

Konfigurasi Peranti Keras: Mengenal Device dan Module

Linux tidak selalu langsung mengenali dan mengonfigurasi sendiri peranti keras komputer. Kadang perlu sedikit usaha atau “ngoprek” agar semua peranti keras berjalan baik.

Biasanya sebuah komputer memiliki peranti keras standar sebagai berikut:

- Motherboard (termasuk Prosesor dan RAM).
- Port I/O (Input/Output) untuk menghubungkan peralatan melalui kabel serial (misal mouse dan modem eksternal).
- Port paralel (printer dan scanner).
- Port untuk menghubungkan keyboard.
- Port untuk harddisk IDE.
- Kartu grafis (ada yang *onboard* dan ada yang terpisah dalam bentuk *card* tertancap pada salah satu slot di motherboard).

Peralatan standar seperti di atas biasanya langsung dapat dikenali oleh Kernel Linux, tanpa perlu tambahan driver atau *module*. Penambahan atau penggantian peranti keras standar, seperti prosesor, RAM, port I/O (serial dan paralel), keyboard, harddisk IDE, kartu grafis (VGA card), dan monitor untuk modus teks, tidak membutuhkan konfigurasi khusus karena sudah dikenali secara otomatis oleh Linux. Sedangkan kartu grafis agar berguna di X Window harus dikonfigurasi dengan aplikasi yang menyertai aplikasi X Window, seperti Xconfigurator (RedHat), XFdrake (Mandrake), dan sax (SuSE).

Peranti keras berikut ini biasanya membutuhkan driver atau program di luar kernel agar dapat digunakan secara optimal, kecuali driver atau module yang sesuai dengan peranti keras tertentu telah dimasukkan (dikompilasi bersama) kernel.

- Network card (ada yang onboard dan ada yang terpisah).
- Kartu suara (sound card), ada yang onboard dan ada yang terpisah).
- Modem internal.
- Modem eksternal.
- Scanner.
- Kamera digital, dan lain-lain.

Peralatan-peralatan tambahan ini biasanya memerlukan peranti lunak atau konfigurasi khusus, misalnya dengan mengedit file `/etc/modules.conf` atau melalui beberapa cara yang lain. Jika tidak berhasil mengonfigurasi peranti keras dengan *tool* yang disediakan masing-masing distro, ada baiknya Anda mencoba cara konvensional.

Mengenal device: block dan character

Secara umum, *device* (divais atau peralatan) dikategorikan menjadi dua, yaitu device yang diakses secara *random* (seperti drive floppy, harddisk, dan tape) dan device serial seperti mouse, kartu suara, dan terminal.

Device yang diakses secara random biasanya berupa *block* data berukuran besar, yang dapat dibaca dalam satuan banyak byte atau secara diskret (misalnya 1024byte setiap waktu akses). Ini dikenal sebagai *block device* (*kode b*).

```
ls -l /dev/hda
brw-r--r-- 1 root disk 3, 64
Apr 27 1995 /dev/hd
```

Device serial diakses per byte setiap waktu. Data hanya dapat dibaca atau



ditulis sekali. Sebagai contoh, setelah satu byte dibaca dari mouse oleh suatu program, byte yang sama tidak dapat dibaca kembali oleh program lain. Device serial dinamakan *character device* yang ditunjukkan dengan kode *c* pada huruf paling kiri hasil perintah `ls -l`.

```
ls -l /dev/dsp (Digital Signal Processor atau sound card)
crw-r--r-- 1 root sys 14, 3
Jul 18 1994 /dev/dsp
```

Nomor device: major dan minor

Device dibagi menjadi beberapa set yang disebut nomor device *major*. Contoh, semua disk SCSI memiliki nomor *major* 8, sedangkan masing-masing device SCSI akan memiliki nomor device *minor* yang berbeda, misalnya 0 untuk `/dev/sda`.

```
ls -l /dev/sda
brw-rw-r-- 1 root disk 8, 0
May 5 1998 /dev/sda
```

Nama-nama device yang umum

Daftar device yang umum biasanya tersedia dalam file `/usr/src/linux/Documentation/devices.txt`

- `/dev/hd??`

hd berarti *harddisk*, tapi hanya terbatas untuk *IDE*, yaitu harddisk yang umumnya ada di PC. Huruf

pertama setelah hd menunjukkan urutan letak harddisk di drive:

→ /dev/hda

Drive pertama atau *primary master*.

→ /dev/hdb

Drive kedua atau *primary slave*.

→ /dev/hdc

Drive ketiga atau *secondary master*.

→ /dev/hdd

Drive ke empat atau *secondary slave*.

Jika mengakses harddisk dengan *less* /dev/hda, Anda dapat membaca isi harddisk secara fisik mulai sektor pertama, trak pertama, secara berurutan, hingga sektor dan trak terakhir.

● /dev/sd??

sd singkatan dari *SCSI disk*. /dev/sda1 adalah partisi pertama untuk disk pertama.

● /dev/ttyS?

Serial, contoh: /dev/ttyS0 merupakan serial pertama (COM1 di MS-DOS/Windows).

● /dev/psaux

PS/2 mouse.

● /dev/mouse

Suatu symlink (soft link) /dev/ttyS0 atau /dev/psaux.

● /dev/modem

Symlink /dev/ttyS1 atau ke device yang lain sebagai port untuk modem.

● /dev/cua?

Identik dengan ttyS? Tetapi, sekarang jarang digunakan.

● /dev/fd?

Floppy disk. fd0 sama dengan A: (DOS/Windows) dan fd1 sama dengan B: drive. Device fd0 dan fd1 akan autodetect format yang dimiliki floppy disk, tetapi Anda dapat menentukan secara manual dengan /dev/fd0H1920, untuk mengakses disket 1.88MB, 3.5-inch.

● /dev/cdrom

Suatu symlink ke /dev/hda, /dev/hdb, or /dev/hdc. Bisa juga symlink ke SCSI CD-ROM.

● /dev/ttyl?

ISDN modems.

● /dev/tty?

Virtual console. Device terminal

untuk virtual console di lokal, mulai /dev/tty1 hingga /dev/tty63.

Module, insmod, dan modprobe

Module biasanya berupa driver device (peralatan) yang berkaitan dengan suatu node yang dihasilkan oleh perintah *mknod* atau sudah ada pada direktori /dev/. Sebagai contoh, driver untuk kartu suara berhubungan dengan /dev/dsp atau /dev/sound/dsp, driver untuk modem internal (misal dari Lucent Technologies) berhubungan dengan /dev/tts/LT0, dan lain-lain seperti SCSI dan Ethernet. Module tidak hanya berhubungan dengan peranti keras, tapi juga peranti lunak, misalnya *file-system* seperti FAT dan VFAT (sistem file untuk DOS dan MS Windows).

Untuk mengaktifkan (*load*) module, digunakan perintah *insmod*. Menghapus (*remove*) module dengan perintah *rmmod*. Untuk melihat daftar module yang sedang aktif, digunakan perintah *lsmod*.

insmod fat

atau

insmod /lib/modules/2.4.18/kernel/fs/fat/fat.o.gz

lsmod

rmmod fat

rmmod -a (menghapus semua module yang tidak terpakai).

Kadang-kadang module memerlukan module lain, sehingga module baru dapat di-load setelah module lain tersebut aktif. Jika setelah menjalankan *insmod* muncul pesan kesalahan dengan format sebagai berikut *<module-name>: unresolved symbol <symbol-name>* itu menunjukkan bahwa module yang akan di-load membutuhkan module lain. Misalnya, *insmod vfat* tidak akan bisa sebelum *insmod fat*.

Contoh yang gagal:

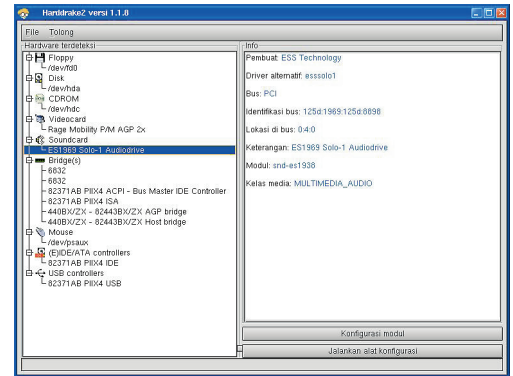
insmod vfat

/lib/modules/2.4.18/kernel/fs/fat/vfat.o.gz: unresolved symbol...

Contoh yang berhasil:

insmod fat

insmod vfat



▲ Konfigurasi Hardware di Mandrake

Cara menghapus:

rmmod vfat

rmmod fat

Sebagai alternatif pengganti *insmod* adalah *modprobe*, yang dapat mengatasi ketergantungan seperti di atas.

modprobe vfat akan secara otomatis mengaktifkan *fat* sebelum *vfat*.

Catatan:

Modprobe membutuhkan tabel ketergantungan module (*module dependencies*), berupa file /lib/modules/<version>/modules.dep yang dihasilkan oleh perintah /sbin/depmod -a.

Daftar module yang ditampilkan oleh perintah *lsmod* juga memperlihatkan ketergantungannya dalam tanda kurung besar [...], seperti contoh berikut:

Module	Size	Used	by
vfat	9372	1	(autoclean)
fat	30656	1	(autoclean)
[vfat]			

Port I/O, IRQ, dan DMA Channels

Driver peranti keras yang berupa module sering membutuhkan nomor port I/O (*Input/Output*), IRQ (*Interrupt Request*), dan kadang juga saluran DMA (*Direct Memory Access*). Untuk mengetahui nomor port I/O, IRQ dan DMA, dapat melihat (dengan perintah *cat* atau *less*) isi file-file yang ada di direktori /proc/.

Contoh:

cat /proc/ioports

0000-001f : dma1

0020-003f : pic1

0040-005f	:	timer
0060-006f	:	keyboard
0070-007f	:	rtc
0080-008f	:	dma page reg
00a0-00bf	:	pic2
00c0-00df	:	dma2
00f0-00ff	:	fpu
0170-0177	:	ide1
01f0-01f7	:	ide0
0220-022f	:	soundblaster
02f8-02ff	:	serial(auto)
0330-0333	:	MPU-401 UART
0376-0376	:	ide1
0378-037a	:	parport0
0388-038b	:	OPL3/OPL2

cat /proc/interrupts

CPU0				
0:	8409034	XT-PIC	timer	
1:	157231	XT-PIC	keyboard	
2:	0	XT-PIC	cascade	
3:	104347	XT-PIC	serial	
5:	2	XT-PIC	soundblaster	
6:	82	XT-PIC	floppy	
7:	2	XT-PIC	parport0	
8:	1	XT-PIC	rtc	
11:	8	XT-PIC	DC21140 (eth0)	
13:	1	XT-PIC	fpu	
14:	237337	XT-PIC	ide0	
15:	16919	XT-PIC	ide1	
NMI:	0			

cat /proc/dma

1:	SoundBlaster8
2:	floppy
4:	cascade
5:	SoundBlaster16

Catatan:

Kolom kedua dari daftar IRQ (*/proc/interrupts*) menunjukkan jumlah sinyal interupsi yang diterima dari device (peralatan). Baris berikut menggambarkan sebanyak 235.909 terjadi interupsi oleh device dengan nomor port 5, yang berupa sound-card ESS Solo-1.

5:	235909	XT-PIC	ESS Solo-1
----	--------	--------	------------

Informasi lain tentang device yang ada dapat dibaca pada file */proc/devices*, yang menunjukkan nomor "major" dari device yang sedang digunakan. File ini sangat berguna untuk mengetahui device

apa saja yang sedang jalan di sistem Anda.

Option-option module dan konfigurasi device

Driver atau module suatu device sering memerlukan informasi tentang konfigurasi peranti keras yang bersangkutan. Misalnya, driver untuk device ISA memerlukan informasi nomor port IRQ dan I/O yang sesuai dengan device ISA tersebut agar dapat diakses oleh sistem. Informasi ini (port IRQ dan I/O, serta kadang-kadang DMA) dinamakan *module options* yang akan digunakan module atau driver untuk inialisasi (pengaktifan).

Tidak semua device membutuhkan semua *options*. Sebagian besar kartu ISA memerlukan, sedangkan sebagian kartu PCI tidak membutuhkannya karena sudah *autodetect* (mendeteksi nomor port secara otomatis, mirip dengan istilah PNP di dunia MS Windows).

Cara memberi option untuk module

1. Jika module telah dikompilasi ke dalam kernel, maka module akan diaktifkan saat *boot*. Untuk memberikan option dapat melalui lilo sebelum masuk ke proses booting, dengan perintah (*command line*) pada saat muncul prompt LILO: Contoh format untuk driver SCSI Adaptec 1542:

```
linux aha1542= <portbase>[, <buson> ,
<busoff>[, <dmasspeed>]]
```

module ini ada di direktori:

```
/usr/src/linux-<version>/drivers/scsi/
aha1542.c
```

2. Jika menggunakan *LOADLIN.EXE* atau perintah lain di DOS/Windows untuk boot ke Linux, Anda juga dapat memberikan option seperti pada LILO.
3. Jika Anda ingin option dijalankan saat boot melalui LILO secara otomatis, masukkan option ke dalam file */etc/lilo.conf* dengan menambahkan baris *append = option*.



▲ Konfigurasi Hardware di SuSE

```
append = aha1542= <portbase>[,
<buson> , <busoff>[, <dmasspeed>]]
```

Untuk menyimpannya di LILO, ketikkan perintah lilo.

4. Perintah *insmod* dan *modprobe* dapat menyertakan option ke dalam modul. Perintahnya berbeda dengan di LILO. Ini contoh di */etc/lilo.conf* untuk mengaktifkan dua network card (ethernet eth0 dan eth1):

```
append = ether=9,0x300,0xd0000,
0xd4000,eth0
append = ether=0,0,eth1
```

Jika menggunakan *modprobe*, perintahnya sebagai berikut:

```
modprobe wd irq=9 io=0x300
mem=0xd0000 mem_end=0xd4000
modprobe de4x5
```

Option 0xd0000,0xd4000 biasanya dihilangkan. Juga 0 dalam pernyataan *ether=0,0,eth1* berarti bisa *autodetect*. *Modinfo* dapat digunakan untuk melihat daftar nomor port I/O dan IRQ yang dapat digunakan. Contoh berikut untuk driver wd.

```
# modinfo -p /lib/modules/<version>/
net/wd.o
# modinfo -p /lib/modules/<version>/
kernel/drivers/net/wd.o
io int array (min = 1, max = 4)
irq int array (min = 1, max = 4)
mem int array (min = 1, max = 4)
mem_end int array (min = 1, max = 4)
```

5. File */etc/modules.conf* atau */etc/conf.modules* berisi default options untuk *modprobe*, kecuali diberikan

secara manual pada perintah modprobe.

Contoh untuk network card ne2000 (misalnya D-Link ISA DE220):

```
alias eth0 ne
options ne irq=9 io=0x300
```

Jadi, perintah modprobe eth0 akan mengaktifkan driver ethernet card eth0 dengan IRQ=9 dan I/O=0x300.

Contoh konfigurasi kartu suara

Cara yang paling mudah mengonfigurasi kartu suara adalah menggunakan tool yang disediakan distro, misalnya **sndconfig** (RedHat/Mandrake), **harddrake** (Mandrake), dan lain-lain. Beberapa distro sudah menyertakan driver dari ALSA (*Advanced Linux Sound Architecture*). Site ALSA <<http://www.alsa-project.org/>>) menyediakan atau mendukung berbagai jenis driver aplikasi sound. Jika kartu Anda tidak di-support oleh kernel standar, cek ke situs web tersebut.

Untuk mengaktifkan kartu suara *Plug-and-Play* (PnP) ISA, misalnya SoundBlaster, tersedia paket *isapnptools*. Konfigurasi yang berhubungan dengan nomor port IRQ dan I/O disimpan pada file */etc/isapnp.conf*. */etc/isapnp.conf* adalah file yang sangat kompleks, tapi dapat dibuat dengan perintah *pnpdump*. Keluaran *pnpdump* merupakan contoh dari file *isapnp.conf*. Anda harus mengedit konfigurasi ini untuk menghapus atau men-disable beberapa baris yang tidak diperlukan. Alternatifnya, Anda dapat menggunakan *pnpdump -config* untuk menghasilkan */etc/isapnp.conf* dengan nomor IRQ, I/O port, dan DMA channels yang tepat dengan mengambil data dari direktori */proc/*.

Contoh cara konfigurasi kartu suara dengan **sndconfig** (RedHat/Mandrake):

1. Login sebagai *root* atau dari *user* biasa jalankan *su - root*, lalu jalankan **sndconfig**.
2. Pilih **OK** ketika muncul *Introduction*.
3. Program **sndconfig** akan menjalankan **pnpprobe** untuk mengenali jenis kartu suara.

4. Coba kartu suara untuk mp3, wav, dan lain-lain. Dan jika berjalan baik, pilih **YES**.
5. Demikian pula untuk tes Midi.
6. Jika ada masalah pada saat tes, misalnya tidak keluar suara atau suara terputus-putus, pilih **NO** lalu tentukan angka-angka untuk IRQ dan IO secara manual, lalu tes ulang.
7. Jika semuanya berhasil, silakan coba jalankan program untuk multimedia yang sudah terinstalasi di sistem Anda, misalnya audio mixer di X Window untuk mengatur volume masing-masing channel dan MP3 player, XMMS.

Catatan:

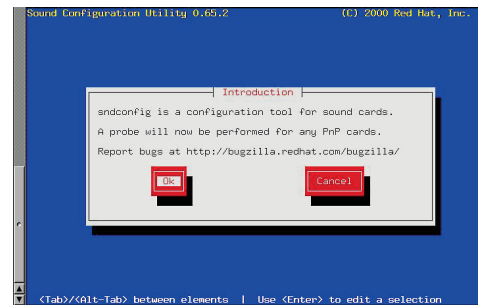
Jika dengan **sndconfig** Anda tidak berhasil mengonfigurasi kartu suara, gunakan **harddrake** (khusus Mandrake), atau edit secara manual (misalnya dengan vi atau pico) file */etc/conf.modules* (RedHat 6.2 ke bawah) atau */etc/modules.conf*. Untuk mengedit file itu, Anda dapat menggunakan informasi yang ada di */etc/isapnp.conf* atau menjalankan perintah dari *isapnptools* seperti **pnpdump**. Penjelasan lengkap ada di manual *isapnp* dan *pnpdump*.

Contoh konfigurasi kartu suara (ESS1868) dalam file */etc/modules.conf*:

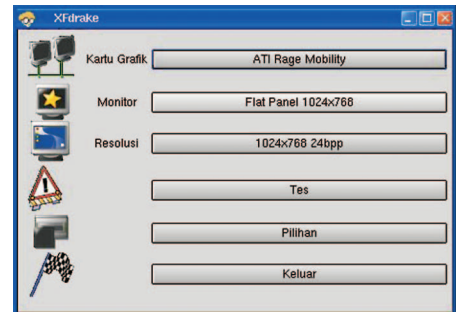
```
alias sound-slot-0 sb
options sound dmabuf = 1
alias midi opl3
options opl3 io = 0x388
options sb io = 0x220 irq = 5 dma = 1
mpu_io = 0x330
```

Contoh konfigurasi modem internal/winmodem

Modem internal banyak beredar di pasar serta banyak terpasang komputer personal dan laptop. Kelebihan modem internal, antara lain ukurannya yang kecil dan harganya murah. Contoh modem internal yang tergolong *softmodem* (modem software) atau winmodem (modem yang mulanya dibuat untuk MS Windows) adalah Motorola SM56 dan Lucent Modem. Tidak seperti *hardmodem* atau modem



▲ Konfigurasi kartu suara di RedHat



▲ Konfigurasi kartu grafis dan monitor di Mandrake

eksternal yang dapat bekerja di Linux tanpa tambahan driver, agar modem ini dapat berfungsi di Linux membutuhkan driver khusus. Driver-driver modem internal biasanya dapat di-download dari Internet.

Driver Motorola SM56 yang dibuat untuk RedHat 7.1 tersedia di http://www.motorola.com/collateral/SM56_DRIVERS.html#linux. Driver modem Lucent untuk berbagai distro Linux dapat dicari dari <http://www.heby.de/ltmodem>. Driver modem lainnya dapat dicari dari <http://linmodems.org>.

Setelah menginstalasi driver winmodem, misalnya untuk Motorola SM56 dengan perintah *rpm -i SM56_5.1_i386.rpm* lalu menjalankan "sm56setup," akan ada beberapa tambahan baris pada file */etc/modules.conf* seperti berikut ini:

```
alias char-major-24 sm56
```

Berikut ini contoh baris-baris penambahan module untuk modem Lucent:

```
alias char-major-62 lt_serial
alias /dev/modem lt_serial
alias /dev/tts/LT0 lt_serial
```

Rusmanto (rus@infolinux.co.id)