan di-booting ke runlevel yang didefinisikan oleh baris `initdefault` pada file `/etc/inittab`.
`id:5:initdefault:`

Pada contoh diatas, runlevel "5" dipilih. Runlevel "5" akan melakukan booting sistem pada mode GUI menggunakan XDM dan X-Windows. Booting ke runlevel "3" (biasanya disebut mode console) biasanya digunakan oleh server yang tidak memerlukan GUI.

File inittab mengijinkan menggunakan kunci (Ctrl-Alt-Del), memulai dial ke koneksi internet dll.

- Satu dari proses-proses yang dimulai oleh init adalah /sbin/rc. Skrip ini menjalankan sekumpulan skrip pada direktory /etc/rc.d/rc0.d/, /etc/rc.d/rc1.d, /etc/rc.d/rc2.d dan seterusnya.
- Skrip pada direktory tersebut dieksekusi pada setiap boot state dari oeprasi sampai menjadi operasi yang lengkap. Skrip mulai dengan S yang merupakan skrip startup sedangkan skrip yang dimulai dengan K menandakan skrip shutdown (kill). Angka yang mengikuti huruf tersebut merupakan urutan eksekusi (terendah ke tertinggi)

Jika Anda menginstall semua daemons (proses background), Linux akan menjalankan semua, menyebabkan mesin lebih lambar. Kita bisa memulai (start) / menghentikan(stop) daemon secara individual dengan mengubah direktory :

```
/etc/rc.d/init.d (Redhat)
```

dan diikuti perintah pilihan start, stop, status, restart atau reload, misalnya untuk stop web server :

```
cd /etc/rc.d/init.d
httpd stop
```

Gunakan perintah ps -aux untuk melihat semua proses pada mesin Anda.

4. LINUX RUN LEVEL

Runlevel "3" akan booting dalam mode teks atau console dan "5" akan booting dalam mode graphical login.

State pada Runlevel / Halt :

- | | |
|---|---|
| 0 | shutdown (Do NOT set initdefault to this) |
| 1 | Single user mode |
| 2 | Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have networking) |

- 3 Default text start. Full multiuser
- 4 unused
- 5 X11
- 6 Reboot (Do NOT set initdefault to this)

Anda bisa melakukan perpindahan level init dengan menggunakan perintah `init` dengan runlevel tertentu. Gunakan perintah "`init#`" dimana `#` adalah satu dari 0, 1, 3, 5, 6. Dapat juga menggunakan perintah `telinit`.

Skrip untuk run level yang diberikan dijalankan selama boot dan shutdown. Skrip ditemukan pada direktory `/etc/rc.d/rc#.d/` dimana simbol `#` menandakan run level, misalnya run level "3" akan menjalankan semua skrip pada direktory `/etc/rc.d/rc3.d/` yang dimulai dengan huruf "S" selama sistem boot. Skrip ini akan menjalankan proses background yang dibutuhkan oleh sistem. Pada saat shutdown semua skrip pada direktory yang dimulai dengan huruf "K" akan dieksekusi. Sistem ini menyediakan urutan sistem ke state yang berbeda untuk mode produksi dan maintenance.

TIP : Daftar state dan run level dari semua service dimulai oleh ini : `chkconfig -list`

GUI tool : `/usr/X11R6/bin/tksysv`

5. AKTIVASI SKRIP INIT

Menambah suatu skrip ke direktory `/etc/rc.d/rc#.d/` baik prefik S atau K, menambah skrip ke proses boot atau shutdown. Skrip berjalan dengan urutan numerik. S20abc dijalankan sebelum S30xyz. Keberadaan prosedur boot dan shutdown ini merupakan kekuatan sistem operasi UNIX. Inisialisasi proses dengan urutan tertentu dapat dikoordinasikan untuk proses dependent. Shutdown dari proses biasanya dibutuhkan untuk program yang kompleks misalnya database. Proses individual dapatkemungkinan dimonitore, shutdown dan start pada sembarang waktu menggunakan skrip tersebut. Misalnya `/etc/rc.d/rc2.d/httpd start`. Mofidikasi start, stop atau status kemungkinan digunakan.

Skrip start / stop /status berada pada direktory `/etc/rc.d/init.d/` adalah suatu link ke direktory sebenarnya. Link tersebut kemungkinan dibuat atau dihapus menggunakan perintah `chkconfig`, misalnya `chkconfig -del httpd` akan

menghapus web server dari proses startup dan shutdown. Sebaliknya `chkconfig --add httpd` akan menambahkan ke proses startup/shutdown dengan membangkitkan link dari skrip pada `/etc/rc.d/init.d/` ke direktory `/etc/rc.d/rc#.d/` yang sebenarnya. Untuk informasi lebih lanjut gunakan halaman manual LINUX untuk `init`.

Pada Red Hat 9.0, GUI tool `/usr/bin/redhat-config-services` dapat membantu untuk mengkonfigurasi service untuk start dan menyediakan deskripsi untuk setiap service yang tersedia. Service dasar meliputi :

Sistem Service	Deskripsi
anacron	Run jobs which were scheduled for execution while computer was turned off. Catch up with system duties.
arpwatch	Keeps track of IP address to MAC address pairings
atd	Run scheduled batch jobs.
autofs	automounts file systems on demand.
crond	Job sheduler for periodic tasks
gpm	Allows console terminal cut and paste. (Non X-window consoles)
https	Apache web server.
iptables	Firewall rules interface to kernel
keytable	Loads selected keyboard map as set in <code>/etc/sysconfig/keyboard</code>
kudzu	New hardware probe/detection during system boot.
lpd	Network printer services
microcode_ctl	Uploads microcode to kernel and ultimately to the Intel Pentium processor. (Hardware specific.)
mysqld	Database services
named DNS	name services (Bind)
network	Active network services during system boot.
nfs	Network file system. Unix file sharing services.
nscd	Password and group lookup services for use with network authentication (NIS, LDAP,...).
ntpd	Network Time Protocol time synchronization services.
random	Random number generation tool used for encryption
rawdevices	Enables raw IO. Useful for Oracle and software which utilizes this

	for high speed disk access.
smb	SAMBA: MS/Windows PC file sharing services
syslog	System log file facility.
ypbind NIS	file sharing/authentication infrastructure service.
yppasswd	NIS file sharing/authentication infrastructure service.
xfs	X-Windows font server.

Service utama yang direkomendasikan adalah : anacron, ard, autofs, crond, gpm, iptables, keytable, kudzu, microcode_ctl (Intel32 hardware only), network, random. syslog

Graphics Workstation - add: xfs

File Server for PC clients - add: smb

Print Server - add: lpd atau cups

File server Linux/Unix clients - add: nfs, netfs, nfslock, portmap, ypbind, yppasswd, ypserv

Web Server - add: httpd, tux, xinetd, sshd

6. SKRIP INIT

Skrup init berada pada directory /etc/rc.d/*script-name*. Gunakan perintah chkconfig untuk membangkitkan soft link ke directory yang sebenarnya untuk beberapa run level.

```
#!/bin/sh
#
# Startup script for program
#
# chkconfig: 345 85 15      - This statement tells the chkconfig
command how to add or delete this process to the boot process
# description: Description of program
# processname: process-name
# pidfile: /var/run/process-name.pid

# Source function library. This creates the operating
environment for the process to be started
. /etc/rc.d/init.d/functions

case "$1" in
```

```

start)
    echo -n "Starting process-name: "
    daemon process-name      -Starts only one process of a
given name.
    echo
    touch /var/lock/subsys/process-name
    ;;
stop)
    echo -n "Shutting down process-name: "
    killproc process-name
    echo
    rm -f /var/lock/subsys/process-name
    rm -f /var/run/process-name.pid      - Only if process
generates this file
    ;;
status)
    status process-name
    ;;
restart)
    $0 stop
    $0 start
    ;;
reload)
    echo -n "Reloading process-name: "
    killproc process-name -HUP
    echo
    ;;
*)
    echo "Usage: $0 {start|stop|restart|reload|status}"
    exit 1
esac

exit 0

```

Fungsi skrip bash daemon, killproc dan status dapat ditemukan dalam skrip /etc/rc.d/functions.

Skrip harus dieksekusi untuk menjalankannya (chmod +x script-name)

Misalnya skrip digunakan untuk memulai dan menghentikan proses seperti

```

/etc/rc.d/init.d/httpd restart
/etc/rc.d/init.d/httpd stop
/etc/rc.d/init.d/httpd start

```

atau menggunakan perintah service :

```

service httpd restart
service httpd stop
service httpd start

```

Dua baris dalam skrip yang memungkinkan perintah `chkconfig` mengontrol skrip untuk proses boot dan shutdown adalah

```
# chkconfig: 345 85 15
# description: Description of program
```

Bila menambahkan ke proses booting menggunakan perintah "`chkconfig --add script-name`" awal order/priority akan diset 80 sedangkan stop/shutdown diset 15. Proses akan ditambahkan ke runlevel 3, 4, dan 5. Hal ini dapat dilakukan dengan membangkitkan link dari lokasi skrip (`/etc/rc.d/init.d/`) ke direktori run level : `/etc/rc.d/rc#.d/`. Nama file dalam direktory run level akan menunjukkan apa yang digunakan untuk boot (mulai dengan "S") atau shutdown (mulai dengan "K").

7. CHKCONFIG

Perintah `chkconfig` membangkitkan dan memutuskan link antara direktori `/etc/rc.d/init.d/` dan direktori run level `/etc/rc.d/rc[0-6].d/` untuk mengontrol inisialisasi proses boot dan proses shutdown.

```
chkconfig [--level <levels>] <name> on | off | reset >
chkconfig --list
chkconfig --list
chkconfig --add <name>
chkconfig --del <name>
chkconfig --level 0123456 <name> off
```

Contoh :

```
chkconfig --level 345 httpd on
```

- apache diberikan 3,4 dan 5.

```
chkconfig --add httpd
```

- memulai web server daemon pada system boot.

```
chkconfig --del sendmail
```

- Tidak memulai sendmail daemon pada system boot.

```
chkconfig --list ]
```

- Daftar semua servis dan level init.

```
chkconfig --list | grep on
```

- Daftar semua service yang dimulai pada sistem boot

TUGAS PENDAHULUAN :

Sebagai tugas pendahuluan, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini :

1. Sebutkan inisialisasi proses apa saja yang dilakukan oleh sistem operasi Linux pada saat booting
2. Apa yang dilakukan sistem operasi Linux pada saat booting ?
3. Apakah isi dari file `/etc/inittab`. Sebutkan sistem proses yang dapat dimasukkan pada variabel `initdefault` dan jelaskan maksudnya.
4. Apa yang dimaksud dengan run level pada linux ? Sebutkan perbedaan file pada `/etc/rc.d/rc#.d/` yang menggunakan awalan "S" dan awalan "K".
5. Apa yang dimaksud dengan perintah `service` dan `chkconfig` ?

PERCOBAAN :

1. Login sebagai root.
2. Bukalah Console Terminal dan lakukan percobaan-percobaan di bawah ini kemudian analisa hasil percobaan.
3. Selesaikan soal-soal latihan

Percobaan 1 : Linux INIT Process

1. Program `/sbin/init` akan dijalankan pada saat booting. Eksekusi program ini berdasarkan file `/etc/inittab`. Lihatlah isi file `/etc/inittab` dan perhatikan mode default runlevel pada baris `initdefault`

```
# cat /etc/inittab
```
2. Berdasarkan runlevel yang dipilih, proses init kemudian mengeksekusi skrip startup yang berada pada sub direktori `/etc/rc.d`. Skrip yang digunakan untuk runlevel 0 sampai dengan 6 berada pada sub direktori `/etc/rc.d/rc0.d` sampai `/etc/rc.d/rc6.d`.

```
# ls -l /etc/rc.d
```
3. Setiap nama file pada direktori misalnya `/etc/rc.d/rc5.d` dimulai dengan huruf "S" merupakan skrip startup sedangkan skrip yang dimulai dengan huruf "K" merupakan skrip shutdown. Angka yang mengikuti "K" atau "S" menandakan urutan skrip yang dijalankan. Contohnya "kudzu" dengan nilai "05" dijalankan sebelum "wlan" dengan nilai "09"

```
# ls /etc/rc.d/rc5.d
```

Percobaan 2 : Menentukan default boot runlevel

1. Default boot runlevel pada file `/etc/inittab` diset dengan menggunakan variabel `initdefault`. Jika diset "3", sistem boot menggunakan antar muka teks pada console VGA; jika diset "5", menggunakan GUI.
2. Hapus baris `initdefault` yang tidak diperlukan pada file `/etc/inittab`. Buatlah baris baru untuk set sistem boot menggunakan console VGA / teks

```
# vi /etc/inittab
```

```
# Default runlevel. The runlevels used by RHS are:
# 0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
# 1 - Single user mode
# 2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not
have networking)
# 3 - Full multiuser mode
# 4 - unused
# 5 - X11
# 6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
#
id:3:initdefault:                # Console Text Mode
#id:5:initdefault:                # Console GUI Mode
```

- Setelah dilakukan perubahan variabel `initdefault`, lakukan reboot. Perhatikan apakah masuk ke mode teks
reboot
- Lakukan perubahan kembali dari 3 ke 5 dan lakukan reboot sistem. Ingat, jangan melakukan setting ke 6 karena sistem akan reboot terus-menerus. Sedangkan setting 0 maka sistem tidak pernah dimulai.

Percobaan 3 : Menggunakan Console GUI

- Kita dapat masuk ke console GUI jika sistem berada pada mode teks. Pertama ubahlah variabel `initdefault` pada file `/etc/inittab` dan ubahlah ke mode 3 atau dengan menggunakan perintah `init`
init 3
- Metode Manual** : Jalankan aplikasi X terminal GUI dengan menjalankan perintah “`startx`” pada console VGA. Untuk keluar gunakan `logout`
startx
- Metode Otomatis** : Anda dapat menjalankan X terminal GUI setiap kali reboot menggunakan perintah `init`. Anda harus mengedit variabel “`initdefault`” pada file `/etc/inittab` seperti percobaan 2 agar setiap booting masuk ke mode GUI. Ubahlah kembali ke mode 5.
init 5

Percobaan 4 : Menggunakan Virtual Console

1. Untuk mendapatkan command prompt dapat dilakukan dengan membuka terminal pada Jendela GUI. Default-nya, Linux menjalankan 6 virtual consol atau TTY session yang dijalankan pada console VGA. Hal ini didefinisikan dengan statement `mingetty` pada file `/etc/inittab`. Console X terminal GUI membuat virtual console sendiri menggunakan TTY pertama yang tersedia yang tidak dikontrol oleh `mingetty`. Hal ini menyebabkan GUI berjalan sebagai nomor 7. Perhatikan baris `mingetty` pada file `/etc/inittab`, virtual console nomor berapa yang dikontrol ?

```
# cat /etc/inittab
```
2. Cobalah masuk ke virtual console menggunakan `<CTRL> <ALT> <F1>` sampai dengan `<F6>`.
3. Untuk masuk ke login GUI gunakan `<CTL> <ALT> <F7>`, hanya jika berada pada run level 5 atau GUI dijalankan setelah "startx".

Percobaan 5 : Shutdown dan rebooting sistem

1. Perintah `init` akan mengubah runlevel, untuk shutdown nilainya adalah 0.

```
# init 0
```
2. Perintah `shutdown` menyebabkan efek yang sama. Opsi "-y" untuk mengabaikan prompt pesan dan "-h" untuk halt sistem. Opsi 0 menunjukkan berapa lama menunggu memulai prosedur, dalam hal ini 0 menit.

```
# shutdown -hy 0
```
3. Anda juga bisa menggunakan perintah `init` untuk reboot sistem dengan memasukkan runlevel 6

```
# init 6
```

4. Perintah `reboot` mempunyai efek yang sama, tetapi juga mengirimkan pesan warning ke semua user

```
# reboot
```
5. Reboot juga dapat dilakukan dengan perintah `shutdown` menggunakan opsi “-r” dan menentukan delay misalnya 10 menit.

```
# shutdown -ry 10
```

Percobaan 6: Berpindah ke mode single user

1. Beberapa aktifitas membutuhkan sistem untuk log off semua user, aplikasi dan networking sehingga hanya sistem administrator yang mengakses sistem dari console VGA. Alasan lainnya adalah untuk memperbaiki password “root”.
2. Jika sistem berjalan normal, berpindah ke mode single user dapat dilakukan dengan perintah `init` dan memasukkan runlevel 1.

```
# init 1
```
3. Perintah diatas tidak memberikan warning ke user dan perintah `shutdown` tidak mempunyai opsi mode single user. Hal ini akan muncul dengan menjalankan perintah `shutdown` dengan delay.

```
# shutdown 1
```

Percobaan 7: Berpindah ke mode single user pada layar Grub

1. Anda dapat masuk ke mode single user secara langsung setelah menghidupkan power sistem.
2. Hidupkan sistem Anda
3. Jika screen Linux muncul, Anda dapat memilih kernel yang diinstal pada sistem. Ketik “a” untuk “append”. Maka akan didapatkan prompt untuk menambah opsi boot pada file `grub.conf`.

```
grub append> ro root=LABEL=/  
grub append> ro root=LABEL=/1
```

4. Tambahkan “1” pada akhir string
5. Tekan Enter. Sistem akan melanjutkan booting, tetapi akan menuju ke prompt root # tanpa menanyakan username dan password

Percobaan 8: Berpindah ke default runlevel dari mode single user

1. Perintah “exit” akan menyebabkan sistem keluar dari runlevel 1 dan mengubah ke default runlevel untuk sistem. Anda juga dapat menggunakan perintah init (misalnya “init 3” dan “init 5”)
- ```
bash-2.05b# exit
```

### Percobaan 9: Memperbaiki password root

3. Kadangkala anda kehilangan atau lupa pada password root, atau sistem administrator sebelumnya tidak memberi password kepada Anda
4. Masuk ke console VGA dan tekan <CTRL> <ALT> <DEL>. Sistem akan shutdown
5. Reboot sistem dan masuk ke mode single user
6. Setelah masuk ke command prompt, ubahlah password root. Mode single user mengasumsikan orang pada consol sebagai “root”, sehingga anda tidak perlu menentukan nama user “root”
7. Masuk ke default runlevel dengan menggunakan perintah “exit”.

## Percobaan 10: Menggunakan perintah chkconfig

1. Perintah `chkconfig` digunakan untuk melihat aplikasi mana yang dimulai pada setiap runlevel. Opsi `—list` untuk melihat daftar paket pada `/etc/init.d` dan runlevel yang `”on”` atau `”off”`

```
chkconfig -list
```

2. Anda dapat menggunakan `chkconfig` untuk mengubah runlevel untuk paket tertentu. Misalnya Sendmail akan dimulai pada startup runlevel 3 atau 5. Ubahlah Sendmail tidak dimulai pada saat boot.

3. Perintah `chkconfig` dapat digunakan dengan `grep` untuk menentukan run level dimana Sendmail akan berjalan. Disini terlihat berjalan pada level 3 dan 5.

```
chkconfig -list | grep mail
```

4. Perintah `chkconfig` dengan opsi `—level` mengindikasikan bahwa beberapa aksi dikerjakan pada runlevel yang dimasukkan sebagai nilai. Argumen pertama pada perintah adalah paket dan argumen kedua apakah `”on”` atau `”off”`. Dalam hal ini Anda ingin Sendmail tidak dimulai jika masuk ke runlevel 3 dan 5

```
chkconfig -level 35 sendmail off
```

5. Hal tersebut juga dapat dilakukan tanpa opsi `—level`, otomatis `chkconfig` akan mengubah runlevel 3 dan 5

```
chkconfig sendmail off
```

6. Anda juga dapat shutdown permanen dan stop dari running saat ini.

```
service sendmail stop
```

7. Anda dapat menggunakan `chkconfig` untuk memeriksa kembali pekerjaan Anda

```
chkconfig -list | grep mail
```

**LATIHAN:**

1. Pada percobaan 1 lihatlah urutan eksekusi pada saat startup dan shutdown pada runlevel 5 untuk file :
  - a. netfs
  - b. pcmcia
  - c. nfslock
  - d. kudzu
  - e. portmap
  - f. wlan
  - g. isdn
  - h. network
  - i. syslog
  - j. keytable
2. Laporkan hasil perubahan password pada mode single user pada percobaan 9. Gunakan password root “redhat” (jangan lainnya !).
3. Apakah kegunaan menggunakan perintah service ? Berikan contoh.
4. Apa kegunaan menggunakan perintah chkconfig ? Berikan contoh.

**LAPORAN RESMI:**

1. Analisa hasil percobaan yang Anda lakukan.
2. Kerjakan latihan diatas dan analisa hasil tampilannya.
3. Berikan kesimpulan dari praktikum ini.