



LAPORAN TUGAS AKHIR

HANS MOCHAMMAD ZEIN

41422110097

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**IMPLEMENTASI LAYANAN *BROADBAND NETWORK*
GATEWAY DENGAN MENGOPTIMALKAN PERANGKAT
METRO ETHERNET MENGGUNAKAN METODE BGP, VPRN,
DAN *SUBSCRIBER-MANAGEMENT (BVSM)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : HANS MOCHAMMAD ZEIN
NIM : 41422110097
PEMBIMBING : AHMAD FIRDAUSI, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Hans Mochammad Zein
NIM : 41422110097
Program : Teknik Elektro
Studi
Judul : Implementasi Layanan Broadband Network Gateway Dengan
Mengoptimalkan Perangkat Metro Ethernet Menggunakan
Metode BGP, VPRN, dan Subscriber-Management (BVSM)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Ahmad Firdausi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0315079002



Ketua Penguji : Dr. Dian Widi Astuti, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0330127810



Anggota Penguji : Prof. Mudrik Alaydrus
NIDN/NIDK/NIK : 0311057101



Jakarta, 23 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN: 0307037202

NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Firdausi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK : 0315079002
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Hans Mochammad Zein
N.I.M : 41422110097
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Layanan Broadband Network Gateway Dengan Mengoptimalkan Perangkat Metro Ethernet Menggunakan Metode BGP, VPRN, dan Subscriber-Management (BVSM)

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 31% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23 Januari 2023



(Ahmad Firdausi, S.T., M.T.)

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hans Mochamad Zein
N.I.M : 41422110097
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Layanan Broadband Network Gateway
Dengan Mengoptimalkan Perangkat Metro Ethernet
Menggunakan Metode BGP, VPRN, dan Subscriber-
Management (BVSM)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 Januari 2024



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Hans Mochammad Zein

KATA PENGANTAR

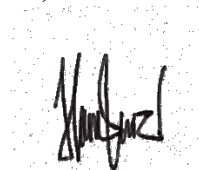
Segala puji hanya milik Allah Subhanahu wa ta'ala, Tuhan semesta alam, yang dengan rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad Shallallahu `alaihi Wa Sallam, yang merupakan penuntun bagi seluruh umat manusia.

Penulisan tugas akhir ini menjadi suatu perjalanan yang penuh pembelajaran dan tantangan. Saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya terkhusus kepada pembimbing Pak Ahmad Firdausi serta kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi selama proses penulisan ini. Tak lupa, terima kasih kepada keluarga saya yang senantiasa memberikan doa dan dorongan. Semangat ini juga didukung oleh teman-teman yang selalu bersedia berbagi pengetahuan dan pengalaman.

Penulisan tugas akhir ini merupakan bagian dari usaha untuk terus berkembang dalam ilmu pengetahuan. Semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat yang nyata dan menjadi kontribusi kecil bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Akhir kata, saya menyampaikan permohonan maaf jika terdapat kekurangan dalam penulisan ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan mendapatkan ridha serta keberkahan dari Allah Subhanahu wa ta'ala.

Jakarta, 23 Januari 2024



(Hans Mochammad Zein)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Sistematika Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Studi Literatur	6
2.2. Metro-Ethernet	19
2.3. MPLS.....	20
2.4. Routing Protocol	21
2.5. Service VPN.....	21
2.6. BNG	22
BAB III PERANCANGAN SIMULASI	24
3.1. Perancangan	24
3.2. Diagram Alir.....	25
3.3. Diagram Alir Desain Topologi	27
3.4. Topologi Jaringan.....	28
3.5. Konfigurasi <i>Router</i> ME1-UMB	30
3.6. Konfigurasi <i>Router</i> ME2-UMB	36
3.7. <i>Setup</i> Koneksi <i>Client</i>	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45

4.1.	Implementasi Jaringan.....	45
4.2.	Verifikasi Pengalamatan IP	46
4.3.	Verifikasi <i>Protocol</i> MPLS	47
4.4.	Verifikasi <i>Routing Protocol</i> OSPF	48
4.5.	Verifikasi <i>Routing Protocol</i> BGP	49
4.6.	<i>Service</i> L2VPN (VPLS)	51
4.7.	<i>Service</i> L3VPN (VPRN) BNG	53
4.8.	<i>Interface</i> dan <i>Route-Table</i> VPRN.....	55
4.9.	Konektifitas <i>Client</i> ke <i>Router</i> BNG	57
4.10.	<i>Management User</i> di <i>Router</i> BNG (ME2-UMB).....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1.	Kesimpulan.....	63
5.2.	Saran.....	64
LAMPIRAN		65
REFERENSI		84



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Pie Kontribusi Jurnal Penelitian.....	18
Gambar 2.2. Ranting Pohon Kajian Literatur	19
Gambar 3.1. Diagram Alir Perancangan Simulasi Layanan BNG.....	25
Gambar 3.2. Diagram Alir Desain Topologi GNS3	27
Gambar 3.3. Topologi Jaringan Telekomunikasi Layanan BNG	28
Gambar 3.4. Topologi Layanan BNG Dengan Menggunakan Perangkat BRAS .	29
Gambar 3.5. Topologi Layanan BNG Metro-Ethernet Tanpa Perangkat BRAS ..	29
Gambar 3.6. Tampilan Setup New Connection.....	43
Gambar 3.7. Setup New Connection Wizard	43
Gambar 3.8. Setup Broadband Connection.....	44
Gambar 3.9. Tampilan Login ke Jaringan BNG	44
Gambar 4.1. Verifikasi Router Interface di ME1-UMB.....	46
Gambar 4.2. Verifikasi Router Interface di ME2-UMB.....	46
Gambar 4.3. Verifikasi Protocol MPLS di ME1-UMB.....	47
Gambar 4.4. Verifikasi Protocol MPLS di ME2-UMB.....	47
Gambar 4.5. Verifikasi Routing Protocol OSPF di ME1-UMB.....	48
Gambar 4.6. Verifikasi Routing Protocol OSPF di ME2-UMB.....	49
Gambar 4.7. Verifikasi Routing Protocol BGP di ME1-UMB.....	49
Gambar 4.8. Verifikasi Routing Protocol BGP di ME2-UMB.....	50
Gambar 4.9. Verifikasi Service VPLS di ME1-UMB	51
Gambar 4.10. Verifikasi Service VPLS di ME2-UMB	52
Gambar 4.11. Verifikasi Service VPRN di ME1-UMB	53
Gambar 4.12. Verifikasi Service VPRN di ME2-UMB	54
Gambar 4.13. Ping Router BNG ME2-UMB ke Arah Gateway ME1-UMB	55
Gambar 4.14. Interface VPRN 99100 di ME1-UMB	55
Gambar 4.15. Route-Table VPRN 99100 di ME1-UMB.....	55
Gambar 4.16. Interface VPRN 99100 di ME2-UMB	56
Gambar 4.17. Route-Table VPRN 99100 di ME2-UMB.....	56
Gambar 4.18. Tampilan Login Client	57
Gambar 4.19. Tampilan IP Address di Sisi Client.....	58
Gambar 4.20. Hasil Ping Client ke Arah Router BNG	58

Gambar 4.21. Status Session User BNG.....	59
Gambar 4.22. Status DHCP Pool Domain umb.net	60
Gambar 4.23. User Session Yang Terkoneksi Ke Router BNG	60
Gambar 4.24. Hasil Clear/Cut User Session	61
Gambar 4.25. Hasil Drain IP Pool	61
Gambar 4.26. Client Gagal Terhubung ke Layanan BNG Metro-Ethernet.....	62



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kajian Literatur	6
Tabel 3.1. Konfigurasi Before ME1-UMB	30
Tabel 3.2. Konfigurasi After ME1-UMB	31
Tabel 3.3. Konfigurasi Before Router ME2-UMB	36
Tabel 3.4. Konfigurasi After Router ME2-UMB	38
Tabel 3.5. Perbandingan Konfigurasi Before dan After ME2-UMB	42



UNIVERSITAS
MERCU BUANA