

**PROTOTIPE JARINGAN DATA DAERAH MENGGUNAKAN
TEKNOLOGI VPN (*VIRTUAL PRIVATE NETWORK*) DALAM
MENDUKUNG IMPLEMENTASI E - GOVERNMENT :
STUDI KASUS PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN ALOR**

TESIS



Oleh :

Semuel Mesak Heo

1111600175

PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2013

**PROTOTIPE JARINGAN DATA DAERAH MENGGUNAKAN
TEKNOLOGI VPN (*VIRTUAL PRIVATE NETWORK*) DALAM
MENDUKUNG IMPLEMENTASI E - GOVERNMENT :
STUDI KASUS PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN ALOR**

TESIS

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)**



Oleh :

Semuel Mesak Heo

1111600175

PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2013



**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
(MKOM) PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Semuel Mesak Heo
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600175
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Fakultas/Program : Pasca Sarjana

Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul :

Prototype Jaringan Data Daerah menggunakan Teknologi VPN (*Virtual Privat Network*) dalam mendukung implementasi E-Goverment : Studi Kasus Pemerintah Daerah Kabupaten Alor

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 07 September 2013



(Semuel Mesak Heo)



**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
(MKOM) PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Samuel Mesak Heo
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600175
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Jenjang Studi : Pasca Sarjana
Judul Proposal Tesis : Prototype Jaringan Data Daerah menggunakan
Teknologi VPN (*Virtual Private Network*) dalam
mendukung implementasi E-Government: Studi Kasus
Pemerintah Daerah Kabupaten Alor

Jakarta, 07 September 2013

Tim Penguji:
Ketua,
Dr. Moedjiono, M.Sc

Anggota,
Dr. Ir. Nazori Az, M.T

Pembimbing Utama,
Dr. Moedjiono, M.Sc

Pembimbing Pendamping,
Samidi, M.M, M.Kom

Tanda Tangan:

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori Az, M.T

ABSTRAK

E-Government adalah peningkatan efisiensi, kenyamanan, serta aksesibilitas yang lebih baik dari pelayanan publik sehingga menjadi suatu kebutuhan yang harus dipenuhi oleh pemerintah daerah sebagai penyelenggara pelayanan publik. Dari hasil survei yang dilakukan diperoleh hasil bahwa pertukaran data yang terjadi melalui e-mail internet dan lebih banyak menggunakan kurir. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu jaringan private antar instansi pemerintah daerah, yang nantinya digunakan untuk lalu lintas data antar instansi yang terintegrasi secara online, agar pertukaran data berlangsung dengan aman. Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*Applied Research*). Metode pengembangan jaringan menggunakan *network development life cycle*. Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi, studi pustaka dan wawancara. Teknik pengujian jaringan meliputi pengujian konektivitas dan pengujian keamanan. Pengujian validasi menggunakan Focus Group Discussion. Kualitas perangkat lunak yang dihasilkan diuji berdasarkan empat karakteristik kualitas perangkat lunak model ISO 9126, yaitu : *functionality*, *reliability*, *usability*, dan *efficiency* menggunakan metode kuesioner. Jaringan VPN (Virtual Private Network) yang dihasilkan dapat menjadi jalur lalu lintas data antar instansi sehingga pemerintah daerah dapat meningkatkan pelayanan publik semaksimal mungkin.

Kata Kunci : E-Government, Internet , VPN, Open VPN, Jaringan Data Daerah

ABSTRACT

E-Government is to increase the efficiency, convenience, and better accessibility of public services so that it becomes a necessity that must be met by local authorities as providers of public services. From the results of a survey done shows that data exchange occurs via e-mail and internet use more of the courier. The purpose of this research is to design a private network between local government agencies, which will be used for data traffic between institutions integrated online, in order to secure data exchange takes place This research is applied (Applied Research). Network development method using the network development life cycle. Method of data collection was done by observation, library research and interviews. Network testing techniques include konektivitas testing and security testing. Validation testing using the Focus Group Discussion. The quality of the resulting software was tested by four models of software quality characteristics of ISO 9126, namely : functionality, reliability, usability, and efficiency using the questionnaire method. Network VPN (Virtual Private Network) that can be generated traffic data between agencies so that local governments can improve public services as much as possible.

Keywords: *E-Government, Internet, VPN, Open VPN, Data Network Regions*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan penelitian tesis yang berjudul *Prototipe Jaringan Data daerah menggunakan teknologi VPN (Virtual Private Network)* dalam mendukung implementasi E-Government : Studi Kasus Pemerintah Daerah Kabupaten Alor. Tujuan dari penulisan tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM) pada Program Pasca Sarjana, Universitas Budi Luhur.

Ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun proposal penelitian tesis ini:

1. Bapak Dr. Moedjiono, M.Sc. dan Bapak Samidi, M.Kom, M.M, selaku dosen pembimbing tesis yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam mengerjakan proposal penelitian tesis ini.
2. Istri dan anak tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa bagi penulis.
3. Orang tua terima kasih atas dukungan doa, semangat dan kasih sayang yang senantiasa diberikan kepada penulis.
4. Saudara/i serta keponakan-keponakan tercinta, atas keceriaan yang memberikan semangat bagi penulis.
5. Rekan-rekan mahasiswa MKOM Universitas Budi Luhur kelas XA Semester 1 dan 2 dan MKOM Semester 3 konsentrasi Teknologi Jaringan Informasi, terima kasih atas kebersamaan, kerja keras dan dukungan semangatnya.
6. Sangat khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada Bang Dj Anthony, Om Rambo (Amiga Utomo), kang Mardiyanto Nugroho, om Hasto Gesang, Donzi Anthonio, Rita Triastuti dan Mas FX Eko Budi yang selalu memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen pengampuh mata kuliah di Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah dengan sabar memberikan ilmu pengetahuan, pencerahan, dan bimbingan dalam belajar.

Penulis menyadari, penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, masih banyak kekurangan dari tesis ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian tesis nantinya. Semoga proposal penelitian tesis ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua. Amin.

Jakarta, 07 September 2013

Semuel Mesak Heo



DAFTAR ISI

ABSTRAK	I
<i>ABSTRACT</i>	II
KATA PENGANTAR	III
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	11
DAFTAR LAMPIRAN	13
BAB I	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Masalah Penelitian	15
1.2.1 Identifikasi Masalah	15
1.2.2 Pembatasan masalah	16
1.2.3 Rumusan masalah	16
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	16
1.3.1 Tujuan Penelitian	16
1.3.2 Manfaat penelitian	16
1.4 Tata Urut Penulisan	17
1.5 Daftar Pengertian	18
BAB II	19
2.1 Tinjauan Pustaka	19
2.1.1 Konsep Dasar	19

2.1.1.1	Definisi Jaringan Komputer	19
2.1.1.2	Klasifikasi Jaringan Komputer.....	19
2.1.1.3	Topologi Jaringan.....	23
2.1.1.4	Perangkat Jaringan	29
2.1.1.5	Protokol Jaringan	31
2.1.2	Virtual Private Network (VPN)	40
2.1.2.1	Fungsi VPN.....	41
2.1.2.2	Cara Kerja VPN	42
2.1.2.3	Jenis-jenis VPN.....	43
2.1.2.4	Topologi VPN	44
2.1.3	VPN Security	47
2.1.3.1	Enkripsi	47
2.1.3.2	Autentikasi	49
2.1.3.3	Autorisasi	51
2.1.3.4	Firewall	51
2.1.4	Open VPN	56
2.1.5	Metode Pengembangan Network Development Life Cycle.....	56
2.1.6	Model Kebutuhan Pengembangan Internetworking.....	58
2.1.7	Model Kualitas Perangkat Lunak Menurut ISO 9126.....	61
2.1.7.1	Pengertian Kualitas Jaringan.....	61
2.1.7.2	Model ISO 9126.....	61
2.1.8	Pengujian Jaringan VPN (Virtual Private Network).....	66
2.1.8.1	Teknik Pengujian VPN (Virtual Private Network)	66

2.2	Tinjauan Studi	67
2.3	Tinjauan objek penelitian	71
2.3.1	Aspek Organisasi	71
2.3.1.1	Profil Singkat Organisasi	71
2.3.1.2	Visi Misi Organisasi.....	73
2.4	E-Government.....	74
2.4.1	Karakteristik E-Government	74
2.4.2	Tujuan dan Manfaat E-Government.....	75
2.4.3	Masalah Penerapan E-Government di Pemerintah Daerah.....	76
2.5	Aspek Jaringan.....	77
2.5.1	Aspek Keamanan	78
2.5.2	Hardware	84
2.5.3	Software	84
2.5.4	Jaringan	85
2.5.5	Kerangka Konsep Virtual Private Network (VPN).....	85
2.6	Hipotesis.....	87
BAB III		88
3.1	Jenis Penelitian.....	88
3.2	Metode Pemilihan Sampel	88
3.3	Metode Pengumpulan Data	89
3.4	Instrumentasi	91
3.5	Teknik Analisis, Perancangan, Implementasi dan Pengujian	91
3.5.1	Analisa Jaringan yang sedang berjalan	91

3.5.2	Permasalahan yang sedang dihadapi.....	92
3.5.3	Alternatif Pemecahan Masalah	92
3.5.4	Usulan pemecahan masalah	93
3.5.5	Teknik Implementasi Jaringan	94
3.5.6	Teknik Pengujian Jaringan.....	94
3.5.6.1	Pengujian Validasi	94
3.5.6.2	Pengujian Kualitas	95
3.5.6.3	Pengujian dengan teknik White-Box testing.....	96
3.5.7	Langkah-langkah Penelitian.....	96
3.6	Jadwal Penelitian.....	99
BAB IV		101
4.1	Analisa Jaringan	101
4.1.1	Analisa jaringan yang sedang berjalan.....	101
4.1.2	Permasalahan yang Dihadapi	102
4.1.3	Analisis Kebutuhan Fungsional, Nonfungsional dan Pengguna	103
4.1.3.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	103
4.1.3.2	Analisis Kebutuhan Nonfungsional	104
4.1.3.3	Analisis Pengguna.....	104
4.1.4	Gambaran umum jaringan yang dikembangkan	105
4.2	Perancangan Jaringan VPN.....	107
4.2.1	Instalasi Open VPN.....	107
4.2.1.1	Instalasi OpenVPN pada <i>Server</i>	107
4.2.1.2	Instalasi OpenVPN pada <i>Client</i>	107

4.2.1.3	Konfigurasi OpenVPN	108
4.2.1.4	Konfigurasi OpenVPN pada <i>Client</i>	116
4.2.1.5	Konfigurasi Ddclient pada <i>Server</i>	119
4.2.1.6	Konfigurasi Firewall pada <i>Server</i>	123
4.2.1.7	Konfigurasi Port Forwarding dan Routing	124
4.2.2	Proses Koneksi <i>Server – Client</i>	125
4.2.2.1	Menjalankan OpenVPN pada <i>Server</i>	125
4.2.2.2	Menjalankan OpenVPN pada <i>Client</i>	128
4.3	Konstruksi Jaringan.....	130
4.3.1	Lingkungan Konstruksi.....	131
4.4	Pengujian Jaringan	132
4.4.1	Lingkungan Pengujian	132
4.4.2	Pengujian Validasi	132
4.2.2.1	Karakteristik Responden	133
4.2.2.2	Proses Pelaksanaan FGD.....	133
4.2.2.3	Hasil Pengujian Validasi.....	134
4.2.2.4	Hasil Pengujian Validasi Dan Pembuktian Hipotesis	138
4.4.3	Pengujian Kualitas	138
3.5.6.1	Karakteristik Responden	139
3.5.6.2	Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	141
3.5.6.3	Hasil Pengujian Kualitas	145
4.4.3.4	Kesimpulan hasil pengujian kualitas dan pembuktian hipotesis.	150
4.4.4	White – Box Testing	151

4.4.3.1	Command Prompt	152
4.4.3.2	Wireshark	157
4.4.3.3	Ethereal Network Analyzer	158
4.5	Implikasi Penelitian	162
4.5.1	Aspek Jaringan	163
4.5.2	Aspek Manajerial	164
4.5.3	Aspek Penelitian Lanjut	165
4.6	Rencana Implementasi Jaringan	165
BAB V		168
PENUTUP		168
5.1	KESIMPULAN	168
5.2	SARAN	169
DAFTAR PUSTAKA		170
LAMPIRAN-LAMPIRAN		173

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Jaringan client server.....	22
II-2 Topologi Peer to Peer.....	23
II-3 Topologi Bus.....	24
II-4 Topologi Star.....	25
II-5 Topologi Ring	26
II-6 Topologi Mesh	27
II-7 Topologi Tree.....	28
II-8 OSI Layer Model.....	32
II-9 TCP/IP Layer Model.....	35
II-10 Topologi Hub-and-Spoke.....	45
II-11 Topologi Partial Mesh.....	46
II-12 Topologi Hybrid.....	46
II-13 Assymetric Encryption.....	49
II-14 System Development Live Cycle.....	56
II-15 General Network Design Process	59
II-16 Model Kualitas Perangkat Lunak Model ISO 9126.....	63
II-17 Konsep E-Geverment.....	75
II-18 Koneksi VPN Melalui Jaringan Internet.....	85
III-1 VPN Client Server	93
III-2 Langkah – langkah Penelitian.....	97
IV-1 Jaringan <i>Stand Alone</i>	102
IV-2 Gambaran Umum Jaringan yang dikembangkan.....	106
IV-3 Instalasi OpenVPN Server.....	107

IV-4 Selesai Proses Instalasi OpenVPN GUI	107
IV-5 Network Adapter OpenVPN Tunnel	108
IV-6 OpenVPN GUI di Taskbar	108
IV-7 konfigurasi OpenVPN pada server	108
IV-8 Konfigurasi pada file vars.....	109
IV-9 Membuat <i>certificate Authority</i> (CA)	109
IV-10 Membuat <i>certificate key</i> untuk server	110
IV-11 Membuat Diffie-Helman Key	112
IV-12 Membuat ta.key sebagai <i>shared secret key</i>	112
IV-13 Konfigurasi <i>server.conf</i>	113
IV-14 Contoh konfigurasi <i>server</i> OpenVPN	113
IV-15 Pembuatan autentikasi untuk <i>login client</i>	116
IV-16 Tidak Ada Pilihan Koneksi pada <i>Client</i>	116
IV-17 Konfigurasi OpenVPN pada <i>Client</i>	117
IV-18 Ada Pilihan Koneksi pada <i>Client</i>	119
IV-19 <i>Install</i> ddclient pada VPN Server	119
IV-20 Layar <i>Feedback</i> Pertama Ddclient	120
IV-21 Layar <i>Feedback</i> Kedua Ddclient	120
IV-22 Layar <i>Feedback</i> Ketiga Ddclient.....	121
IV-23 Layar <i>Feedback</i> Keempat Ddclient	121
IV-24 Layar <i>Feedback</i> Kelima Ddclient.....	122
IV-25 Layar <i>Feedback</i> Keenam Ddclient	122
IV-26 Hasil konfigurasi.....	123
IV-27 Perintah untuk restart service DDCLIENT	123
IV-28 <i>port</i> OpenVPN (UDP <i>port</i> 1194) pada VPN Server.	123

IV-29 konfigurasi IP <i>Forwarding</i> dan IPTABLES NAT pada VPN Server	124
IV-30 Konfigurasi <i>Port Forwarding</i> pada Router	124
IV-31 Konfigurasi <i>Routing Table</i> pada Router	125
IV-32 proses pengoperasian <i>service server</i> OpenVPN	126
IV-33 Proses <i>Start Server</i> OpenVPN Berhasil	126
IV-34 Klik Connect pada OpenVPN GUI di <i>Taskbar</i>	128
IV-35 OpenVPN – User Authentication	129
IV-36 <i>Client</i> Melakukan Koneksi ke <i>Server</i>	129
IV-37 <i>Client</i> Berhasil Terhubung ke <i>Server</i>	130
IV-38 <i>Client</i> Mendapatkan IP Address dari <i>Server</i>	130
IV-39 IPCONFIG <i>Server</i>	152
IV-40 IPCONFIG <i>Client</i>	153
IV-41 <i>Routing Table Server</i>	153
IV-42 <i>Routing Table Client</i>	154
IV-43 Ping ke <i>Client</i> dari <i>Server</i>	155
IV-44 Ping ke <i>Server</i> dari <i>Client</i>	155
IV-45 Ping ke <i>Client 1</i> dari <i>Client 2</i>	156
IV-46 Ping ke <i>Client 2</i> dari <i>Client 1</i>	156
IV-47 Isi Data yang Akan Ditransfer	157
IV-48 Hasil <i>Sniff</i> dengan VPN <i>Tunnel</i>	158
IV-49 Tampilan Ethereal Network Analyzer	159
IV-50 Isi File yang Diambil	159
IV-51 Proses Capture Pada Komputer <i>Client</i>	159
IV-52 Hasil <i>Capture</i> Proses Pengambilan Data	160
IV-53 Proses <i>Capturing</i> Data VPN	161

IV-54 Hasil <i>Capturing</i> VPN	162
IV-55 Rencana Implementasi Jaringan	166



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1 Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak Model ISO 9126	63
II-2 Tinjauan Studi Pustaka.....	69
III-1 Jadwal Penelitian	99
IV-1 Tingkat pengguna dan hak akses	105
IV-2 Responden informan dalam FGD	133
IV-3 Hasil Pengujian Validasi Administrator	134
IV-4 Hasil Pengujian Validasi Operator	135
IV-5 Hasil Pengujian Validasi Jenis Pengguna Pimpinan	136
IV-6 Tanggapan Responden Terhadap Fungsi jaringan	136
IV-7 Tanggapan Responden Terhadap Fungsi jaringan	137
IV-8 Deskripsi Responden Berdasarkan Jabatan	139
IV-9 Deskripsi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	139
IV-10 Deskripsi Responden Berdasarkan Masa Kerja.....	140
IV-11 Deskripsi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir	140
IV-12 Hasil Uji Validitas Aspek <i>Functionality</i>	142
IV-13 Hasil Uji Validitas Aspek <i>Reliability</i>	142
IV-14 Hasil Uji Validitas Aspek <i>Usability</i>	143
IV-15 Hasil Uji Validitas Aspek <i>Efficiency</i>	143
IV-16 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	144
IV-17 Kriteria Persentase Tanggapan Responden Terhadap Skor Ideal	146
IV-18 Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek <i>Functionality</i>	146
IV-19 Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek <i>Reliability</i>	147

IV-20 Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek <i>Usability</i>	148
IV-21 Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek <i>Efficiency</i>	149
IV-22 Hasil Pengujian Kualitas	150



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Daftar Pedoman Pertanyaan Wawancara	173
2 Hasil Wawancara dengan Responden	174
3 Daftar Dokumen Observasi.....	175
4 Lembar pengujian dengan teknik kuesioner	176
5 Lembar pengujian dengan teknik FGD	181
6 Lembar hasil kuesioner oleh responden	191
7 lembar hasil pengujian dengan teknik FGD oleh responden	203
8 Rekapitulasi Skor Data Mentah Hasil Kuesioner	209
9 Output SPSS Pengujian Validasi Instrumen	213
10 Output SPSS Pengujian Reliabilitas Instrumen	217
11 Riwayat Hidup Singkat	219

DAFTAR PUSTAKA

- [Andrew 2003] Tanenbaum. Andrew S. *Computer networks.4th edition*.Prentice Hall : USA, 2003.
- [Al-Qutaish 2010] Al-Qutaish, Rafa, E. “Quality Models in Software Engineering Literature: An Analytical and Comparative Study.” *Journal of American Science*, vol. 6 (2010): 166-175.
- [AlFitra 2011] Al fitra, Hiram Bhagas Argyadi dan Iswan, Muhammad. *Analisis dan Perancangan Jaringan Dengan Teknologi VPN pada PT. Rismar Daewoo Apparel* Jakarta : Universitas Bina Nusantara, 2011.
- [Andreas 2010] Febby Lunardi, Hardyan Halim dan Andreas. *Analisis dan Perancangan Jaringan dengan Teknologi VPN pada PT. Indolok Bakti Utama*, Jakarta : Universitas Bina Nusantara, 2011.
- [Bruce 2000] Perlmutter, Bruce. And Zarkower. Jonathan. *Virtual Private Networking : A View From The Trenches*. Prentice Hall. New Jersey, 2000.
- [Comer 2005] Comer, Douglas E. *Computer and Networks Internets with Internet Applications*. Fourth Edition of Department of Computer Sciences Purdue University West Lafayette Prentice Hall, 2005.
- [Fendy 2011] Fepri Putra Panghurian, Christine Sumampau Dan Yanto, Fendi April. *Analisis dan Perancangan VPN pada PT. Mulia Knitting Factory*. Jakarta : Universitas Bina Nusantara, 2011.
- [Harrys 2012] Harry Gunawan dan Jeffry Hutomo Prakoso. *Analisis dan Pengujian per-packet Load Balancing pada Jaringan MPLS-VPN DS-TE di BPPT*, Jakarta : Universitas Bina Nusantara, 2012.
- [Handy 2012] Jimmy, Handriyanto dan Sulianto, Handy. *Pemodelan Remote Access VPN Dengan Aplikasi OpenVPN pada PT.Garmino Utama Jaya*. Jakarta : Universitas Bina Nusantara, 2012.
- [Indriani 2011] Morgan Azhari, Lissa Dora dan Indriani. *Analisis, Perancangan, Dan Implementasi Jaringan Jaringan Vpn Pada PT. Asata Utama*. Jakarta : Universitas Bina Nusantara, 2011.
- [Lukas 2006] Lukas, Jonathan. *Jaringan Komputer*. Graha Ilmu : Yogyakarta, 2006
- [Moedjiono 2012] Moedjiono. *Pedoman Penelitian, Penyusunan dan Penilaian Tesis (V.5)*. Jakarta: Universitas Budi Luhur, 2012.
Pascasarjana.budiluhur.ac.id