

# MEMBANGUN REKAYASA KONEKSITAS SISTEM JARINGAN WINDOWS 2000 SERVER MELALUI CD-ROM PADA KOMPUTER CLIENT

Afnan Rosyidi

AMIK AMIKOM CIPTA DARMA Surakarta

## *Abstraksi*

*Kemajuan teknologi perangkat lunak (software) khususnya sistem operasi berbasis sistem jaringan (network system) menyediakan banyak fasilitas serta pilihan bagi pengguna komputer untuk membangun sebuah sistem jaringan komputer yang murah dan efisien. Artikel ini memaparkan tentang rekayasa koneksitas sistem jaringan komputer yang menghubungkan komputer generasi tua seperti komputer 486 atau yang setara dengannya melalui CD-ROM (menitik-beratkan pada koneksitas sistem jaringan tanpa harddisk). Proses booting komputer client dilakukan melalui CD-ROM (sebagai pengganti harddisk) dan sekaligus untuk mengakses program aplikasi yang ada pada komputer server.*

*Didalam penelitian ini sistem operasi yang digunakan adalah Microsoft Windows 2000 Server, Dos 6.2 dan Microsoft Windows for Workgroups 3.11 serta Program koneksi Terminal Service Client.*

***Kata Kunci:*** Koneksitas, CD-ROM, Server, Client.

## **1. Pendahuluan**

Kehadiran PC (*Personal Computer*) sudah cukup lama populer karena harganya yang murah dan unjuk kerja serta kompatibilitasnya baik, membuat pemakai bebas memilih spesifikasi PC sesuai dengan kebutuhannya, jauh meninggalkan komputer *mini* dan *mainframe*.

Perkembangan PC terbaru dengan teknologi mutakhir menjadikan PC generasi tua kian terkikis, apalagi fasilitas dan unjuk kerja (*performance*) jauh meningkat menyebabkan PC generasi tua kalah

dalam persaingan. Dengan hadirnya software-software terbaru yang dirancang untuk bekerja pada processor-processor generasi terbaru, bahkan dapat diasumsikan bahwa software terbaru diperuntukkan pula untuk hardware terbaru. Hal ini menjadi kendala bagi pengguna komputer dalam menggunakan software tersebut, karena untuk dapat menjalankan software dibutuhkan hardware yang sesuai. Sementara dengan hardware yang sudah ada diharapkan dapat meningkatkan unjuk kerja (*performance*) komputer client, tetapi hardware yang sudah ada tidak dapat mendukung software aplikasinya.

Pengadaan hardware untuk mendukung software aplikasi tentu saja membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Agar keinginan penggunaan software dalam sistem tersebut dapat tercapai dan terus bisa bertahan (*up-to-date*), maka diperlukan suatu sistem yang dapat menjalankan software yang sudah ada sehingga diperoleh unjuk kerja yang optimal tanpa mengeluarkan biaya yang besar dan memiliki hardware yang dibutuhkan sebagai client. Salah satu alternatif/cara untuk meningkatkan unjuk kerja PC-PC tersebut adalah dengan menghubungkan PC satu dengan yang lain dengan merekayasa koneksi sistem jaringan (*Network System*). Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem jaringan yang dapat menghemat biaya pengeluaran sebesar 50% lebih, karena memanfaatkan komputer generasi tua seperti komputer 486, pentium-233 yang dapat menjalankan software aplikasi server yang semestinya tidak dapat dijalankan jika komputer pada kondisi stand alone.

## **2. Pembahasan**

### **2.1 Jaringan *Client/Server***

Jaringan berbasis server (*Central Node*) disebut juga dengan jaringan *client/server*. Pada tipe jaringan *client/server* terdapat sebuah komputer yang berfungsi sebagai *server* sedangkan komputer-komputer yang lain berfungsi sebagai *client*, salah satu contoh yang digunakan pada penelitian ini adalah jaringan *client/server* dimana sistem operasi untuk server adalah *Windows 2000 Server*, sedangkan sistem operasi untuk client adalah *Windows for workgroups 3.11*.

Sesuai namanya maka komputer server berfungsi sebagai dan bertugas melayani seluruh komputer yang terdapat dalam jaringan tersebut.

Bentuk layanan yang diberikan oleh komputer server adalah :

- a. *Disk Sharing*, yaitu berupa penggunaan kapasitas disk secara bersama-sama pada komputer *client*.
- b. *Print Sharing*, yaitu berupa penggunaan perangkat printer secara bersama-sama.
- c. Penggunaan perangkat-perangkat lain secara bersama, demikian pula dengan data dan sistem aplikasi yang ada.
- d. Mengatur keamanan jaringan dan data dalam jaringan.
- e. Mengatur dan mengontrol hak dan waktu akses perangkat-perangkat yang ada dalam jaringan.

Sedangkan komputer-komputer *client* sesuai namanya menerima pelayanan dari komputer server. Komputer ini disebut juga dengan *workstation*, yaitu komputer dimana pengguna jaringan dapat mengakses dan memanfaatkan pelayanan yang diberikan oleh komputer server. Dalam sebuah komputer biasanya workstation menggunakan komputer yang memiliki kemampuan lebih rendah dari komputer server, meskipun tidak selalu demikian.

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1 Subyek Penelitian**

Subjek penelitian artikel ini adalah bagaimana membangun rekayasa koneksitas sistem jaringan *windows 2000 server* melalui CD-ROM. Rekayasa ini dititik beratkan pada koneksi sistem jaringan tanpa harddisk, yaitu proses bootingnya komputer client menggunakan sekeping CD-R yang telah dikonfigurasi menjadi *bootable* dan sekaligus me-running *batch files* atau program kecil untuk mengakses aplikasi komputer server. Dalam hal ini penulis mencoba membangun rekayasa koneksitas-nya yaitu melalui CD-ROM.

### **2.2 Lingkungan Implementasi**

Sebelum melakukan instalasi, sistem harus mempunyai lingkungan implementasi agar mudah dalam pelaksanaan pekerjaan. Lingkungan implementasi terdiri dari beberapa aspek yaitu

lingkungan hardware, lingkungan software, dan lingkungan arsitektur sistem jaringan.

### **2.3 Lingkungan Hardware**

Lingkungan hardware merupakan alat bantu yang terdiri dari beberapa komputer. Sebagai referensi, peneliti menggunakan 1 unit komputer server dan 5 unit komputer client serta peralatan tambahan dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Komputer Server :
  - PC Processor Intel P-IV (1.8 GHz)
  - RAM 512 MB
  - Harddisk 20 GB
  - Disk Drive 1.44 MB
  - CD-ROM
  - Vga Card
  - Ethernet Card
  - Monitor
  - Mouse dan Keyboard
  
- b. Komputer Client :
  - PC Prosesor Intel P-233MMX
  - RAM 32 MB
  - Vga Card
  - Ethernet Card
  - CD-ROM
  - Monitor
  - Keyboard dan Mouse
  
- c. Perangkat keras tambahan yang lain :
  - CD-R
  - Hub Connection 8 Port
  - Printer Epson LX-800
  - Kabel UTP dan Connector RJ-45

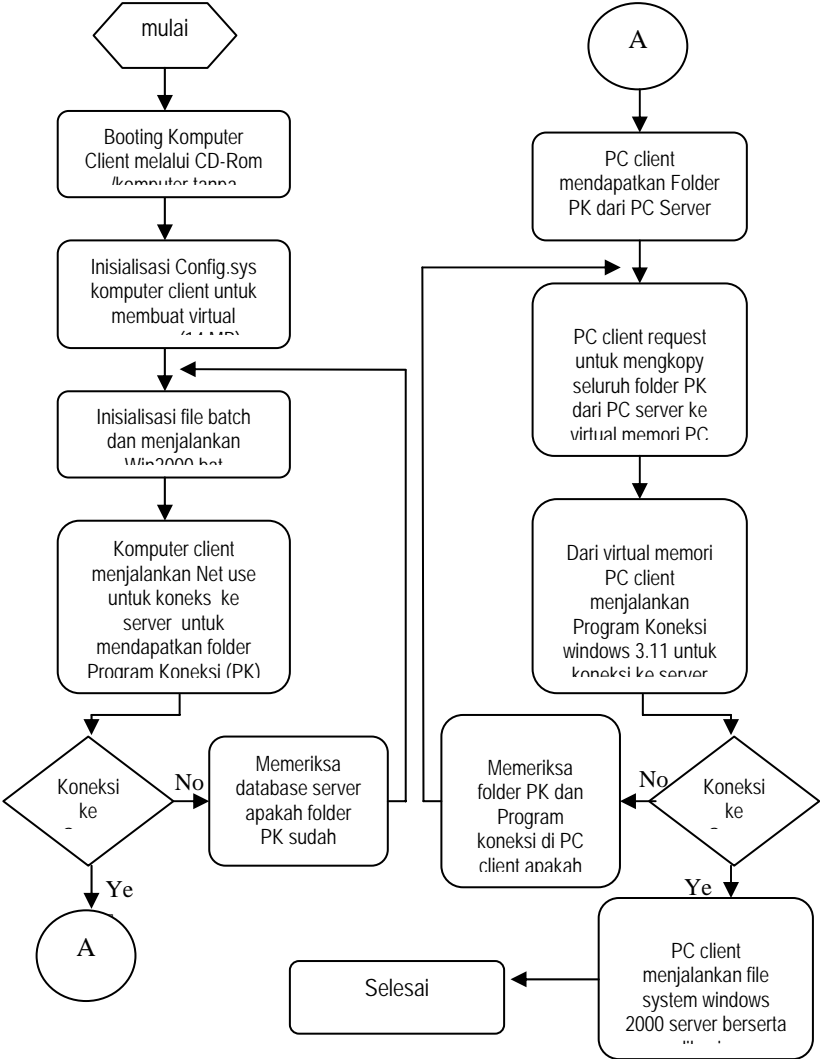
## **2.4 Lingkungan Software**

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah system operasi Microsoft Windows 2000 Server, Microsoft windows for workgroups 3.11, Disk Operating System 6.2, Terminal Service Client, Program aplikasi CorelDraw 9, Adobe PhotoShop 6, Visual Basic 6, Visual Foxpro 6, Microsoft Office XP

## **2.5 Lingkungan Arsitektur Sistem Jaringan**

Bentuk fisik (*topologi*) yang digunakan pada penelitian kali ini adalah topologi Star, yaitu setiap komputer client dihubungkan dengan server melalui perangkat keras yang disebut HUB dan menggunakan media penghubung kabel berjenis UTP (*unshielded twisted pair*) serta konektor RJ-45.

Gambar berikut adalah cara kerja koneksi jaringan melalui CD-ROM



Gambar 1. Flowchart Cara Kerja Koneksi Jaringan melalui CD-ROM

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### 3.1 ROM (*Compact Disk Read Only Memory*)

CD-Rom pada penelitian ini adalah media yang digunakan untuk mengakses program aplikasi server (sebagai pengganti harddisk) dan sekaligus untuk *booting* sistem pada komputer *client*. Sistem *booting* dilakukan oleh kepingan CD-R yang sudah diisi *Disk Operating System* versi 6.2 (DOS 6.2) pada komputer *client* yang didalamnya dikonfigurasi sistem berupa *config.sys* dan program *batch files* (*Autoexec.bat*, *Copynet.bat* dan *Win2000.bat*). Didalam *config.sys* dan *batch files* terdapat beberapa perintah atau instruksi dan file yang digunakan untuk mengkonfigurasi sistem komputer *client*.

Perintah yang terdapat pada *config.sys* adalah :

```
Buffers =30
Files =30
Lastdrive=Z
Device =\Driver\bin\Himem.sys
Device =\Driver\bin\ifshlp.sys
```

[menu]

```
menuitem 1, Rekayasa Koneksitas Jaringan Melalui CD-Rom
menu default=1.5
```

[1]

```
Device=\Driver\bin\Ramdrive.sys 14000/e
Shell=Command.com /k Win2000.bat
```

Perintah yang terdapat pada *copynet.bat* adalah :

```
@echo off
Echo Sedang copy Drivernya Lan Card....., Tunggu Yaa!
\Driver\bin\Xcopy driver c:\windows /y
```

Perintah yang terdapat pada *win2000.bat* adalah :

```
@echo off
```

```

Cls
Md C:\Windows
Md C:\Windows\Temp
Path=C:\Windows;C:\Windows\Temp
Set Temp=C:\Windows\Temp
Call \Driver\Copynet.bat
Smartdrv.exe
Net Logon /y
Net Use D:\\Server\PkClient
Cls
D:
Echo Sedang copy Folder Program Koneksi dari Server, Please
wait...!
Xcopy Windows C:\Windows /s /y
Copy User_1 C:\Windows\System.ini
Net stop /y
Cls
C:
Win
Echo Jika Sudah Selesai, Silahkan Komputer Dimatikan.
Echo Jika ingin memulai, Silahkan ketik Win atau Silahkan
Booting.....

```

Beberapa fungsi file dan perintah tersebut adalah :

- a. *Buffers*, berfungsi mengatur jumlah RAM yang dicadangkan MSDOS untuk pemindahan informasi dari dan ke disk. Menaikkan angka buffer dengan perintah *buffers* pada *config.sys* dapat meningkatkan kecepatan pemindahan *file* dalam *memori*.
- b. *Files*, berfungsi untuk menetapkan jumlah *file* yang dapat dibuka MS-DOS pada satu waktu.
- c. *Device*, suatu perintah yang sangat penting dalam *config.sys* karena memuat sebuah *device driver* yang dapat diinstall kedalam memori konvensional. Dengan *device* konfigurasi DOS dapat diatur dengan memuat *device driver* yang berfungsi sebagai

*interface* tingkat rendah diantara perangkat keras dan perangkat lunak.

- d. *Himem.sys*, adalah file yang berfungsi untuk menginisialisasi memori *extended* yang tersedia.
- e. *Ifshlp.sys*, adalah file *device driver* tambahan yang digunakan untuk memanfaatkan *32-bit file Access* dan pelayanan *disk caching* yang berguna jika komputer terhubung ke sistem jaringan dengan dukungan *virtual file allocation acces*.
- f. *Ramdrive.sys*, adalah file yang digunakan untuk menginisialisasi ramdrive (*virtual disk*).
- g. *Shell*, perintah *shell* mengindikasikan perintah *interpreter* selain *command.com* akan digunakan atau di-setup secara berbeda. *Shell* menentukan nama dan lokasi perintah interpreter yang akan digunakan DOS. Bila perintah *shell* tidak dimasukkan dalam *config.sys*, DOS akan mencari *command.com* dalam *root directory* dari drive yang melakukan start-up. Selain file *config.sys* ada beberapa file dan perintah yang digunakan dalam file *batch* diantaranya yaitu :
  - a) MD, perintah DOS yang digunakan untuk membuat sebuah directory.
  - b) CD, perintah DOS yang digunakan untuk menuju ke suatu directory.
  - c) Xcopy, file yang digunakan untuk mengcopy sebuah directory sekaligus subdirectori-nya, jika optionnya ditambahkan /S.
  - d) Call, suatu perintah yang digunakan untuk memanggil file batch lain di di dalam file batch.
  - e) Set Temp, suatu perintah yang digunakan untuk mengkonfigurasi tempat penyimpanan sementara program windows, Ms-Dos dan aplikasinya.
  - f) Path, suatu perintah DOS yang berfungsi sebagai pencari dimana *directory* berada.
  - g) Net Logon, suatu perintah yang digunakan untuk masuk kedalam suatu sistem jaringan.
  - h) Net Use, suatu perintah yang digunakan untuk memetakan directory yang berada pada server. Directory tersebut sudah di

share dan diberikan izin kepada user klien DOS untuk dapat mengaksesnya.

- i) *Net Stop*, suatu perintah yang digunakan untuk memutuskan / menghentikan proses pemetaan *directory* yang ada pada *server*.
- j) *Win*, suatu perintah untuk menjalankan program *windows for workgroups*.

### **3.2 Desain Perancangan Sistem Jaringan**

Sebelum jaringan komputer terhubung harus di-install dan di-setting terlebih dahulu semua perangkat jaringan seperti menentukan desain lokasi (*site plan*), konfigurasi IP *address server* dan *client*. Proses instalasi client dilakukan dengan menggunakan sistem operasi *Microsoft Windows for Workgroups 3.11* serta program koneksi *terminal service client 16 bit*, sedangkan komputer server menggunakan sistem operasi *Microsoft Windows 2000 Server* disertai program aplikasinya.

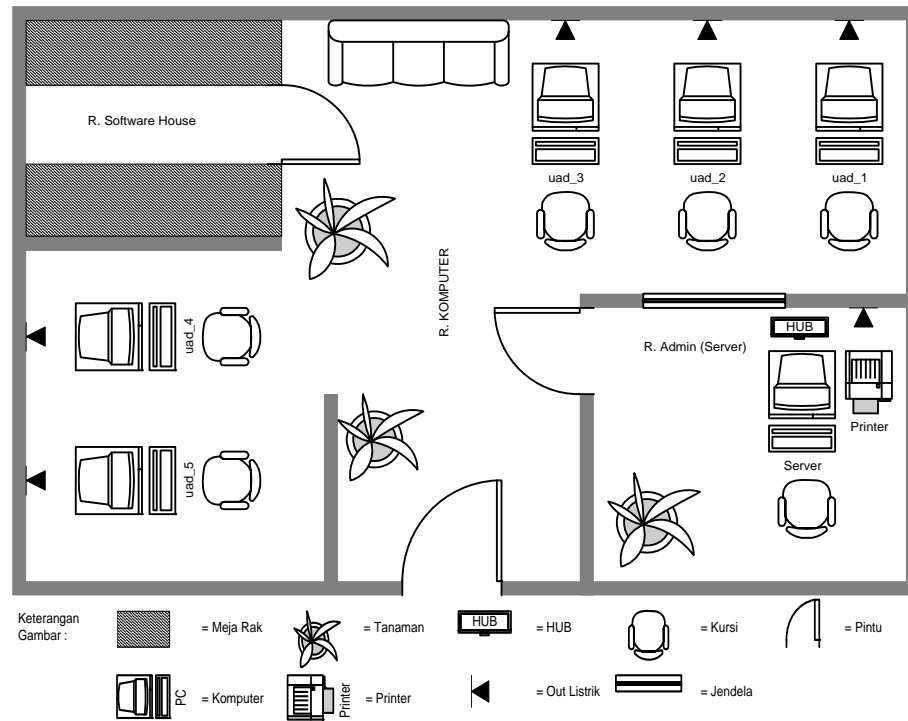
### **3.3 Menentukan Rencana Lokasi (*Site Plan*)**

Jaringan komputer harus diinstal dilokasi yang sesuai. Cara terbaik dalam menentukan sesuai tidaknya lokasi jaringan adalah dengan menggambarkan rencana lokasi (*site plan*)<sup>1</sup>. Rencana lokasi (*site plan*) memberikan beberapa informasi diantaranya :

- Dimensi ruang kerja untuk masing-masing karyawan pada jaringan yang diusulkan (penting dalam menentukan instalasi client dan server)
- Lokasi outlet listrik, termasuk peranti yang saat ini digunakan (penting dalam menentukan penyebaran beban listrik pada jaringan yang diusulkan).
- Lokasi pintu dan jendela (penting dalam pemasangan kabel).
- Lokasi seluruh obyek yang tidak dapat dipindah (misalnya: tiang penyangga, dinding penyekat, atau lemari didalam dinding).

Pada penelitian ini diperlihatkan gambar rencana lokasi (*Site Plan*) yang menentukan letak lokasi perangkat keras dimana akan

diletakkan komputer server, komputer client, printer, hub dan jalur pengkabelan yang akan dipasang.



**Gambar 2. Perancangan Rencana Lokasi (Site Plan) Hardware**

### 3.4 Konfigurasi IP address komputer server dan client

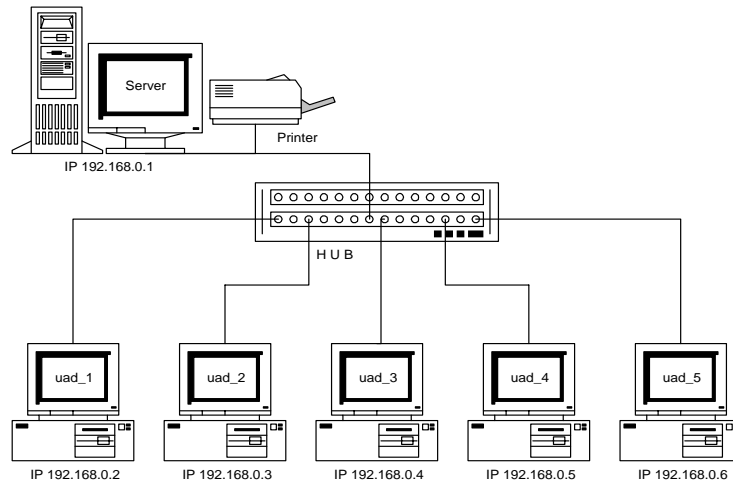
Dari rancangan rencana lokasi (*Site Plan*) diatas, setiap komputer terhubung satu dengan komputer yang lain melalui HUB. Masing-masing komputer diberi nama server, uad\_1, uad\_2, uad\_3, uad\_4 dan uad\_5. Konfigurasi alamat IP yang digunakan adalah kelas C.

Untuk komputer server dipasang sebuah printer Epson LX-300, modem yang digunakan untuk mengakses ke internet dan harddisk dengan kapasitas 40 Giga Byte yang terbagi beberapa partisi, selain

sebagai partisi utama untuk *windows 2000 Server* juga untuk menyimpan data pada masing-masing *user*, karena *user* tidak memakai *harddisk*. Untuk instalasi pengkabelan digunakan kabel UTP (*Belden*) yang dipasang rapi menempel pada dinding. Sedangkan untuk instalasi pengkabelan listrik yang digunakan sebagai sumber daya dipasang menempel pada kayu dan terminalnya dibuat sedekat mungkin dengan letak pada masing-masing komputer sehingga kelihatan rapi. Pada ruang komputer dipasang *Air Conditioner (AC)* yang membuat ruangan terasa sejuk dan nyaman.

### 3.5 Desain Arsitektur Sistem Jaringan

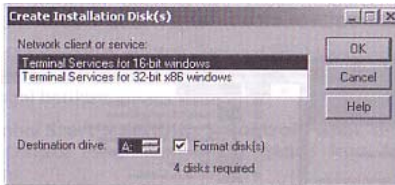
Dengan melihat spesifikasi dan jumlah komputer serta cara koneksinya melalui CD-ROM maka penerapan jaringan yang digunakan adalah tipe Client/Server. Topologi fisiknya menggunakan topologi star.



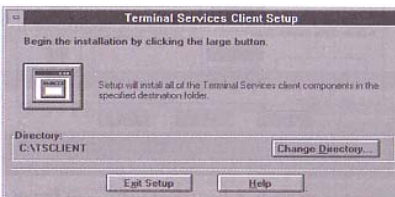
**Gambar 3. Sistem Jaringan Dengan Topologi Star**

### 3.6 Konfigurasi dan Instalasi *Disk Client* Program Koneksi

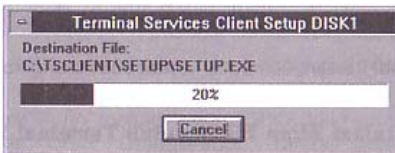
Untuk mengakses *Terminal Services* harus memasang program koneksi pada komputer client. Program koneksi ini digunakan untuk menghubungkan ke *Terminal Services* komputer server. Untuk menginstal program koneksinya, yaitu dengan membuat *disk client Terminal Services* dahulu melalui *Logon* sebagai *Administrator*, Kemudian memasukkan CD master *Windows 2000 Server*.



Gambar 4. Disk setup Terminal Service



Gambar 5. Kotak Awal Proses Instalasi Program Koneksi



Gambar 6. Proses Instalasi



Gambar 7. Analisis Hardware dan Software

Tahap analisis adalah suatu kegiatan untuk menentukan sebuah sistem apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum, sehingga terjadi komunikasi diantara para perancang sistem dengan para user atau pemakai system. Dari Analisa ini dapat diketahui biaya yang harus dikeluarkan sebelum dan sesudah dibangun rekayasa keneksitas sistem jaringan melalui CD-Rom. Tabel 1 dan 2. Menunjukkan analisa biaya yang dikeluarkan sebelum dan sesudah dibangun rekayasa.

**Tabel 1. Analisa Hardware dan Software sebelum dibangun rekayasa koneksitas melalui CD-ROM**

Spesifikasi Hardware/Software	Jumlah /Unit	Harga /Unit	Jumlah Harga
Komputer Server : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processor Pentium IV</li> <li>• Ram 128 Mega Byte</li> <li>• Harddisk 20 Giga Byte</li> <li>• Disk Drive</li> <li>• CD-Rom</li> <li>• VGA Card</li> <li>• Ethernet Card</li> <li>• Monitor</li> <li>• Mouse dan Keyboard</li> </ul>	1	3.200.000,-	3.200.000,-
Komputer Client : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processor Pentium II</li> <li>• Ram 64 Mega Byte</li> <li>• Harddisk 10 Giga Byte</li> <li>• Diskdrive</li> <li>• CD-Rom</li> <li>• VGA Card</li> <li>• Ethernet Card</li> <li>• Monitor</li> <li>• Mouse dan Keyboard</li> </ul>	5	1.750.000,-	8.750.000,-

Perangkat Tambahan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hub Connection 8 Port</li> <li>• Printer Epson LX-800</li> <li>• Kabel UTP dan RJ-45</li> </ul>	5 5 -	500.000,- 1.100.000,- 300.000,-	8.300.000,-
Software untuk Client/Server : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licensi Win2000 Server</li> <li>• Program Aplikasi</li> </ul>	6 Licensi	1.000.000,-	6.000.000,-
<b>TOTAL HARGA</b>			<b>26.250.000,-</b>

**Tabel 2. Analisa Hardware dan Software setelah dibangun rekayasa koneksitas melalui CD-ROM**

Spesifikasi Hardware/Software	Jumlah /Unit	Harga /Unit	Jumlah Harga
Komputer Server : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processor Pentium IV</li> <li>• Ram 512 Mega Byte</li> <li>• Harddisk 40 Giga Byte</li> <li>• Disk Drive</li> <li>• CD-Rom</li> <li>• VGA Card</li> <li>• Ethernet Card</li> <li>• Monitor</li> <li>• Mouse dan Keyboard</li> </ul>	1	4.800.000,-	4.800.000,-
Komputer Client : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 486 atau Pentium233 MMX</li> <li>• Ram 32 Mega Byte</li> <li>• CD-Rom</li> <li>• VGA Card</li> <li>• Ethernet Card</li> <li>• Monitor</li> <li>• Mouse dan Keyboard</li> </ul>	5	950.000,-	4.750.000,-
Perangkat Tambahan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• CD-R</li> </ul>	5	10.000,-	1.910.000,-

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hub Connection 8 Port</li> <li>• Printer Epson LX-800</li> <li>• Kabel UTP dan RJ-45</li> </ul>	1 1 -	500.000,- 1.100.000,- 300.000,-	
Software untuk Client/Server : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licensi Win2000 Server</li> <li>• Program Aplikasi</li> </ul>	1 Licensi	1.000.000,-	1.000.000,-
<b>TOTAL HARGA</b>			<b>12.460.000,-</b>

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa setelah dilakukan rekayasa koneksitas sistem jaringan komputer melalui CD-ROM dapat menghemat pengeluaran dari segi materi sebesar 50% lebih.

### 3.7 Sistem Keamanan Jaringan

Pengaturan properti pada user yang ada pada dasarnya tidak terlepas dari upaya untuk menjaga sistem keamanan jaringan, baik keamanan *resource* yang berupa perangkat keras maupun perangkat lunak yang berupa data. Fasilitas penunjang keamanan yang tersedia pada sistem operasi umumnya berupa *password* dan pembatasan hak serta kewenangan user yang diwakili oleh *user\_name* yang ada.

Sistem jaringan memiliki peranan yang cukup besar untuk keamanan suatu sistem, karena jaringan merupakan penghubung dari satu komputer ke komputer lain. Apabila suatu jaringan menghubungkan diri dengan internet misalnya, ini berarti sudah membuka satu pintu untuk masuknya *cracker*. Jika dilihat dari sisi ini banyak sekali yang harus diperhatikan, yaitu dengan menggunakan *firewall*, *network management* dan sebagainya. Namun menutup kemungkinan bahkan aplikasi ini yang membawa *bug* atau *security hole* yang baru. Selain itu saat ini banyak sistem operasi yang dapat digunakan secara gratis sampai harganya yang sangat mahal, tetapi yang menjadi pertanyaan apakah semua itu memberikan jaminan keamanan. Hal ini sangat diperlukan adanya perhatian yang lebih dalam memilih suatu sistem operasi yang akan digunakan pada jaringan yang akan dibuat. Yang tidak kalah penting adalah dari sisi pengguna jaringan. Kelalaian pengguna akan mengacau-balaukan keamanan suatu sistem jaringan. *Microsoft Windows 2000 Server*

menyediakan fasilitas sistem keamanan jaringan yang baik untuk *client* serta solusi jaringannya.

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

Menelaah dari hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem rekayasa koneksitas jaringan *Microsoft Windows 2000 Server* melalui CD-ROM dapat menghemat pengeluaran dari segi materi, karena memanfaatkan komputer generasi tua, seperti komputer 486 serta pentium keluaran lama untuk dapat menjalankan *software* aplikasi yang semestinya tidak dapat dijalankan jika komputer dalam kondisi *stand alone*.
2. Meskipun dengan spesifikasi komputer yang jauh lebih rendah dari komputer *server*, komputer *client* dapat mengakses aplikasi komputer *server* dengan kecepatan proses yang hampir setara dengan kecepatan proses komputer *server*.
3. Ketidakakuratan dalam pembuatan perencanaan perancangan sistem jaringan hanya akan menyebabkan pemborosan dalam investasi yang pada akhirnya tidak akan mencapai tingkat efisiensi sistem seperti yang diharapkan.
4. Rekayasa sistem koneksi *Microsoft Windows 2000 Server* melalui CD-ROM dapat melindungi dari kehilangan dan kerusakan data karena orang yang tidak berhak, kecerobohan, kerusakan oleh virus dan perangkat keras.

#### **Daftar Pustaka**

- Ainsbury, Robert D dan John Kilcullen,1993: *Dos 6 Secret*.  
Dinastindo Adi Perkasa International, Jakarta.
- Ian Candra K. 1994: *Kumpulan Instruksi Microsoft Dos 6.2*, PT. Elek  
Media Komputindo, Jakarta.
- Kristanto A. 2003: *Keamanan Data Pada Jaringan Komputer*, Gava  
Media, Yogyakarta.

- Made, W. *Tune Up Komputer Butut memanfaatkan PC Model Lama*, Komputek Edisi 209 Minggu I April 2001.
- Onno W Purbo. 2001: *TCP/IP Standar, Desain dan Implementasi*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Pressman R.S. 2002: *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi Buku I*, ANDI Offset, Yogyakarta.
- Robert M Thomas. 1996: *Pengantar Local Area Network*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Syampurnajaya, Syopiansyah, 2000: *Teknologi Informasi Prospek Menuju Era Globalisasi*, <http://www.tripot.com>.
- Tutang dan Kodarsyah. 2000: *Instalasi dan Konfigurasi Windows 2000 Server*, Medikom Pustaka Mandiri, Jakarta.