BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui dan memahami objek yang diteliti, pada bab ini penulis menjelaskan analisis sistem dan perancangan jaringan komputer SOHO (*Small Office Home Office)* berbasis NAS (*Network Attached Storage)* di PT. Duta Transformasi Insani.

Analisis sistem bertujuan untuk mengetahui sistem yang sedang berjalan pada perusahaan PT. Duta Tranformasi Insani dan mengindentifikasi permasalahan yang terjadi yang kemudian dapat diberikan solusi oleh penulis kepada *stakeholder.*

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah bertujuan untuk mengindentifikasi permasalahan pada sistem yang sedang berjalan pada PT. Duta Transformasi Insani terhadap jaringan komputer yang digunakan.

Dalam menganalisis masalah sistem yang berjalan terhadap jaringan komputer yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani, penulis melakukan wawancara dan membagikan kuisioner kepada seluruh pegawai.

Berdasarkan hasil analisis masalah yang dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa permasalahan jaringan komputer yang terjadi di PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

1. Lamanya waktu yang dibutuhkan *user* untuk mengirimkan data dalam satu unit kerja dan antar unit kerja.
2. Data yang di-*share* saat ini masih saling bergantung pada *host* lainnya.
3. Pencurian dan penyalahgunaan data yang disebabkan lemahnya pengamanan dan pengawasan terhadap data yang tersebar.

3.1.2 Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalanan dilakukan untuk mengetahui berapa banyak *user* yang terlibat dalam jaringan komputer, bagaimana skema jaringan komputer yang diterapkan, berapa ukuran data yang dihasilkan, dan apa saja data yang tersebar ke unit-unit kerja.

3.1.2.1 Analisis Denah Ruangan

Kantor PT. Duta Transformasi Insani terdiri dari beberapa ruangan dan hanya terdapat 1 lantai. Berikut ini denah kantor PT. Duta Transformasi Insani yang tersusun dalam beberapa ruangan berdasarkan unit kerja dan jenis kelamin. Ruangan ini terdiri atas 5 ruang utama sebagai lokasi kerja para pegawai, yaitu :

1. Ruang Direksi

   Ruangan ini ditempati oleh 3 direktur, yaitu direktur utama, operasional, dan *marketing*.

2. Ruang *Manager*

   Ruangan ini ditempati oleh 3 *manager*, yaitu *manager marketing*, operasional, dan kepala sekretariat.

3. Ruang Program, Operasional, dan Sekretariat

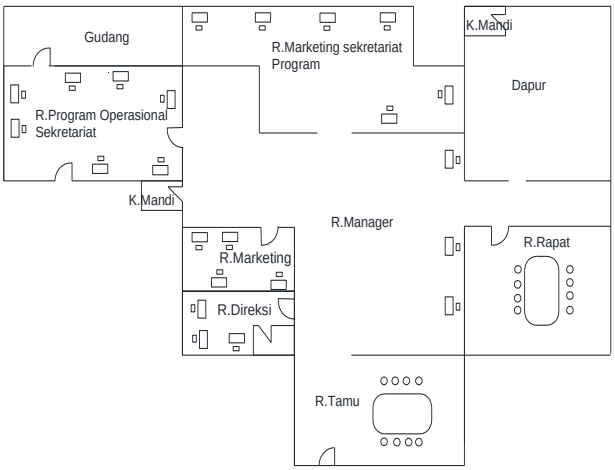
   Ruangan ini ditempati oleh 7 pegawai yang terdiri dari 3 *supervisor* dan 4 *staff*.

4. Ruang *Marketing*, Sekretariat, dan Program

   Ruangan ini ditempati oleh 6 staf.

5. Ruang *Marketing*

   Ruangan ini ditempati oleh 3 pegawai, yang terdiri dari 1 *supervisor* dan 2 *staff*.

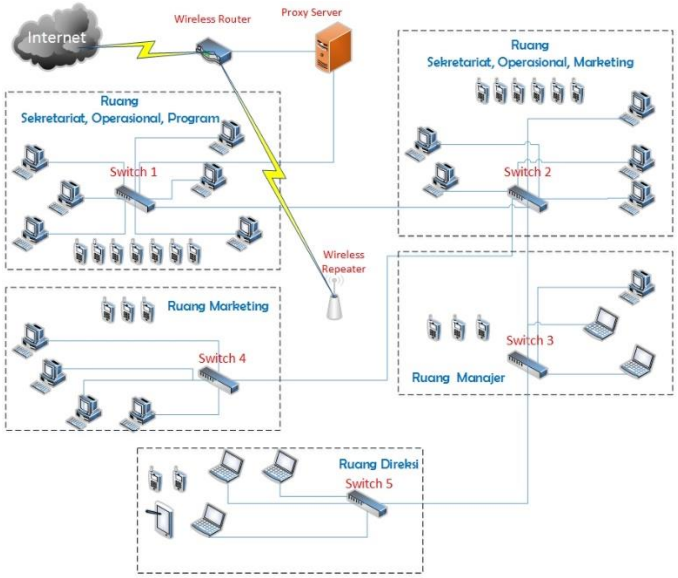


Gambar 3.1 Denah Kantor PT. Duta Transformasi Insani

3.1.2.2 Analisis Skema Jaringan Komputer Yang Berjalan

Saat ini PT. Duta Tranformasi Insani telah menerapkan jaringan komputer SOHO (*Small Office Home Office*) dengan topologi *extended star* dan bertipe *peer-to-peer* dimana semua *host* dapat bertindak sebagai *client* dan *server*. Pada keberjalanannya distribusi data yang dilakukan oleh para *user* untuk pengiriman data antar unit kerja dilakukan dengan melalui beberapa cara, yaitu melalui *email* dan *file sharing.*

Gambar 3.2 berikut adalah skema jaringan komputer SOHO yang berada di PT. Duta Transformasi Insani :



Gambar 3.2 Skema Jaringan Komputer SOHO Yang Berjalan

Berdasarkan data dan informasi yang didapat, maka dapat disimpulkan bahwa topologi jaringan yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani terdiri dua jaringan yang dibedakan berdasarkan pada media nirkabel (192.168.1.x/24) dan kabel (192.168.0.x/24) sesuai pada Tabel 3.1, yaitu :

Tabel 3.1 Pengalamatan IP pada Jaringan Komputer Sedang Berjalan

No	**Perangkat**	**Pengalamatan**	**Jumlah**	***IP Address***
1	*Wireless Router*	Statis	1	NIC 1 :192.168.1.4/24
2	*Wireless Repeater*	Statis	1	NIC 1 :192.168.1.3/24
3	*Proxy Server*	Statis	1	NIC 1 :192.168.1.5/24 NIC 2 :192.168.0.183/24
4	PC	Statis	17	NIC 1 :192.168.0.1-50/24
5	*Laptop*	Dinamis	6	NIC 1 :192.168.1.1-254/24
6	*Smartphone*		21	
7	*Tablet*		1	
8	*Switch*	-	5	-

Keterangan :

1. *Network Address* LAN (192.168.0.x/24) :
   Gateway : 192.168.0.183 dan DNS : 192.168.0.183
2. *Network Address* WLAN (192.168.1.x/24) :
   Gateway : 192.168.1.4, DNS 1 : 8.8.8.8 dan DNS 2 : 4.4.4.4
   SSID : DTI-INSANI
3. *Proxy server* hanya digunakan untuk membatasi *bandwidth* pada jaringan LAN.
4. Keamanan pada jaringan WLAN menggunakan otentikasi *password* WPA/WPA2.

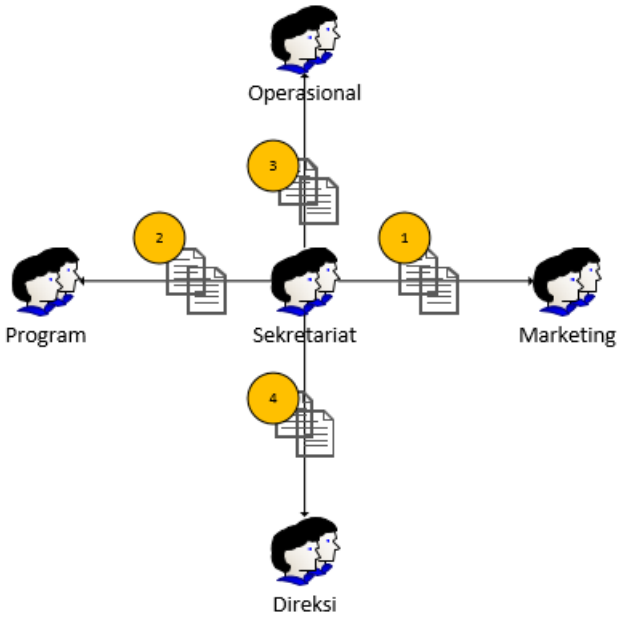
3.1.2.3 Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan utama yang dilakukan penulis untuk mengidentifikasi alur data yang mengalir dari satu unit kerja ke unit kerja lainnya hingga dapat menghasilkan data yang dibutuhkan oleh direksi.

Berikut ini adalah data yang mengalir pada setiap unit kerja kerja yang terdapat di PT. Duta Transofrmasi Insani.

A. Unit Kerja Sekretariat

Gambar 3.3 berikut adalah data yang mengalir dari unit kerja sekretariat ke unit kerja lainnya yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani :



Gambar 3.3 Aliran Data Unit Kerja Sekretariat

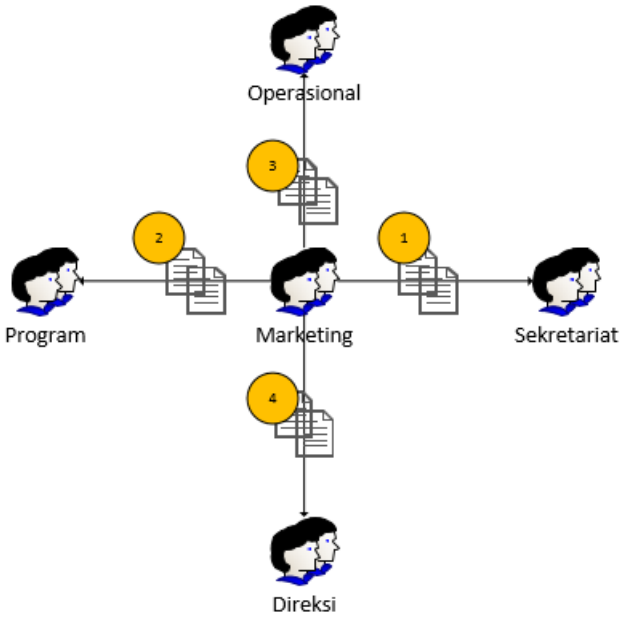
Keterangan :

1. Data yang mengalir dari unit kerja sekretariat ke *marketing*, yaitu :
   a. MOU
   b. SPT Perpajakan
   c. Legalitas Perusahaan
   d. Laporan Keuangan Perusahaan
2. Data yang mengalir dari unit kerja sekretariat ke program, yaitu :
   Personalia

3. Data yang mengalir dari unit kerja sekretariat ke operasional, yaitu :
   Personalia
4. Data yang mengalir dari unit kerja sekretariat ke direksi, yaitu :
   a. Laporan Keuangan Perusahaan
   b. Personalia
   c. KPI (*Key Performance Indicator)*

B. Unit Kerja Marketing

Gambar 3.4 berikut adalah data yang mengalir dari unit kerja *marketing* ke unit kerja lainnya yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani :



Gambar 3.4 Aliran Data Unit Kerja Marketing

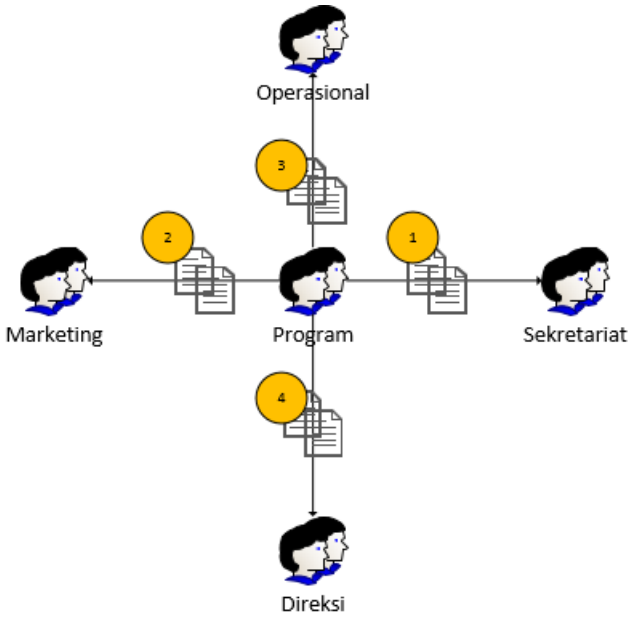
Keterangan :

1. Data yang mengalir dari unit kerja *marketing* ke sekretariat, yaitu :
   a. *Invoice*
   b. Muhasabah Bulanan
2. Data yang mengalir dari unit kerja *marketing* ke program, yaitu :
   Riset Pasar
3. Data yang mengalir dari unit kerja *marketing* ke operasional, yaitu :
   Pra Pelaksanaan Pelatihan

4. Data yang mengalir dari unit kerja *marketing* ke direksi, yaitu :
    a. Laporan Kepuasan Pelanggan
    b. Lelang

C. Unit Kerja Program

Gambar 3.5 berikut adalah data yang mengalir dari unit kerja program ke unit kerja lainnya yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani :



Gambar 3.5 Aliran Data Unit Kerja Program

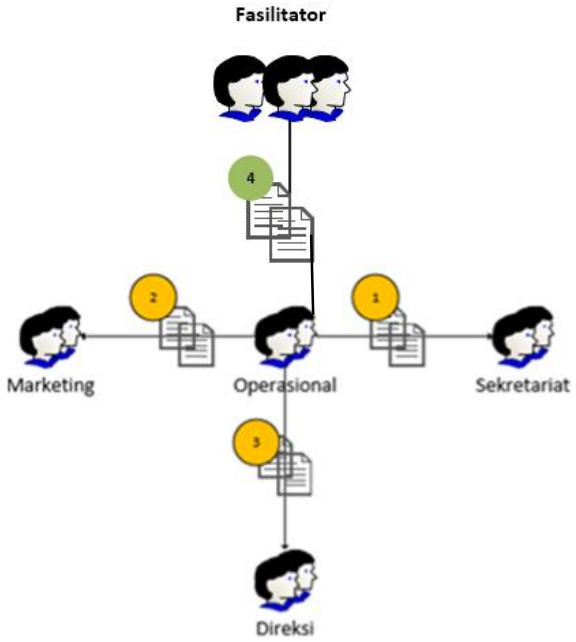
Keterangan :

1. Data yang mengalir dari unit kerja program ke sekretariat, yaitu :
    a. Konsep Produk
    b. Muhasabah Bulanan
    c. *Need Assesment*
2. Data yang mengalir dari unit kerja program ke *marketing*, yaitu :
    a. Konten Produk
    b. Pemateri
3. Data yang mengalir dari unit kerja program ke operasional, yaitu :
    a. Konsep Produk
    b. Pemateri
    c. Fasilitator

4. Data yang mengalir dari unit kerja program ke direksi, yaitu :
   a. Konsep dan Konten Produk
   b. Pemateri

D. Unit Kerja Operasional

Gambar 3.6 berikut adalah data yang mengalir dari unit kerja operasional ke unit kerja lainnya yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani :



Gambar 3.6 Aliran Data Unit Kerja Operasional

Keterangan :

1. Data yang mengalir dari unit kerja operasional ke sekretariat, yaitu :
   a. Pengadaan dan Logistik
   b. Muhasabah Bulanan
   c. Laporan Keuangan Pasca Pelatihan
2. Data yang mengalir dari unit kerja operasional ke *marketing* , yaitu :
   a. Pasca Pelaksanaan Pelatihan
   b. Alumni
3. Data yang mengalir dari unit kerja operasional ke direksi, yaitu :
   Laporan Keuangan Pasca Pelatihan
4. Data yang mengalir dari unit kerja operasional ke *fasilitator*, yaitu :
   Materi Pelatihan

3.1.2.4 Analisis Ukuran *File*

PT. Duta Trasnformasi Insani memiliki beberapa unit kerja yang terdiri dari beberapa pegawai, seluruh pegawai difasilitasi perangkat kerja berupa PC, *laptop* dan setiap pegawai memiliki perangkat pribadi seperti *smartphone* dan *tablet*. Para pegawai bekerja setiap senin-jum'at dan beraktifitas dengan menggunakan perangkat tersebut. Berikut ini adalah hasil analisis ukuran *file* yang dihasilkan oleh *user* setiap hari berdasarkan perangkat keras yang digunakan, yaitu :

A. Analsis Ukuran *File* Yang Dihasilkan Pada Perangkat PC dan *Laptop*

Berikut ini adalah hasil observasi dari ukuran *file* yang dihasilkan per hari dari setiap perangkat PC dan *laptop* yang dimiliki setiap pegawai atau *user*, yaitu :

Tabel 3.2 Analisis Ukuran File Pada Perangkat PC dan Laptop

No	**Nama**	**Unit Kerja**	**Ukuran File Per Hari (*Mega Bytes*)**	**Ukuran File Per Bulan (*Mega Bytes*)**	**Ukuran File Per Tahun (*Mega Bytes*)**
1	Tomy	Direksi	3	60	720
2	Abro		2	40	480
3	Doddy		5	100	1,200
4	Fauzan	Program	7	140	1,680
5	Tio	*Marketing*	9	180	2,160
6	Dadang		4,000	80,000	960,000
7	Aban		7	140	1,680
8	Ali		500	10,000	120,000
9	Zaini		5	100	1,200
10	Oni		7	140	1,680
11	Nenanah		7	140	1,680
12	Ida		7	140	1,680
13	Ratna		7	140	1,680

14	Budi	Operasional	5	100	1,200
15	Yunus		2	40	480
16	Ukir		5	100	1,200
17	Nano		7	140	1,680
18	Kholil		5	100	1,200
19	Haris	Sekretariat	5	100	1,200
20	Farid		7	140	1,680
21	Evi		9	180	2,160
22	Asep		1	20	240
23	Adi		7	140	1,680
24	Fasilitator		10	200	2,400
Total ukuran *file* dari seluruh unit kerja			4,629	92,580	1,110,960

B. Analsis Ukuran *File* Yang Dihasilkan Pada Perangkat *Smartphone* dan *Tablet*

Selain PC dan *laptop,* pimpinan perusahaan mulai dari tingkat direksi hingga *supervisor* menggunakan perangkat *smartphone* dan *tablet* untuk bekerja, berikut ini adalah ukuran *file* yang dihasilkan pada perangkat tersebut, yaitu :

Tabel 3.3 Analisis Ukuran File Pada Perangkat Smartphone dan Tablet

No	**Nama**	**Jabatan**	**Ukuran File Per Hari (*Mega Bytes*)**	**Ukuran File Per Bulan (*Mega Bytes*)**	**Ukuran File Per Tahun (*Mega Bytes*)**
1	Tomy	Direksi	5	100	1,200
2	Abro		10	200	2,400
3	Doddy		10	200	2,400
4	Tio	*Manager*	10	200	2,400
5	Haris		5	100	1,200

6	Budi		10	200	2,400
7	Faozan	*Supervisor*	2	40	480
8	Dadang		2	40	480
9	Aban		2	40	480
10	Yunus		5	100	1,200
11	Ukir		5	100	1,200
12	Farid		5	100	1,200
Total ukuran *file* yang dihasilkan			71	1,420	17,040

C. Kesimpulan

Tabel 3.4 berikut adalah akumulasi ukuran *file* yang dihasilkan oleh *user* dan diklasfikasikan menjadi 3 waktu, yaitu :

Tabel 3.4 Kesimpulan Analisis Ukuran File

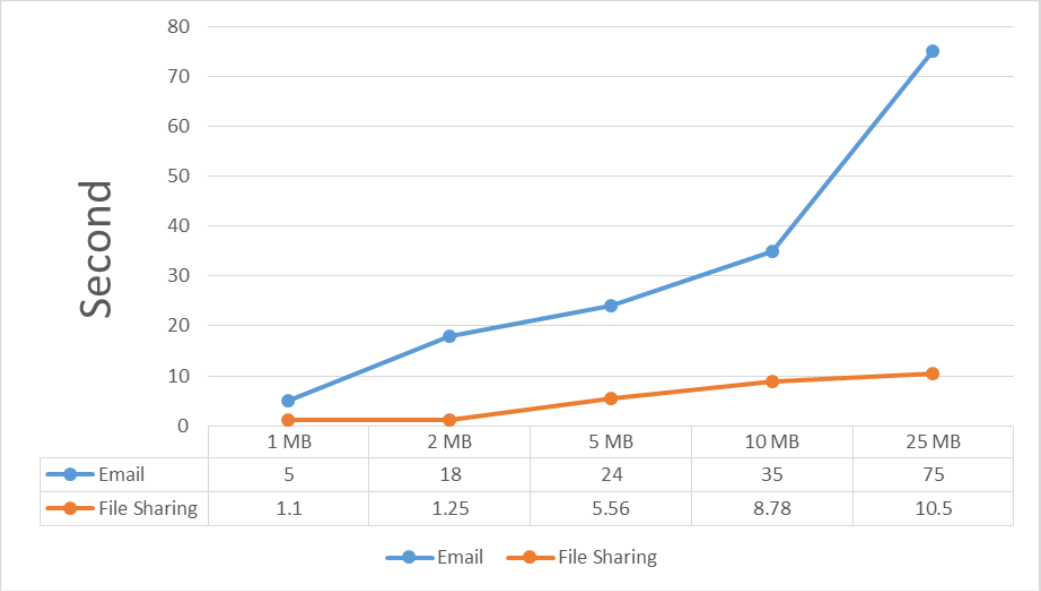
No	**Perangkat**	**Ukuran File Per Hari (*Mega Bytes*)**	**Ukuran File Per Bulan (*Mega Bytes*)**	**Ukuran File Per Tahun (*Mega Bytes*)**
1	PC dan *Laptop*	4,629	92,580	1,110,960
2	*Smartphone* dan *Tablet*	71	1,420	17,040
Total ukuran *file* yang dihasilkan		4,700	94,000	1,128,000

Berdasarkan hasil analisis ukuran *file* pada Tabel 3.2 dan 3.3, dapat disimpulkan bahwa total ukuran *file* yang dihasilkan yaitu sebesar 4,700 MB/hari, 94,000 MB/bulan, dan 1,128,000 MB/tahun.

3.1.2.5 Analisis Kecepatan Pengiriman Data

Gambar 3.7 berikut ini adalah hasil pengamatan waktu rata-rata yang dibutuhkan *user* untuk mengirimkan data menggunakan *email* dan *file sharing*, pengamatan ini dilakukan dengan melihat aktifitas pengiriman data yang

dilakukan oleh 5 *host* melalui *email* dengan *transfer rate* 0.128 Mbps dan *file sharing* dengan *transfer rate* 4 Mbps.



Gambar 3.7 Kecepatan Pengiriman Data

3.1.3 Analisis Teknologi *Storage Server*

Teknologi *storage server* digunakan untuk beberapa fungsi yaitu penyimpanan *file document, database, file multimedia, backup data,* dan *media sharing.* Teknologi *storage server* yang banyak digunakan, yaitu DAS, SAN, dan NAS

Tabel 3.5 berikut ini adalah perbandingan terhadap kelebihan dan kekurangan yang dimiliki dari setiap teknologi *storage server* tersebut yang kemudian akan menjadi rekomendasi untuk dapat digunakan pada jaringan PT. Duta Transformai Insani.

Tabel 3.5 Analisis Teknologi Storage Server

Teknologi *Storage Server*	**Kelebihan**	**Kekurangan**
DAS (*Direct Attached Storage*)	1. Biaya pembangunan dan *maintenance* lebih murah dari NAS dan SAN.	1. Membutuhkan pemakaian *bandwidth* yang lebih besar dibanding NAS dan SAN.

	2. Mudah dalam konfigurasi dan *maintenance*. 3. Selama tidak terhubung dengan jaringan, memiliki kemungkinan kecil terjadi kesalahan. 4. Mendukung redudansi dengan 2 perangkat DAS menggunakan RAID 0 (*stripped*) atau 1 (*mirroring*).	2. Terbatas dalam skalabilitas pada *storage*. 3. Hanya dapat digunakan pada *single server*, sehingga tidak dapat berbagi data dengan *server* lainnya. 4. Tidak menggunakan IP *Address*, sehingga tidak dapat diakses melalui *internet*.
NAS (*Network Attached Storage*)	1. Data dapat dibagi dengan *server* lainnya. 2. Kapasitas dan kinerja *storage* dapat ditingkatkan. 3. Dapat dikelola secara *remote*. 4. Biaya pembangunan lebih murah dibandingkan dengan SAN. 5.Memiliki toleransi kesalahan lebih baik dibandingkan dengan DAS dengan fitur RAID dan replikasi.	1. Biaya pembangunan lebih mahal dibandingkan dengan DAS. 2. Rentan terjadi kesalahan dibandingkan dengan DAS. 3. Ketika sedang mengalami beban data tertentu, kecepatan *transfer data* dapat mengalami gangguan. 4. Kecepatan *transfer* data lebih lambat dibanding dengan DAS dan SAN.

	6. Mendukung banyak *user* mengakses data dalam waktu bersamaan. 7. Mendukung lingkungan jaringan komputer dan *platform* sistem operasi *client* yang heterogen. 8. Mendukung *high avaibality* yang lebih baik dibandingkan dengan DAS, dengan *downtime* yang kecil. 9. Menggunakan IP *Address*, sehingga dapat diakses melalui *intranet* dan *internet.*	
SAN (*Storage Area Network)*	1. Satu *copy* data dapat diakses oleh semua *host* melalui jalur yang berbeda, dan manajemen data menjadi lebih efisien. 2. Infrastruktur transportasi data yang menjamin tingkat kesalahan yang sangat minimal, dan kemampuan dalam mengatasi kegagalan.	1. Membutuhkan biaya pembangunan dan *maintenance* yang lebih mahal dibanding dengan NAS dan DAS karena membutuhkan perangkat *fiber channel* dan kabel *fiber optic.*

	3.S*erve*r maupun media penyimpanan dapat ditambahkan secara independen. 4. *Fiber channel* memiliki *bandwidth* sampai 200 Mbps dengan *overhead* yang rendah, SAN memisahkan *backup traffic* dengan *traffic* standar LAN/WAN.	2. Sulit untuk dikonfigurasi karena konfigurasi yang harus dilakukan sangat kompleks.

Berdasarkan Tabel 3.5 di atas dapat disimpulkan bahwa teknologi *storage server* yang tepat untuk diterapakan pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani yaitu NAS (*Network Attached Storage*) karena memiliki kemampuan untuk menyediakan data selama 24 jam dengan keunggulan yang dimilikinya yaitu *high avaibality*, memiliki kemampuan untuk menangani toleransi kesalahan pada *storage* dengan *software* RAID, mendukung 23 *user* untuk mengakses data secara simultan dalam waktu bersamaan, biaya pembangunan dan *maintenance* yang relatif murah, serta mudah untuk dikembangkan apabila PT. Duta Transformasi Insani akan memiliki kantor cabang.

NAS (*Network Attached Storage*) terbagi atas dua jenis, yaitu *commercial* NAS dan *free* NAS. Tabel 3.6 berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan yang dimiliki dari kedua jenis NAS tersebut, yaitu :

Tabel 3.6 Komparasi Commercial NAS dan Free NAS

NAS	Kelebihan	Kekurangan
Commercial NAS	a. Kualitas perangkat dijamin oleh *vendor* pembuat dengan adanya garansi produk dan servis. b. Kualitas *software* dikontrol secara ketat untuk menjamin keberlangsungan sistem mudah untuk dikonfigurasi. c. Pemilihan perangkat NAS disesuaikan dengan biaya dan kebutuhan serta pilihan merk.	a. Harga relatif mahal dengan fitur terbatas, penambahan fitur harus dilakukan pemenambahan biaya b. *Upgrade hardware* pada sistem NAS menengah kebawah sulit dilakukan , karena terbatasnya *processor, memory* dan *bay hardisk.* c. Jika ditemukan *bugs,* harus menunggu *patch* dikeluarkan oleh *vendor*. d. Jika terjadi kerusakan pada salah satu komponen *hardware* cukup sulit mencari penggantinya.
Free NAS	a. Dapat dirakit sesuai dengan kebutuhan spesifikasi *hardware* dan biaya. b. Dapat menggunakan *open source* sistem operasi	a. Tidak ada garansi resmi. b. Konfigurasi lebih sulit dilakukan dibandingkan dengan *commercial* NAS, karena membutuhkan

	NAS, seperti FreeNAS, NAS4Free, atau OpenFiler. c. Lebih banyak opsi konfigurasi karena bisa menambah berbagai layanan jaringan berbasiskan FreeBSD. e. Jika ada *bugs* lebih cepat tertangani, didukung oleh komunitas *open source*.	kemampuan dasar jaringan komputer dan sistem operasi.

Berdasarkan Tabel 3.6, teknologi NAS yang tepat untuk dapat digunakan di PT. Duta Transformasi Insani yaitu *Free* NAS, karena dapat dibuat dengan sesuai kebutuhan dan tidak memiliki risiko yang tinggi apabila terjadi kerusakan pada NAS, dimana memungkinkan peralatan mudah untuk didapatkan, dan dilengkapi sistem operasi yang gratis serta didukung dengan komunitas *open source* yang selalu menyediakan *patch update*.

3.1.4 Analisis Sistem Operasi *Network Attached Storage*

NAS (*Network Attached Storage*) difungsikan sebagai *data storage* yang disebar melalui jaringan *ethernet* melalui protokol TCP/IP, sistem operasi NAS *open source* berbasis Unix dan Linux telah banyak dibangun dan dikembangkan, diantaranya yaitu FreeNAS dan NAS4Free berbasis Unix, serta OpenFiler berbasis Linux. Ketiga sistem operasi tersebut memiliki fitur dan kinerja yang berbeda.

Dalam pengujian ini akan dilakukan dua tahap, tahap pertama yaitu pengujian jaringan yang meliputi pengujian *throughput* dan *delay,* tahap kedua yaitu pengujian pada sistem operasi yang meliputi pengujian CPU *usage, memory usage, file copy, file classification,* dan *file detele.*

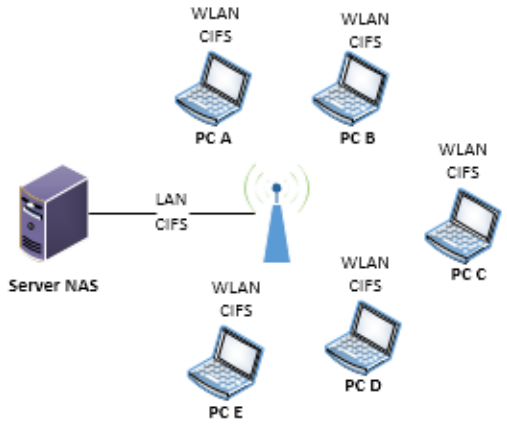
Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa *software* yaitu wireshark dan Diskboss, sedangkan untuk *file dummy* yang akan digunakan sebanyak 235 *file* dengan ukuran dan ekstensi *file* yang beragam dengan protokol berbagi berkas mengunakan CIFS/SMB2.

Tabel 3.7 berikut ini adalah spesifikasi komputer *server* yang akan digunakan dalam simulasi pengujian terhadap 3 sistem operasi NAS menggunakan aplikasi Vmware, yaitu :

Tabel 3.7 Spesifikasi Komputer Server NAS

CPU	Intel core i5 @ 2.3 Ghz
RAM	2 GB
Operating System	FreeNAS 9.2 x64, NAS4Free 9.3 x64, dan OpenFiler 2.9 x64

Gambar 3.8 berikut adalah skenario yang digunakan untuk pengujian 3 sistem operasi tersebut dengan topologi star dengan kecepatan 56 Mbps :



Gambar 3.8 Skenario Simulasi Pengujian Sistem Operasi NAS

Berikut ini adalah hasil simulasi dan analisis yang dilakukan penulis untuk membandingkan (*benchmarking)* terhadap kinerja dan fitur yang dimiliki dari ketiga sistem operasi tersebut yang nantinya akan menjadi rekomendasi sistem operasi NAS yang akan diterapkan pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani.

3.1.4.1 Komparasi Fitur dan Arsitektur Sistem

Tabel 3.8 berikut adalah komparasi fitur yang terdapat pada 3 sistem operasi *open source* NAS, yaitu :

Tabel 3.8 Komparasi Fitur Sistem Operasi NAS

Fitur	**FreeNAS**	**NAS4Free**	**OpenFiler**
Base System	FreeBSD 6.0 (*Unix System*)	1. FreeBSD 9.3 (*Unix System*) 2. FreeBSD 10.1 (*Unix*	Centos 2.3 (*Linux System*)
Hard Drive dan *Volume Management*	1. ZFS LZ4-compression 2. RAID Z, Z2, Z3 3. Disk Encryption 4. Filesystems: ZFS v5000, UFS, Ext2/3. 5. iSCSI Initiator *6. ZFS* Replication and Snapshot	1. ZFS v5000 2. ZFS LZ4-compression 3. RAID 0,1,5 *and* (1+0,1+1, etc.) 4. Disk Encryption 5. Filesystems: ZFS v5000 (Feature Flag), UFS, Ext2/3, FAT, NTFS 6. Partition: MBR and GPT 7. iSCSI Initiator 8. ZFS Snapshot	*1. Point-in-time snapshot support with scheduling* *2. Online volume size expansion (testing)* *3. Volume usage reporting* *4. Support for multiple volume groups for optimal storage allocation* *5. iSCSI initiator* *6. Volume migration and replication.* *7. High Availability/ Failover DRBD* *8.* RAID *0,1,* dan *5.*
Network Protocol	1. SMB/CIFS (Samba v4.x)	1. SMB/CIFS (Samba v4.x) 2. Samba AD (10.1.0.2	1. CIFS/SMB 2. NFSv3 3. FTP

	2. Samba AD / LDAP 3. AFP 4. NFS 5. FTP (ProFTPD 6. TFTP 7. RSYNC 8. Webdav 9. SSH 10. iSCSI target	series) 3. AFP 4. NFS 5. FTP 6. TFTP 7. RSYNC 8. Unison 9. SCP (SSH) 10. iSCSI target	4. WebDAV *and* HTTP 1.1 5. LDAP/AD *and* NT4 Domain Controller. 6. iSCSI Target 7. Fiber Channel *8.* SSH
Extra Service / Plugin	*1. Web Interface* 2. Jail 3. Plugin OwnCloud 4. Plugin Bacula 5. Plugin BitTorrent Client 6. Plugin Plexmedia Server, dll	*1. Web Interface* 2. UPnP server (FUPPES) 3. iTunes/DAAP server (Firefly) 4. Web Server (Lighttpd) 5. Network Bandwidth Measure (IPERF3) 6. BitTorrent Client	*Web Interface*
Networking	1. 802.1q vlan tagging 2. Link Aggregation 3. Wake On Lan	1. 802.1q vlan tagging 2. Wireless 3. Link Aggregation 4. Wake On Lan 5. Bridge 6. CARP	-

		7. HAST	
Monitoring	1. S.M.A.R.T 2. E-mail Alert 3. SNMP 5. UPS (NUT) 6. Syslog	1. S.M.A.R.T 2. E-mail Alert 3. SNMP 4. UPS (NUT) 5. Syslog	1. S.M.A.R.T 2. SNMP 3. Syslog

Berdasarkan Tabel 3.8 ketiga sistem operasi *open source* NAS di atas memiliki *network protocol* yang sama yaitu CIFS/SMB2, FTP, NFS, Active Directory,SSH, dan iSCSI Target, serta sistem *monitoring* yang sama yaitu S.M.A.R.T, SNMP, dan Syslog. Ketiga sistem operasi tersebut mendukung tolerasi kesalahan pada *storage* dengan menggunakan RAID dan *snapshot.*

3.1.4.2 Komparasi *Delay*

Gambar 3.9 berikut ini adalah hasil pengujian *delay* yang dilakukan sebanyak 12 kali dengan mengirimkan paket ICMP dengan ukuran 32 *bytes*, 500 *bytes*, 10,000 *bytes*, dan 15,000 *bytes* terhadap 3 sitem operasi NAS, pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan *network utility "ping"* pada *host* dengan menggunakan aplikasi Wireshark.

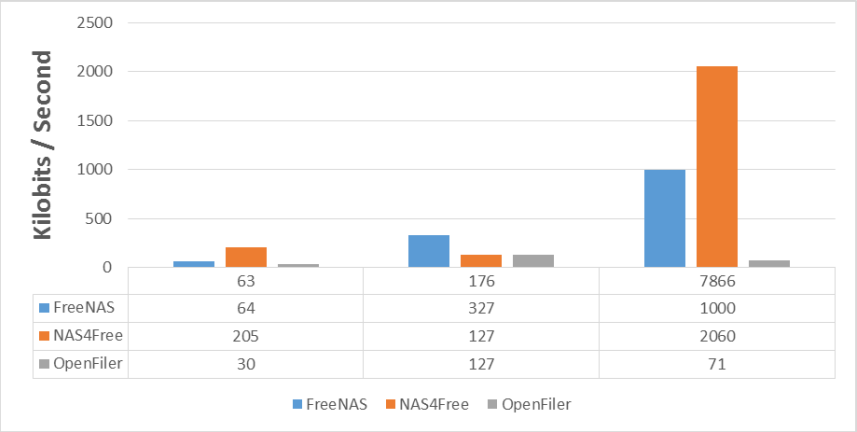


Gambar 3.9 Grafik Komparasi Delay

Berdasarkan Gambar 3.8 menunjukan bahwa performa *delay* yang berbeda terbentuk pada ketiga sistem operasi tersebut, dimana ketika pengiriman paket ICMP sebesar 32 dan 500 *bytes* menunjukan nilai *delay* hampir sama, namun perubahan signifikan terjadi ketika pengiriman paket ICMP dengan ukuran yang jauh lebih besar pada sistem operasi FreeNAS, dimana menunjukan *delay* yang lebih kecil dibandingkan dengan 2 sistem operasi lainnya, semakin kecil nilai *delay* maka akan semakin cepat data yang dikirimkan.

3.1.4.3 Komparasi *Throughput*

Dalam pengujian *throughput* ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Wireshark, *throughput* digunakan untuk mengetahui kecepatan rata-rata antara *host* dan *server* NAS dalam waktu interval 1 *second*, dengan lama pengamatan dalam transmisi adalah 30 *second* dan satuan yang digunakan yaitu *Kilobits/second* (Kbps). Pengujian yang dilakukan sebanyak 9 kali dengan beban *file* yang beragam.



Gambar 3.10 Grafik Komparasi Throuhput

Gambar 3.10 menunjukan *throughput* yang dicapai dengan menggunakan infrastruktur WLAN dengan kecepatan 54 Mbps. Dari 9 kali pengujian yang dilakukan dapat dilihat bahwa OpenFiler menunjukan *throughput* yang lebih kecil yatu 30 Kbps dibandingkan dengan FreeNAS 64 Kbps dan NAS4Free 205 Kbps pada saat diberi beban 63 KB. Sedangkan saat diberi beban sebesar 176 KB bahwa sistem operasi NAS4Free dan OpenFiler menunjukan *throughput* yang sama 127 Kbps dan lebih kecil dibandingkan FreeNAS, dan ketika diberikan beban lagi dengan beban yang jauh lebih besar 7,866 KB, sistem operasi

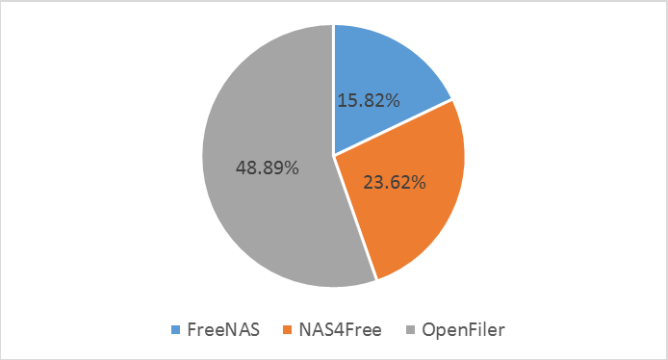
OpenFiler menunjukan *throughput* yang lebih kecil 71 Kbps dibandingkan dengan FreeNAS = 1,000 Kbps dan NAS4Free = 2,060 Kbps.

Sistem OpenFiler menyediakan sisa ruang *bandwidth* yang jauh lebih besar saat terjadi *transfer file* dengan ukuran yang kecil dan besar.

3.1.4.4 Komparasi CPU *Usage*

Hasil dari pengujian CPU *usage* yang ditunjukan pada Gambar 3.11 dengan melakukan aktifitas *copy file* dengan beban 194 MB dari *host* menuju *server* NAS dengan 3 sistem operasi yang berbeda, bahwa persentase CPU *usage* pada sistem operasi FreeNAS = 15.82%, NAS4Free = 23.62% , dan OpenFiler = 48.89%.

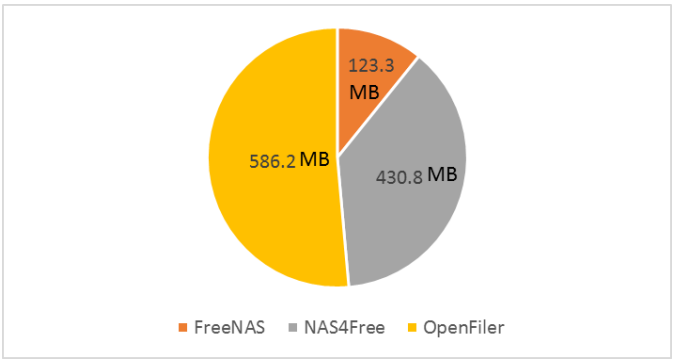
Informasi tersebut membuktikan bahwa *resource* CPU yang dibutuhkan oleh FreeNAS jauh lebih kecil dibandingkan dengan NAS4Free dan OpenFiler.



Gambar 3.11 Grafik Komparasi CPU Usage

3.1.4.5 Komparasi *Memory Usage*

Hasil dari pengujian *memory usage* yang ditunjukan pada Gambar 3.12 dengan melakukan aktifitas *copy file* dengan beban 194 MB dari *host* menuju *server NAS* dengan 3 sistem operasi yang berbeda, bahwa pemakaian *memory usage* pada sistem operasi FreeNAS = 123 MB, NAS4Free = 430 MB , dan OpenFiler = 586 MB. Informasi tersebut membuktikan bahwa pemakaian *memory usage* yang dibutuhkan oleh FreeNAS jauh lebih kecil dibandingkan dengan NAS4Free dan OpenFiler.

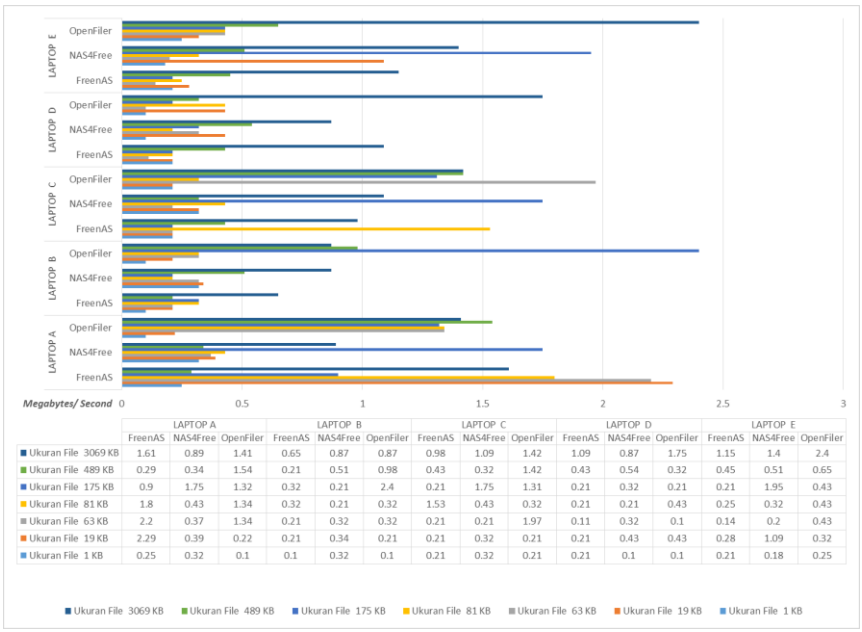


Gambar 3.12 Grafik Komparasi Memory Usage

3.1.4.6 Komparasi Kinerja *File Copy*

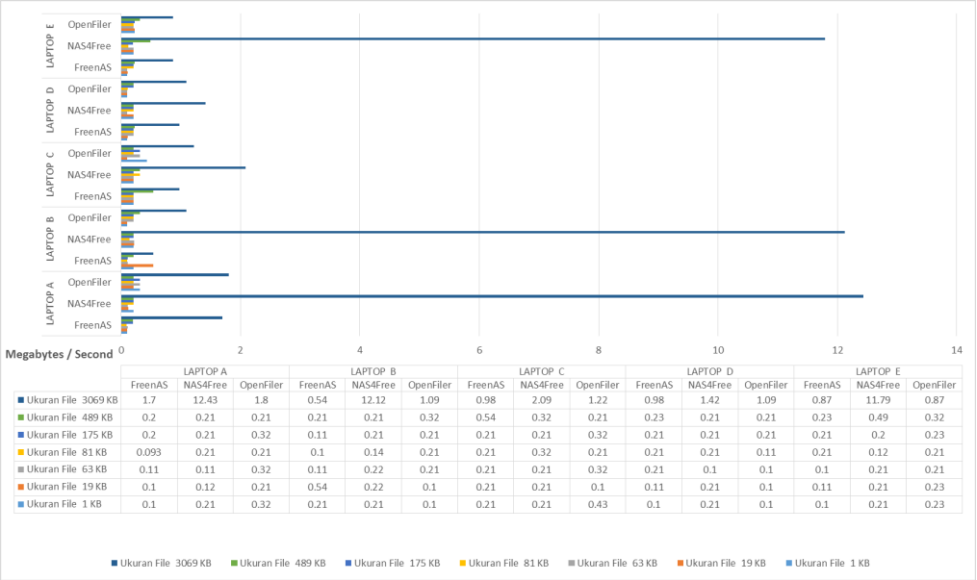
Uji performa *file copy* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Diskboss, Pengujian ini dilakukan dengan meng-*copy file* dengan masing-masing *file size* yang berbeda dari *host* ke *server* NAS dan dari *server* NAS ke *host* untuk mendapatkan tingkat kecepatan *file copy* pada *server* NAS. Pengujian yang dilakukan sebanyak 105 kali.

Performa *file copy* ini dipengaruhi juga oleh *clock speed* dari masing-masing *client*, hal ini dikarenakan karena proses *file copy* dari *server* NAS melewati *processor* yang ada pada *host* ketika melakukan akses terhadap *file* tersebut.



Gambar 3.13 Grafik Komparasi File Copy dari Server Ke Client

Berdasarkan pengujian *file copy* dari *server* ke *host* yang dilakukan dengan hasil yang terlihat pada Gambar 3.13, data tersebut menunjukan bahwa waktu rata-rata *copy file* yang tercepat ditunjukan oleh sistem operasi FreeNAS dan NAS4Free yaitu 0.57 *second*, sedangkan OpenFiler yaitu 0.78 *second*.



	LAPTOP A			LAPTOP B			LAPTOP C			LAPTOP D			LAPTOP E		
	FreenAS	NAS4Free	OpenFiler	FreenAS	NAS4Free	OpenFiler	FreenAS	NAS4Free	OpenFiler	FreenAS	NAS4Free	OpenFiler	FreenAS	NAS4Free	OpenFiler
Ukuran File 3069 KB	1.7	12.43	1.8	0.54	12.12	1.09	0.98	2.09	1.22	0.98	1.42	1.09	0.87	11.79	0.87
Ukuran File 489 KB	0.2	0.21	0.21	0.21	0.21	0.32	0.54	0.32	0.21	0.23	0.21	0.21	0.23	0.49	0.32
Ukuran File 175 KB	0.2	0.21	0.32	0.11	0.21	0.21	0.21	0.21	0.32	0.21	0.21	0.21	0.21	0.2	0.23
Ukuran File 81 KB	0.093	0.21	0.21	0.1	0.14	0.21	0.21	0.32	0.21	0.21	0.21	0.11	0.21	0.12	0.21
Ukuran File 63 KB	0.11	0.11	0.32	0.11	0.22	0.21	0.21	0.21	0.32	0.21	0.1	0.1	0.1	0.21	0.21
Ukuran File 19 KB	0.1	0.12	0.21	0.54	0.22	0.1	0.21	0.21	0.1	0.11	0.21	0.1	0.11	0.21	0.23
Ukuran File 1 KB	0.1	0.21	0.32	0.21	0.21	0.1	0.21	0.21	0.43	0.1	0.21	0.1	0.1	0.21	0.23

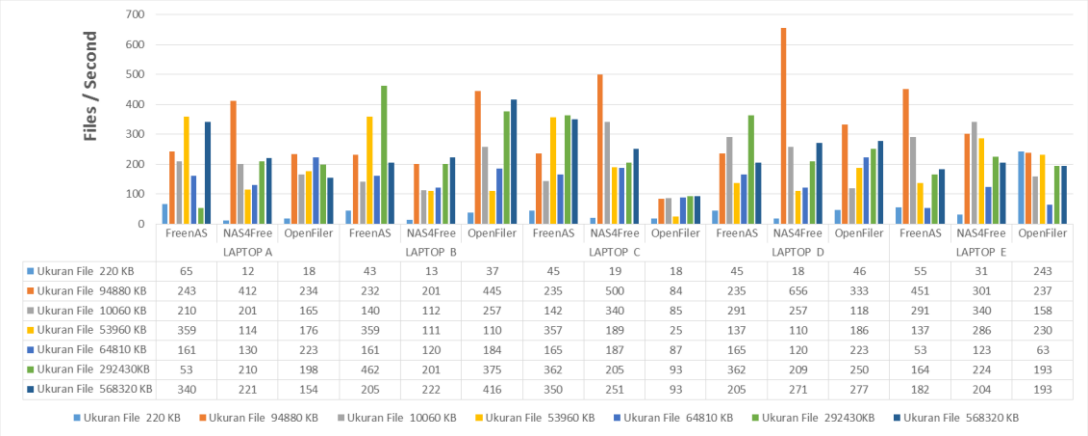
Gambar 3.14 Grafik Komparasi File Copy dari Client Ke Server

Berdasarkan pengujian *file copy* dari *host* ke *server* yang dilakukan dengan hasil yang terlihat pada Gambar 3.14. Data tersebut menunjukan bahwa waktu rata-rata meng-*copy file* yang tercepat ditunjukan oleh sistem operasi FreeNAS = 0.30 *second*, sedangkan NAS4Free = 1.31 *second* dan OpenFiler = 0.35 *second.*

3.1.4.7 Komparasi Kinerja *File Classification*

Pengujian *file classification* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Diskboss untuk mengukur kemampuan sistem operasi terhadap kecepatan dalam mengelompkan *file* berdasarkan ekstensi, ukuran, dan direktori *file*.

Pengujian yang dilakukan dengan menempatkan 235 *file dummy* dengan ukuran dan ekstensi *file* yang berbeda, yaitu iso, doc, xls, ppt, txt, pdf, jpg, png, mp3, exe, dan avi pada *server* NAS. Kemudian dilakukan klasifikasi melalui aplikasi Diskboss untuk mendapatkan besaran kemampuan kecepatan dalam mengelompokan *file* dengan satuan *files/second.* Total pengujian yang dilakukan yaitu sebanyak 105 kali.



Gambar 3.15 Grafik Komparasi File Classification

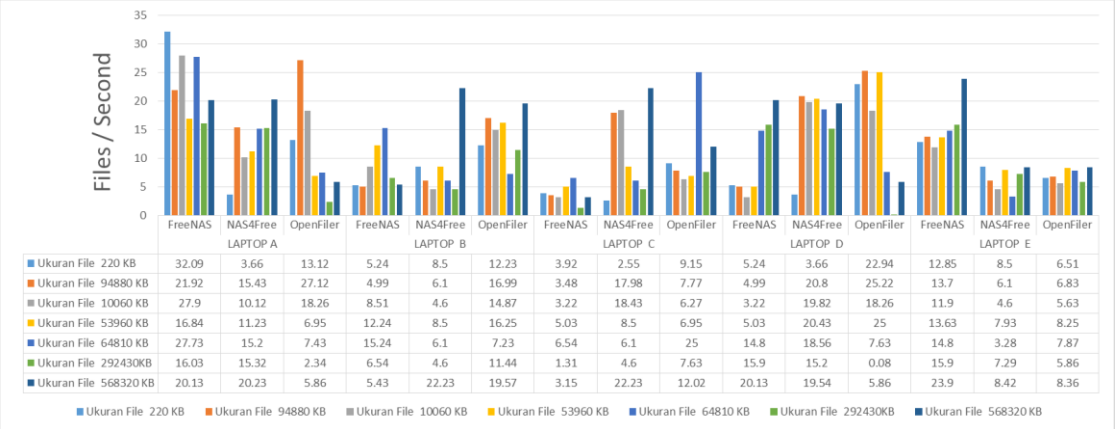
Berdasarkan Gambar 3.15 menunjukan bahwa sistem operasi FreeNAS dapat melakukan klasifikasi *file* yang berukuran 220 KB dengan kecepatan yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan sistem operasi lainnya, ditunjukan pada *laptop* A, B, dan C, sedangkan ketika mengklasifikasikan *file* dengan ukuran 568,320 KB pada FreeNAS dan NAS4Free menunjukan kecepatan yang imbang.

Namun, perbedaan kecepatan klasifikasi *file* terlihat jelas ketika menghitung rata-rata kecepatan klasifikasi dari ketiga sistem operasi tersebut, dimana FreeNAS memiliki kecepatan rata-rata lebih unggul yaitu 212 *files/second*, sedangkan NAS4Free = 203 *files/second* dan OpenFiler = 177 *files/second*.

3.1.4.8 Komparasi Kinerja *File Delete*

Pengujian *file delete* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Diskboss untuk mengukur kemampuan sistem operasi terhadap kecepatan dalam menghapus *file.*

Pengujian yang dilakukan dengan menempatkan 235 *file dummy* dengan ukuran dan ekstensi *file* yang berbeda pada *server* NAS. Kemudian dilakukan dengan menghapus *file* melalui aplikasi Diskboss untuk mendapatkan besaran kemampuan kecepatan dalam menghapus *file* dengan satuan *files/second.* Total pengujian yang dilakukan yaitu sebanyak 105 kali.



	A FreeNAS	A NAS4Free	A OpenFiler	B FreeNAS	B NAS4Free	B OpenFiler	C FreeNAS	C NAS4Free	C OpenFiler	D FreeNAS	D NAS4Free	D OpenFiler	E FreeNAS	E NAS4Free	E OpenFiler
Ukuran File 220 KB	32.09	3.66	13.12	5.24	8.5	12.23	3.92	2.55	9.15	5.24	3.66	22.94	12.85	8.5	6.51
Ukuran File 94880 KB	21.92	15.43	27.12	4.99	6.1	16.99	3.48	17.98	7.77	4.99	20.8	25.22	13.7	6.1	6.83
Ukuran File 10060 KB	27.9	10.12	18.26	8.51	4.6	14.87	3.22	18.43	6.27	3.22	19.82	18.26	11.9	4.6	5.63
Ukuran File 53960 KB	16.84	11.23	6.95	12.24	8.5	16.25	5.03	8.5	6.95	5.03	20.43	25	13.63	7.93	8.25
Ukuran File 64810 KB	27.73	15.2	7.43	15.24	6.1	7.23	6.54	6.1	25	14.8	18.56	7.63	14.8	3.28	7.87
Ukuran File 292430KB	16.03	15.32	2.34	6.54	4.6	11.44	1.31	4.6	7.63	15.9	15.2	0.08	15.9	7.29	5.86
Ukuran File 568320 KB	20.13	20.23	5.86	5.43	22.23	19.57	3.15	22.23	12.02	20.13	19.54	5.86	23.9	8.42	8.36

Gambar 3.16 Grafik Komparasi File Delete

Berdasarkan Gambar 3.16 menunjukan bahwa sistem operasi FreeNAS dapat menghapus *file* lebih unggul dengan kecepatan rata-rata yaitu 12.09 *files/second,* sedangkan NAS4Free = 11.31 *files/second* dan OpenFiler = 11.67 *files/second.*

3.1.4.9 Kesimpulan Analisis Sistem Operasi *Network Attached Storage*

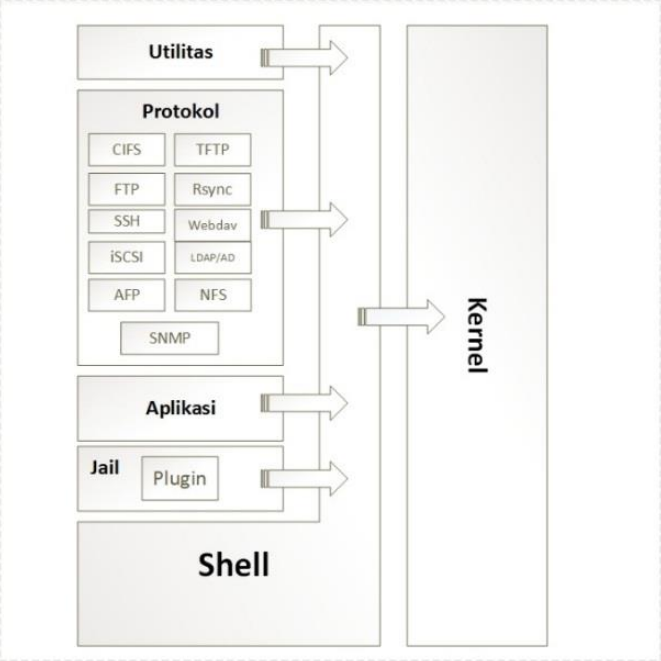
Berdasarkan hasil analisis komparasi terhadap kinerja pada sistem operasi FreeNAS, NAS4Free, dan OpenFiler dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem operasi FreeNAS, NAS4Free, dan OpenFiler memiliki *network protocol* dan *monitoring system* yang sama yaitu CIFS/SMB2, FTP, NFS, Active Directory, SSH, SNMP, S.M.A.R.T, dan Syslog serta dilengkapi dengan fitur toleransi kesalahan pada *storage* dengan menggunakan RAID dan *snapshot.*
2. Pada proses pengujian *delay* yang dilakukan sebanyak 12 kali pengujian dengan memberikan beban paket ICMP berbeda ke masing-masing sistem operasi NAS dan menunjukan hasil bahwa FreeNAS dapat memberikan *respond time* yang lebih cepat jika diberikan beban besar dibandingkan dengan NAS4Free dan OpenFiler.
3. Pada proses pengujian *throughput* yang dilakukan dengan pengujian sebanyak 9 kali, hasil menunjukan bahwa sistem operasi OpenFiler mampu menyediakan siswa ruang *bandwidth* yang jauh lebih besar saat terjadi *transfer file*.

4. Hasil pengujian CPU *usage* dengan melakukan aktifitas *copy file* dengan beban 194 MB dari *host* ke *server* NAS, didapatkan hasil bahwa FreeNAS menggunakan sumber daya CPU sebesar 15.82%, NAS4Free = 23.62%, dan OpenFiler = 48.89%. Dengan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam pemantauan CPU *usage* atas aktifitas *copy file* dari *host* ke *server* NAS, FreeNAS lebih baik dari NAS4Free dan OpenFiler dalam penggunaan *resource* CPU.
5. Hasil pengujian *memory usage* dengan melakukan aktifitas *copy file* dengan beban 194 MB dari *host* ke *server* NAS, didapatkan hasil bahwa FreeNAS menggunakan sumber daya *memory* sebesar 123 MB, NAS4Free = 430 MB, dan OpenFiler = 586 MB. Dengan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam pemantauan *memory usage* atas aktifitas *copy file* dari *host* ke *server* NAS, FreeNAS lebih baik dari NAS4Free dan OpenFiler dalam penggunaan *resource memory*.
6. Proses pengujian *file copy* dari *host* ke *server* NAS menunjukkan performa yang sama pada dua sistem operasi FreeNAS dan NAS4Free, dimana kedua sistem operasi tersebut dapat menyelesaikan *copy file* lebih cepat yaitu dengan rata-rata kecepatan selama 0.57 *second* sedangkan OpenFiler yaitu 0.78 *second.*
7. Proses pengujian *file copy* dari *server* NAS ke *laptop client* menunjukkan performa yang unggul pada sistem operasi FreeNAS yaitu dapat menangani *copy file* rata-rata dalam waktu 0.30 *second* lebih cepat dibandingkan dengan NAS4Free = 1.31 *second* dan OpenFiler = 0.35 *second.*
8. Proses pengujian *file classification* menunjukkan performa FreeNAS yang lebih cepat dalam menangani operasi *file classification*, ini ditunjukkan dengan kecepatan rata-rata yaitu 212 *files/second*, sedangkan NAS4Free = 203 *files/second*, dan OpenFiler = 177 *files/second*.
9. Proses pengujian *file delete* menunjukkan performa FreeNAS lebih cepat dalam menangani operasi *file delete*, ini ditunjukkan dengan kecepatan rata-rata yaitu 12.09 *files/second*, sedangkan NAS4Free = 11.31 *files/second*, dan OpenFiler = 11.67 *files/second.*

Dari keseluruhan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa FreeNAS adalah sistem operasi yang dapat membantu dalam kecepatan *maintenance server* yang meliputi aktifitas penglasifikasian *file* dan *delete file* dengan membutuhkan *resource* CPU dan *memory* yang rendah. Keunggulan lain ditunjukkan melalui pengujian *file classification*, *file delete*, *file copy*, CPU dan *memory usage*.

Sistem operasi FreeNAS memiliki arsitektur sistem seperti terlihat pada Gambar 3.17 di bawah ini :



Gambar 3.17 Arsitektur Sistem Operasi FreeNAS

3.1.5 Deskripsi Sistem Yang Akan Dibangun

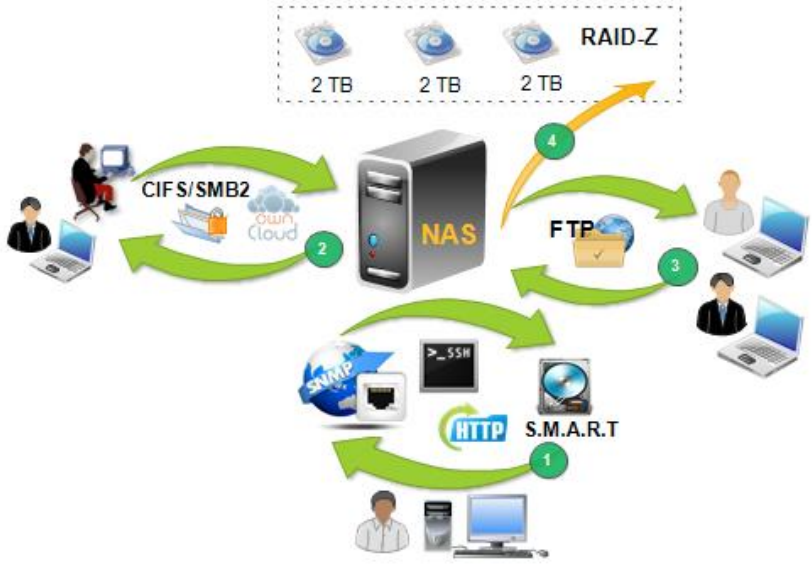
Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap permasalahan pada sistem yang sedang berjalan di PT. Duta Transformasi Insani, penulis merekomendasi untuk melakukan perancangan dan implementasi jaringan komputer SOHO (*Small Office Home Office*) dengan topologi *extended star* dan berarsitektur jaringan *client-server* berbasis NAS (*Network Attached Storage)* yang akan diterapkan pada jaringan LAN dan WLAN di PT. Duta Transformasi Insani.

3.1.5.1 Layanan *Network Attached Storage* Yang Akan Digunakan

NAS digunakan untuk dapat memenuhi dan menjamin ketersediaan data pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani secara terpusat, sehingga kebutuhan data yang disebar oleh *user* tidak lagi bergantung pada *user* lainnya. NAS yang akan dibangun akan memiliki *uptime* selama 24 jam dan menjamin ketersediaan data selama waktu serta jam kerja yang telah ditetapkan, yaitu 9 jam per hari dan 5 hari kerja (senin-jum'at).

Berdasarkan hasil kesimpulan analisis kinerja dan fitur terhadap tiga sistem operasi NAS yang telah dibahas pada sub bab 3.1.4, FreeNAS merupakan sistem operasi yang tepat untuk digunakan dalam membangun jaringan SOHO berbasis NAS di PT. Duta Transformasi Insani.

Beberapa layanan yang akan dipasang pada *server* NAS PT. Duta Transformasi Insani terlihat seperti Gambar 3.18 di bawah ini :



Gambar 3.18 Layanan/Protokol NAS Yang Digunakan

Berikut ini adalah penjelasan layanan yang akan digunakan pada *server* NAS sesuai Gambar 3.18, yaitu :

Layanan 1

Pada layanan ini terdapat protokol HTTP dan SSH sebagai layanan pendukung pengelolaan *server* NAS. Protokol HTTP digunakan *super user* untuk memudahkan dalam pengelolaan *server* NAS melalui *remote access* dengan

menggunakan *web browser* yang memiliki tampilan GUI (*Graphical User Interface*), sedangkan protokol SSH digunakan sebagai pengelolaan *server* NAS melalui *remote access* dengan tampilan *console*, protokol SSH digunakan sebagai alternatif ke dua apabila *remote accsess* melalui *web browser* mengalami masalah atau untuk melakukan pengaturan kompleks pada *server* NAS .

Pada layanan ini juga terdapat protokol SNMP dan layanan S.M.A.R.T yang berfungsi untuk memonitor perangkat *server* NAS oleh *super user* yang bertujuan untuk menjamin ketersediaan data pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani. SNMP bertugas untuk menangkap *traffic* jaringan yang berasal dari *host* menuju ke *server* NAS yang berada pada jaringan LAN dan WLAN, sedangkan S.M.A.R.T bertugas untuk menangkap keadaan suhu tidak normal pada *storage* yang kemudian akan dilaporkan secara otomatis kepada *super user* melalui *email*.

Layanan 2

Pada layanan ini terdapat protokol CIFS/SMB2 dan layanan OwnCloud, protokol dan layanan ini digunakan untuk mengefesiensi pengiriman data yang akan digunakan oleh *user*. Protokol dan layanan ini bersifat *private shared*, dimana hanya digunakan oleh pegawai internal PT. Duta Transformasi Insani untuk pengiriman data dalam satu unit kerja dan antar unit kerja.

Untuk mengamankan data dari ancaman internal dan eksternal perusahaan, pada protokol CIFS/SMB2 akan dilengkapi dengan sistem keamanan menggunakan layanan otentikasi *user* dan hak akses, selain itu pada CIFS/SMB2 telah dilengkapi dengan enkripsi *password* ketika proses otentikasi *user.*

Sedangkan pada layanan OwnCloud merupakan layanan pendukung bagi pimpinan perusahaan mulai dari *level* direksi hingga *supervisor,* dimana layanan ini digunakan untuk mengefisiensi pengiriman data yang berasal dari perangkat *smartphone* dan *tablet,* selain itu layanan ini diperuntukan sebagai *back up* data ke *server* NAS dan sinkronisasi data dari perangkat *smartphone* atau *tablet* ke PC atau *laptop.* Untuk mengamankan data dari ancaman internal dan eksternal, pada layanan ini menggunakan otentikasi *user* dan dilengkapi dengan enkripsi data menggunakan protokol HTTPS.

Layanan 3

Pada layanan ini terdapat protokol FTP, protokol ini bersifat *public shared* yang digunakan untuk mengefesiensi waktu pengiriman data antara pegawai operasional dengan fasilitator yang membutuhkan data materi pelatihan.

Layanan 4

Pada layanan ini menjelaskan bahwa akan dilakukan konfgurasi RAID-Z dengan menggunakan *zetta file system* pada 3 *storage*, RAID-Z digunakan sebagai konfigurasi pendukung untuk menangani ketersediaan data pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani. RAID-Z dapat menangani kesalahan pada *storage*, yaitu dengan melakukan *rollback* atau *cloning* data berdasarkan *snapshot* dan melakukan *self healing* berdasarkan proses *bit parity check* yang dilakukan secara otomatis, Konfigurasi ini bertujuan untuk mencegah kerusakan atau kehilangan pada data sehingga dapat menjamin ketersediaan data pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani.

3.1.6 Analisis Perangkat Keras *Host*

Jumlah perangkat keras *host* yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani berjumah 23 yang terdiri dari 6 *laptop* dan 17 PC. Berikut ini hasil analisis perangkat keras *host* yang berupa perangkat *laptop* dan PC yang digunakan oleh *user*, yaitu :

A. Fakta di Lingkungan Sistem :
    1. CPU 1,6 Ghz
    2. RAM 1 GB
    3. Hard Disk 250 GB
    4. VGA Onboard 128 MB
    5. Monitor Standard
    6. Lan Card (NIC) 100 Mbps
    7. Keyboard dan Mouse Standard

B. Kebutuhan Minimum :
    1. CPU 1,3 Ghz
    2. RAM 1 GB

3. Hard Disk 250 GB
4. Monitor Standar
5. Lan Card (NIC) 100 Mbps
6. Keyboard dan Mouse Standard

C. Kesimpulan :

Setelah dilakukan analisis perangkat keras *host* maka disimpulkan bahwa perangkat keras *host* yang ada di PT. Duta Transformasi Insani sudah cukup memenuhi standar untuk dapat menggunakan layanan yang terdapat pada *server* NAS.

3.1.7 Analisis Perangkat Keras *Gadget*

Selain perangkat PC dan *laptop* sebagai *host* dalam jaringan komputer di PT. Duta Transformasi Insani, para *user* terutama direksi, *supervisor*, dan *manager* melakukan penyimpanan data perusahaan dalam *smartphone* dan *tablet.* Berikut ini spesifikasi *gadget* yang dimiliki oleh *user*, yaitu :

A. Fakta di Lingkungan Sistem :

1. CPU Dual Core 1 GHz
2. RAM 1 GB
3. Internal Memory 8 GB
4. Koneksi Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, DLNA, Wi-Fi Direct, Dual-Band
5. Dimensi 193.7 x 122.4 x 10.5 mm

B. Kebutuhan Minimum :

1. CPU Dual Core 1 GHz
2. RAM 1 GB
3. Internal Memory 2 GB
4. Koneksi Wi-Fi 802.11 a/b/g/n

C. Kesimpulan :

Setelah dilakukan analisis perangkat keras *gadget* sebagai *host* maka disimpulkan bahwa perangkat *gadget* yang ada di PT. Duta Transformasi Insani sudah cukup memenuhi standar untuk dapat menggunakan layanan yang terdapat pada *server* NAS.

3.1.8 Analisis Perangkat Keras Konsentrator

Perangkat konsentrator digunakan sebagai penghubung antar *host* dalam jaringan, PT. Duta Transformasi Insani memiliki beberapa konsentrator terdiri dari :

A. Fakta di Lingkungan Sistem

Tabel 3.9 berikut adalah daftar perangkat konsentrator yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani yang sedang digunakan, yaitu :

Tabel 3.9 Kebutuhan Perangkat Konsentrator

No	Nama Perangkat	Jenis Perangkat	Jumlah Port	Keterangan
1	SW-1	*Switch*	8	*Fast Ethernet* 100 Mbps
2	SW-2		20	
3	SW-3		8	
4	SW-4		8	
5	SW-5		8	
6	DTI-WRO-01	*Wireless Router*	5	4 Port LAN dan 1 Port WAN, *Bandwidth* 56 Mbps, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n
7	DTI-WRE-01	*Wireless Repeater*	3	1 Port USB dan 1 Port LAN, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n

B. Kebutuhan Minimum

Tabel 3.10 berikut adalah kebutuhan minimum yang dibutuhkan guna menghubungkan antar *host* dalam jaringan baik melalui kabel dan nirkabel, yaitu :

Tabel 3.10 Kebutuhan Minimum Konsentrator

No	Nama Perangkat	Jumlah Perangkat	Jumlah Port	Keterangan
1	*Switch*	1	24	*Unmanagable switch Fast Ethernet* 100 Mbps
2	*Wireless Router*	1	4	1 Port WAN dan 4 Port LAN, *Bandwidth* 54 Mbps, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n
3	*Wireless Repeater*	1	1	1 Port LAN, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n

C. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah perangkat konsentrator yang telah tersedia saat ini untuk menghubungkan antar *host* pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani, baik melalui kabel dan nirkabel telah mencukupi kebutuhan untuk mengimplementasikan jaringan SOHO berbasis NAS.

3.1.9 Analisis Perangkat Lunak *Host*

Perangkat lunak (*software)* digunakan untuk mengoperasikan komputer dan membantu *user* dalam memudahkan pekerjaan. Berikut ini sistem operasi dan aplikasi yang digunakan oleh *host* dan *server* pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

A. Fakta di Lingkungan Sistem

Tabel 3.11 berikut adalah perangkat lunak berupa sistem operasi dan aplikasi yang sedang digunakan oleh *host* pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

Tabel 3.11 Fakta Perangkat Lunak Host

No	Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1	PC	a. Windows 7 Ultimate b. Mozilla Firefox
2	*Laptop*	a. Windows 7 Ultimate b. Mozilla Firefox
3	*Smartphone*	Android Ice Cream 4.0
4	*Tablet*	Android Ice Cream 4.0

B. Kebutuhan Minimum

Tabel 3.12 berikut adalah perangkat lunak berupa sistem operasi dan aplikasi yang menjadi kebutuhan minimum yang harus digunakan oleh *host* pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

Tabel 3.12 Kebutuhan Minimum Perangkat Lunak Host

No	Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1	PC	a. Windows 7 b. Putty c. OwnCloud Desktop Client d. FileZilla
2	*Laptop*	a. Windows XP SP 3 b. Mozilla Firefox c. OwnCloud Desktop Client
3	*Smartphone*	a. Android Ice Cream 4.0 b. BlauCloud.de
4	*Tablet*	a. Android Ice Cream 4.0 b. BlauCloud.de

C. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan sistem operasi yang tersedia saat ini telah memenuhi kebutuhan, namun perlu dilakukan instalasi beberapa aplikasi, yaitu OwnCloud Desktop Client, BlauCloud.de, Filezilla, dan Putty.

3.1.10 Analisis Perangkat Pikir

Analisis perangkat pikir dari pihak perusahaan serta yang disarankan dari penulis dapat dilihat pada beberapa poin berikut ini :

A. Fakta Perangkat Pikir

Tabel 3.13 berikut adalah fakta perangkat pikir yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

Tabel 3.13 Fakta Perangkat Pikir

No	*Stakeholder*	Tingkat Pendidikan	Tingkat Keterampilan Dimiliki
1	Direktur	S2	Menggunakan aplikasi Microsoft Office, Web Browser, dan memiliki pengetahuan konsep basis data dan jaringan komputer.
2	*Manager*	S1	Menggunakan aplikasi Microsoft Office, Web Browser, dan mengetahui konsep basis data.
3	*Supervisor*	S1	Menggunakan aplikasi Microsoft Office, Web Browser, dan memiliki pengetahuan dasar jaringan komputer.

4	*Staff*	SMA, D3, dan S1	Menggunakan aplikasi Microsoft Office dan Web Browser.
5	*Fasilitator*	SMA	Menggunakan aplikasi Microsoft Office dan Web Browser.

B. Kebutuhan Perangkat Pikir

Tabel 3.14 berikut adalah kebutuhan perangkat pikir yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

Tabel 3.14 Kebutuhan Perangkat Pikir

No	***User***	***Knowledge***
1	*Super User*	Memiliki kemampuan dasar komputer terutama pada sistem operasi berbasis Unix dan Windows, pengetahuan dasar TCP/IP, dan *troubleshooting* jaringan komputer.
2	*User*	Memiliki kemampuan dasar komputer terutama pada sistem operasi berbasis Windows dan Android serta aplikasi pendukung pekerjaan seperti Microsoft Office.

C. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perangkat pikir yang terdapat di PT. Duta Transformasi Insani dengan minimal kebutuhan yang harus terpenuhi untuk dapat menjalankan sistem yang dibuat, maka penulis merekomendasikan untuk diadakan pelatihan prosedur penyimpanan data ke *server* NAS kepada seluruh pegawai dan direksi, serta mengadakan penunjukan langsung kepada pegawai dari unit kerja program untuk ditugaskan sebagai *super user* yang selanjutnya akan diberikan pelatihan khusus untuk mengelola *server* NAS.

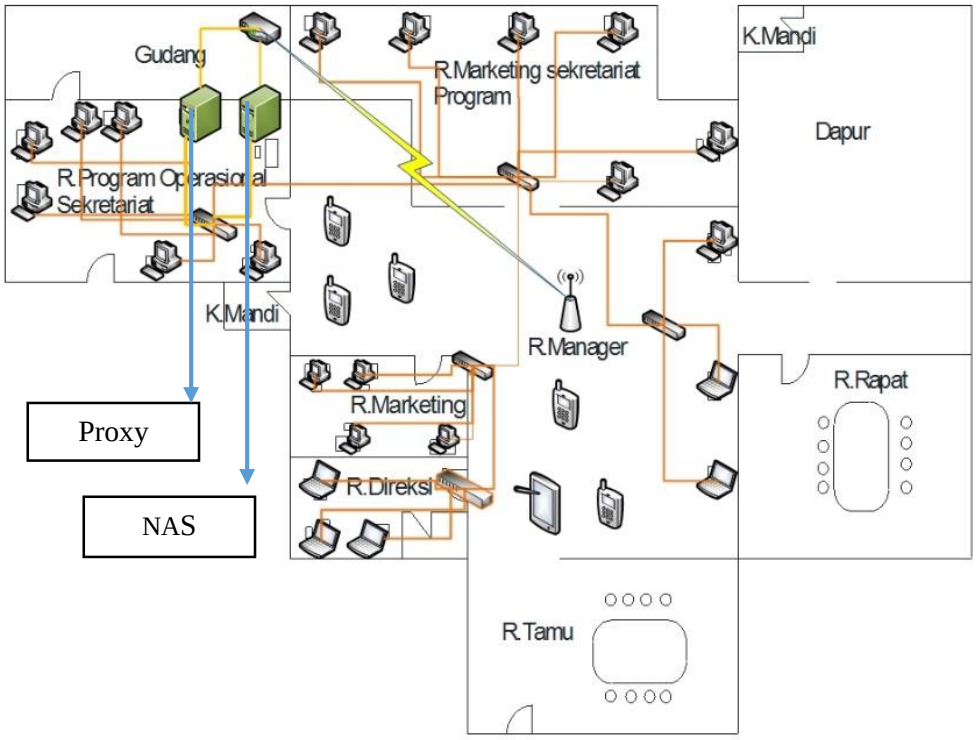
3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan bertujuan untuk merencanakan kegiatan pemecahan masalah berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan yang kemudian dapat dilakukan implementasi dan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Perancangan ini terdiri dari skema jaringan komputer yang akan dibangun beserta pengalamatannya, rekomendasi perangkat keras dan lunak *server* NAS, daftar *user* dan *group*, pengkodean unit kerja dan jabatan, format penulisan nama *folder* dan *file*, struktur *dataset* dan *sub dataset*, serta hak akses *user* dan *group* terhadap *private shared folder* melalui protokol CIFS/SMB2.

3.2.1 Skema Jaringan Komputer Yang Akan Dibangun

Dalam perancangan skema jaringan komputer SOHO (*Small Office Home Office*) yang akan dibagun ini akan menerapkan arsitektur jaringan *client-server*, dimana akan terdapat komputer yang dijadikan sebagai *server* guna melayani ketersediaan data dalam jaringan. Jaringan ini masih berbentuk *workgroup* dengan nama PT.DTI.

Berikut ini perancangan skema jaringan komputer SOHO berbasis NAS (*Network Attached Storage*) yang diusulkan oleh penulis kepada *stakeholder* dengan tetap mempertahankan infrastruktur yang ada namun terdapat penambahan perangkat, yaitu *server* NAS dan perubahan sistem pengalamatan IP pada perangkat guna mempermudah *super user* dalam memonitor perangkat jaringan :



Gambar 3.19 Skema Jaringan SOHO PT. Duta Transformasi Insani

Tabel 3.15 berikut adalah pengalamatan IP pada perangkat jaringan komputer yang tetap dibedakan menjadi dua jaringan, yaitu nirkabel = 192.168.0.x/24 dan kabel = 192.168.1.x/24, yaitu :

Tabel 3.15 Pengalamatan IP dan Hostname

Hostname	**Perangkat**	**Pengalamatan**	**Ruangan**	***Range IP Address***
DTI-WRO-01	Wireless *Router*	Statis	R. Program, Operasional, Sekretariat	192.168.1.4/24
DTI-WRE-01	*Wireless Repeater*	Statis		192.168.1.3/24
DTI-PROXY	*Proxy Server*	Statis		NIC1: 192.168.1.5/24 NIC2: 192.168.0.183/24
DTI-NAS	NAS *Server*	Statis		NIC 1: 192.168.1.1/24

				NIC 2: 192.168.0.1/24 OwnCloud : 192.168.1.200/24
DTI-PC-01-(nama *user*)	PC	Statis		192.168.0.11-20/24
DTI-PC-02-(nama *user*)	PC	Statis	R. *Marketing*, Program, Sekretariat	192.168.0.21-30/24
DTI-PC-03-(nama *user*)	PC	Statis	R. *Marketing*	192.168.0.31-40/24
DTI-LP-04-(nama *user*)	*Laptop*	Dinamis	R. Manager	192.168.1.11-30/24
DTI-LP-05-(nama *user*)			R. Direksi	
(nama *user*)	*Laptop, Smartphone, Tablet*		Seluruh Ruangan	

Keterangan :

1. *Network Address* LAN (192.168.0.x/24) :
   Gateway : 192.168.0.183 dan DNS : 192.168.0.183
2. *Network Address* WLAN (192.168.1.x/24) :
   Gateway : 192.168.1.4, DNS 1 : 8.8.8.8 dan DNS 2 : 4.4.4.4
   SSID = DTI-INSANI, *Wifi Security* = WPA/WPA2

3.2.2 Perangkat *Network Attached Storage*

Berdasarkan deskripsi sistem yang akan dibangun, berikut ini penulis merekomendasi perangkat keras dan perangkat lunak *server* NAS yang akan digunakan, yaitu :

3.2.2.1 Perangkat Keras

Berdasarkan kebutuhan instalasi sistem operasi FreeNAS versi 9.2.1.9-*release*-x64 yang terdapat pada dokumentasi yang dibuat pada halaman situs *doc.freenas.org* menyarankan beberapa kebutuhan spesifikasi perangkat keras, yaitu :

A. Kebutuhan Minimum :

1. CPU multicore 64 bit
2. 1 buah Hard Disk
3. RAM 8 GB
4. Lan Card 100 Mbps
5. Boot Drive (USB 3.0) 8 GB

B. Kesimpulan :

Berdasarkan hasil kebutuhan kapasitas data dan spesifikasi kebutuhan minimum implementasi *server* sebagai *data storage* berbasis NAS dengan menggunakan sistem operasi FreeNAS, maka penulis memutuskan beberapa spefisikasi komponen yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan perusahaan PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

1. Speed 3.6 GHz
2. RAM 8 GB
3. SSD (USB 3.0) 60 GB
4. Power Supply 750 Watt
5. 2 Lan Card 100 Mbps

Selain perangkat keras utama di atas, penulis merekomendasikan kebutuhan perangkat keras pendukung pada *server* NAS, yaitu perangkat aliran udara (*air flow)* untuk menjaga kestabilan performa kerja *server* terutama dalam memenuhi ketersediaan data pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani. Dengan adanya perancangan instalasi pada perangkat *cooler* dan *fan* diharapkan dapat mengurangi suhu udara hingga 10^0 C pada sistem unit *server.*

Tabel 3.16 berikut ini menjelaskan daftar perangkat *air flow* dan posisi pemasangannya, yaitu :

Tabel 3.16 Perangkat Air Flow Server NAS

No	Nama Perangkat	Jumlah	Posisi
1	*Cooler*	1 buah	*Top side of* CPU
2	*Fan*	2 buah	*Front case*
		1 buah	*Rear case*
		2 buah	*Top case*
		1 buah	*Left case*

3.2.2.2 Perencanaan Kapasitas Penyimpanan

Berdasarkan hasil analisis kapasitas data yang dihasilkan oleh setiap *user* yang telah dibahas pada sub bab 3.1.2.4. Penulis merekomendasi kapasitas penyimpanan yaitu sebesar 3 X 2TB, dimana konfigurasi RAID-Z pada s*torage* akan menggunakan 66,2% kapasitas sebagai penyimpanan data dan 33,8% digunakan untuk menyimpan *bit parity*. Berikut ini adalah perhitungan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk dapat mengakomodir kebutuhan data untuk beberapa tahun kedepan, yaitu :

1. Total ukuran *file* yang dihasilkan per tahun =1128000 MB
2. Kapasitas *storage* yang direkomendasikan (66.2% x (3X2TB)) =3500000 MB

$$Waktu\ (Tahun) = \frac{Rekomendasi\ kapasitas\ storage}{Total\ ukuran\ file\ yang\ dihasilkan\ per\ tahun}$$

$$Waktu\ (Tahun) = 3500000 / 1125800 = 3,11$$

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa kapasitas *storage* (3 X 2TB) yang direkomendasikan dapat mengakomodir kebutuhan data pada *server* NAS selama 3 tahun kedepan.

3.2.2.3 Perangkat Lunak

Berdasarkan hasil analisis perbandingan kinerja dan fitur terhadap 3 sistem operasi NAS yang telah dilakukan, sistem operasi yang tepat dan akan diimplementasikan pada *server* NAS yaitu FreeNAS versi 9.2.1.9-release-X64.

3.2.3 Otentikasi *User* dan *Group Network Attached Storage*

Perancangan daftar *user* dan *group* bertujuan untuk dapat memiliki hak akses data yang di-*share*, penamaan *group* dibuat berdasarkan unit kerja. Perancangan ini bertujuan untuk memudahkan penulis dalam mengimplementasi otentikasi *user* dan *group* pada layanan yang terdapat pada sistem operasi FreeNAS.

3.2.3.1 Daftar *User* dan *Group* Pada Protokol CIFS/SMB2

Tabel 3.17 berikut ini adalah daftar *user* dan *group* yang memiliki hak akses ke *server* NAS untuk dapat mengakses layanan berbagi data CIFS/SMB2 pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

Tabel 3.17 Daftar User dan Group Protokol CIFS

UID	***Username***	***Group***	**Keterangan**
1	Root	Direksi	Unit Kerja *Group*
13001	Tomy		
13003	Abro		
13002	Doddy		
1	Root	Program	
13011	Faozan		
1	Root	*Marketing*	
13002	Doddy		
13005	Tio		
13009	Dadang		
13008	Aban		
14002	Ali		
13015	Zaini		
13021	Oni		
13017	Nenah		

13018	Ida		
13026	Ratna		
1	Root	Operasional	
13003	Abro		
13007	Budi		
13010	Yunus		
13013	Ukir		
13023	Nano		
13022	Kholil		
1	Root	Sekretariat	
13006	Haris		
14001	Farid		
13027	Evi		
13024	Asep		
13020	Adi		
1	Root	*Wheel*	*Super User Group*
13001	Tomy		
13011	Fauzan		

Keterangan :

- UID (*User* ID) dibuat berdasarkan NIK (Nomor Induk Karyawan).
- *Wheel* adalah *built-in-group* untuk anggota *super user*.

3.2.3.2 Daftar *User* dan *Group* Pada Layanan OwnCloud

Tabel 3.18 berikut ini adalah daftar *user* dan *group* yang memiliki hak akses ke *server* NAS untuk dapat menyimpan dan berbagi data pada perangkat *mobile* menggunakan layanan OwnCloud pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani :

Tabel 3.18 Daftar User dan Group Pada Layanan OwnCloud

No	***Username***	***Group***
1	Tomy	Direksi
2	Abro	
3	Doddy	
4	Tio	*Manager*
5	Haris	
6	Budi	
7	Faozan	*Supervisor*
8	Dadang	
9	Aban	
10	Yunus	
11	Ukir	
12	Farid	
13	Tomy	*Admin*
14	Faozan	

3.2.4 *Volume*

Volume adalah *logical disk* yang terbentuk dari beberapa *physical disk*. Pada perancangan *storage* ini akan dibentuk sebuah *volume* dengan total kapsitas 3.5 TB yang akan digunakan untuk menyimpan data.

Dalam *volume* ini akan dibuat 8 *dataset* dan 35 *sub dataset* yang mewakili setiap unit kerja, layanan, dan *user* dengan kuota penyimpanan yang variatif sesuai dengan hasil analisis ukuran *file* pada Tabel 3.2 dan 3.3.

3.2.4.1 Dataset, Sub Dataset, dan *Snapshot*

Dataset merupakan istilah *folder* dalam sistem operasi berbasis Unix yang dibuat berdasarkan *volume logical* yang tercipta, sedangkan *snapshot* berfungsi untuk menangkap aktifitas-aktifitas terakhir dari suatu *dataset* yang kemudian dapat digunakan untuk me-*recovery dataset* yang mengalami masalah dengan menggunakan *cloning* atau *rollback. Sub dataset* dibuat berdasarkan *dataset* utama, dan setiap *sub dataset* yang dibuat akan menjadi *home directory* bagi *user*.

Khusus *sub datset* pada *dataset* DTI-UNITKERJA digunakan untuk pengiriman data antar dua unit kerja.

Berikut adalah daftar *dataset* dan jadwal *snapshot* yang akan diimplementasikan pada *server* NAS untuk selama 3 tahun kedepan, yaitu :

1. DTI-DIREKSI-[DDMMYY] :
   a. *Quota* : 5400 MB
   b. *Compression Type* : lz4
   c. *Snapshot Valid for* (*Years*) : 3
   d. *Snaphoshot Valid for (Month)* :12
   e. *Snapshot* Task (*Day*) : *Monday, Tuesday, Wednesday*
   f. *Snapshot Time Interval* (*Hour*) : 4
2. DTI-SEKRETARIAT-[DDMMYY] :
   a. *Quota* : 21360 MB
   b. *Compression Type* : lz4
   c. *Snapshot Valid for* (*Years*) : 3
   d. *Snaphoshot Valid for (Month)* :12
   e. *Snapshot* Task (*Day*) : *Monday, Tuesday, Wednesday*
   f. *Snapshot Time Interval* (*Hour*) : 4
3. DTI-PROGRAM-[DDMMYY] :
   a. *Quota* : 2880 MB
   b. *Compression Type* : lz4
   c. *Snapshot Valid for* (*Years*) : 3
   d. *Snaphoshot Valid for (Month)* :12
   e. *Snapshot* Task (*Day*) : *Monday, Tuesday, Wednesday*
   f. *Snapshot Time Interval* (*Hour*) : 4

4. DTI-MARKETING-[DDMMYY] :
    a. *Quota* : 3272280 MB
    b. *Compression Type* : lz4
    c. *Snapshot Valid for* (*Years*) : 3
    d. *Snaphoshot Valid for (Month)* :12
    e. *Snapshot* Task (*Day*) : *Monday, Tuesday, Wednesday*
    f. *Snapshot Time Interval* (*Hour*) : 4
5. DTI-OPERASIONAL-[DDMMYY]:
    a. *Quota* : 14280 MB
    b. *Compression Type* : lz4
    c. *Snapshot Valid for* (*Years*) : 3
    d. *Snaphoshot Valid for (Month)* :12
    e. *Snapshot* Task (*Day*) : *Monday, Tuesday, Wednesday*
    f. *Snapshot Time Interval* (*Hour*) : 4
6. DTI-UNITKERJA-[DDMMYY] :
    a. *Quota* : 15000 MB
    b. *Compression Type* : lz4
    c. *Snapshot Valid for* (*Years*) : 3
    d. *Snaphoshot Valid for (Month)* :12
    e. *Snapshot* Task (*Day*) : *Tuesday, Wednesday, Thursday*
    f. *Snapshot Time Interval* (*Hour*) : 4
7. DTI-FTP-[DDMMYY] :
    a. *Quota* : 7200 MB
    b. *Compression Type* : lz4
    c. *Snapshot Valid for* (*Years*) : 3
    d. *Snaphoshot Valid for (Month)* : 4
    e. *Snapshot* Task (*Day*) : *Thursday, Friday, Saturday*
    f. *Snapshot Time Interval* (*Hour*) : 4

8. DTI-PLUGIN-[DDMMYY] :
    a. *Quota* : 51120 MB
    b. *Compression Type* : lz4
    c. Snapshot Valid for (*Years*) : 3
    d. *Snaphoshot Valid for (Month)* :12
    e. *Snapshot* Task (*Day*) : *Friday, Saturday, Sunday*
    f. *Snapshot Time Interval* (*Hour*) : 4

Keterangan :

Dataset DTI-FTP dan DTI-PLUGIN memiliki *Permisstion Type* = Unix, *Owner* = root, dan *Group* = *wheel* dengan hak akses *full control.*

Tabel 3.19 berikut ini adalah daftar *dataset* dan *sub dataset* yang akan diimplementasikan pada *server* NAS untuk mengakomodir kebutuhan data dalam satu unit kerja, setiap *sub dataset* akan digunakan sebagai *home directory* bagi setiap *user* yang dapat dilihat di bawah ini :

Tabel 3.19 Daftar Dataset dan Sub Dataset

Permission Type	***Dataset***	***Owner* dan *Group* *Dataset***	***Sub Dataset***	***Owner* dan *Group* *Sub Dataset***
Unix	DTI-DIRERSI-[DDMMYY]	*Owner* : Tomy *Group* : Direksi	DTI-DRK-DU-TOMY	*Owner* : Tomy *Group* : Direksi
			DTI-DRK-DO-DODDY	*Owner* : Doddy *Group* : Direksi
			DTI-DRK-DM-ABRO	*Owner* : Abro *Group* : Direksi
Unix	DTI-SEKRETATIAT-[DDMMYY]	*Owner* : Haris *Group* : Sekretariat	DTI-SKR-MGR-HARIS	*Owner* : Haris *Group* : Sekretariat
			DTI-SKR-SPV-FARID	*Owner* : Farid *Group* : Sekretariat
			DTI-SKR-STF-EVI	*Owner* : Evi *Group* : Sekretariat

			DTI-SKR-STF-ASEP	*Owner* : Asep *Group* : Sekretariat
			DTI-SKR-STF-ADI	*Owner* : Adi *Group* : Sekretariat
Unix	DTI-PROGRAM-[DDMMYY]	*Owner* : Faozan *Group* : Program	DTI-SKR-STF-FAOZAN	*Owner* : Faozan *Group* : Program
Unix	DTI-MARKETING-[DDMMYY]	*Owner* : Tio *Group* : *Marketing*	DTI-MKT-DM-DODDY	*Owner* : Doddy *Group* : *Marketing*
			DTI-MKT-MGR-TIO	*Owner* : Tio *Group* : *Marketing*
			DTI-MKT-SPV-DADANG	*Owner* : Dadang *Group* : *Marketing*
			DTI-MKT-SPV-ABAN	*Owner* : Aban *Group* : *Marketing*
			DTI-MKT-STF-ALI	*Owner* : Ali *Group* : *Marketing*
			DTI-MKT-STF-ZAINI	*Owner* : Zaini *Group* : *Marketing*

			DTI-MKT-STF-ONI	*Owner* : Oni *Group* : *Marketing*
			DTI-MKT-STF-NENAH	*Owner* : Nenah *Group* : *Marketing*
			DTI-MKT-STF-IDA	*Owner* : Ida *Group* : *Marketing*
			DTI-MKT-STF-RATNA	*Owner* : Ratna *Group* : *Marketing*
Unix	DTI-OPERASIONAL-[DDMMYY]	*Owner* : Budi *Group*: Operasional	DTI-OPR-DO-ABRO	*Owner* : Abro *Group* : Operasional
			DTI-OPR-MGR-BUDI	*Owner* : Budi *Group* : Operasional
			DTI-OPR-SPV-YUNUS	*Owner* : Yunus *Group* : Operasional
			DTI-OPR-STF-UKIR	*Owner* : Ukir *Group* : Operasional
			DTI-OPR-STF-NANO	*Owner* : Nano *Group* : Operasional
			DTI-OPR-STF-KHOLIL	*Owner* : Kholil *Group* : Operasional

Tabel 3.20 berikut adalah daftar *sub dataset* berdasarkan *dataset* DTI-UNIT KERJA dengan *permission type* Windows, *sub dataset* ini untuk mengakomodir pengiriman data antar unit kerja yang akan diimplementasikan pada sistem operasi FreeNAS, yaitu :

Tabel 3.20 Daftar Sub Dataset Pada Dataset DTI-UNITKERJA

***Sub Dataset* 1**	***Sub Dataset* 2**
DTI-SKR-DRK	DTI-SKR
	DTI-DRK
DTI-SKR-PGM	DTI-SKR
	DTI-PGM
DTI-SKR-MKT	DTI-SKR
	DTI-MKT
DTI-SKR-OPR	DTI-SKR
	DTI-OPR
DTI-PGM-DRK	DTI-PGM
	DTI-DRK
DTI-PGM-MKT	DTI-PGM
	DTI-MKT
DTI-PGM-OPR	DTI-PGM
	DTI-OPR
DTI-MKT-DRK	DTI-MKT
	DTI-DRK
DTI-MKT-OPR	DTI-MKT
	DTI-OPR
DTI-OPR-DRK	DTI-OPR
	DTI-DRK

3.2.5 Pengkodean Nama Unit Kerja dan Jabatan

Format penulisan nama *folder* dan *file* pada sistem yang sedang berjalan di PT. Duta Transformasi Insani belum dibentuk secara baku, sehingga menyebabkan *user* mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi *folder* dan *file* yang tersebar.

Oleh karena itu penulis merekomendasi pengkodean nama unit kerja dan jabatan untuk format penulisan *sub dataset, shared folder,* dan *file* yang akan disebar agar dapat terstruktur dengan baik dan mudah diidentifikasi oleh *super user* dan *user*.

3.2.5.1 Kode Untuk Nama Unit Kerja

Tabel 3.21 berikut ini adalah pengkodean nama unit kerja yang terdapat di lingkungan PT.Duta Transformasi Insani, yaitu :

Tabel 3.21 Pengkodean Nama Unit kerja

ID	Nama Unit Kerja	Kode
1	Direksi	DRK
2	Sekretariat	SKR
3	*Marketing*	MKT
4	Program	PGM
5	Operasional	OPR

3.2.5.2 Kode Untuk Nama Jabatan

Tabel 3.22 berikut ini menunjukan pengkodean nama jabatan yang terdapat di lingkungan PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

Tabel 3.22 Pengkodean Nama Jabatan

Nama Jabatan	Kode
Direktur Utama	DU
Direktur Operasional	DO
Direktur *Marketing*	DM
Manager	MGR
Supervisor	SPV
Staff	STF

3.2.6 Format Penulisan Nama

Berikut ini rekomendasi penulis dalam memberikan *format* penulisan nama *shared folder, network drive,* dan nama *file* guna memudahkan *super user* dan *user* dalam mengidentifikasi *folder* dan *file* yang tersebar, yaitu :

3.2.6.1 Format Penulisan Nama *Shared Folder*

Berdasarkan pengkodean nama unit kerja dan jabatan pada Tabel 3.21 dan Tabel 3.22, penulis merekomendasikan format penulisan *shared folder* untuk memudahkan *super user* dalam mengenali indentitas kepemilikikan *folder* berdasarkan kode unit kerja. Format penulisan *folder* yang direkomendasikan penulis, yaitu :

DTI-[KODE-UNIT KERJA]-[ID]

Berikut daftar *shared folder* sesuai dengan format penulisan di atas yang digunakan pada protokol CIFS/SMB2 oleh *super user*, yaitu :

1. DTI-DRK-1
2. DTI-SKR-2
3. DTI-PGM-3
4. DTI-MKT-4
5. DTI-OPR-5
6. DTI-UKJ-6

3.2.6.2 Format Penulisan Nama *Shared Sub Folder*

Berdasarkan pengkodean nama unit kerja dan jabatan pada Tabel 3.21 dan Tabel 3.22, penulis merekomendasikan format penulisan *shared sub folder* yang untuk memudahkan *super user* dalam mengenali kepemilikan *sub folder* tersebut berdasarkan nama *user, sub folder* ini akan berfungsi untuk *shared sub folder* dalam satu unit kerja. Format penulisan nama *shared sub folder* yang direkomendasikan, yaitu :

[NIK]-[KODE UNIT KERJA]-[KODE JABATAN]-[NAMA PENGGUNA]-[SUB ID]

Berikut adalah contoh *shared sub folder* sesuai dengan format penulisan di atas yang digunakan pada protokol CIFS/SMB2 oleh *super user*, yaitu :

1. DTI13001-DRK-DU-TOMY-1.1
2. DTI13022-MKT-MGR-TIO-2.1

Khusus pada *folder* DTI-UKJ-6 terdapat beberapa *shared folder* yang berfungsi untuk pengiriman data antar unit kerja, Tabel 3.23 berikut adalah rekomendasi format penulisan dan daftar *shared sub folder*-nya :

Tabel 3.23 Daftar Sub Folder DTI-UKJ-6

No	***Shared Sub Folder* 1**	***Shared Sub Folder* 2**
1	DTI-SKR-DRK-6.1	DTI-SKR-6.1.1
		DTI-DRK-6.1.2
2	DTI-SKR-PGM-6.2	DTI-SKR-6.2.1
		DTI-PGM-6.2.2
3	DTI-SKR-MKT-6.3	DTI-SKR-6.3.1
		DTI-MKT-6.3.2
4	DTI-SKR-OPR-6.4	DTI-SKR-6.4.1
		DTI-OPR-6.4.2
5	DTI-PGM-DRK-6.5	DTI-PGM-6.5.1
		DTI-DRK-6.5.2
6	DTI-PGM-MKT-6.6	DTI-PGM-6.6.1
		DTI-MKT-6.6.2
7	DTI-PGM-OPR-6.7	DTI-PGM-6.7.1
		DTI-OPR-6.7.2
8	DTI-MKT-DRK-6.8	DTI-MKT-6.8.1
		DTI-DRK-6.8.2
9	DTI-MKT-OPR-6.9	DTI-MKT-6.9.1
		DTI-OPR-6.9.2
10	DTI-OPR-DRK-6.10	DTI-OPR-6.10.1
		DTI-DRK-6.10.2

3.2.6.3 Format Penulisan Nama *Folder* Untuk *User*

Selain format penulisan *sub folder* di atas, penulis juga merekomendasikan format penulisan *folder* yang dapat dibuat oleh *user* guna memudahkan *user* dalam mengenali *folder* yang dibagikan ke *user* lainnya yang berada dalam satu unit kerja atau di luar unit kerja, yaitu :

DTI-[NAMA PENGGUNA]-[KODE UNIT KERJA]-[NAMA]

Berikut adalah contoh *shared sub folder* sesuai dengan format penulisan di atas yang akan digunakan oleh protokol CIFS/SMB2 pada jaringan komputer PT. Duta Transformasi Insani, yaitu :

1. DTI-HARIS-SKR-DATA PERSONALIA TAHUN 2015
2. DTI-DADANG-MKT-DATA LELANG TAHUN 2011

3.2.6.4 Format Penulisan Nama *File*

Berdasarkan pengkodean nama unit kerja dan jabatan pada Tabel 3.21 dan Tabel 3.22, penulis merekomendasikan format penulisan *file* yang di-*share* untuk memudahkan *user* dalam mengenali *file* yang akan dibagikan ke beberapa *user*. Format penulisan *file* yang direkomendasikan penulis, yaitu :

DTI-[NAMA PENGGUNA]-[KODE-UNIT-KERJA]-[NAMA]

Berikut adalah contoh nama *file* yang akan dibuat sesuai dengan format penulisan di atas yang akan digunakan pada layanan/protokol CIFS/SMB2, yaitu :

1. DTI-HARIS-SKR-DATA PERSONALIA.xls
2. DTI-DADANG-MKT-DATA LELANG.doc

3.2.6.5 Format Penulisan Nama *Network Drive*

Setiap *folder* yang di-*share* akan dibuat *network drive* yang kemudian dipetakan ke *Windows Explorer*, berikut ini format penulisan yang akan dibuat berdasarkan nama unit kerja dan nama *user* :

[DTI]-[NAMA UNIT KERJA || NAMA USER]

Berikut adalah contoh nama *network drive* yang akan dipetakan pada menu Windows Explorer, yaitu :

1. DTI-DIREKSI
2. DTI-TOMY

3.2.7 Struktur *Shared Folder* dan Hak Akses

Hak akses dilakukan sebagai tindakan pengamanan data untuk menghindari penyalahgunaan data dari pihak yang tidak berwenang atas kepemilikan data, sehingga perlu adanya kebijakan *super user* dan *stakeholder* dalam mengamankan data.

Perancangan hak akses dapat dilakukan dengan membuat daftar *user* dan *group* pada *server* NAS yang dilakukan sebelumnya. Perancangan struktur dan hak akses *shared folder* yang akan dibagi kepada *user* dan *group* dibuat berdasarkan unit kerja dan jabatan yang dimiliki.

Tipe hak akses yang digunakan, yaitu tipe hak akses Unix dan Windows, tipe hak akses Unix digunakan untuk mengakomodir keamanan data pada aktifitas berbagi data dalam satu unit kerja, FTP, dan *plugin* yang akan diterapkan pada setiap *dataset* dan *sub dataset*. Sedangkan tipe hak akses Windows akan diterapkan untuk mengakomodir keamanan data pada aktifitas berbagi data antar unit kerja pada *dataset* DTI-UNITKERJA-DDMMYY dan *sub datasetnya*, pemberian hak akses dengan tipe Windows ini dilakukan atas dasar perlunya hak akses yang spesifik yang harus diterapkan berdasarkan hasil diskusi dengan pimpinan perusahaan untuk melindungi aset perusahaan agar tidak disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab dari unit kerja lainnya.

Tipe hak akses Unix memiliki 3 tipe akses utama, yaitu *read*, *write*, dan *execute* yang diterapkan pada *owner* (pemilik *dataset), group (*anggota-anggota dari *owner),* dan *other* (bukan termasuk *owner* dan *group*).

Tipe hak akses Windows memiliki banyak pilihan aturan hak akses yang dapat dikombinasikan kepada *user* dan *group*. Berikut adalah beberapa tipe aturan hak akses yang terdapat pada sistem operasi Windows, yaitu :

Tabel 3.24 Tipe Hak Akses Windows

No	Tipe Hak Akses	Singkatan Tipe Hak Akses	Keterangan
1	*Traverse Folder / Execute File*	TF/EF	Memungkinkan untuk mengakses ke *folder* tetapi tidak untuk *file* dalam *folder* dan memungkinkan eksekusi *file*.
3	*List folder / Read Data*	LF/RD	Memberikan izin untuk menampilkan nama *file* dan *folder* dan memungkinkan untuk membaca data dan isi dari *file* yang akan dilihat.
4	*Read Attributes*	RA	Memungkinkan membaca atribut dasar dari sebuah *file* atau *folder*.
5	*Read Extended Attributes*	REA	Memungkinkan membaca atribut dari sebuah *file*.
6	*Create Files / Write Data*	CF/WD	Memungkinkan untuk membuat *file option*, menyalin, memindahkan *file* dalam *folder*. memungkinkan menulis data dalam sebuah *file* untuk ditimpa (tidak mengizinkan menambahkan data).
7	*Create Folders / Append Data*	CFO/AD	Memungkinkan untuk membuat *folder option*, membuat sub-*folder* dalam *folder*.
8	*Write Attributes*	WA	Memungkinkan mengubah atibut dasar dari *file* atau *folder*.

9	*Write Extended Attributes*	WEA	Memungkinkan mengubah atribut *file.*
10	*Delete Subfolders and Files*	DSF	Mengizinkan untuk menghapus *file* atau sub *folder* dalam *folder* tersebut.
11	*Delete*	D	Memungkinkan untuk menghapus *file* atau *folder*. *User* atau *group* harus memiliki izin untuk menghapus sub-*folder* atau *file* yang terkandung di dalamnya.
12	*Read Permissions*	RP	Memberikan akses baca baik dasar dan khusus dari *file* dan *folder*.
13	*Change Permissions*	CP	Memungkinkan untuk mengubah akses dasar dan khusus dari *file* atau *folder*.
14	*Take Ownership*	TO	Memungkinkan pengguna untuk mengambil kepemilikan dari sebuah *file* atau *folder*.

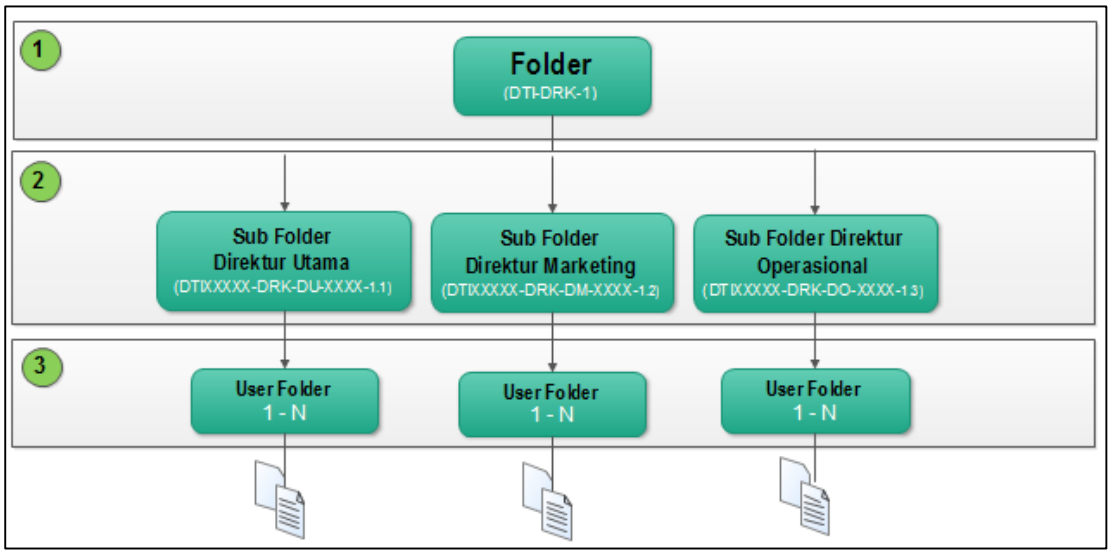
Berikut ini adalah beberapa penjelasan struktur *shared folder* menggunakan protokol CIFS/SMB2 dan hak aksesnya berdasarkan *dataset* dan *sub dataset* yang telah dibuat untuk pengiriman data satu unit kerja dan antar unit kerja, yaitu :

3.2.7.1 FTP dan Plugin

Untuk *dataset* DTI-FTP-DDMMYY dan DTI-PLUGIN-DDMMYY memiliki hak akses *full control* (*read, write, execute*) untuk *owner, group,* dan *other.*

3.2.7.2 Unit Kerja Direksi

Gambar 3.20 berikut adalah struktur *shared folder* yang dibuat berdasarkan *dataset* DTI-DIREKSI-DDMMYY untuk berbagi data dalam satu unit kerja direksi :



Gambar 3.20 Stuktur Shared Folder Direksi

Berdasarkan Gambar 3.20, penulis merekomendasi hak akses yang akan diterapkan terhadap *shared folder* yang digunakan oleh *user* menggunakan tipe hak akses Unix, yaitu :

***Level* 1**

Pada *level* ini beberapa hak akses akan diberikan kepada *owner* yaitu Tomy sebagai Direktur Utama dan *group* yaitu Direksi dengan beberapa aturan seperti pada Tabel 3.25 di bawah ini, yaitu :

Tabel 3.25 Hak Akses Untuk Shared Folder DTI-DRK-1

	Owner	***Group***	***Other***
Read	√	√	X
Write	√	X	X
Execute	√	√	X

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 2**

Pada *level* ini beberapa hak akses akan diberikan kepada masing-masing *owner* yaitu Tomy (Direktur Utama), Doddy (Direktur *Marketing*), Abro (Direktur Operasional) dan *group* yaitu Direksi, *sub folder* ini akan menjadi *home directory* dari *user* bersangkutan. Tabel 3.26 berikut adalah beberapa tipe hak akses yang akan diterapkan, yaitu :

Tabel 3.26 Hak Akses Untuk Shared Sub Folder DTI-DRK-1

	Owner	***Group***	***Other***
Read	√	√	X
Write	√	√	X
Execute	√	√	X

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

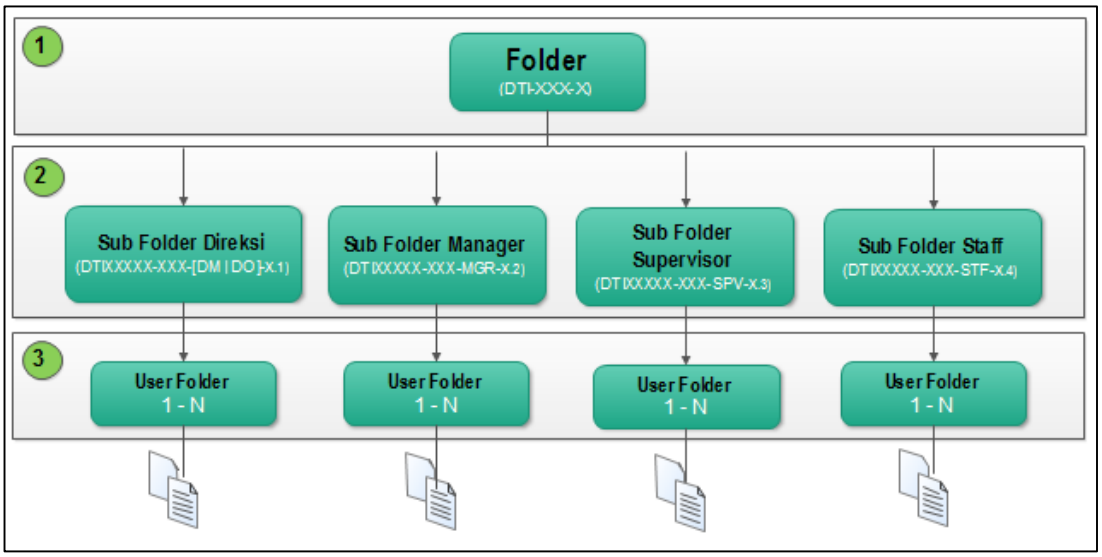
X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 3**

Pada *level* ini *user* yang bersangkutan dapat membuat *folder* dan *file* sesuai dengan kebutuhan dan format penulisan yang telah direkomendasikan.

3.2.7.3 Unit Kerja Sekretariat, Program, *Marketing*, dan Operasional

Gambar 3.21 berikut adalah struktur *shared folder* yang dibuat berdasarkan *dataset* DTI-SEKRETATIAT-DDMMYY, DTI-PROGRAM-DDMMYY, DTI-MARKETING-DDMMYY, dan DTI-OPERASIONAL-DDMMYY untuk berbagi data dalam satu unit kerja :



Gambar 3.21 Stuktur Shared Folder Direksi

Berdasarkan Gambar 3.21, penulis merekomendasi hak akses yang akan diterapkan terhadap *shared folder* yang digunakan oleh *user* menggunakan tipe hak akses Unix, yaitu :

***Level* 1**

Pada *level* ini beberapa hak akses akan diberikan kepada *owner* yaitu *user* yang memiliki jabatan sebagai *manager* dan *group* yaitu masing-masing unit kerja berdasarkan *dataset.* Kode XXX pada Gambar 3.21 menunjukan kode unit kerja dan X adalah ID unit kerja. Tabel 3.27 berikut adalah beberapa aturan hak akses yang akan diterapkan, yaitu :

Tabel 3.27 Hak Akses Untuk Shared Folder DTI-XXX-X

	Owner	***Group***	***Other***
Read	√	√	X
Write	√	X	X
Execute	√	√	X

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 2**

Pada *level* ini *user* dapat menaruh *file* atau membuat *user folder* dan pada *folder ini* menjadi *home directory* dari *user* bersangkutan. Kode XXXX menunjukan NIK pegawai, XXX menunjukan kode unit kerja, dan X menunjukan ID unit kerja. Beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* dari masing-masing unit kerja serta *user* yang bersangkutan sebagai *owner* dari *shared folder* tersebut dengan beberapa aturan di bawah ini , yaitu :

Tabel 3.28 Hak Akses Untuk Shared Sub Folder DTI-XXX-X

	Owner	***Group***	***Other***
Read	√	√	X
Write	√	√	X
Execute	√	√	X

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 3**

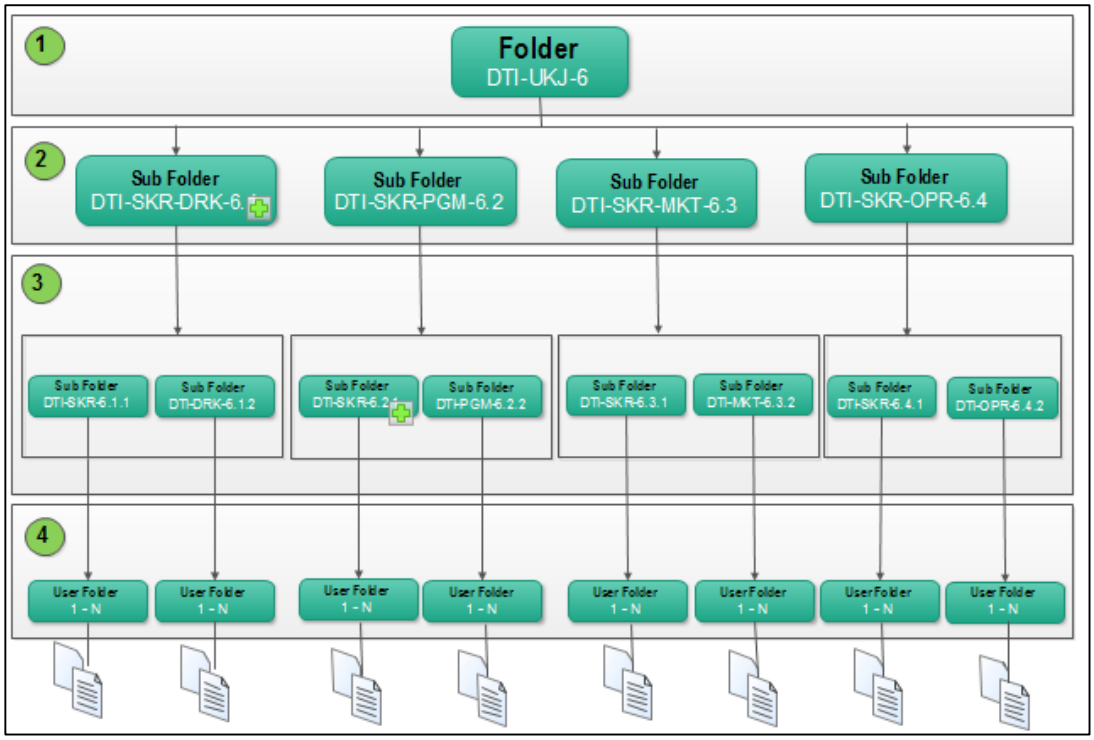
Pada *level* ini *user* yang bersangkutan dapat membuat *folder* dan *file* sesuai dengan kebutuhan dan format penulisan yang telah direkomendasikan.

3.2.8 Struktur *Shared Folder* dan Hak Akses Untuk Antar Unit Kerja

Struktur *shared folder* dan hak akses ini diperuntukan bagi *dataset* DTI-UNITKERJA-DDMMYY dan *sub dataset*-nya, dimana dalam *dataset* ini akan dibuat *shared folder* dan beberapa *sub folder*, dimana di dalam *folder* DTI-UKJ-6 ini akan terdapat beberapa *shared sub folder* untuk berbagi data antar unit kerja. Berikut adalah struktur *shared sub folder* dari *shared folder* DTI-UKJ-6 dengan hak akses Windows, yaitu :

3.2.8.1 Unit Kerja Sekretariat

Gambar 3.22 berikut adalah struktur *shared folder* yang dibuat berdasarkan *dataset* DTI-UNITKERJA-DDMMYY dan *sub dataset*-nya untuk memenuhi layanan *file sharing* CIFS/SMB2 antar unit kerja pada unit kerja bagian sekretariat :



Gambar 3.22 Stuktur Shared Folder DTI-UKJ-6 Sekretariat

Berdasarkan Gambar 3.22, *level* 1 dan 4 memiliki fungsi dan tujuan yang sama untuk *shared folder* lainnya yang masih berada di bawah *shared folder* DTI-UKJ-6. Penulis merekomendasi beberapa hak akses yang diterapkan terhadap *shared folder* dan *sub folder*, yaitu :

***Level* 1**

Pada *level* ini beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja, *super user group*, dan *manager* dengan beberapa aturan di bawah ini, yaitu :

Tabel 3.29 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Sekretariat *Level* 1

Group /User	Kebijakan Hak Akses												
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO
Super User Group (Wheel)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Group Unit Kerja (Direksi, Sekretariat, Marketing Operasional, Program)	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 2**

Pada *level* ini beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja bersangkutan dan *super user group* dengan beberapa aturan di bawah ini, yaitu :

Tabel 3.30 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Sekretariat *Level* 2

Sub Folder	**Kebijakan Hak Akses**													**Group/User**
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO	
DTI-SKR-DRK-6.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Sekretariat
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Direksi
DTI-SKR-PGM-6.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Sekretariat
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Program
DTI-SKR-MKT-6.3	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	X	X	Sekretariat
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	√	X	Marketing
DTI-SKR-OPR-6.4	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	X	X	Sekretariat
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	√	X	Operasional

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 3**

Pada *level* ini *user* dapat menaruh *file* atau membuat *user folder*, beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja dan *super user group*, *manager*, serta *user* yang bersangkutan dengan beberapa aturan di bawah ini, yaitu :

Tabel 3.31 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Sekretariat *Level* 3

Sub Folder	Kebijakan Hak Akses													Group/User
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO	
DTI-SKR-6.1.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Sekretariat
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Direksi
DTI-DRK-6.1.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Direksi
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Sekretariat
DTI-SKR-6.2.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Sekretariat
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Program
DTI-PGM-6.2.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Program
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Sekretariat
DTI-SKR-6.3.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Sekretariat
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Marketing
DTI-MKT-6.3.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Marketing
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Sekretariat
DTI-SKR-6.4.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Sekretariat
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Operasional
DTI-OPR-6.4.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Operasional
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Sekretariat

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

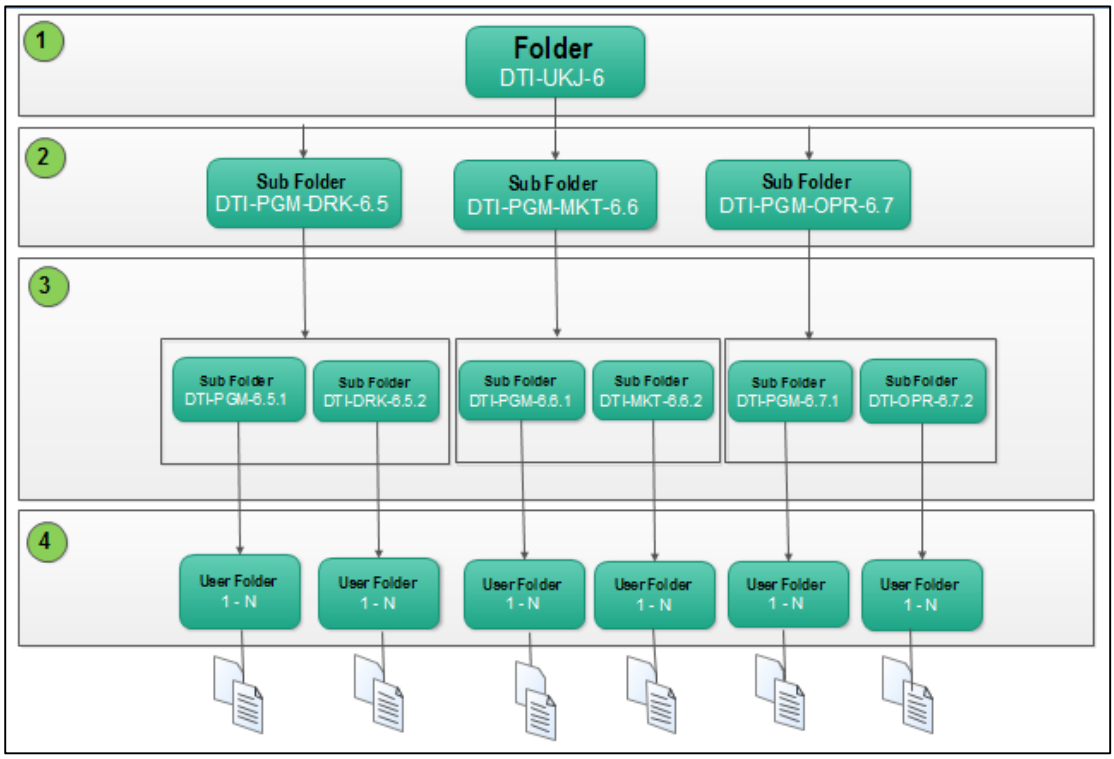
X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 4**

Pada *level* ini *user* yang bersangkutan dapat membuat *folder* dan *file* sesuai dengan kebutuhan dan format penulisan yang telah direkomendasikan sebelumnya.

3.2.8.2 Unit Kerja Program

Gambar 3.23 berikut adalah struktur *shared folder* yang dibuat berdasarkan *dataset* DTI-UNITKERJA-DDMMYY dan *sub dataset*-nya untuk memenuhi layanan *file sharing* CIFS/SMB2 antar unit kerja pada unit kerja bagian program :



Gambar 3.23 Stuktur Shared Folder DTI-UKJ-6 Program

Berdasarkan Gambar 3.23, penulis merekomendasi beberapa hak akses yang diterapkan terhadap *shared sub folder*, yaitu :

***Level* 2**

Pada *level* ini beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja bersangkutan dan *super user group* dengan beberapa aturan di bawah ini, yaitu :

Tabel 3.32 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Program *Level* 2

Sub Folder	**Kebijakan Hak Akses**													**Group/User**
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO	
DTI-PGM-DRK-6.5	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Program
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Direksi
DTI-PGM-MKT-6.6	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Program
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Marketing
DTI-PGM-OPR-6.7	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	X	X	Program
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	√	X	Operasional

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 3**

Pada *level* ini *user* dapat menaruh *file* atau membuat *user folder*, beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja bersangkutan dan *super user group* dengan beberapa aturan seperti terlihat pada Tabel 3.33 di bawah ini, yaitu :

Tabel 3.33 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Program *Level* 3

Sub Folder	**Kebijakan Hak Akses**													**Group/User**
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO	
DTI-PGM-6.5.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Program
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Direksi
DTI-DRK-6.5.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Direksi
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Program
DTI-PGM-6.6.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Program
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Marketing
DTI-MKT-6.6.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Marketing
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Program
DTI-PGM-6.7.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Program
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Operasional
DTI-OPR-6.7.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Operasional
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Program

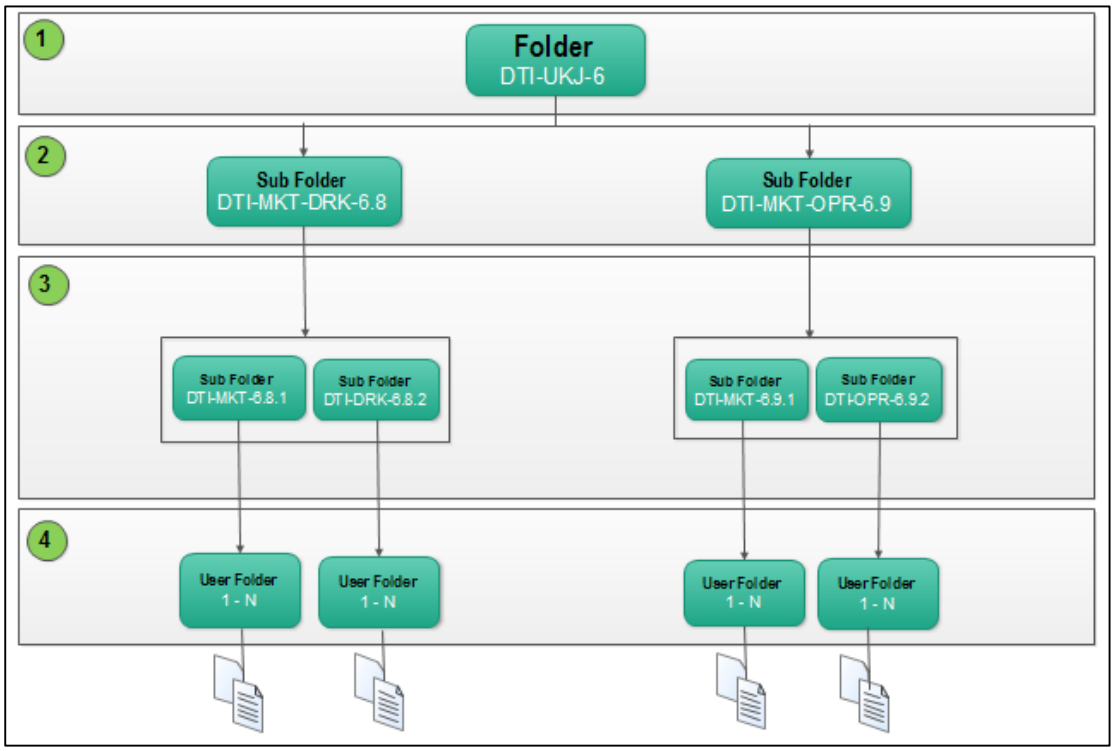
Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

3.2.8.3 Unit Kerja *Marketing*

Gambar 3.24 berikut adalah struktur *shared folder* yang dibuat berdasarkan *dataset* DTI-UNITKERJA-DDMMYY dan *sub dataset*-nya untuk memenuhi layanan *file sharing* CIFS/SMB2 antar unit kerja pada unit kerja bagian *marketing* :



Gambar 3.24 Stuktur Shared Folder DTI-UKJ-6 Marketing

Berdasarkan Gambar 3.24, penulis merekomendasi beberapa hak akses yang diterapkan terhadap *shared sub folder*, yaitu :

***Level* 2**

Pada *level* ini beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja bersangkutan dan *super user group* dengan beberapa aturan di bawah ini :

Tabel 3.34 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Marketing *Level* 2

Sub Folder	**Kebijakan Hak Akses**													**Group/User**
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO	
DTI-MKT-DRK-6.8	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Marketing
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Direksi
DTI-MKT-OPR-6.9	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Marketing
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Operasional

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 3**

Pada *level* ini *user* dapat menaruh *file* atau membuat *user folder*, beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja bersangkutan dan *super user group* dengan beberapa aturan seperti terlihat pada Tabel 3.35 di bawah ini, yaitu :

Tabel 3.35 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Marketing *Level* 3

Sub Folder	**Kebijakan Hak Akses**													**Group/User**
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO	
DTI-MKT-6.8.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Marketing
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Direksi
DTI-DRK-6.8.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Direksi
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Marketing
DTI-MKT-6.9.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Marketing
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Operasional
DTI-OPR-6.9.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	Operasional
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	√	X	Marketing

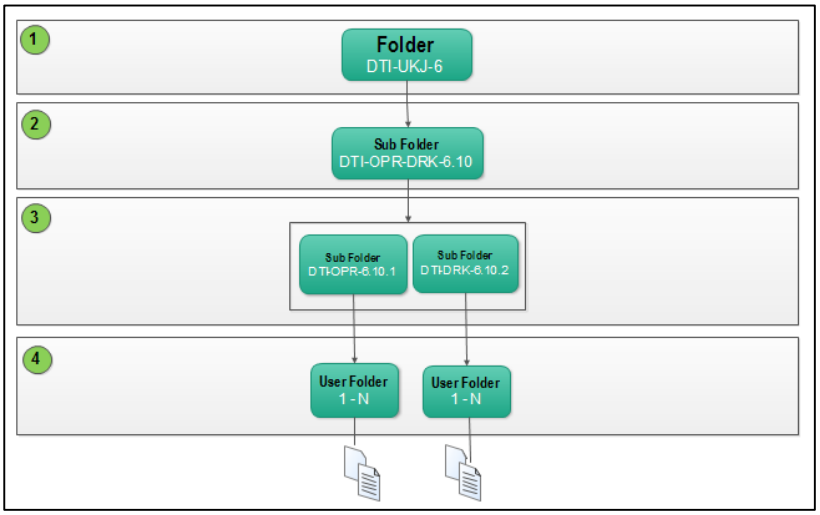
Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

3.2.8.4 Unit Kerja Operasional

Gambar 3.25 berikut adalah struktur *shared folder* yang dibuat berdasarkan *dataset* DTI-UNITKERJA-DDMMYY dan *sub dataset*-nya untuk memenuhi layanan *file sharing* CIFS/SMB2 antar unit kerja pada unit kerja bagian operasional :



Gambar 3.25 Stuktur Shared Folder DTI-UKJ-6 Operasional

Berdasarkan Gambar 3.25, penulis merekomendasi beberapa hak akses yang diterapkan terhadap *shared sub folder*, yaitu :

***Level* 2**

Pada *level* ini beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja bersangkutan dan *super user group* dengan beberapa aturan di bawah ini :

Tabel 3.36 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Operasional *Level* 2

Sub Folder	**Kebijakan Hak Akses**													**Group/User**
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO	
DTI-OPR-DRK-6.10	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Operasional
	√	√	√	√	X	X	√	√	X	X	√	X	X	Direksi

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)

***Level* 3**

Pada *level* ini *user* dapat menaruh *file* atau membuat *user folder*, beberapa hak akses akan diberikan kepada *group* unit kerja bersangkutan dan *super user group* dengan beberapa aturan seperti terlihat pada Tabel 3.37 di bawah ini, yaitu :

Tabel 3.37 Hak Akses Shared Folder DTI-UKJ-6 Operasional *Level* 3

Sub Folder	**Kebijakan Hak Akses**													**Group/User**
	TF/EF	LF/RD	RA	REA	CF	CFO	WA	WEA	DSF	D	RP	CP	TO	
DTI-OPR-6.10.1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	X	Operasional
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	X	X	Direksi
DTI-DRK-6.10.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*Wheel*
	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	X	Direksi
	√	√	√	√	√	X	√	√	X	X	√	X	X	Operasional

Keterangan Simbol :

√ : *Allow* (Mengizinkan)

X : *Deny* (Tidak Mengizinkan)