

MAKALAH SEMINAR TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM DISKLESS PADA WINDOWS 2000 SERVER DAN LINUX REDHAT 9.0

Fajar Wahyu Jatmiko (L2F 304234)*, Adian Fathur Rochim ST,MT**, Agung Budi Prasetyo ST, MIT**

Abstrak

Diskless merupakan suatu sistem dalam jaringan PC, *diskless* berarti hubungan antara *server* dan *client* dimana *client*nya tidak memerlukan *hardisk*, jadi untuk sistem *diskless* ini masing-masing *client* tidak ada perangkat keras *hardisk*, dan untuk kegiatan *client* diambil dari *hardisk* server dari booting sampai menjalankan aplikasi begitu juga untuk penyimpanan data yang dilakukan oleh *client* semua disimpan di *hardisk* server.

Pada Tugas Akhir ini Penulis mencoba untuk memanfaatkan Aplikasi *Thinstation* untuk sistem *diskless* dengan server sistem operasi *windows* dan LTSP (*Linux Terminal Server Project*) untuk sistem *diskless* server sistem operasi *linux*. Diharapkan dengan penggunaan sistem *diskless* akan lebih memudahkan dalam operasional perancangan dan pembuatan suatu jaringan PC. Sistem ini mempunyai kelebihan yaitu keluar masuknya data dapat benar-benar dikontrol, diawasi dari *server* dan operasional sistem jaringan *diskless* lebih murah.

Kata Kunci : *Diskless*, LTSP, *Thinstation*

I. Pendahuluan**1.1 Latar Belakang**

Teknologi komputer telah berkembang sangat pesat. Kini telah lahir PC (Personal Komputer) canggih generasi Pentium IV dengan kecepatan hingga 3.2 Ghz. Perkembangan yang sama juga dialami oleh perangkat lunak. Perkembangan teknologi memang menjadikan hidup manusia menjadi lebih mudah.

Dengan sistem *diskless*, PC lama dapat dihubungkan ke dalam suatu jaringan lokal (LAN) dimana terdapat komputer canggih sehingga komputer lama dapat beroperasi layaknya komputer canggih. Jaringan Personal Komputer (PC) untuk saat ini merupakan suatu kebutuhan yang sangat banyak digunakan pada instansi, kantor, sekolah, kampus dan perusahaan-perusahaan yang membutuhkan koneksi jaringan Personal komputer. Kegunaan jaringan Personal komputer telah dikembangkan diberbagai macam bidang yang perkembangannya semakin pesat. Tetapi semua itu masih memerlukan biaya yang cukup tinggi, terutama untuk jaringan PC yang membutuhkan banyak *client*. Dari permasalahan yang timbul diatas kemudian tercipta salah satu solusi yang lebih efisien untuk jaringan PC, yaitu jaringan PC dengan sistem *diskless*.

Diskless merupakan suatu sistem dalam jaringan PC, *diskless* berarti hubungan antara *server* dan *client* dimana *client*nya tidak memerlukan *hardisk*, jadi untuk sistem *diskless* ini masing-masing *client* tidak ada perangkat keras *hardisk*. Untuk kegiatan *client* dari booting sampai aplikasi, semua kegiatan *client* diambil dari *hardisk* server.

Dengan berbagai keuntungan tersebut maka dalam tugas akhir ini dibuat Sistem *diskless* yang mempunyai kelebihan yaitu keluar masuknya data dapat benar-benar dikontrol, diawasi dari *server* dan operasional sistem jaringan *diskless* lebih murah, sehingga dapat lebih efisien dalam membuat suatu jaringan PC yang membutuhkan banyak *client*.

1.2. Tujuan dan Manfaat

1. Pemanfaatan sistem *diskless* dalam suatu jaringan komputer.
2. Mendalami, memahami prinsip kerja sistem *diskless* dengan system operasi *windows* *linux* dan jaringan komputer (DHCP, TFTP dan NFS server).
3. Penambah nilai efisiensi untuk pemakai sistem *diskless* dalam suatu jaringan komputer.

1.3. Pembatasan Masalah

1. Aplikasi yang dibuat dengan sistem *diskless* ada 2 sistem operasi yaitu dengan sistem operasi *windows* dan sistem operasi *linux*.
2. Analisis sistem *diskless* dengan kedua sistem operasi tersebut yang meliputi spesifikasi hardware (PC Server dan PC Client), Trafik Jaringan server dalam menjalankan aplikasi dan untuk browsing.

II. Kajian Pustaka**2.1. Diskless XTerminal**

Jaringan *diskless* Xterminal merupakan jaringan *client/server*, yaitu *client* di-boot menggunakan disket atau bootrom yang sudah terpasang kernel. Setelah kernel di-load dalam memori, ia akan mencari server yang memiliki boot protokol (BOOTP atau DHCP).

XTerminal merupakan salah satu model *diskless* yang dapat dibangun dengan platform *Linux*. Teknologi yang mirip sistem mainframe ini semakin populer karena dapat menghemat sumber daya hardware tanpa perlu mengurangi performance. Platform *Linux* yang kian berkembang dan masyarakat telah terbukti memberikan banyak solusi alternative yang mendorong efisiensi, penghematan biaya dan kemudahan kerja.

2.2. Konsep dan Operasi DHCP

Mengilustrasikan jaringan sederhana yang terdiri dari satu server DHCP dan beberapa klien. Seperti

* Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Diponegoro

** Dosen Teknik Elektro Universitas Diponegoro

ditunjukkan, satu server DHCP dapat melayani pemberian alamat ke lebih dari satu jaringan.

Server DHCP memiliki kumpulan alamat IP, disebut scope. Saat klien DHCP masuk ke jaringan, klien akan meminta dan diberi lease untuk menggunakan alamat IP dari scope yang ada.

Satu server DHCP dapat melayani beberapa klien pada beberapa jaringan dalam suatu internetwork. Klien yang pindah ke jaringan lain akan diberi alamat IP yang sesuai untuk jaringan tersebut.

2.3. TFTP (Trivial File Transfer Protokol)

TFTP (Trivial File Transfer Protokol) adalah sebuah protokol yang digunakan untuk melakukan download kernel. TFTP mirip dengan FTP (*File Transfer Protokopserver*, tetapi TFTP lebih kecil dan sederhana dari FTP sehingga TFTP ikut masuk ke dalam ROM. Perbedaan antara kedua protokol tersebut adalah TFTP menggunakan *User Data Program* (UDP) yang bekerja blok per blok tanpa autentikasi, sedangkan FTP menggunakan *Transmission Control Protokol* (TCP) yang bekerja secara *stream* serta lebih rumit.

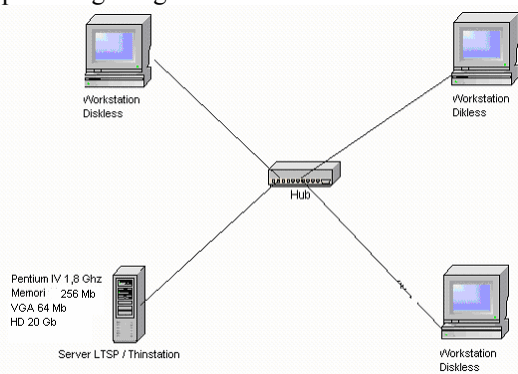
2.4. Terminal Server

Terminal Server adalah komputer yang menjalankan Terminal Services pada mode Application Server dan menyediakan akses aplikasi berbasis Windows yang dijalankan sepenuhnya di server serta mendukung layanan beberapa sesi user yang dijalankan pada saat bersamaan di server.

III. Perancangan Sistem

3.1 Pengantar Sistem

Sistem yang dirancang dalam tugas akhir ini seperti pada diagram gambar berikut :



Gambar 3.1. Diagram Perancangan

Perancangan ini mengimplementasikan sebuah server Linux dengan memanfaatkan program Linux Terminal Server Project dan Windows 2000 server dengan memanfaatkan program Thinstation .

3.2. Konfigurasi Workstation

3.2.1 Konfigurasi Workstation Pada Linux RedHat 9.0

Terdapat dua buah file yang berisi konfigurasi untuk workstation

1. /etc/dhcpd.conf

2. /opt/ltsp/i386/etc/ltsp.conf

3.2.1.1 /etc/dhcpd.conf

Workstation membutuhkan alamat IP dan informasi lain. Berikut adalah informasi yang akan diperoleh dari server DHCP.

- Alamat IP
- Hostname
- Alamat IP Server
- Default gateway
- Lokasi file kernel yang akan diambil
- Server beserta direktorinya yang akan di-mount sebagai filesystem root.

Pada saat script ltsp_initialize dijalankan, akan dibuat sebuah file contoh dhcp.conf. Nama file tersebut adalah /etc/dhcpd.conf.example yang dapat di-copy menjadi /etc/dhcpd.conf sebagai dasar dari konfigurasi dhcp^[1]. File tersebut di-modifikasi beberapa bagian di dalamnya untuk disesuaikan dengan konfigurasi workstation dan server.

```
[root@ltsp etc]# vi /etc/dhcpd.conf
# Sample configuration file for ISC DHCP
#
# Don't forget to set run_dhcpd=1 in
/etc/init.d/dhcpd
# once you adjusted this file and copied it to
/etc/dhcpd.conf.
#

default-lease-time      21600;
max-lease-time          21600;
ddns-update-style none;
allow booting;
allow bootp;

option subnet-mask      255.255.255.0;
option broadcast-address 10.31.12.255;
option routers          10.31.12.100;
option domain-name-servers 10.31.12.100;
option domain-name      "ltsp.org";
option root-path        "10.31.12.100:/opt/ltsp/i386";
option option-128 code 128 = string;
option option-129 code 129 = text;

shared-network WORKSTATIONS {
    subnet 10.31.12.0 netmask 255.255.255.0 {
        range dynamic-bootp 10.31.12.101
        10.31.12.110;
        filename          "/ltsp/2.4.26.ltsp-
2/pxelinux.0";
    }

# example configurations for specifying
specific kernels to specific clients
#group {
#    use-host-decl-names on;
#    option log-servers 192.168.0.254;
#
#    host ws001 {
#        hardware ethernet
00:50:FC:54:10:F3;
#        fixed-address 192.168.0.1;
#        filename
"/ltsp/vmlinuz-
2.4.18-ltsp";
#        #option option-128 e4:45:74:68:00:00;
#        #option option-129 "NIC=3c509";
#    }
}
```

File kernel diletakkan pada direktori /tftpboot/lts, tetapi pada option "filename" pada /etc/dhcpd.conf awalan /tftpboot tersebut tidak dijumpai pada pathname. Hal ini dilakukan karena pada RedHat 9, TFTP dijalankan dengan option "-s". Hal tersebut menyebabkan tftp daemon berjalan pada mode "secure", dimana akan dilakukan chroot ke direktori /tftpboot pada saat aktif. Untuk itulah semua file yang tersedia pada tftp daemon adalah relative pada direktori /tftpboot

3.2.1.2. /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf

Terdapat beberapa konfigurasi yang dapat dispesifikasikan pada file lts.conf. File lts.conf memiliki aturan penulisan yang sederhana, file tersebut terbagi menjadi beberapa bagian. Terdapat bagian umum yang disebut dengan [default] dan masing-masing dapat dibuatkan bagian tersendiri untuk masing-masing workstation. Workstation dapat dikenali dengan menggunakan nama komputer (hostname), alamat IP atau alamat MAC (hardware ethernet address)

Pada saat design LTSP, akan dihadapi permasalahan dimana terdapat berbagai macam konfigurasi berbeda yang dipasang pada workstation. Konfigurasi tersebut dapat menyangkut aspek processor, network card dan video card yang berada pada masing-masing workstation

Diputuskan, suatu cara untuk memungkinkan secara teknis konfigurasi yang berbeda-beda pada masing-masing workstation, yaitu dengan menggunakan suatu konfigurasi file yang dinamakan dengan lts.conf dan berada di direktori /etc pada ltsroot.

Format dari lts.conf mengijinkan adanya konfigurasi 'default' (umum) dan konfigurasi individual yang disesuaikan dengan hardware yang terpasang. Jika semua workstation menggunakan perangkat dengan spesifikasi yang sama, maka konfigurasi dapat diletakkan pada bagian '[Default]'^[11].

```
[root@ltsp etc]# vi /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf
#
# Config file for the Linux Terminal Server Project
#(www.ltsp.org)
#
[Default]
SERVER          = 10.31.12.100
XSERVER        = auto
X_MOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
X_MOUSE_DEVICE  = "/dev/psaux"
X_MOUSE_RESOLUTION = 400
X_MOUSE_BUTTONS = 3
X_USBMOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
X_USBMOUSE_DEVICE  = "/dev/input/mice"
X_USBMOUSE_RESOLUTION = 400
X_USBMOUSE_BUTTONS = 3
USE_XFS           = N
LOCAL_APPS       = N
RUNLEVEL         = 5

# uncomment the following line to enable
floppy support
RCFILE_01        = floppyd

# enable sound by default
# SOUND          = Y

# default sound volume
# VOLUME         = 75
```

```
### For ISA sound cards, you have to
specify the module to use:
# SMODULE_01    = sb io=0x220 irq=5
dma=1

#-----
#
# Example of specifying X settings for a
workstation
#
[ws001]
XSERVER        = auto
SERVER         = 10.31.12.100
XF86CONFIG_FILE =
XF86Config.baru
LOCAL_APPS     = N
X_MODE_0       = 800x600 60.75 800
864 928 1088 600 616 621 657 -HSync -VSync
USE_PROTOCOL   = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_COLOR_DEPTH  = 16
UI_MODE        = WILI
X_MOUSE_BUTTONS = 2
USE_NFS_SWAP   = N
SWAPFILE_SIZE  = 64m
RUNLEVEL       = 7

[ws002]
XSERVER        = auto
SERVER         = 10.31.12.100
XF86CONFIG_FILE = XF86Config
LOCAL_APPS     = N
X_MODE_0       = 800x600 60.75 800
864 928 1088 600 616 621 657 -HSync -VSync
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_COLOR_DEPTH  = 16
UI_MODE        = WILI
X_MOUSE_BUTTONS = 2
USE_NFS_SWAP   = N
SWAPFILE_SIZE  = 64m
RUNLEVEL       = 7

#-----
#
# Example of a workstation configured to load
some modules
#
#[ws001]
# MODULE_01    = agpgart.o          #
This is for i810 video
# MODULE_02    = uart401.o
# MODULE_03    = sb.o io=0x220 irq=5
dma=1
# MODULE_04    = opl3.o

#-----
#
# Example of ws001 configured for local apps
#
#[ws001]
# LOCAL_APPS   = Y
# LOCAL_WM     = Y
# NIS_DOMAIN   = ltsp
# NIS_SERVER   = 192.168.0.254

#-----
#-----
```

```

#
# Example of a serial printer attached to /dev/ttyS1
on workstation ws001
#
#[ws001]
# PRINTER_0_DEVICE = /dev/ttyS1
# PRINTER_0_TYPE = S # P-Parallel,
S-Serial
# PRINTER_0_PORT = 9100 #
tcp/ip port: defaults to 9100
# PRINTER_0_SPEED = 9600 # baud
rate: defaults to 9600
# PRINTER_0_FLOWCTRL = S # Flow
control: S-Software (XON/XOFF),
# # H-Hardware
(CTS/RTS)
# PRINTER_0_PARITY = N # Parity: N-
None, E-Even, O-Odd
# # (defaults to
'N')
# PRINTER_0_DATABITS = 8 # Databits:
5,6,7,8 (defaults to 8)

#
# Config part for the http://www.wilissystem.com
#
# example ws009 accessing the W2K/NT4 TSE
[ws009]
RDPSEVER = 192.168.1.241 # use
W2K/NT4TSE IP Address
RUNLEVEL = 7 #
runlevel 7 for wilissystem
SERVER = 10.31.12.100
XSERVER = auto
X_MOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/psaux"
X_MOUSE_RESOLUTION = 400
X_MOUSE_BUTTONS = 3

```

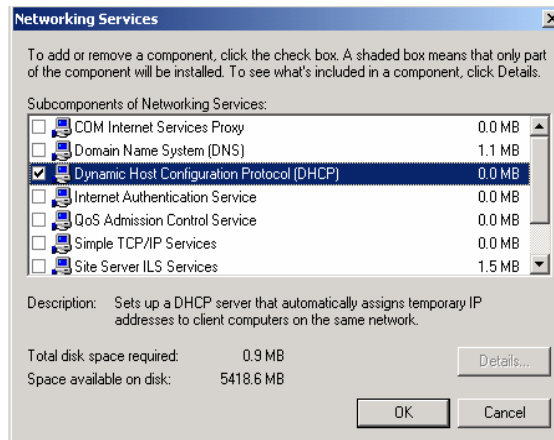
3.2.2 Konfigurasi Workstation Pada Windows 2000 server

3.2.2.1 DHCP

DHCP Server adalah proses yang memberikan IP address dan boot-image file name ke komputer client. Langkah-langkah instalasi DHCP Server yang ada pada MS Windows 2000.

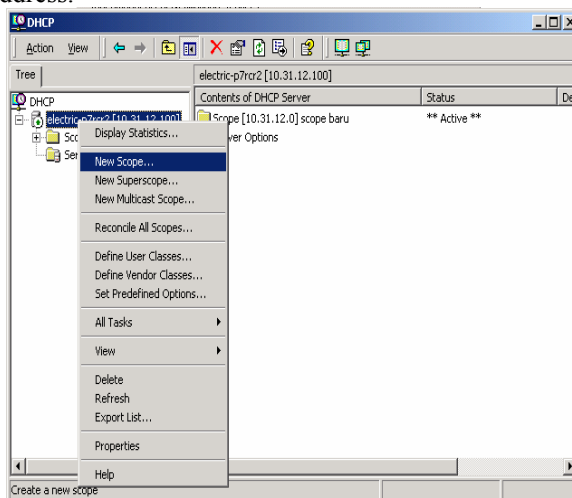
1. Masuk ke menu Start _ Program _ Administrative Tools _ Configure Your Server. Kemudian pilih Networking di menu sebelah kiri dan klik DHCP. Pada menu sebelah kanan akan muncul Start, klik pada Start dan lanjut ke menu selanjutnya.

2. Akan tampil dialog konfigurasi di bawah ini, pilih Network Service, kemudian klik tombol Detail. Setelah muncul dialog dibawah ini, pilih Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), kemudian klik tombol OK untuk kembali ke dialog sebelumnya. Klik tombol Next untuk melanjutkan ke langkah berikutnya.



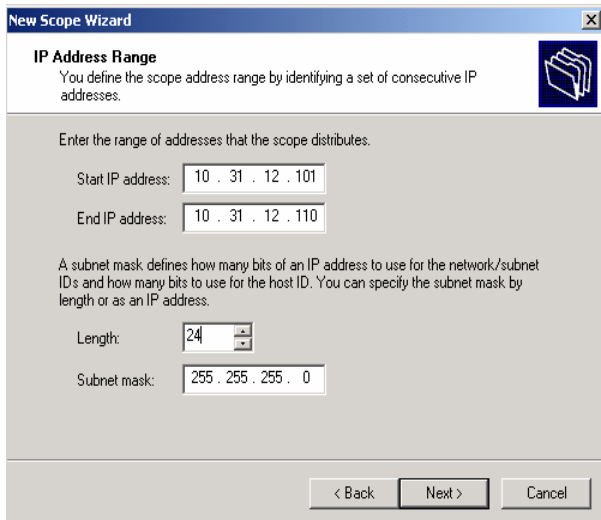
Gambar . Networking Services

3. Setelah langkah 2 di atas, akan dilakukan proses copy file ke server. Dibawah ini adalah untuk mengkonfigurasi DHCP Server. Sebelum masuk ke DHCP Manager pastikan Service untuk DHCP Server dalam keadaan "Start", lihat pada Start _ Program _ Administrative Tools _ Service. Masuklah ke DHCP Manager, pilih Start _ Program _ Administrative Tools _ DHCP Manager. Konfigurasi yang diperlukan untuk pertama kali adalah mengalokasikan sejumlah IP address yang akan dipakai oleh Diskless. Caranya adalah klik nama Server pada menu sebelah kiri, kemudian klik kanan. Klik pada "New Scope" untuk mengalokasikan IP address.

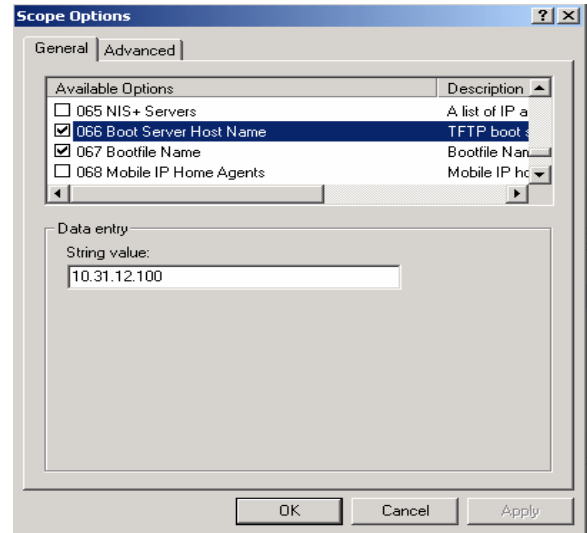


Gambar Tampilan Membuat Scope pada DHCP

4. Masukkan rentang IP address yang akan digunakan oleh Diskless. Kemudian, tentukan Subnet mask sesuai dengan jaringan yang digunakan, lihat contoh dibawah. Setelah dialog dibawah ini masih ada banyak dialog selanjutnya tetapi konfigurasi tersebut tidak terlalu penting, klik tombol Next untuk melanjutkan sampai dialog "New Scope Wizard" selesai.

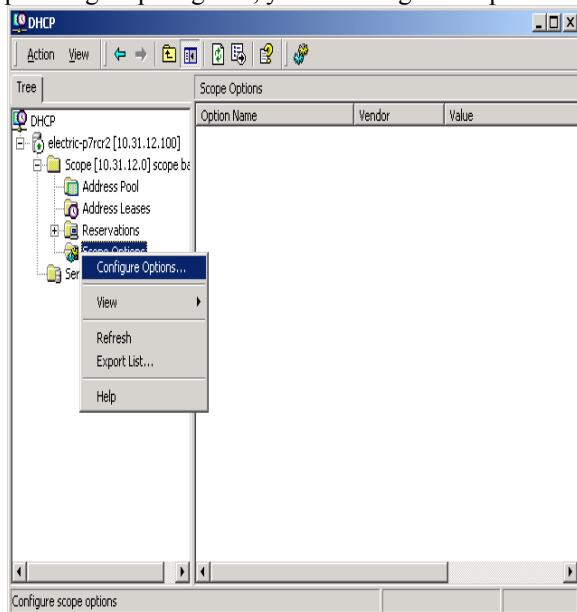


Gambar . New Scope Wizard



Gambar . Scope Option

5. Setelah Scope baru diaktifkan, akan muncul dialog seperti di bawah ini. Pada Scope yang baru akan muncul sub tree “Address Pool”, “Address Leases”, “Reservations”, dan “Scope Options”. Pilih “Scope Options”, kemudian klik kanan, dan pilih bagian paling atas, yaitu “Konfigurasi Options”.

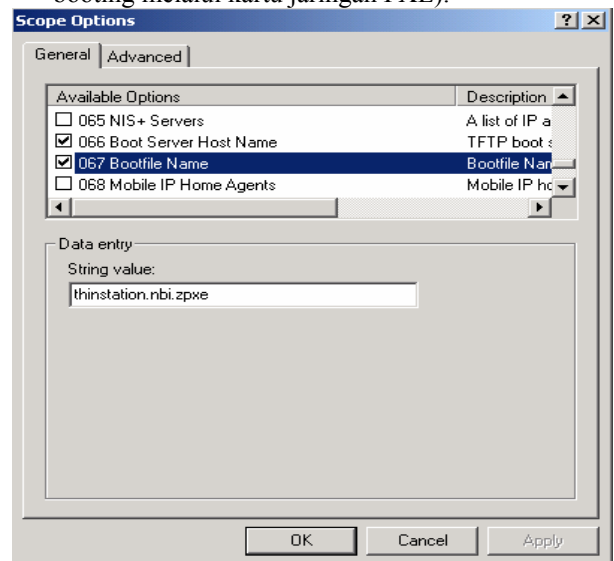


Gambar . Tampilan mengkonfigurasi New Scope

6. Dibawah ini adalah dialog untuk “Konfigurasi Options” pada sebuah Scope. Ada dua option yang perlu di konfigurasi pada dialog ini :

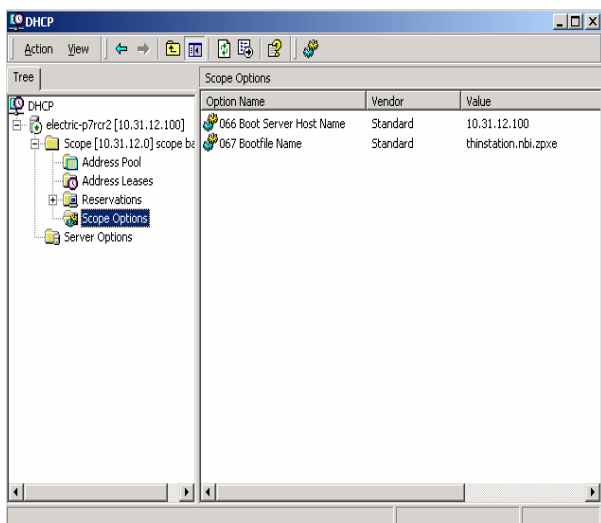
- Option No 066 Boot Server Host Name. Isi “String Value” dengan Hostname dari TFTP Server ataupun dengan IP Address server (lebih baik).

- Option No 067 Bootfile Name. Isi option ini dengan nama Diskless boot image dari Thinstation “thinstation.nbi.zpxe” (.zpxe karena kita akan booting melalui kartu jaringan PXE).



Gambar . Scope Option

7. Dibawah ini adalah bentuk dialog setelah konfigurasi scope selesai.

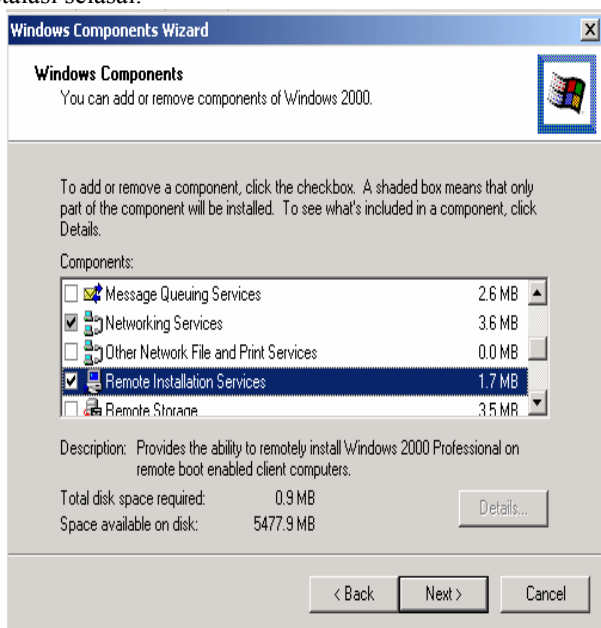


Gambar . Konfigurasi New Scope selesai

2.3.3. TFTP Server

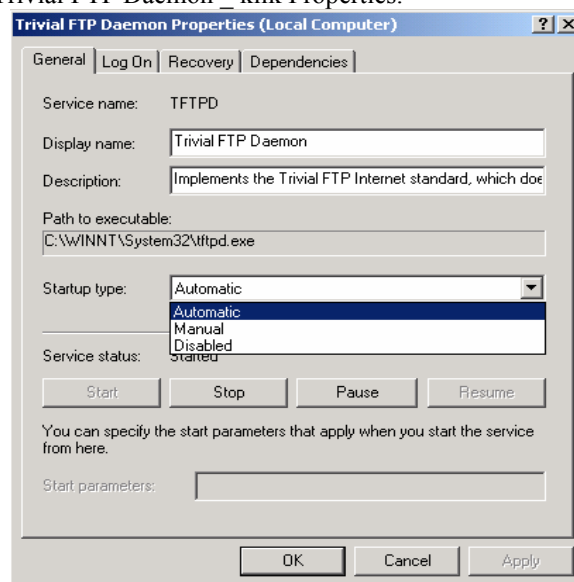
TFTP Server adalah proses yang yang mengirimkan thinstation.* file ke komputer client. Pada Windows 2000 ada dalam “Remote Installation Services”. TFTP *root directory* adalah direktory awal yang dikenal oleh TFTP Server , berikut langkah-langkah instalasi TFTP Server pada Windows 2000.

1. Masuk kemenu Start _ Program _ Administrative Tools _ Configure Your Server. Pilih Advanced di menu sebelah kiri dan klik Optional Components. Pada menusebelah kanan akan muncul Start klik pada “Start” dan lanjutkan ke menu selanjutnya.
2. Pilih option “Remote Installation Services” dan klik tombol Next untuk memulai proses instalasi. Ikuti petunjuk selanjutnya sampai dengan instalasi selesai.



Gambar 3.13. Windows Componen

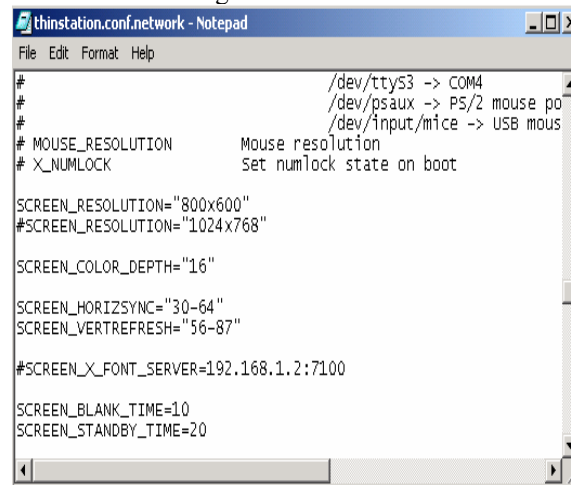
3. Pastikan Service untuk TFTP Server dalam keadaan “Start”, lihat pada Start _ Program _ Administrative Tools _ Service. Klik kanan Trivial FTP Daemon _ klik Properties.



Gambar 3.14. TFTP Daemon Properties

3.3.4. Konfigurasi Thinstation

Masuk ke direktori C:\TftpdRoot\ Jalankan ‘thinstation.nbi (autoextract).exe’, baca “Licence Agreement” dan click “I Agree” untuk mengekstract ‘thinstation.nbi’ file, ini adalah thin-client boot-image yang dibutuhkan. Ini adalah distribusi linux-mini yang dibutuhkan untuk mensetting client. Edit file thinstation.conf.network dan menyesuikannya dengan konfigurasi jaringan Bagian terpenting adalah mengganti IP address di file tersebut dengan IP server Windows, misalnya 10.31.12.100. Selain itu juga menyesuaikan resolusi monitor, disarankan menggunakan 800 x 600. Perhatikan gambar berikut untuk contoh konfigurasi :



Gambar 3.15. Edit Thinstation.conf.network

IV . Pengujian dan Analisa

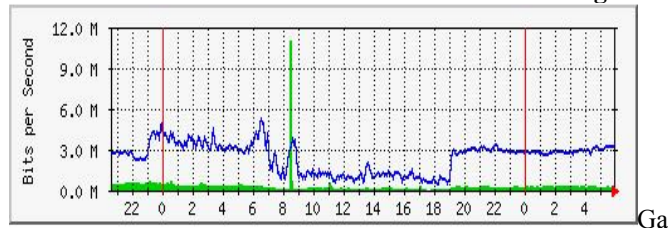
4.1 Pengujian Aplikasi

Pengujian dilakukan pada 2 komputer klien dengan melakukan akses pada komputer server. Pengaksesan dilakukan pada masing-masing komputer klien secara bersamaan. Dalam uji coba ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

- User dalam melakukan *browsing* yang terhubung dengan *internet*.
- User dalam menjalankan aplikasi yang hanya terhubung dengan jaringan lokal.

4.2 Analisa pada RedHat 9.0

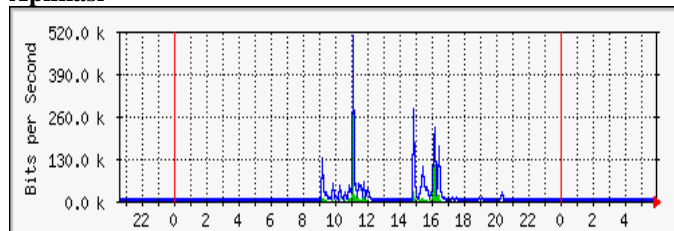
4.2.1 Analisa 3 Klien dalam melakukan Browsing



Gambar 4.1. Trafik analisis pada waktu klien Browsing

Dalam MRTG gambar 4.1 terdapat garis horizontal dan vertical, pada garis horizontal menandakan waktu atau jam trafik analisis pada saat itu, sedangkan pada garis vertical menandakan kecepatan dalam satuan bits per second dan berapa besar paket yang keluar atau masuk pada computer server. dalam MRTG juga terdapat 2 warna yang membentuk grafik, yaitu warna biru dan hijau, Warna biru adalah sinyal yang menandakan data yang keluar dari server, sedangkan yang hijau adalah data yang masuk pada server. Dalam MRTG dapat dilihat data yang keluar pada waktu 3 klien melakukan browsing dan multimedia mencapai 5,8 Mbits/s dengan rata-rata data yang keluar adalah 4.1 Mbits/s itu dapat dilihat pada jam 00.00-jam 08.00, sedangkan jika 3 client hanya melakukan browsing tanpa multimedia data yang keluar dari server hanya 2,5 Mbits/s dengan rata-rata data yang keluar adalah 1 Mbitss. sedangkan untuk data yang masuk rata-ratanya adalah 500 Kbits/s, data yang masuk pada server hanya terjadi pada waktu client menyimpan data ,karena semua data tersimpan pada harddisk sever .

4.2.2 Analisa 2 Klien dalam Menjalankan Program Aplikasi



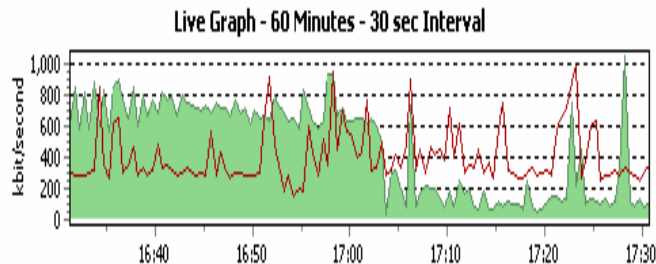
Gambar 4.2. Trafik analisis pada waktu klien menjalankan aplikasi

Pada gambar 4.2 merupakan kondisi trafik server diskless dengan 2 klien yang sedang menjalankan program aplikasi open office ,pada waktu menjalankan aplikasi klien tidak terhubung dengan internet, hanya jaringan lokal, dalam gambar 4.2 dapat dilihat antara jam 09.00 sampai jam 12.00 data yang keluar dari server mencapai 520 Kbits/s dengan

rata-rata 130 Kbits/s, dalam grafik terlihat pada jam 11.15 data yang keluar mencapai 520 Kbits/s, itu dikarenakan pada saat itu 2 klien membuka program aplikasi secara bersamaan, tetapi setelah program dibuka maka trafiknya mulai normal kembali, sedangkan untuk data yang masuk ke server pada jam 11.30 hanya 30 Kbits/s itu karena klien melakukan proses penyimpanan data ke server.

4.3. Analisa pada Windows 2000 server

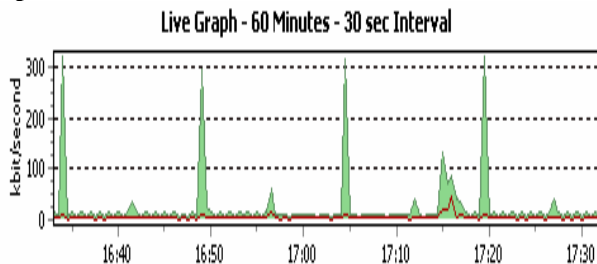
4.3.1 Analisa 3 Klien dalam melakukan Browsing



Gambar 4.4 Trafik analisis pada waktu klien Browsing

Dalam PRTG gambar 4.4 terdapat garis horizontal dan vertical, pada garis horizontal menandakan waktu atau jam trafik analisis pada saat itu, sedangkan pada garis vertical menandakan kecepatan dalam satuan bits per second dan berapa besar paket yang keluar atau masuk pada computer server. dalam PRTG juga terdapat 2 warna yang membentuk grafik, dalam PRTG warna yang membentuk grafik berbeda dengan MRTG. Warna yang membentuk grafik dalam PRTG yaitu warna hijau dan merah, Warna hijau adalah sinyal yang menandakan data yang keluar dari server, sedangkan yang merah adalah data yang masuk pada server. Pada gambar 4.4 dapat dilihat data yang keluar pada PRTG waktu 3 klien melakukan browsing mencapai 1 Mbits/s dengan rata-rata data yang keluar adalah 650 Kbits/s itu dapat dilihat pada jam 16.20-jam 17.30, sedangkan untuk data yang masuk rata-ratanya adalah 400 Kbits/s, data yang masuk pada server hanya terjadi pada waktu client menyimpan data dan melakukan download, karena semua data tersimpan pada harddisk sever.

4.3.2 Analisa 2 Klien dalam Menjalankan Program Aplikasi



Gambar 4.5. Trafik analisis pada waktu klien menjalankan aplikasi

Pada gambar 4.5 merupakan kondisi trafik server diskless dengan 2 klien yang sedang menjalankan program aplikasi Microsoft word, pada waktu menjalankan aplikasi klien tidak terhubung dengan internet, hanya jaringan lokal, dalam gambar 4.5 dapat dilihat antara jam 16.20 sampai jam 17.30 data yang keluar dari server mencapai 320 Kbits/s dengan rata-rata 50 Kbits/s, sedangkan untuk data yang masuk ke server hanya 15 Kbits/s itu karena klien melakukan proses penyimpanan data ke server.

V. Penutup

5.1 Kesimpulan

1. LTSP (linux Terminal Server Project) mendukung pengoprasian Sistem *Diskless* pada Linux RedHat 9.0 dan *Thinstation* mendukung pengoprasian Sistem *Diskless* pada Windows 2000 server.
2. Memudahkan dalam operasional jaringan *computer* dan lebih efisien dalam *hardware* klien.
3. Penggunaan *bandwidth* pada Windows 2000 server
 - a. Penggunaan *bandwidth* untuk *browsing* dengan 3 klien mencapai 1000 Kbps dengan rata-rata 650 Kbps.
 - b. Penggunaan *bandwidth* untuk satu klien pada aplikasi Microsoft word mencapai 160 Kbps dengan rata-rata 25 Kbps. sedangkan untuk 2 klien mencapai 320 Kbps dengan rata-rata 50 Kbps.
 - c. Penggunaan *bandwidth* untuk satu klien pada aplikasi Windows media player mencapai 600 Kbps dengan rata-rata 250 Kbps. sedangkan untuk 2 klien mencapai 1200 Kbps dengan rata-rata 500 Kbps.
4. Penggunaan *bandwidth* pada Linux RedHat 9.0
 - a. Penggunaan *bandwidth* untuk *browsing* dengan 3 klien mencapai 2500 Kbps dengan rata-rata 1000 Kbps.
 - b. Penggunaan *bandwidth* untuk satu klien pada aplikasi Open Office mencapai 260 Kbps dengan rata-rata 65 Kbps. sedangkan untuk 2 klien mencapai 520 Kbps dengan rata-rata 130 Kbps.
 - c. Penggunaan *bandwidth* untuk satu klien pada aplikasi CD player mencapai 695Kbps dengan rata-rata 315 Kbps. sedangkan untuk 2 klien mencapai 1390Kbps dengan rata-rata 630 Kbps.
5. Kecepatan akses klien pada Windows 2000 server pada waktu klien melakukan *browsing* maupun pada waktu klien menjalankan program aplikasi lebih cepat daripada kecepatan akses klien pada Linux RedHat 9.0.
6. *Server diskless* rata-rata membutuhkan *bandwidth* lebih besar daripada *server* yang kliennya menggunakan *harddisk*, karena klien pada *server diskless* mengambil semua data pada *server* sehingga membuat *traffic server* menjadi lebih padat.

5.2 Saran

Untuk *server* sebaiknya memiliki spesifikasi *hardware* yang tinggi, agar diperoleh hasil yang maksimal, seperti RAM atau *Processor* karena performa klien sangat tergantung pada spesifikasi *hardware server*. Beberapa kemungkinan pengembangan lebih lanjut yang dapat dilakukan pada Proyek

Akhir ini dapat berupa penambahan fitur-fitur sistem *diskless* yang lain dan pemanfaatan sistem *diskless*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Iwan Budianto, "Membangun Terminal Server Menggunakan Linux RedHat Dan MS Windows server" ANDI Yogyakarta, 2004.
- [2] Husni, "Implementasi Jaringan Komputer Dengan Linux RedHat 9" ANDI Yogyakarta, 2003,.
- [3] Drew Heywood, "Konsep & Penerapan Microsoft TCP/IP", ANDI Yogyakarta, 2001,.
- [4] Kresno Aji, dkk, "Optimasi PC Tua Menggunakan Linux Diskless System", Elekmedia Komputindo Jakarta, 2001.
- [5] Matty Connor, "PXE Using Etherboot: HOWTO", <http://www.ltsp.org>, 2001.
- [6] Richardus Eko Indrajit, Dr, dkk, , "Membangun Jaringan Diskless Berbasis Linux", Elekmedia Komputindo, 2002.
- [7] R. Kresno Aji, "Linux Tips Perintah Dasar Trik Setting Jaringan" Elekmedia Komputindo Jakarta, 2003..
- [7] R. Kresno Aji, "Linux Tips Perintah Dasar Trik Setting Jaringan"
- [8] <http://etherboot.sourceforge.net>
- [9] <http://www.kafelinux.com>
- [10] <http://k12ltsp.org>
- [11] <http://www.ltsp.org>
- [13] <http://Wki.co.id>
- [14] <http://rom-o-matic.net>
- [16] <http://solucorp.qa.ca/xterminal>
- [17] <http://mrtg.org>
- [18] <http://prtg.org>



Fajar Wahyu Jatmiko
(L2F304234)

Lahir di Semarang, 02 Juli 1982
Mahasiswa Teknik Elektro
Ekstensi 2004, Bidang
Konsentrasi Informatika dan
Komputer Universitas
Diponegoro.
Email : Wah_y0u@yahoo.co.uk

Semarang, Agustus 2007

Menyetujui :

Pembimbing I,

Adian Fatchurrohman, S.T., M.T.
NIP. 132 205 680

Pembimbing II,

Agung Budi Prasetyo, S.T., M.I.T.
NIP. 132 137 932