



**LINK BACKUP BACKHAUL DENGAN MACHINE TO  
MACHINE ( M2M ) MEMANFAATKAN JARINGAN LTE / 4G  
MENGUNAKAN ROUTER MIKROTIK**



**Vinsensius Dona Bagaskara  
41519110035**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, selaku Mahasiswa Universitas Mercu Buana Jakarta dengan data diri :

Nama : Vinsensius Dona Bagaskara  
NIM : 41519110035  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Link Backup Backhaul Dengan Machine To Machine ( M2M ) Memanfaatkan Jaringan LTE / 4G Menggunakan Router Mikrotik.

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya dari saya sendiri dan tidak ada unsur plagiat, serta semua sumber baik yang ada didalam kutipan maupun yang dirujuk telah saya nyatakan didalam Laporan Tugas Akhir dengan baik dan benar. Apabila ternyata ditemukan didalam Laporan Tugas Akhir / Skripsi yang saya buat terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juni 2023



V. Dona Bagaskara

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Vinsensius Dona Bagaskara  
NIM : 41519110035  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Link Backup Backhaul Dengan Machine To Machine ( M2M ) Memanfaatkan Jaringan LTE / 4G Menggunakan Router Mikrotik.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dhany Permatasari Putri, S.Kom, MT  
NIDN : 0328087903  
Ketua Penguji : Saruni Dwiasnati, ST., MM., M.Kom  
NIDN : 0325128802  
Penguji I : Dwiki Jatikusumo, S.Kom., M.Kom  
NIDN : 0301128903



MERCU BUANA

Jakarta, 20 Juli 2023

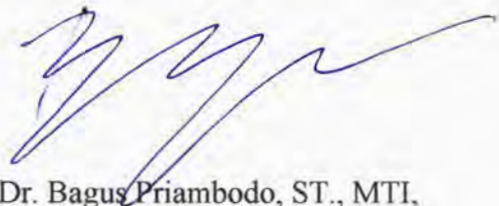
Mengetahui,

Dekan

Kepala Program Studi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si, MTI,



Dr. Bagus Priambodo, ST., MTI,

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala bimbingan, kekuatan, kesehatan, dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan baik dan lancar sehingga dapat diterbitkannya laporan Skripsi dengan tepat waktu.

Penulisan laporan skripsi ini wajib dilaksanakan oleh Mahasiswa-Mahasiswi Universitas Mercubuana Jakarta guna memenuhi salah satu syarat LULUS dan mencapai gelar Sarjana Komputer dalam Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana. Laporan ini berjudul “ Link Backup Backhaul Dengan Machine To Machine ( M2M ) Memanfaatkan Jaringan LTE / 4G Menggunakan Router Mikrotik ” dan merupakan hasil penelitian penulis selama beberapa waktu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung dengan tersusunya Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung hingga tersusunya laporan ini, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan izin kepada mahasiswanya untuk melaksanakan Tugas Akhir dan penyusunan Skripsi.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si, MTI, selaku Dekan Fasilkom Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Bagus Priambodo, ST., MTI selaku Kaprodi Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Indra Ranggadara, S. Kom, MT., MMSI selaku Sekprodi Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Dhany Permatasari Putri, S.Kom, MT selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dalam melaksanakan Tugas Akhir maupun saat penyusunan laporan.
6. Ibu Saruni Dwiasnati, ST., MM., M.Kom selaku Dosen Ketua Penguji Tugas Akhir dan Skripsi yang telah penulis susun dan paparkan dalam Sidang Skripsi.

7. Bapak Dwiki Jatikusumo, S.Kom.,M.Kom selaku Dosen Penguji 1 Tugas Akhir dan Skripsi yang telah penulis susun dan paparkan dalam Sidang Skripsi.
8. Rekan Kerja Bapak Emil dan Saudara Satria yang membantu mensukseskan penelitian yang penulis kerjakan selama proses Tugas Akhir.
9. Semua Dosen Teknik Informatika yang memberikan masukan kepada penulis.
10. Kedua Orang Tua penulis yang selalu memberi dukungan dan motivasi saat melaksanakan Tugas Akhir maupun saat penyusunan laporan.
11. Alfhonsia Hudy Serafika yang menjadi motivator penulis dalam Tugas Akhir dan dalam penulisan laporan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang membantu penulis termasuk para senior di PT TeleNet yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat kekurangan, sehingga saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan laporan ini dan akan selalu diterima dengan senang hati. Semoga laporan Tugas Akhir yang sederhana ini bermanfaat bagi Almamater Civitas Universitas Mercubuana Jakarta khususnya Teknik Informatika, maupun pembaca pada umumnya.

Jakarta, .... Juni 2023

Penulis



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vinsensius Dona Bagaskara  
NIM : 41519110035  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Link Backup Backhaul Dengan Machine To Machine ( M2M ) Memanfaatkan Jaringan LTE / 4G Menggunakan Router Mikrotik.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada .

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 6 Juli 2023

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a red and white 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'Rp. 10.000', and 'METER TEMPEL'. The serial number '87277AKX484149398' is visible at the bottom of the stamp.

( Vinsensius Dona Bagaskara )

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK BERBAHAS INDONESIA.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK BERBAHASA INGGRIS .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Teori Pendukung.....	10
2.2.1 Kebutuhan Backhaul.....	10
2.2.2 Kegunaan Dan Fungsi Backhaul Secara Menyeluruh .....	10
2.2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Backhaul 4G.....	10
2.2.4 Layanan jaringan GSM 4G / LTE.....	11
2.2.5 Backhaul Virtual .....	11
2.2.6 Mengapa Menggunakan Jaringan GSM LTE / 4G Bukan 5G.....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	13
3.2 Tahapan Penelitian .....	14

3.3	Landasan Teori.....	20
3.3.1	Topologi Backhaul Fiber Optik.....	20
3.3.2	Topologi Backhaul M2M.....	21
3.3.3	Alat Yang Digunakan .....	23
3.3.3.1	Router VPN Server ( Yang Ada di Server ISP ).....	23
3.3.3.2	Router Mikrotik hAp-AC-Lite.....	24
3.3.3.3	Modem GSM 4G.....	25
3.3.3.4	Kartu Provider Indosat.....	26
3.3.3.5	Kabel Lan.....	27
3.3.3.6	Aplikasi Winbox .....	28
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1	Data Set.....	29
4.1.1	Pengumpulan Data.....	29
4.1.2	Perolehan Data.....	30
4.2	Perbandingan Hasil Metode.....	32
4.2.1	Hasil Ping.....	32
4.2.2	Tracert.....	34
4.2.3	Latency.....	36
4.2.4	Analisis.....	39
4.3	Keamanan Data Backhaul M2M.....	48
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>49</b>
5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran.....	50
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>
	<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>60</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1 . Penelitian Terkait .....	6
Tabel 2 . Perbandingan Jurnal .....	9
Tabel 3 . Pengumpulan Data Yang Digunakan .....	29
Tabel 4 . Perolehan Data Backhaul M2M Satu Bulan .....	31
Tabel 5 . Kategori Paket Loss Ping .....	34
Tabel 6 . Kategori Latency .....	38
Tabel 7 . Rata-rata perolehan data satu bulan .....	40
Tabel 8 . Perbandingan Backhaul M2M dan GSM .....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram Jurnal Penelitian .....	8
Gambar 2 Flowchart Tahapan Penelitian .....	15
Gambar 3 Metode Pengumpulan Data .....	16
Gambar 4 Analisis Data .....	16
Gambar 5 Topologi Backhaul Fiber Optik.....	21
Gambar 6 Topologi Backhaul M2M .....	22
Gambar 7 Router RB1100AHx2 .....	23
Gambar 8 Router hAP-AC-Lite .....	24
Gambar 9 Modem GSM 4G .....	25
Gambar 10 Kartu Provider Indosat .....	26
Gambar 11 Kabel Lan .....	27
Gambar 12 Aplikasi Winbox .....	28
Gambar 13 Ping IP DNS Google .....	32
Gambar 14 Ping DNS Google Tanpa Backhaul.....	33
Gambar 15 Tracert Wifi Berbasis GSM.....	35
Gambar 16 Tracert Backhaul M2M .....	35
Gambar 17 Latency Pada Link Backhaul.....	37
Gambar 18 Latency GSM Tanpa Link Backhaul.....	38
Gambar 19 Interface Pada Backhaul Mikrotik.....	41
Gambar 20 Analisa Signal GSM.....	42
Gambar 21 Analisa Traffic Bridge.....	43
Gambar 22 Analisa Traffic L2TP-Out .....	44
Gambar 23 Analisa Bandwidth Test .....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 . Persetujuan Dari Dosen PA .....	53
Lampiran 2 . Publish Artikel 1 .....	54
Lampiran 3 . Publish Artikel 2 .....	55
Lampiran 4 . Curriculum Vitae .....	56
Lampiran 5 . Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	57
Lampiran 6 . Pernyataan Luaran Tugas Akhir .....	58
Lampiran 7 . Surat Pernyataan .....	58

