

**PEMANFAATAN KOMPUTER PENTIUM II SEBAGAI *PC ROUTER* DENGAN LINUX
FREESCO DI SMK NEGERI 1 BAWANG**

*UTILIZATION OF COMPUTERS PENTIUM II AS PC ROUTER USING THE FREESCO LINUX
ROUTER AT SMK NEGERI 1 BAWANG*

Adnan Purwanto, Alfin Hikmaturokhman, Aril Apria Susanto
^{1,2,3} Program Studi Diploma III Teknik Telekomunikasi AKATEL Purwokerto

ABSTRAKSI

Seiring semakin berkembangnya sistem operasi dan perangkat lunak komputer sekarang ini, maka berkembang pula perangkat keras komputer yang dibutuhkan untuk kebutuhan tersebut. Komputer-komputer lama yang tidak mendukung sistem operasi yang baru pun akhirnya terabaikan dan tidak digunakan. Namun komputer-komputer tersebut dapat dipergunakan kembali sebagai router. Linux Freesco adalah salah satu aplikasi router yang dapat digunakan sebagai alternatif pembuatan router yang berbasis komputer 386 dengan menggunakan *resource* yang kecil tetapi mempunyai kemampuan yang *powerfull* sebagai router. Linux Freesco merupakan sebuah proyek open source yang memungkinkan penggunaanya untuk dapat mendistribusikan kembali dan memodifikasinya secara bebas tanpa harus membayar lisensi. Walaupun berbasis teks namun Linux Freesco dirancang untuk memudahkan penggunaanya dimana semua perintah yang ada pada Linux Freesco dibuat secara interaktif. Penelitian ini mengimplementasikan Linux Freesco sebagai router di SMK Negeri 1 Bawang dan dikomparasikan dengan Linux Depdiknux yang sudah terpasang di SMK Negeri 1 Bawang. Dari hasil komparasi ternyata kemampuan Linux Freesco sebagai router sebanding dengan Linux Depdiknux yang sudah terpasang di SMK Negeri 1 Bawang, sehingga Linux Freesco dapat dijadikan router alternatif di SMK Negeri 1 Bawang dengan memanfaatkan komputer-komputer Pentium II yang tidak terpakai di SMK Negeri 1 Bawang.
Kata kunci : freesco, router, depdiknux

ABSTRACT

Operating system and software computer are growing, so the hardware to support it. The computer is not support it can be used a router. Freesco Linux is one of the router application that can be used as an alternative to making a router-based computer 386 using the small resource but has powerful ability as a router. Freesco Linux is an open source project that allow users to re-distribute and modified freely without having to pay a license. Freesco Linux is designed to facilitate users where all the commands in the Freesco Linux are made interactively. This final assignment of implementate Freesco Linux as a router in SMK Negeri 1 Bawang compared with Depdiknux Linux which is installed on the SMK Negeri 1 Bawang. From the comparison result show that Freesco Linux ability as the router as well as Depdiknux Linux that has been installed at SMK Negeri 1 Bawang, so Freesco Linux can be a alternative router at SMK Negeri 1 Bawang with using Pentium II computers.

Keywords: freesco, router, depdiknux

PENDAHULUAN

Router adalah perangkat keras yang dapat menghubungkan dua atau lebih jaringan yang memiliki subnet berbeda.

Router menggunakan satu atau lebih sistem metrik untuk menentukan jalur-jalur yang paling optimal dalam mengarahkan lalu-lintas antar jaringan yang memiliki *subnet* berbeda dengan berbasiskan pada *Network*

Layer Information. Di SMK Negeri 1 Bawang terdapat komputer-komputer Pentium II yang sudah tidak mendukung sistem operasi terbaru namun dapat dimanfaatkan sebagai router dengan menggunakan Linux Freesco.

Tujuan penulisan penelitian ini adalah membangun *PC Router* dengan memanfaatkan komputer-komputer *Pentium II* yang sudah tidak digunakan agar dapat dimanfaatkan sebagai *router* pada jaringan komputer sekolah sehingga dapat mengurangi biaya untuk pembelian perangkat keras *router*.

Linux Freesco adalah sebuah distribusi linux yang dapat dijalankan pada sebuah disket. Nama Freesco sendiri merupakan kepanjangan dari '*FREE cisCO*', dan dapat diartikan dengan Cisco gratis. Namun Freesco ini sama sekali tidak ada hubungannya dengan sistem operasi SCO Unix atau CISCO. Linux Freesco adalah distribusi linux yang *freeware* dengan naungan lisensi *GNU General Public License (GPL)* sehingga setiap orang bebas untuk mendistribusikan dan menggunakannya.

Spesifikasi minimum yang dibutuhkan untuk dapat menjalankan Linux Freesco adalah:

- Sebuah CPU 386 atau lebih baik lagi.
- RAM minimal 8 Mb dengan swap disarankan 16 Mb atau lebih baik
- *Floppy Disk Drive* 1.44 Mb
- *Hardisk* - (opsional) tapi jika menginginkan penambahan fitur lainnya

dapat menggunakan harddisk berukuran ratusan megabyte sampai 2 *gigabyte*.

- Ethernet
- Modem – (opsional)

Fitur yang disertakan dalam Linux Freesco versi 3.8 adalah sebagai berikut :

- Kernel Linux 2.0.39 + *IP masquerade*
- *DNS Server*
- *DHCP Server*
- *Time Server*
- *Remote HTTP*
- *Print Server*
- *FTP Server*
- Dukungan *PPPoE*
- *Ident Server*

METODE PENELITIAN

1. Metode Eksperimen

Pada metode ini penulis bereksperimen dengan membuat sebuah *PC Router* dengan memanfaatkan komputer *Pentium II* di SMK Negeri 1 Bawang.

2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan mengumpulkan data primer, dimana data yang diambil dari hasil dari eksperimen yang telah dilakukan, dengan parameter berupa kecepatan koneksi.

3. Metode Analisa

Analisa dilakukan dengan membandingkan kinerja *Freesco PC Router* menggunakan komputer Pentium II dengan Linux Depdiknux yang menggunakan Komputer Pentium IV.

INSTALASI LINUX FREESCO

1. Kebutuhan perangkat

- Komputer dengan sistem operasi Windows XP Professional SP 3 yang memiliki *floppy diskdrive*.
- Komputer yang akan digunakan sebagai *PC Router* yang memiliki spesifikasi :
 - Prosesor* : Intel PENTIUM II
 - RAM* : 32 KB
 - 2 buah *Ethernet Card*
 - Hardisk* 600 Mb

2. Tahapan Instalasi

Sebelum memulai tahap instalasi, *download* terlebih dahulu aplikasi Linux Freesco di <http://freesco.sourceforge.net> kemudian ekstrak pada folder sementara, misalnya adalah : buat folder `c:/Freesco`. Untuk selanjutnya dilakukan instalasi pada *floppy disk*.

a. Instalasi pada Floppy Disk

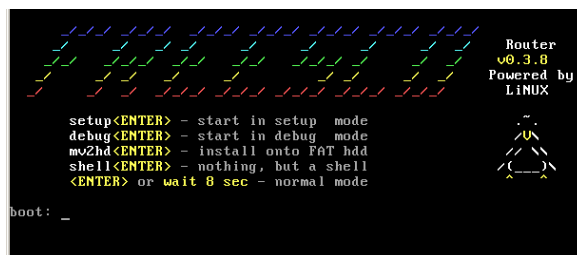
- klik START >> RUN, pada kotak dialog RUN ketik 'command' untuk masuk pada mode DOS Prompt pada Windows 95 atau 98 atau ketikkan 'cmd' pada Windows XP.
- Setelah masuk pada *DOS Prompt*, masuk ke direktori dimana letak file Freesco berada dengan mengetikkan `C:\>CD Freesco`
 - Kemudian ketikkan **make_fd.bat**
- File Linux Freesco akan terpasang pada floppy disk yang terpasang pada drive
- A:

- Instalasi pada *floppy disk* selesai.

b. Instalasi pada Hardisk

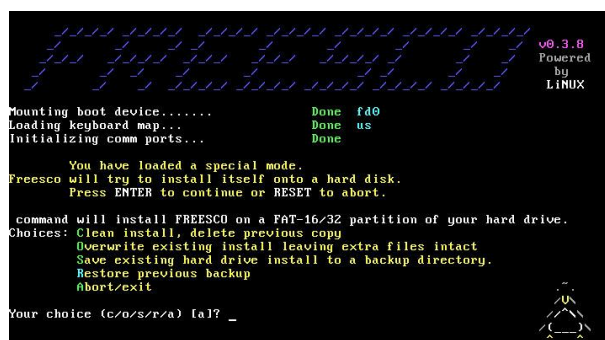
Sebelum menginstalasi Freesco Linux pada *Hardisk*, pastikan bahwa *hardisk* yang akan digunakan telah diformat dengan *file sistem* FAT 16 atau FAT 32 dan telah berisi sistem sehingga dapat *booting*, dengan cara :

- Masuk pada *DOS Prompt*, kemudian ketikkan perintah **format e:/s** yang berarti melakukan format hardisk pada drive e: dengan menambahkan sistem.
- Setelah hardisk terformat, *restart* komputer dan kemudian *booting* dari *floppy disk*.



Gambar 1 : Tampilan awal Linux Freesco

- untuk Memasangkan Linux Freesco pada *hardisk*, selanjutnya kita pilih pilihan yang ketiga, yaitu **mv2hd** [enter]
- Kemudian pada layar akan muncul perintah seperti terlihat pada gambar III.2.



Gambar 2 : Opsi instalasi Linux Freesco pada hardisk

- Terdapat 5 pilihan yang akan dilakukan pada instalasi yaitu:

(c) clean install, delete previous copy : akan menginstalasi pada hardisk, dengan menghapus semua file Linux Freesco pada hardisk tersebut (jika ada). Pilihan ini dilakukan apabila akan melakukan instalasi Linux Freesco yang baru.

(o) overwrite existing install leaving extra file intact : pilihan ini akan menimpa instalasi yang sudah ada pada hardisk tersebut dan akan membiarkan file ekstra Linux Freesco untuk dapat dipergunakan kembali pada instalasi baru.

(s) save existing hardisk install to backup directory: membuat backup pada instalasi yang sudah terdapat pada hardisk pada direktori backup.

(r) restore previous backup, : mengembalikan backup yang tersimpan pada directory backup untuk dipergunakan kembali.

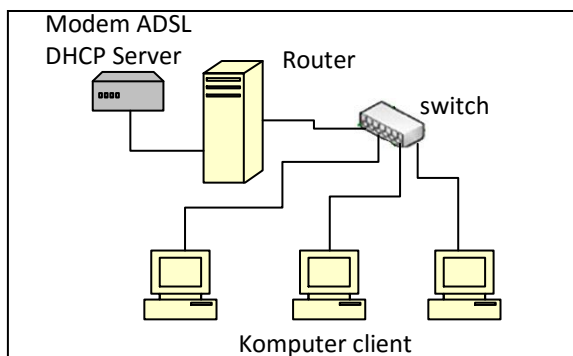
(a) abort/exit : membatalkan instalasi pada hardisk.

- Karena kita memilih instalasi baru maka kita pilih *(c) clean install*
- Selanjutnya proses instalasi berlangsung. Setelah semua terinstall pada hardisk maka muncul perintah untuk melakukan *reboot*.
- Instalasi selesai. Lakukan *reboot* dengan menekan Ctrl + Alt + Del

KONFIGURASI LINUX FREESCO

1. Gambaran Jaringan SMK Negeri 1 Bawang

Sebelum dilakukan konfigurasi Linux Freesco, gambar 3 adalah gambaran jaringan komputer yang ada di SMK Negeri 1



Gambar 3 : Struktur Jaringan SMK Negeri 1 Bawang

Konfigurasi *Internet Address* yang digunakan adalah :

Modem ADSL Router :

- *IP Address* : 192.168.1.1
- *Subnetmask* : 255.255.255.0
- *DNS* : 202.134.1.10
- *Setting* sebagai *DHCP Server*

Router :

- *Ethernet 0* :
IP Address : *DHCP Client*
- *Ethernet 1* :
IP Address : 192.168.2.1
- *Subnet mask* : 255.255.255.0

Komputer Client

- *IP Address* :
192.168.2.2 – 192.168.2.254
- *Subnetmask* : 255.255.255.0
- *Gateway* : 192.168.2.1
- *DNS* : 202.134.1.10

2. Langkah-langkah Konfigurasi Linux Freesco

Setelah instalasi Linux Freesco Selesai Selanjutnya kita akan mulai melakukan konfigurasi dari Linux Freesco sesuai dengan fungsi yang akan kita gunakan. Secara keseluruhan konfigurasi dilakukan secara interaktif yang disajikan menu Linux Freesco secara langkah demi langkah. Beberapa informasi yang cukup penting kita ketahui adalah beberapa keterangan mengenai kode warna yang digunakan dalam konfigurasi Linux Freesco sebagai berikut :

Hijau, untuk parameter yang harus dikonfigurasi

Kuning, parameter optional

Merah, parameter yang diperuntukan bagi yang benar-benar paham untuk mengkonfigurasinya

Setelah melakukan *booting*, maka muncul tampilan *DOS Prompt C/:>* . Pada *DOS Prompt*, ketikkan *router.bat* atau cukup ketikkan **router**, maka akan muncul tampilan Linux Freesco seperti gambar 4:

```

The GNU GPL license is located in the freesco-038.zip f
this product you are agreeing to the terms listed in th
all other specific licenses for applications used in FR

For more information about FREESCO, go to http://www.fr
http://www.fr
http://www.fr

This is the first time Freesco has been started or configur
Login name is root and the default root password is root.

For online support, go to http://www.freesco.org/support-fo

Regards,
Lewis Baughman
router.inet login:

```

Gambar 4 : Tampilan login Linux Freesco

- Pertama kali kita akan diminta untuk masuk dengan *username* “root” dan *password* “root” yang merupakan *username* dan *password default*.

- Masukkan *username* “root” dan *password* “root”!
- Maka muncul di layar muncul tampilan baru seperti gambar 5

```

Welcome to Freesco v0.3.8 Setup (c) 1999, 2001-2
http://
http://

IP Masquerade Router
(Powered by Linux)

Legend: green - required parameters;
yellow - optional parameters;
red - for experts only, Hehe yeah right ;-)

Three steps of setup:
1) choose router type and set it up
2) change advanced settings
3) save config, exit and reboot system

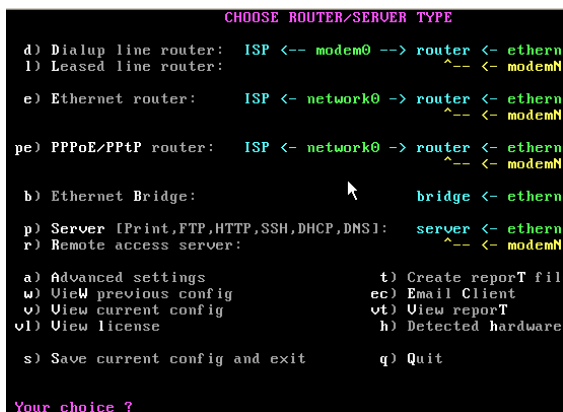
Continue in color or monochrome mode (c/m) [c]? _

```

Gambar 5 Memilih tampilan warna Linux Freesco

Terdapat panduan yaitu 3 langkah pemasangan dan konfigurasi Linux Freesco

- **Choose router type and set it up**, yaitu : pilih tipe router atau server yang akan digunakan.
- **Change advance settings**, yaitu : ubah konfigurasi
- **Save config, exit and reboot system**, yaitu : simpan konfigurasi, keluar dan kemudian *reboot* system
- Pertanyaan yang ada adalah : **continue in color or monochrome mode (c/m) [c]?** pilih **c** [enter] untuk masuk dalam mode tampilan warna.
- Setelah muncul dialog menu baru yaitu **CHOOSE ROUTER/SERVER TYPE** yang merupakan menu interaktif yang memandu untuk konfigurasi Linux Freesco, seperti terlihat pada gambar 6.



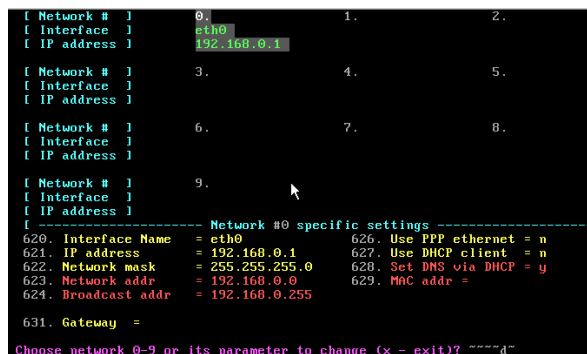
Gambar 6 : Pilihan tipe server / router Linux
Freesco

Dari menu *CHOOSE ROUTER/SERVER TYPE*, kita pilih *a) Advanced setting* dengan mengetikkan “a”. Muncul tampilan *Advance Setting Menu* yang menampilkan seluruh menu perintah yang ada pada Linux Freesco.



Gambar 7 : Menu Spesifik Linux Freesco

Untuk melakukan *setting IP Address* pada *NIC* yang ada pada komputer kita pilih **62** [enter]. Selanjutnya akan menampilkan tampilan seperti gambar 8



Gambar 8 : Pengaturan IP Address pada Linux
Freesco

Untuk memilih *Ethernet Card* yang akan kita konfigurasi kita bisa mengetikkan angka 0 - 9 diikuti dengan [enter]

a. Konfigurasi Ethernet 0

- Ketik: 0 [enter] untuk konfigurasi ethernet 0
- Ketik: 627 [enter] untuk mengkonfigurasi *router* ini sebagai *DHCP client*, karena *modem/router* di *level* atasnya menggunakan *DHCP server* dalam pengaturan *IP Address*nya maka kita tidak repot mengatur IP yang akan kita pasangkan pada *ethernet 0*. Kita tinggal pilih user *DHCP Client* dengan mengetikkan angka 627. Secara otomatis *IP Address [621] Network mask [622]* terbentuk dengan sendirinya, tanpa kita harus mengkonfigurasi. Begitu juga dengan *DNS* dan pengaturan lainnya. secara otomatis akan terisi.

b. Konfigurasi Ethernet 1

- Ketik 1 [enter] untuk mengkonfigurasi *ethernet 1*
- Ketik 620 [enter] untuk memasukkan *Interface Name*. Ketik : **eth1**[enter]

- Ketik **621[enter]** untuk memasukkan *IP Address*, dilanjutkan dengan nomor *IP Adress* yang dimaksud, yaitu **192.168.2.1[enter]**
- Ketik **622 [enter]** untuk memasukkan *network mask*, yaitu **255.255.255.0 [enter]**.

Sehingga tampilan akhir untuk *ethernet I* akan terlihat seperti gambar berikut ini:

```
[ Network # ] 0. 1.
[ Interface ] eth0 eth1
[ IP address ] 192.168.0.1 192.168.2.1

[ Network # ] 3. 4.
[ Interface ]
[ IP address ]

[ Network # ] 6. 7.
[ Interface ]
[ IP address ]

[ Network # ] 9.
[ Interface ]
[ IP address ]

----- Network #1 specific settings -----
620. Interface Name = eth1 a. Auto config
621. IP address = 192.168.2.1 c. Clear network
622. Network mask = 255.255.255.0
623. Network addr = 192.168.2.0
624. Broadcast addr = 192.168.2.255
625. DHCP server pool =

Choose network 0-9 or its parameter to change (x - exit)?
```

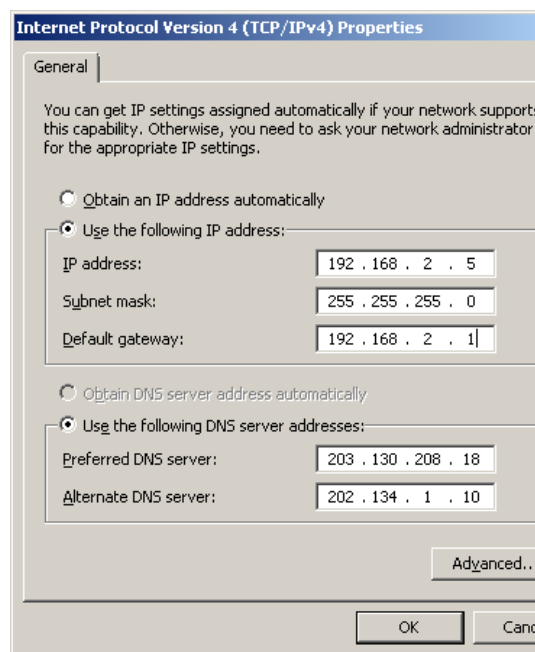
Gambar 9 : Konfigurasi Eth1 Linux Freesco

Setelah *Eth0* dan *Eth1* sudah dikonfigurasi kita keluar dari *Advance Menu* dengan menekan **x [enter]**, kemudian **x [enter]** hingga kembali masuk ke menu utama. Untuk menyimpan *setting* ini ke dalam hardisk, maka kita tekan **s [enter]**. Secara otomatis *router* akan *restart* dan konfigurasi yang kita buat sudah dapat dipergunakan.

KONFIGURASI PADA *CLIENT* (WINDOWS XP)

Pada komputer *client* kita hanya tinggal mengaktifkan konfigurasi jaringan saja. Adapun untuk mengatur *IP Address* kita masuk ke Control Panel >> Network. Kemudian klik kanan Properties.

Setelah muncul kotak dialog, pilihlah *TCP/IP Properties* dengan dengan memberikan *IP Address* seperti pada gambar 10 :



Gambar 10 : Pengaturan *IP Address* pada komputer *client*

KOMPARASI DAN ANALISA HASIL

Untuk dapat melakukan analisa hasil akhir dari instalasi Linux Freesco ini maka dilakukan komparasi atau perbandingan antara Linux Freesco dengan Linux Depdiknux yang sudah terpasang di jaringan SMK Negeri 1 Bawang.

A. Metode Pengujian

1. *Download* dari *client* pada jaringan internet

Pengujian yang dilakukan adalah dengan cara melakukan *download* secara bergantian dengan menggunakan satu komputer *client* melalui *router* Linux Freesco dan Linux Depdiknux.

Untuk melakukan perhitungan waktu *download* digunakan aplikasi *Free Download Manager*.

2. Pengujian *bandwith* dari Speedtest.net

Pengujian yang dilakukan adalah dengan cara melakukan uji koneksi menggunakan komputer *client* secara bergantian melalui *router* Linux Freesco dan Linux Depdiknux. Jeda waktu yang digunakan untuk setiap kali pengetesan adalah 2 jam.

B. Hasil Pengujian

1. *Download* melalui *client* menggunakan jaringan internet

Tabel 1 : Hasil Komparasi *download* Linux Freesco dan Linux Depdiknux

No.	Nama File	Ukuran (dalam kb)	Waktu <i>Download</i> (dalam detik)	
			Freesco	Depdiknux
1.	Firefox Setup 3.0.10.exe	7.090	129	513
2.	Moodle1.9.5.zip	14.800	423	515
3.	Terminator Salvation Trailer HQ.flv	8.400	111	60
4.	Giva-report.doc	261	8	7
5.	Sabily-packages.iso	185.000	1.965	2.096
6.	Lecture-10-penulisan-tugas-atau-skripsi.pdf	53	25	7
7.	Modul TA.ppt	341	26	55
8.	Gimp-course.pdf	470	12	96
9.	Wink20.zip	3.272	133	205
10.	Install_flash_player.exe	1.790	20	25
11.	Pclinuxos-2009.1.iso	696.000	9.051	9.542
12.	Ungu dilema cinta.flv	2.297	32	31
13.	IPScan.exe	109	21	32
14.	avira_antivir_personal_en.exe	28.700	354	475
15.	The_changcutter_mainserong.mp3	4.307	681	493
Jumlah		952.890	12.991	14.152

2. Pengujian *Bandwith* pada <http://www.speedtest.net>

Tabel 2 : Hasil Komparasi *bandwith* pada <http://www.speedtest.net>

No	Freesco (dalam Mbps)		Depdiknux (dalam Mbps)	
	Download	Upload	Download	Upload
1	0,69	0,10	0,70	0,10
2	0,34	0,09	0,58	0,10
3	0,67	0,08	0,58	0,10
4	0,32	0,09	0,19	0,09
5	0,69	0,09	0,79	0,09
6	0,18	0,07	0,25	0,05
7	0,18	0,06	0,23	0,08
8	0,31	0,05	0,25	0,06
9	0,24	0,09	0,31	0,06
10	0,59	0,10	0,54	0,08
Jumlah	4,21	0,82	4,42	0,81
Rata-rata	0,42	0,08	0,44	0,08

C. Analisa Pengujian

Dari hasil *download file* melalui internet dengan komputer *client* yang melalui *router* yang menggunakan Linux Freesco ternyata lebih baik dari pada menggunakan Linux Depdiknux. Hal ini terlihat dari tabel 1.

Dari hasil pengujian *bandwith* melalui <http://www.speedtest.net> diperoleh hasil bahwa rata-rata hasil pengujian *download*, Linux Depdiknux lebih baik daripada Linux Freesco tetapi pada pengujian *upload* hasil rata-rata yang diperoleh cukup berimbang. Hal ini terlihat pada hasil pengujian pada tabel 2.

Dari hasil pengujian *download* dan uji koneksi melalui <http://speedtest.net> yang telah dilakukan dapat diperoleh hasil bahwa Linux Freesco mampu melakukan *routing* dengan baik sebagaimana *router* Depdiknux yang selama ini digunakan di SMK Negeri 1 Bawang. Sehingga Linux Freesco dapat direkomendasikan sebagai *router* alternatif yang dapat digunakan di SMK Negeri 1 Bawang.

KESIMPULAN

1. Linux Freesco merupakan sebuah sistem operasi yang bersifat *open source* (terbuka) sehingga siapa saja dapat menggunakan, memodifikasinya bahkan mengembangkannya tanpa harus membayar lisensi. Dengan begitu akan mengurangi biaya dalam hal pembelian perangkat lunak.
2. Dengan Linux Freesco bisa dijadikan alternatif pembuatan *router* berbasis *PC* dengan pemanfaatan komputer-

komputer yang sudah tidak mendukung sistem operasi terbaru yang memerlukan sumber daya yang lebih besar. Dengan komputer sekelas *Pentium II*, bisa membuat *router* jaringan yang handal. Tentunya hal ini akan mengurangi pengeluaran dalam pembelian perangkat keras *router*.

3. Instalasi Linux Freesco cukup mudah dan tidak memerlukan waktu yang lama.
4. Pengoperasian Linux Freesco cukup mudah karena menggunakan menu-menu yang interaktif dan langkah demi langkah sehingga konfigurasinya tidak memakan waktu yang lama dan pengguna tidak terlalu dipusingkan dengan perintah-perintah linux yang rumit.
5. Kehandalan Linux Freesco sebagai *router* dengan menggunakan komputer *Pentium II* sebanding dengan menggunakan Linux Depdiknux yang menggunakan perangkat keras yang lebih baru daripada yang digunakan Linux Freesco.
6. SMK Negeri 1 Bawang dapat menggunakan Linux Freesco sebagai alternatif pengganti *router* dengan mempergunakan kembali komputer-komputer *Pentium I* dan *Pentium II* yang lama tidak dipergunakan dan hanya tersimpan di bengkel. Sehingga SMK Negeri 1 Bawang tidak perlu mengeluarkan biaya yang besar untuk pembelian perangkat keras *router*.

Linux Freesco merupakan sebuah sistem operasi yang bersifat *open source* (terbuka) sehingga siapa saja dapat menggunakan, memodifikasinya bahkan mengembangkannya tanpa harus membayar lisensi. Dengan begitu akan mengurangi biaya dalam hal pembelian perangkat lunak.

Dengan fasilitas yang dimiliki Linux Freesco, maka bisa dijadikan alternatif pembuatan *router* berbasis *PC* dengan pemanfaatan komputer-komputer yang sudah tidak mendukung sistem operasi terbaru yang memerlukan sumber daya yang lebih besar. Dengan komputer sekelas *Pentium II* kita bisa membuat *router* jaringan yang handal. Tentunya hal ini akan mengurangi pengeluaran dalam pembelian perangkat keras *router*.

Walaupun linux freesco berbasis text, namun pengoperasiannya cukup mudah karena menggunakan menu-menu yang interaktif dan langkah demi langkah sehingga instalasi dan konfigurasinya tidak memakan waktu yang lama dan pengguna tidak terlalu dipusingkan dengan perintah-perintah linux yang rumit.

Kehandalan Linux Freesco sebagai *router* dengan menggunakan komputer Pentium II ternyata sebanding dengan menggunakan Linux Depdiknux yang menggunakan perangkat keras yang lebih baru daripada yang digunakan Linux Freesco. Terbukti hasil komparasi yang telah dilakukan antara Linux Freesco dan Depdiknux hasilnya tidak jauh berbeda.

Dengan demikian di SMK Negeri 1 Bawang dapat menggunakan Linux Freesco

sebagai alternatif pengganti router dengan mempergunakan kembali komputer-komputer Pentium I dan Pentium II yang lama tidak dipergunakan dan hanya tersimpan di bengkel. Sehingga SMK Negeri 1 Bawang tidak perlu mengeluarkan biaya yang besar untuk pembelian perangkat keras router.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous.2009. *CPU*:

<http://id.wikipedia.org/wiki/cpu>.
Wikipedia (diakses 8 Juni 2009)

_____.2009. *Komputer*:

<http://id.wikipedia.org/wiki/komputer>.
Wikipedia (diakses 8 Juni 2009)

_____.2009. *Network Address*

Translation:

http://id.wikipedia.org/wiki/Network_address_translation. Wikipedia (diakses 17 Februari 2009)

_____.2009. *Pentium*:

<http://id.wikipedia.org/wiki/Pentium>.
Wikipedia (diakses 8 Juni 2009)

_____.2009. *Pentium II*:

http://id.wikipedia.org/wiki/pentium_ii
. Wikipedia (diakses 8 Juni 2009)

Daulay, Melvin Syafrizal.2007. *Modul Teori Jaringan Komputer*:
Modul_jaringan_komputer.doc.

Dingetje. 2003. *Freesco Dokuwiki*:

<http://dingetje.homeip.net/dokuwiki>

- /freesco/manuals/ (diakses 22 April 2009)
- Fredrik, 2008. *Freesco Tutorial*:
<http://bakskuru.se/fredrik/freesco/afib/index.html> (diakses 11 November 2008)
- Jokersteve.2009. *Pengetahuan Tentang Router*:
<http://www.jasakom.com/forum/vietopic.php?f=162&t=5733&sid=3c fb89eff5944a20c46c6c1caaf42c82>.
 Forum Jasakom. (diakses 8 Juni 2008)
- Mustafa, Khalid. 2006. *Depdiknux Linux untuk Jardiknas dan ICT Center*:
 depdiknux_install_pdf.pdf
- Nugraha, Dindin. 2003. *FREESCO (Free CISco): Linux Untuk PC Router*:
www.ilmukomputer.com.
 IlmuKomputer.
- Storozhebykh, Serge V. 2002. *Freesco Manual 0.30 (English)*:
 en-030man.zip.Freesco.Org.
- Sudirman, Ivan. 2003. *Sejarah Komputer*:
 ivansudirman-sejarahkomputer.pdf.
 IlmuKomputer.com
- Susanto, Irwan. 2004. *Panduan Penulisan Tugas Akhir* : Purwokerto.
 Akademi Teknik Telekomunikasi
 Sandhy Putra.
- Wagito. 2005. *Jaringan Komputer Teori dan Implementasi Berbasis Linux*:
 Yogyakarta. Gava Media