



SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI

**PEMBANGUNAN INTERKONEKSI JARINGAN KOMPUTER
ANTAR SMK TKJ SE-DEPOK DENGAN VPN L2TP IPSEC
UNTUK KEPERLUAN AKSES LAYANAN *VIDEO*
CONFERENCE MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK
JITSI**

SKRIPSI

**ALI IMRAN
0110217012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
DEPOK
NOVEMBER 2020**



SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI

**PEMBANGUNAN INTERKONEKSI JARINGAN KOMPUTER
ANTAR SMK TKJ SE-DEPOK DENGAN VPN L2TP IPSEC
UNTUK KEPERLUAN AKSES LAYANAN *VIDEO*
CONFERENCE MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK
JITSI**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

ALI IMRAN

0110217012

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

DEPOK

NOVEMBER 2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi/Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ali Imran

NIM : 0110217012

STT - NF

Depok, 16-11-2021



Ali Imran

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi/Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ali Imran

Nim : 0110217012

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Pembangunan Interkoneksi Jaringan Komputer Antar SMK TKJ Se-Depok Dengan VPN L2TP IPsec Untuk Keperluan Akses Layanan *Video Conference* Menggunakan Perangkat Lunak Jitsi.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : April Rustianto, S.Komp., M.T ()

Penguji I : Henry Saptono, S.Si, M.Kom ()

Penguji II : Dr. Lukman Rosyidi, S.T, M.M, M.T ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 16-11-2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi/tugas akhir ini.
2. Orang tua dan semua anggota keluarga yang telah memberikan dorongan baik secara moril maupun materil dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Lukman Rosyidi, S.T, M.M, M.T., selaku Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
4. Bapak April Rustianto, S.Kom, M.T., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah bersedia membantu dan mengarahkan dalam penulisan ini.
5. Para Dosen di lingkungan Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri yang telah membimbing dalam menuntut ilmu yang telah diberikan.
6. MGMP TKJ Depok selaku organisasi yang telah memberikan kesempatan saya dalam melakukan penelitian ilmiah ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi/tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 16-11-2020



(Ali Imran)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ali Imran
NIM : 0110217012
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Skripsi / Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada STT Nurul Fikri Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalti – Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pembangunan Interkoneksi Jaringan Komputer Antar SMK TKJ Se-Depok Dengan VPN L2TP IPsec Untuk Keperluan Akses Layanan Video Conference Menggunakan Perangkat Lunak Jitsi”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini STT-NF berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dengan ini pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 16-11-2020

Yang menyatakan



(Ali Imran)

ABSTRAK

Nama : Ali Imran

Program Studi : Teknik Informatika

Judul : Pembangunan Interkoneksi Jaringan Komputer Antar SMK TKJ Se-Depok Dengan VPN L2TP IPsec Untuk Keperluan Akses Layanan *Video Conference* Menggunakan Perangkat Lunak Jitsi.

Perkembangan teknologi memberikan dampak yang signifikan bagi efisiensi pekerjaan manusia termasuk dalam dunia pendidikan yang membutuhkan teknologi untuk menunjang sarana kegiatan belajar dan mengajar secara daring. MGMP TKJ Depok adalah salah satu organisasi para guru dari berbagai sekolah yang memiliki kegiatan utama yaitu terjalannya silaturahmi antar guru di setiap sekolah yang berjumlah 40 sekolah. Banyaknya sekolah membuat sulitnya membagi waktu untuk dapat berkumpul bersama bertukar informasi seputar perkembangan dari mata pelajaran TKJ di masing-masing sekolah. Selama ini dalam pertemuan MGMP selalu ada beberapa sekolah yang tidak dapat hadir dalam pertemuan dikarenakan terkendala teknis di sekolahnya. Dalam penelitian ini solusi yang diberikan adalah membangun jaringan dengan teknologi VPN L2TP IPsec dan *routing protocol* OSPF untuk menjalankan aplikasi *video conference*. Metode penelitian kualitatif dengan pengembangan studi kasus yang sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi guna menghasilkan jaringan yang dapat menghubungkan setiap sekolah untuk dapat bertukar informasi dan melakukan aktivitas *video conference*. Hasil dari pembangunan jaringan VPN L2TP IPsec di sekolah TKJ Se-Depok dapat menghubungkan setiap sekolah dengan baik dan dapat menjalankan aplikasi *video conference* untuk keperluan kegiatan guru MGMP TKJ Depok sehingga dapat disimpulkan bahwa rancangan dan implementasi VPN dapat berjalan dengan baik.

kata kunci : VPN, L2TP, IPsec, *video conference*.

ABSTRACT

Nama : Ali Imran

Studi Program : Teknik Informatika

Title : Development of Interconnection Computer Networks Between Depok TKJ Vocational School With VPN L2TP IPsec for Access to Video Conference Services Using Software Jitsi.

Current technological developments give a significant impact on the efficiency of human work, including in the world of education, which requires technology to support learning and teaching facilities digitally or online. MGMP TKJ Depok is one of the organizations of teachers from various schools which has the main activity of maintaining friendship between teachers in each school, totaling 40 schools. The number of schools makes it difficult to divide the time to be able to gather together to exchange information about the development of TKJ subjects in each school. So far, in the MGMP meetings, there are always several schools that cannot attend the meeting due to technical problems in their respective schools. In this researched, the solution built a network with L2TP IPsec VPN (Virtual Private Network) technology and OSPF routing protocol to run video conferencing applications. The method applied in this research was a qualitative research method with the development of systematic case studies to design, develop, and evaluate to produce a network that can connect each school to be able to exchange information and conduct video conference activities. The results of the construction of the L2TP IPsec VPN network in TKJ schools in Depok could conneted each school well and run video conference applications for the activities of Depok TKJ MGMP teachers. So, I concluded the project and implementation VPN could running well.

Keywords: VPN, L2TP, IPsec, video conference.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	III
HALAMAN PENGESAHAN.....	IV
KATA PENGANTAR.....	V
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	VI
ABSTRAK.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL.....	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN DAN MANFAAT.....	3
1.4 BATASAN MASALAH.....	4
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1.1 <i>Jaringan Komputer.....</i>	<i>7</i>
2.1.2 <i>Open System Interconnection Layer (OSI Layer).....</i>	<i>11</i>
2.1.3 <i>Protokol Jaringan.....</i>	<i>11</i>
2.1.4 <i>Routing Protokol OSPF.....</i>	<i>12</i>
2.1.5 <i>MikroTik (RouterOS dan RouterBoard).....</i>	<i>12</i>
2.1.6 <i>VPN (L2TP dan IPSec).....</i>	<i>14</i>
2.1.7 <i>Video Conference (Jitsi).....</i>	<i>17</i>
2.2 PENELITIAN TERKAIT.....	19
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	20

3.1.	JENIS METODE PENELITIAN.....	20
3.2.	METODE PENGUMPULAN DATA	20
3.3.	PROSEDUR PENELITIAN	21
3.3.1.	<i>Studi Pendahuluan</i>	22
3.3.2.	<i>Analisis Kebutuhan Sistem</i>	22
3.3.3.	<i>Perancangan Sistem</i>	22
3.3.4.	<i>Implementasi</i>	22
3.3.5.	<i>Pengujian dan Analisis Hasil.....</i>	23
3.4.	LINGKUNGAN PENGEMBANGAN	23
3.5.	ALAT DAN BAHAN	23
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN.....		24
4.1	ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM	24
4.1.1	<i>Analisis Sistem yang berjalan saat ini.....</i>	24
4.1.2	<i>Analisis Sistem yang dibutuhkan.....</i>	24
4.1.3	<i>Analisis Kebutuhan Perangkat Keras</i>	26
4.1.4	<i>Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....</i>	30
4.1.5	<i>Analisis Kebutuhan Internet.....</i>	30
4.1.6	<i>Analisis Pengalamatan IP Address</i>	31
4.1.7	<i>Analisis User VPN Client.....</i>	34
4.1.8	<i>Analisis Routing OSPF</i>	36
4.2	RANCANGAN PENGUJIAN SISTEM	39
4.2.1	<i>Perancangan Pengujian Konektivitas jaringan</i>	39
4.2.2	<i>Perancangan Pengujian Kinerja Jaringan VPN.....</i>	40
4.2.3	<i>Perancangan Pengujian Keamanan Jaringan VPN</i>	41
4.2.4	<i>Perancangan Pengujian Kinerja Video Conference.....</i>	42
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		44
5.1	IMPLEMENTASI.....	44
5.1.1	<i>Persiapan Implementasi.....</i>	44
5.1.2	<i>Konfigurasi Pengalamatan IP Address.....</i>	45
5.1.3	<i>Konfigurasi VPN L2TP dan IPSec Server (GUI)</i>	46
5.1.4	<i>Konfigurasi VPN L2TP dan IPSec Server (CLI).....</i>	52
5.1.5	<i>Konfigurasi VPN L2TP dan IPSec Client (GUI).....</i>	54
5.1.6	<i>Konfigurasi VPN L2TP dan IPSec Client (CLI).....</i>	60
5.1.7	<i>Konfigurasi Routing OSPF (GUI)</i>	62
5.1.8	<i>Konfigurasi Routing OSPF (CLI).....</i>	64
5.1.9	<i>Konfigurasi Video Conference Jitsi.....</i>	65
5.2	PENGUJIAN.....	67

5.2.1	<i>Pengujian Konektivitas Jaringan</i>	67
5.2.2	<i>Pengujian Kinerja VPN</i>	68
5.2.3	<i>Pengujian Keamanan Jaringan VPN</i>	77
5.2.4	<i>Pengujian kinerja Server video conference JITSI</i>	78
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		85
6.1	KESIMPULAN	85
6.2	SARAN	86
DAFTAR PUSTAKA		87



STT - NF

DAFTAR GAMBAR

gambar 1.1 Peta Sekolah TKJ Kota Depok	2
Gambar 2.1 Jaringan PAN.....	8
Gambar 2.2 Jaringan LAN.....	8
Gambar 2.3 Jaringan MAN.....	9
Gambar 2.4 Jaringan WAN	9
Gambar 2.5 Rumus Menghitung Delay	10
Gambar 2.6 Rumus Menghitung Jitter.....	10
Gambar 2.7 Rumus Menghitung Packet Loss	10
Gambar 2.8 Mikrotik Routeros.....	13
Gambar 2.9 Mikrotik Routerboard	13
Gambar 2.10 Virtual Private Network.....	14
Gambar 2.11 L2TP Tunnel	16
Gambar 2.12 Jaringan Ipsec.....	17
Gambar 2.13 Ipsec Modes	17
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian	21
Gambar 4.1 Topologi Jaringan VPN SMK Kota Depok	25
Gambar 4.2 Topologi Jaringan SMK Harapan Bangsa	26
Gambar 4.3 RB951Ui-2HND	26
Gambar 4.4 RB941-2nd-TC	28
Gambar 4.5 Server Dell Poweredge T130	29
Gambar 4.6 Skenario Sniffing	42
Gambar 5.1 IP Address Mikrotik.....	45
Gambar 5.2 IP Address Server Jitsi.....	45
Gambar 5.3 Akses Mikrotik VPN Server	46
Gambar 5.4 Aktifkan L2TP Server.....	47
Gambar 5.5 Membuat User VPN Client.....	48
Gambar 5.6 Pool IP Roadwarrior	49
Gambar 5.7 Profiles VPN Roadwarrior.....	49

Gambar 5.8 Akun VPN Roadwarrior	49
Gambar 5.9 Setting Firewall NAT 1.....	50
Gambar 5.10 Setting Firewall NAT 2.....	50
Gambar 5.11 Setting Default Routing	51
Gambar 5.12 Setting DNS Server.....	51
Gambar 5.13 Test Koneksi Internet.....	52
Gambar 5.14 Akses SSH Mikrotik	53
Gambar 5.15 Enable L2TP Server.....	53
Gambar 5.16 Membuat Akun L2TP Client Sekolah.....	53
Gambar 5.17 IP Pool Roadwarrior CLI.....	53
Gambar 5.18 Profiles Roadwarrior CLI	54
Gambar 5.19 Akun Roadwarrior CLI.....	54
Gambar 5.20 Konfigurasi NAT Masquerade.....	54
Gambar 5.21 Konfigurasi Static Routing	54
Gambar 5.22 Konfigurasi DNS	54
Gambar 5.23 Test Koneksi	54
Gambar 5.24 Akses Mikrotik VPN Client.....	55
Gambar 5.25 Setting IP Address VPN Client.....	55
Gambar 5.26 Setting Default Routing VPN Client	56
Gambar 5.27 Setting DNS Server VPN Client.....	57
Gambar 5.28 Setting Firewall NAT 1.....	57
Gambar 5.29 Setting Firewall NAT 2.....	58
Gambar 5.30 Test Koneksi Internet VPN Client.....	58
Gambar 5.31 Setting VPN Client	59
Gambar 5.32 Test Koneksi VPN Server Ke VPN Client	59
Gambar 5.33 Test Koneksi VPN Client Ke VPN Server	60
Gambar 5.34 SSH Client	61
Gambar 5.35 Konfigurasi IP Address Client.....	61
Gambar 5.36 Konfigurasi IP Route Client.....	61
Gambar 5.37 Konfigurasi DNS Client.....	61
Gambar 5.38 Konfigurasi NAT Client	61

Gambar 5.39 Test Koneksi Client.....	61
Gambar 5.40 Konfigurasi L2TP Client.....	62
Gambar 5.41 Test Koneksi Ke VPN Server	62
Gambar 5.42 Test Koneksi Ke VPN Client.....	62
Gambar 5.43 Setting OSPF VPN Server	63
Gambar 5.44 Setting OSPF VPN Client.....	63
Gambar 5.45 Routing Tabel VPN Server	63
Gambar 5.46 Routing Tabel VPN Client.....	63
Gambar 5.47 Konfigurasi OSPF VPN Server	64
Gambar 5.48 Konfigurasi VPN Client.....	64
Gambar 5.49 Routing Table VPN Server	64
Gambar 5.50 Routing Table Client.....	65
Gambar 5.51 Test Koneksi Interet Server Jitsi.....	66
Gambar 5.52 Menambahkan Repository Jitsi.....	66
Gambar 5.53 Instalasi Jitsi.....	66
Gambar 5.54 Memasukan Alamat Domain Vicon.....	66
Gambar 5.55 Setting SSL Server Jitsi	67
Gambar 5.56 Uji Coba Video Conference.....	67
Gambar 5.57 Uji Coba Kestabilan Jaringan	68
Gambar 5.58 Skema Topologi Pengujian VPN	69
Gambar 5.59 Iperf Server Pengukuran Delay.....	70
Gambar 5.60 Iperf Client Pengukuran Delay 5000	70
Gambar 5.61 Iperf Client Pengukuran Delay 10000	71
Gambar 5.62 Iperf Client Pengukuran Delay 15000	71
Gambar 5.63 Iperf Server Pengukuran Jitter	73
Gambar 5.64 Iperf Client Pengukuran Jitter 5000.....	73
Gambar 5.65 Iperf Client Pengukuran Jitter 10000.....	73
Gambar 5.66 Iperf Client Pengukuran 15000.....	74
Gambar 5.67 Iperf Server Pengukuran Packet Loss	75
Gambar 5.68 Iperf Client Pengukuran Packet Loss 5000.....	76
Gambar 5.69 Iperf Client Pengukuran Packet Loss 10000.....	76

Gambar 5.70 Iperf Client Pengukuran Packet Loss 15000.....	77
Gambar 5.71 Pengujian Keamanan Jaringan.....	78
Gambar 5.72 Htop Pengukuran Cpu Usage 2 User	79
Gambar 5.73 Htop Pengukuran Cpu Usage 5 User	80
Gambar 5.74 Htop Pengukuran Cpu Usage 10 User	80
Gambar 5.75 Htop Pengukuran RAM Usage 2 User.....	81
Gambar 5.76 Htop Pengukuran RAM Usage 5 User.....	82
Gambar 5.77 Htop Pengukuran RAM Usage 10 User.....	82
Gambar 5.78 Bmon Pengukuran Bandwith 2 User.....	83
Gambar 5.79 Bmon Pengukuran Bandwith 5 User.....	84
Gambar 5.80 Bmon Pengukuran Bandwith 10 User.....	84



STT - NF

DAFTAR TABEL

Tabel 2 .1 OSI Layer.....	11
Tabel 2.2 Penelitian Terkait.....	19
Tabel 4.1 Spesifikasi RB951Ui-2HND	27
Tabel 4.2 Spesifikasi RB941-2nD-TC.....	28
Tabel 4.3 Spesifikasi server dell T130.....	30
Tabel 4.4 Analisis kebutuhan software.....	30
Tabel 4.5 Pengalokasian IP Address.....	31
Tabel 4.6 Analisis User VPN Client Sekolah	34
Tabel 4.7 Analisis User VPN Roadwarrior	36
Tabel 4.8 Analisis Routing OSPF Network.....	36
Tabel 4.9 Rancangan Pengujian Konektivitas Jaringan.....	40
Tabel 4.10 Rancangan Pengujian Kinerja VPN Delay	40
Tabel 4.11 Rancangan Pengujian Kinerja VPN Jitter.....	41
Tabel 4.12 Rancangan Pengujian Kinerja VPN Packet Loss	41
Tabel 4.13 Rancangan Pengujian Kinerja Video Conference	43
Tabel 5.1 Hasil pegujian konektivitas.....	68
Tabel 5.2 Standar delay	69
Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Delay	71
Tabel 5.4 Standar Jitter	72
Tabel 5.5 Hasil Pengukuran Jitter.....	74
Tabel 5.6 Standar Packet Loss.....	75
Tabel 5.7 Hasil Pengukuran Packet Loss.....	77
Table 5.8 Hasil Pengujian CPU Usage Video Conference.....	80
Tabel 5.9 Hasil Pengujian CPU Usage Video Conference.....	82
Tabel 5.10 Hasil Pengujian Kinerja Video Conference.....	84