

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN *BANDWIDTH*
MENGUNAKAN *QUEUE TREE* UNTUK PENGGUNA VPN
L2TPV3 BERBASIS *ROUTERBOARD* MIKROTIK
DI SMKN 1 SIMPANGKATIS**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT SAINS DAN BISNIS ATMA LUHUR
PANGKALPINANG**

2022

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN *BANDWIDTH*
MENGUNAKAN *QUEUE TREE* UNTUK PENGGUNA VPN
L2TPV3 BERBASIS *ROUTERBOARD* MIKROTIK
DI SMKN 1 SIMPANGKATIS**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT SAINS DAN BISNIS ATMA LUHUR
PANGKALPINANG**

2022

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NIM : 1811500050
Nama : Novita
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI MANAJEMEN *BANDWIDTH*
MENGUNAKAN *QUEUE TREE* UNTUK PENGGUNA
VPN L2TPV3 BERBASIS *ROUTERBOARD* MIKROTIK DI
SMKN 1 SIMPANGKATIS

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Pangkalpinang, 1 Juli 2022



(Novita)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

IMPLEMENTASI MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN *QUEUE TREE* UNTUK PENGGUNA VPN L2TPV3 BERBASIS *ROUTERBOARD* MIKROTIK DI SMKN 1 SIMPANGKATIS

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Novita
1811500050

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 08 Juli 2022

Anggota Penguji



Benny Wijaya, S.T, M.Kom
NIDN. 0202097902

Dosen Pembimbing



Dian Noviato, M.Kom
NIDN. 0209119001

Kaprodi Teknik Informatika



Chandra Kirana, M.Kom
NIDN. 0228108501

Ketua Penguji



Yohanes Setiawan Japriadi, M.Kom
NIDN. 0219068501

Skripsi ini telah diterima dan sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 14 Juli 2022

DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
ISB ATMA LUHUR


Ellya Helmud, M.Kom
NIDN. 0201027901

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohim....

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas berkat, rahmat dan ridho – Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi saya di SMKN 1 Simpangkatis ini dengan baik dan dapat menyelesaikan laporan tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Informatika di Institut Sains dan Bisnis (ISB) Atma Luhur Pangkalpinang, kepulauan Bangka Belitung pada tahun ajaran 2021/2022. Penyusunan laporan ini sesuai dengan instruksi dan arahan dari Institut Sains dan Bisnis (ISB) Atma Luhur Pangkalpinang yang mencakup segala aktifitas yang telah dilakukan oleh saya selama proses menyelesaikan Laporan Skripsi.

Dalam penyusunan laporan Skripsi ini, saya banyak mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat dan kemudahan kepada penulis selama menyelesaikan laporan ini.
2. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, mendoakan, dan memberikan motivasi selama penulis melaksanakan skripsi.
3. Bapak Drs. Djaetun HS Selaku Pendiri ISB Atma Luhur Pangkalpinang.
4. Bapak Dr. Husni Teja Sukmana, S.T., M.Sc, Selaku Rektor Institut Sains dan Bisnis (ISB) Atma Luhur Pangkalpinang.
5. Bapak Bambang Adiwinto, M.Kom, Selaku Wakil Rektor 1 (Bidang Akademik dan Kemahasiswaan).
6. Bapak Ellya Helmud, M.Kom, Selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Institut Sains dan Bisnis (ISB) Atma Luhur Pangkalpinang.
7. Bapak Chandra Kirana, M.Kom, Selaku Kepala Prodi Jurusan Teknik Informatika (TI).

8. Bapak Devi Irawan, M.Kom, Selaku Sekretaris Prodi Jurusan Teknik Informatika (TI)
9. Bapak Dian Novianto, M.Kom, Selaku Dosen Pembimbing.
10. Bu Destyani, S.Kom Selaku Guru TIK SMKN 1 Simpangkatis yang sudah memberikan dukungan serta informasi untuk penyelesaian penelitian ini.
11. Sahabat seperjuangan tersayang yang sudah memberikan dukungan dan motivasi agar skripsi ini selesai tepat waktu.
12. Dan seluruh teman – teman angkatan yang telah membantu memberikan dukungan dalam penyelesaian penyusunan laporan ini.

Semoga dapat menjadi amal kebaikan dalam berbagi ilmu selama proses Skripsi di SMKN 1 simpangkatis ini dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT serta ilmu dan pengalaman yang diberikan dapat berguna untuk kedepannya nanti. Dalam penyusunan laporan ini, masih begitu banyak kekurangan dari apa yang telah kami sampaikan.

Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan sarannya agar terciptanya laporan yang lebih baik lagi dalam kesempatan mendatang. Serta laporan ini semoga bisa berguna sebagai referensi mahasiswa ISB Atma Luhur Pangkalpinang yang akan mengikuti Program Skripsi selanjutnya nanti, demikian yang dapat saya sampaikan atas perhatiannya saya ucapkan Terima Kasih.

Pangkalpinang, 1 Juli 2022

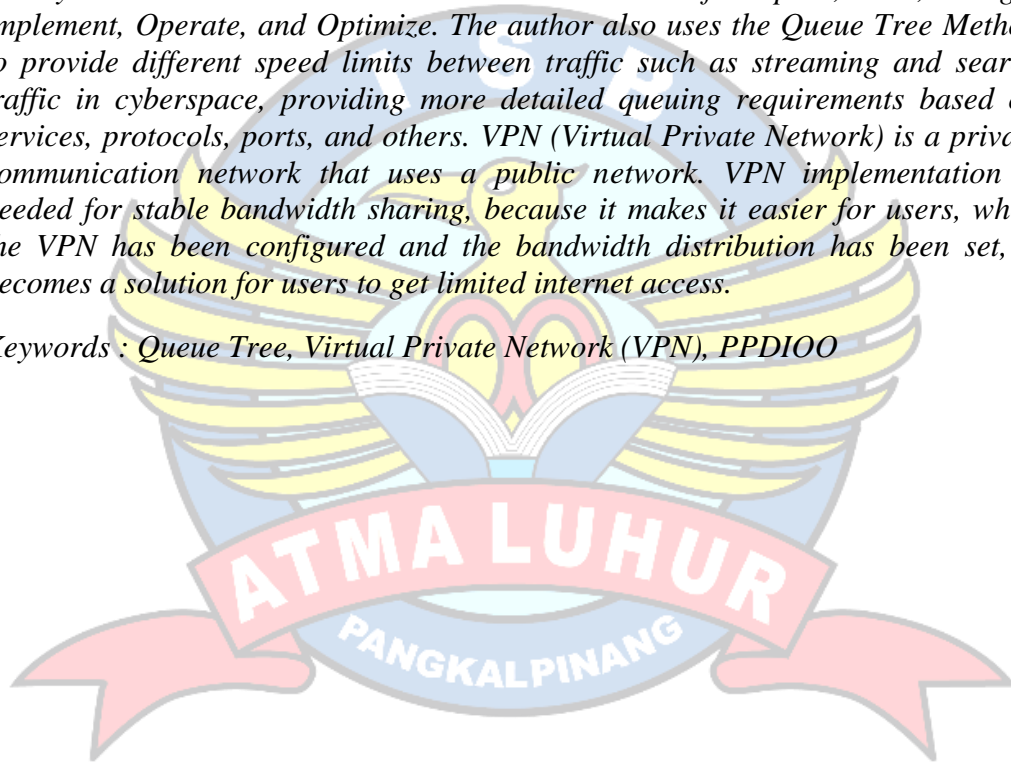


Novita

ABSTRACT

The internet is very important and has become a necessity for people all over the world. The internet network can be used as a solution where several computers in a school can communicate with each other and can share data and information. Teachers, employees, and students sometimes complain that internet usage is very slow when it is crowded with users. The current network conditions, during the use of internet connections, many users complain about the slow network due to the density of users, especially during peak hours, the bandwidth limitation that each user receives is unstable, SMKN 1 Simpangkatis also places restrictions on what connections can be accessed. The method used by the author in developing this system is the PPDIIO method which consists of Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize. The author also uses the Queue Tree Method to provide different speed limits between traffic such as streaming and search traffic in cyberspace, providing more detailed queuing requirements based on services, protocols, ports, and others. VPN (Virtual Private Network) is a private communication network that uses a public network. VPN implementation is needed for stable bandwidth sharing, because it makes it easier for users, when the VPN has been configured and the bandwidth distribution has been set, it becomes a solution for users to get limited internet access.

Keywords : Queue Tree, Virtual Private Network (VPN), PPDIIO



ABSTRAK

Internet sangat penting dan telah menjadi kebutuhan masyarakat di seluruh dunia. Jaringan internet bisa dijadikan solusi dimana beberapa komputer dalam suatu sekolah dapat saling berkomunikasi dan dapat berbagi data serta informasi. Guru, karyawan, maupun siswa atau siswi terkadang mengeluh karena penggunaan internet sangat lambat jika sedang padat pengguna. Kondisi jaringan yang sekarang, selama penggunaan koneksi internet, pengguna banyak mengeluh tentang jaringan yang lambat karena padatnya pengguna terutama pada jam-jam sibuk, pembatasan *bandwidth* yang di terima setiap pengguna tidak stabil, SMKN 1 Simpangkatis juga melakukan pembatasan untuk koneksi apa saja yang bisa diakses. Metode yang digunakan penulis dalam pengembangan sistem ini adalah metode PPDIIO yang terdiri dari *Preare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize*. Penulis juga menggunakan Metode *Queue Tree* memberikan batas kecepatan yang berbeda antara lalu lintas misalnya *streaming* dan lalu lintas pencarian di dunia maya, menyediakan kebutuhan antrean yang lebih terperinci berdasarkan layanan, protokol, port, dan lainnya. VPN (*Virtual Private Network*) merupakan sebuah jaringan komunikasi *private* yang menggunakan jaringan publik. Penerapan VPN diperlukan untuk pembagian *bandwidth* yang stabil, karena mempermudah pengguna, ketika VPN sudah di konfigurasi dan pembagian *bandwidthnya* sudah di atur maka jadi solusi untuk pengguna mendapatkan akses internet yang sudah terlimit.

Kata kunci : Queue Tree, Virtual Private Network (VPN), PPDIIO



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
KATA PENGANTAR	ii
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Model Pengembangan Sistem	6
2.1.1 Metode PPDIOO	6
2.2 Alat Pengembangan Sistem.....	8
2.1.2 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	8
2.3 Teori Pendukung	11
2.3.1 Jaringan Komputer	11
2.3.2 Internet	11
2.3.3 Jaringan Berdasarkan Area	11
2.3.4 Topologi Jaringan.....	12
2.3.5 Topologi <i>Star</i>	12
2.4 Perangkat Jaringan	13
2.4.1 Laptop	13
2.4.2 Kabel UTP (<i>Unshielded Twisted Pair</i>)	14
2.4.3 <i>Switch</i>	15
2.4.4 Konektor RJ45	16
2.4.5 Mikrotik	16

2.4.6	VPN (<i>Virtual Private Network</i>)	17
2.4.7	Manajemen <i>Bandwidth</i>	18
2.4.8	<i>Queue Tree</i>	18
2.4.9	Winbox.....	18
2.5	Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Model Pengembangan Jaringan.....	21
3.1.1	<i>Prepare</i> (Persiapan)	21
3.1.2	<i>Plan</i> (Perencanaan)	21
3.1.3	<i>Design</i> (Desain).....	22
3.1.4	<i>Implement</i> (Implementasi)	22
3.1.5	<i>Operate</i> (Operasi).....	22
3.1.6	<i>Optimize</i> (Optimasi).....	23
3.2	Teknik Pengumpulan Data	23
3.3	Alat Bantu Pengembangan Sistem	23
3.3.1	<i>Use Case Diagram</i>	24
3.3.2	<i>Activity Diagram</i>	24
3.3.3	<i>Deployment Diagram</i>	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Profil Sekolah.....	25
4.1.1	Sejarah SMKN 1 Simpangkatis	25
4.1.2	Visi dan Misi SMKN 1 Simpangkatis.....	25
4.1.3	Struktur SMKN 1 Simpangkatis	26
4.1.4	Tugas dan Wewenang Setiap Bagian Organisasi.....	26
4.2	Analisa Masalah	28
4.2.1	Solusi Pemecahan Masalah	28
4.2.2	Analisis kebutuhan sistem.....	28
4.3	Perancangan Sistem.....	31
4.3.1	Desain Topologi Jaringan	31
4.3.2	Desain <i>Use Case Diagram</i>	33
4.3.3	Desain <i>Activity Diagram</i>	34
4.3.4	Desain <i>Deployment Diagram</i>	37
4.4	<i>Implement</i>	37
4.4.1	Konfigurasi Awal dan Pengaturan <i>IP Address</i>	37
4.4.2	Konfigurasi VPN.....	45
4.4.3	Pembagian <i>Bandwidth</i> Menggunakan <i>Queue Tree</i>	48
4.4.4	Konfigurasi VPN di <i>Windows</i>	52
BAB V PENUTUP		

5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	58
	DAFTAR PUSTAKA.....	59
	LAMPIRAN.....	61



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Metode PPDIOO[7]	6
Gambar 2. 3 Topologi Jaringan LAN[11].....	12
Gambar 2. 4 Topologi <i>Star</i> [14].....	13
Gambar 2. 5 Laptop.....	14
Gambar 2. 6 Kabel UTP.....	14
Gambar 2. 7 Kabel <i>Straight</i> [17].....	15
Gambar 2. 8 Kabel <i>Cross Over</i> [17]	15
Gambar 2. 9 <i>Switch/Hub</i> [19].....	16
Gambar 2. 10 Konektor RJ45	16
Gambar 2. 11 Mikrotik.....	17
Gambar 3. 1 Metode PPDIOO[7]	21
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi SMKN 1 Simpangkatis	26
Gambar 4. 2 Skema jaringan sebelum menggunakan VPN	31
Gambar 4. 3 Skema jaringan menggunakan <i>router</i> dan VPN.....	32
Gambar 4. 4 <i>Use Case Diagram Admin</i>	33
Gambar 4. 5 <i>Use Case Diagram Client</i>	34
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram Admin</i>	35
Gambar 4. 7 <i>Activity Diagram Client</i>	36
Gambar 4. 8 <i>Deployment Diagram</i>	37
Gambar 4. 9 Tampilan Awal <i>Winbox</i>	38
Gambar 4. 10 Menu <i>Winbox</i>	38
Gambar 4. 11 Menu <i>Ip Address</i>	39
Gambar 4. 12 <i>Add Ip Address</i>	39
Gambar 4. 13 <i>Address List</i>	40
Gambar 4. 14 <i>Add DNS Server</i>	40
Gambar 4. 15 <i>Add DHCP Server</i>	41
Gambar 4. 16 Tampilan <i>DHCP Server</i>	42
Gambar 4. 17 Konfigurasi <i>NAT</i>	42
Gambar 4. 18 Tampilan Hasil Konfigurasi <i>NAT</i>	43
Gambar 4. 19 <i>New Route</i>	43
Gambar 4. 20 <i>Route List</i>	44
Gambar 4. 21 Uji Coba <i>New Terminal</i>	44
Gambar 4. 22 Konfigurasi <i>L2TP Server</i>	45
Gambar 4. 23 <i>Add Ip pool</i>	45
Gambar 4. 24 <i>IP Pool</i>	46
Gambar 4. 25 <i>Profiles</i>	46
Gambar 4. 26 Tampilan <i>Profiles</i>	47
Gambar 4. 27 Konfigurasi <i>Secret</i>	47
Gambar 4. 28 Tampilan Hasil <i>Secret</i>	47
Gambar 4. 29 <i>Add Queue Types</i>	48
Gambar 4. 30 Hasil Konfigurasi <i>Queue Type</i>	49
Gambar 4. 31 Konfigurasi <i>Mangle</i>	49

Gambar 4. 32 Hasil Konfigurasi <i>Mangle</i>	50
Gambar 4. 33 Konfigurasi <i>Queue Tree Download</i>	50
Gambar 4. 34 Konfigurasi <i>Queue Tree Upload</i>	51
Gambar 4. 35 Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	52
Gambar 4. 36 <i>Choose a Connection Option</i>	52
Gambar 4. 37 <i>Create a new Connection</i>	53
Gambar 4. 38 <i>Use My Internet Connection (VPN)</i>	53
Gambar 4. 39 <i>Create VPN</i>	54
Gambar 4. 40 Ip Sebelum <i>Connect VPN</i>	54
Gambar 4. 41 <i>Speedtest</i> Sebelum Terhubung VPN	55
Gambar 4. 42 <i>Connect VPN</i>	55
Gambar 4. 43 <i>Tampilan Queue</i> ketika VPN Terhubung	56
Gambar 4. 44 <i>Ip Address</i> ketika <i>Connect VPN</i>	56
Gambar 4. 45 <i>Speedtest</i> ketika sudah terhubung VPN	57



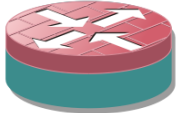




DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Notasi Simbolik <i>Activity Diagram</i>	8
Tabel 2. 2 Notasi Simbolik <i>Component Diagram</i>	9
Tabel 2. 3 <i>Deployment Diagram</i>	10
Tabel 2. 4 Penelitian terdahulu.....	18
Tabel 3. 1 Perencanaan kebutuhan.....	22
Tabel 4. 1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	28
Tabel 4. 2 Spesifikasi <i>Software</i>	30







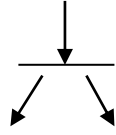
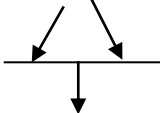
DAFTAR SIMBOL

1. Simbol Jaringan

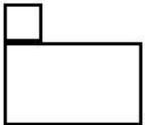
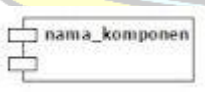

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	<i>Router</i>	Digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat yang berada didalam jaringan dengan meneruskan paket data diantara perangkat.
	<i>Switch</i>	Digunakan untuk menggambarkan peralatan terminal persinggahan lalu lintas data dalam sebuah jaringan komputer.
	<i>Laptop</i>	Digunakan untuk membantu menyelesaikan pekerjaan menjadi lebih mudah dan cepat.
	<i>Internet</i>	Digunakan untuk sarana konektivitas dan komunikasi, akses informasi, pengetahuan dan edukasi.
	<i>Modem</i>	Digunakan untuk komunikasi dua arah yang merubah sinyal analog atau sebaliknya untuk mengirimkan pesan ke alamat yang dituju.

2. Simbol Activity Diagram

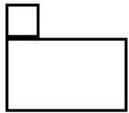



No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagian masing-masing kelas saling berinteraksi
2.		<i>Action</i>	<i>State</i> dari sistem yang menceritakan eksekusi dari suatu akses.
3.		<i>Start Node</i>	Pertanda dari suatu awal aktivitas.
4.		<i>End Node</i>	Untuk menunjukkan akhir dari suatu aktivitas

5.		<i>Fork node</i>	Digunakan untuk membagi perilaku menjadi kumpulan aktivitas yang berjalan secara paralel atau bersamaan.
6.		<i>Join Node</i>	Digunakan untuk menyatukan Kembali kumpulan aktivitas yang berjalan secara paralel atau bersamaan

3. Simbol Component Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		<i>Package</i>	sebuah simbol yang dipakai untuk tempat komponen
2.		<i>Component</i>	simbol yang menjelaskan perangkat keras atau objek dalam sistem tersebut.
3.		<i>Depedency</i>	Simbol yang menjelaskan sebuah keterkaitan antara komponen, satu komponen dengan yang lain. Arah panah dalam simbol tersebut diarahkan pada komponen yang dipakai.
4.		<i>Interface</i>	simbol ini dipakai untuk antar muka dengan fungsi supaya tidak langsung mengakses objek.
5.		<i>Link</i>	Simbol ini dipakai untuk mengarahkan relasi antar komponen, jika suatu komponen memiliki relasi atau keterkaitan dengan komponen lainnya maka dipakailah simbol link ini.

1. Simbol Deployment Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		<i>Package</i>	sebuah bungkus dari satu atau lebih node
2.		<i>Node</i>	<i>Node</i> biasanya mengacu pada <i>hardware</i> , perangkat lunak yang tidak dibuat sendiri (<i>software</i>). Jika didalam <i>node</i> disertai komponen untuk mengkonsistenkan rancangan maka komponen yang diikutsertakan harus sesuai dengan komponen yang telah didefinisikan sebelumnya pada diagram komponen.
3.		<i>Dependency</i>	kebergantungan antar <i>node</i> , arah panah mengarah pada <i>node</i> yang dipakai.
4.		<i>Link</i>	relasi antar <i>node</i> .