

**IN
REVIEW**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**REDUNDANSI MENGGUNAKAN METODE FAILOVER ROUTING BGP
DUAL LINK UNTUK PENGUJIAN HIGH AVAILABILITY PADA
AUTOMATIC TELLER MACHINE (ATM) STUDI KASUS PADA PT
TANGARA MITRAKOM**

TUGAS AKHIR

IRWAN DENI FAOZI
41515120044

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

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

JAKARTA

2020

**IN
REVIEW**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**REDUNDANSI MENGGUNAKAN METODE FAILOVER ROUTING BGP
DUAL LINK UNTUK PENGUJIAN HIGH AVAILABILITY PADA
AUTOMATIC TELLER MACHINE (ATM) STUDI KASUS PADA PT
TANGARA MITRAKOM**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

IRWAN DENI FAOZI

41515120044

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41515120044

Nama : Irwan Deni Faozi

Judul Tugas Akhir : Redundansi menggunakan Metode Failover Routing BGP Dual Link untuk pengujian High Availability pada Automatic Teller Machine (ATM) Studi kasus pada PT Tangara Mitrakom

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil 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.

Jakarta, 23-01-2020



Irwan Deni Faozi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Irwan Deni Faozi
NIM : 41515120044
Judul Tugas Akhir : Redundansi menggunakan Metode Failover Routing BGP Dual Link untuk pengujian High Availability pada Automatic Teller Machine (ATM) Studi kasus pada PT Tangara Mitrakom

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23-01-2020

The image shows a handwritten signature in black ink over a green and yellow 5000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'KORPRI' and '5000 RUPIAH'. The signature is written in a cursive style and is positioned over the lower half of the stamp.

Irwan Deni Faozi

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Irwan Deni Faozi
 NIM : 41515120044
 Judul Tugas Akhir : Redundansi menggunakan Metode Failover Routing BGP Dual Link untuk pengujian High Availability pada Automatic Teller Machine (ATM) Studi kasus pada PT Tangara Mitrakom

Menyatakan bahwa Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis		Status		
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi		Diajukan	√	
		Jurnal Nasional Terakreditasi				
		Jurnal International Tidak Bereputasi		Diterima		
		Jurnal International Bereputasi				
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI)				
	ISSN	: Media Elektronik 2580 0760				
2	Kertas Kerja, Merupakan material hasil penelitian sebagai kelengkapan Artikel Jurnal. Terdiri dari (minimal 4)	Literatur Review		[]	[]	
		Hasil analisa & perancangan aplikasi		[]	[]	
		Source code		[]	[]	
		Data set		[]	[]	
		Tahapan eksperimen		[]	[]	
		Hasil eksperimen seluruhnya		[]	[]	
3	HAKI Disubmit / Terdaftar	HAKI Paten		Diajukan		
				Tercatat		
		No & Tanggal Permohonan	:			
		No & Tanggal Pencatatan	:			

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 23 Jan 2020


 Irwan Deni Faozi


 6000
 RIBURUPIAH

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Irwan Deni Faozi
NIM : 41515120044
Judul Tugas Akhir : Redundansi menggunakan Metode Failover Routing BGP Dual Link untuk pengujian High Availability pada Automatic Teller Machine (ATM) Studi kasus pada PT Tangara Mitrakom

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui

Jakarta, 14-01-2020

Menyetujui,



(Desi Ramayanti, S.Kom. MT)
Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41515120044
Nama : Irwan Deni Faozi
Judul Tugas Akhir : Redundansi Menggunakan Metode *Failover Routing BGP Dual Link* untuk Pengujian *High Availability* pada *Automatic Teller Machine (ATM)* Studi Kasus pada PT Tangara Mitrakom.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 10 Februari 2020



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Drs. Achmad Kodar, MT)
Ketua Penguji

(Dr. Leonard Goeirmanto, ST, M.Sc)
Anggota Penguji 1

(Sabar Rudiarto, S.Kom, M.Kom)
Anggota Penguji 2

LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41515120044
Nama : Irwan Deni Faozi
Judul Tugas Akhir : Redundansi Menggunakan Metode *Failover Routing BGP Dual Link* untuk Pengujian *High Availability* pada *Automatic Teller Machine (ATM)* Studi Kasus pada PT Tangara Mitrakom.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 15 - Februari - 2020.

Menyetujui,

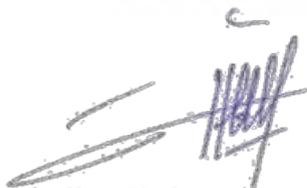


(Desi Ramayanti, S.Kom. MT)

UNIVERSITAS
Dosen Pembimbing

MERCU BUANA

Mengetahui,



(Diky Firdaus, S.Kom. MM)

Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Desi Ramayanti, S.Kom. MT)

Ka. Prodi Teknik Informatika

ABSTRAK

Nama : Irwan Deni Faozi
NIM : 41515120044
Pembimbing TA : Desi Ramayanti, S.Kom, MT
Judul : Redundansi Menggunakan Metode *Failover Routing BGP Dual Link* untuk Pengujian *High Availability* pada *Automatic Teller Machine* (ATM) Studi Kasus pada PT Tangara Mitrakom.

Penelitian ini mengimplemetasikan *Failover* dan Redudansi menggunakan dua perangkat teknologi yang berbeda, untuk pengujian *High Availability* pada *Automatic Teller Machine* (ATM), *failover* digunakan untuk mengantisipasi kegagalan pada salah satu perangkat yang digunakan pada jaringan ATM, dan redundansi di gunakan untuk perangkat backup jika salah satu perangkat mengalami gangguan atau error maka akan segera dibackup oleh perangkat yang bertindak sebagai *backup*, dalam sistem *High Availability* ini adalah hal yang paling penting sekali pada suatu jaringan ATM agar slalu tersedia (*Available*) agar ATM tetap *Online*.

Kata kunci: Kata kunci: Failover, Redudansi, High Availability, Very Small Aperture Terminal, Mikrotik.



ABSTRACT

Name : Irwan Deni Faozi
Student Number : 41515120044
Counsellor : Desi Ramayanti, S.Kom, MT
Title : Redundansi Menggunakan Metode *Failover Routing BGP Dual Link* untuk Pengujian *High Availability* pada *Automatic Teller Machine* (ATM) Studi Kasus pada PT Tangara Mitrakom.

This study implements Failover and Redundancy using two different technological devices, for testing High Availability on Automatic Teller Machines (ATM), failover is used for protection on one of the devices used on the ATM network, and redundancy is used to back up the device. If wrong one device experiencing an error will be immediately backed up by the device requested as a backup, in the High Availability system this is the most important thing on the ATM network to always be available (Available) so that the ATM stays online

Keywords: Failover, Redundancy, High Availability, Very Small Aperture Terminal, Mikrotik.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah dan anugerah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan ini disusun untuk memenuhi satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi S1 pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan Ibu Desi Ramayanti S.Kom, M.T dengan kesempatan yang selalu baik ibu berikan kepada saya untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya sebagai penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Pemberi jalan kebenaran atas semua kehidupan.
2. Baginda Nabi Muhammad SAW, Selaku penerima wahyu dari Allah SWT.
3. Kedua orang tua yang selalu berdoa dan mendukung saya sepenuh hati dan kasih sayang nya.
4. Ibu Desi Ramayanti S,Kom, M.T selaku pembimbing tugas akhir sekaligus ketua program studi teknik Informatika.
5. Bapak Diky Firdaus S.Kom, MM Selaku dosen pembimbing akademik.
6. Para Sahabat dan teman-teman yang telah banyak membantu.

Akhir kata, saya sebagai penulis berharap ilmu yang telah didapat bisa di amalkan dengan baik dan tepat. Maka dari itu saya sebagai penulis mohon maaf jika dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna. Jazakumullahu khairan katsiran, Barakallahu fik.

Jakarta, 23 - Maret - 2020

Irwan Deni Faozi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI.....	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
NASKAH JURNAL	1
BAGIAN 1. LITERATUR REVIEW	B
BAGIAN 2 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	G
BAGIAN 3 TAHAPAN EXPERIMEN.....	W
BAGIAN 4 HASIL SEMUA EXPERIMEN	EE

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Terbit online pada laman web jurnal: <http://jurnal.iaii.or.id>

	<h1>JURNAL RESTI</h1> <p>(Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)</p>
	<p>Vol. x No. x (20xx) xx - xx ISSN Media Elektronik: 2580-0760</p>

Redundansi menggunakan metode Failover routing BGP Dual Link untuk pengujian High Availability pada Automatic Teller Machine (ATM) Studi kasus pada PT Tangara Mitrakom

Irwan Deni Faouz¹, Desi Ramayanti²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana Jakarta

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mercubuana Jakarta

¹41515120044@student.mercubuana.ac.id, ²desiramayanti@mercubuana.ac.id

Abstract

This study implements Failover and Redundancy using two different technological devices, for testing High Availability on Automatic Teller Machines (ATM), failover is used for protection on one of the devices used on the ATM network, and redundancy is used to back up the device. If wrong one device experiencing an error will be immediately backed up by the device requested as a backup, in the High Availability system this is the most important thing on the ATM network to always be available (Available) so that the ATM stays online.

Keywords: Failover, Redundancy, High Availability, Very Small Aperture Terminal, Mikrotik.

Abstrak

Penelitian ini mengimplemetasikan Failover dan Redudansi menggunakan dua perangkat teknologi yang berbeda, untuk pengujian High Availability pada Automatic Teller Machine (ATM), failover di gunakan untuk mengantisipasi kegagalan pada salah satu perangkat yang di gunakan pada jaringan ATM, dan redundansi di gunakan untuk perangkat backup jika salah satu perangkat mengalami gangguan atau error maka akan segera di backup oleh perangkat yang bertindak sebagai backup, dalam sistem High Availability ini adalah hal yang paling penting sekali pada suatu jaringan ATM agar slalu tersedia (Available) agar ATM tetap Online.

Kata kunci: Failover, Redudansi, High Availability, Very Small Aperture Terminal, Mikrotik.

1. PENDAHULUAN

Automatic teller mahine atau yang sering kita singkat dengan nama ATM atau dalam bahasa Indonesia di sebut dengan Anjungan Tunai Mandiri. “ATM merupakan mesin yang memeberikan kemudahan kepada nasabah dalam melakukan transaksi perbankan secara otomatis selama 24 jam dalam 7 hari termasuk hari libur”[1].

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin modern saat ini, hampir seluruh nasabah *bank* menggunakan ATM untuk melakukan kegiatan

© 20xx Jurnal RESTI

perbankan karena semakin efisien dari segi waktu dan jarak tempat, sehingga nasabah dapat melakukan aktifitas perbankan tanpa harus mengantri di *teller* dan dapat mengunjungi ATM terdekat, seperti penelitian yang dilakukan oleh Lidia yunita dalam jurnal Mantik Penusa yang berjudul “Analisa pemanfaatan fungsi ATM terhadap peningkatan pelayanan nasabah pada PT.BCA TBK Medan [2].

Teknologi informasi yang digunakan oleh ATM terus berkembang sampai saat ini. diantaranya menggunakan serat kabel *fiber optic* dengan kecepatan yang sangat tinggi hingga mencapai 1Gbps. namun kelemahan *fiber*

optic rentan secara fisik terhadap gangguan pada kabel terputus akibat tanah longsor. Teknologi lain nya yang digunakan oleh ATM yaitu menggunakan *Broadband Wireless Access* atau disingkat BWA. Teknologi yang bersifat nirkabel ini menggunakan perangkat yang di pasang pada setiap tower untuk memancarkan sinyal radio yang kemudian di terima oleh tower lain yang terpasang perangkat BWA dengan kecepatan data hingga mencapai *7903,797Kbps*. Teknologi ini mempunyai kelemahan yaitu dari satu pemancar tower BWA ke tower BWA lainnya harus lurus tanpa ada penghalang untuk mentransmisikan sinyal data radio. Teknologi selanjutnya yang saat ini banyak di gunakan oleh para provider untuk ATM ialah menggunakan *Very small aperture terminal* atau disingkat dengan VSAT. “VSAT adalah terminal pemancar dan penerima transmisi satelit yang tersebar di banyak lokasi dan terhubung ke pusat yang di sebut hub sentral melalui satelit dengan menggunakan antena parabola yang memiliki variasi diameter berbeda-beda”[3]. teknologi ini memiliki cakupan yang luas dengan media *satellite* untuk menerima dan mentransmisikan sinyal datanya. Teknologi berikutnya yang dapat digunakan oleh ATM yaitu menggunakan *Mikrotik* yang sekaligus digunakan sebagai *modem* untuk komunikasi data. Untuk kecepatan *bandwitch* yang dihasilkan tergantung pada kartu GSM (*Global System for Mobile Communications*) yang sudah mendukung jaringan 4G. PT Tangara Mitrakom merupakan perusahaan yang mengelola layanan telekomunikasi SKSBM sebagai operator *Verry small apertuter terminal (VSAT)*[4]. VSAT itu sendiri memiliki kekurangan yaitu rentan terhadap gangguan cuaca seperti hujan, memakan tempat terutama penempatan untuk piringannya, dan *latency* yang lebih tinggi dibandingkan kabel, dimana jaringan yang digunakan sebelum nya hanya menggunakan *single link*. Dimana jika VSAT mengalami gangguan atau *error* tidak ada perangkat lain yang membackup jaringan yang di gunakan ATM tersebut.

PT Tangara Mitrakom pernah mengalami permasalahan yang cukup fatal yaitu terjadi pada sekitar bulan agustus tahun 2017 dimana Satelit Telkom mengalami kerusakan sehingga menyebabkan ATM *down* secara bersamaan karena VSAT yang mengarah pada satelit Telkom tidak dapat mengirim dan meneirma sinyal melauli VSAT. Pada saat itu jaringan yang mengarah pada satu satelit yang sama akan mengalami *down* dan menyebabkan ATM *Offline* berkepanjangan sehingga menyebabkan terganggunya pengguna ATM yang ingin melakukan transaksi layanan melalui ATM.

Dengan terjadinya permasalahan tersebut PT Tangara Mitrakom mengalami kerugian karena perusahaan hanya menggunakan *single link* yaitu VSAT. PT Tangara Mitrakom sebagai salah satu *provider* mencari solusi agar jika terjadi kerusakan pada satelit atau terjadinya *error* pada perangkat HUB atau pada perangkat VSAT dapat diatasi oleh teknologi lain sebagai *Redundancy*. Penelitian ini didasarkan pada jurnal yang membahas “*disaster recovery plan*”

dimana jurnal tersebut membahas tentang *recovery* untuk mengatasi kejadian hilangnya sumber daya sistem informasi dalam sebuah universitas yang diakibatkan oleh bencana. Yang menyediakan operasi cadangan selama sistem utama berhenti. Penelitian tersebut dilakukan oleh salah satu dosen dari universitas mercubuana dan salah salah satu mahasiswa teknik informatika universitas mercu buana yang berjudul “Rancangan disaster recovery pada instansi pendidikan studi kasus Universitas Mercu Buana” [5]. Maka pada penelitian ini ditambahkan sebuah perangkat *modem mikrotik* sebagai *Backup Link*. Yang di harapkan dapat mengatasi masalah tersebut di atas. Penelitian yang di lakukan oleh Teten dian hakim dan Ahmad dimyati pada jurnal Ilmiah Elektrokrisna yang berjudul “Analisa peformansi jaringan VSAT BRISAT berdasarkan delay, *packet loss* dan *service level*”[6]. Penelitian tersebut hanya menggunakan *single link* yaitu VSAT sebagai jaringan yang di gunakan. Kemudian merujuk pada jurnal yang lain yaitu pada AINET Jurnal Informatika yang di teliti oleh, Muh.Asdar arfan, Zahir Zainuddin dan Rahmania dengan judul jurnal “Implementasi router *Mikrotik* dan *Modem Mifi Smartfren* sebagai *backup* akses data dengan menggunakan sistem *failover*”[7]. Yang membahas tentang penggunaan kartu GSM dengan sistem *failover*. Di harapkan dengan menggunakan *backup link* dapat menghasilkan sistem keandalan dan ketersediaan yang tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang di rancang adalah seperti pada Gambar 1. Berikut:



Gambar 1. diagram alir Penelitian

● Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan menggunakan tiga metode. Observasi, Wawancara dan Studi Pustaka. Dari hasil Observasi yang dilakaukan pada PT Tangara Mitrakom tepatnya di Jl,Rp Soeroso No 37 Cikini Jakarta Pusat. Bahwa jaringan yang tersedia sebelumnya hanya menggunakan VSAT sebagai

jaringan utama yang digunakan oleh ATM. Dengan permasalahan yang ada pada VSAT seperti rentan terhadap cuaca, terjadinya *sunoutage* sekitar bulan maret dan September setiap tahun nya. Dan permasalahan yang lain seperti terhalang oleh pohon atau gedung pada pemancar antenna. Dimana permasalahan tersebut menyebabkan terganggunya kinerja VSAT hingga menyebabkan jaringan mengalami *down*.

Spesifikasi Perangkat untuk jaringan utama yang sudah berjalan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Perangkat jaringan utama

Perangkat Jaringan Utama	
Unit luar (<i>Outdoor Unit</i> atau ODU)	Unit dalam (<i>Indoor unit</i> atau IDU)
Sattelite yang berfungsi sebagai repeater	Modulator demudolator (Modem Hughess Type HX50L)
Antenna/dish/parabola BUC (Block Up Converter)	IFL (Inter Facility Link)
RF unit LNB (Low Noice Block Up.H10)	Router Cisco 3900 Serries
Kabel Power	Kabel Power

Hasil wawancara yang dilakukan dengan Bapak Muhammad Taufiq Maulana S.Kom. Yang merupakan *Engineer* di PT Tangara Mitrakom pada Jum'at 11 Oktober 2019. Permasalahan yang cukup fatal ialah terjadi ketika satelit Telkom mengalami kerusakan pada agustus tahun 2017 silam. Dimana ketika itu jaringan yang disediakan untuk *client* hanya menggunakan VSAT tanpa ada jaringan *backup*. Yang menyebabkan ATM *down* secara bersamaan karena VSAT yang mengarah pada satelit Telkom tidak dapat mengirim dan meneirma sinyal melauli VSAT.

Sehingga PT Tangara Mitrakom mengalami kerugian berupa pemotongan pembayaran oleh *client*. Hal ini menyangkut pada SLA (*Service Level Aggrement*) atau perjanjian pembayaran antara *client* dan penyedia jasa jaringan.

Bapak Taufik juga mengatakan bahwa jaringan VSAT juga rentan terhadap gangguan cuaca seperti hujan, atau VSAT yang terhalang oleh gedung atau pohon sehingga sering terjadi kehilangan komunikasi antara VSAT dengan satelit yang akan berdampak matinya pada ATM.

Kemudian selain itu. permasalahan yang terjadi ialah pada saat *maintenance* dilakukan pada VSAT maka ATM akan *offline* sampai saat *maintenance* pada VSAT selesai diperbaiki. Yang artinya jika *maintenance* dilakukan selama 15menit. Maka selama 15menit ATM mengalami *offline*.

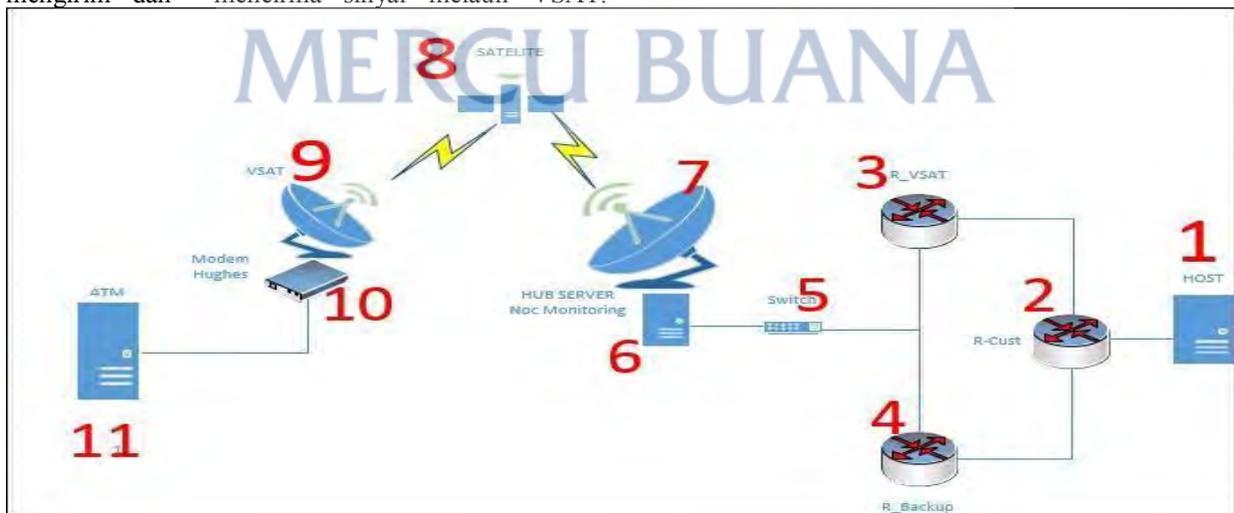
Untuk solusi yang ditawarkan ialah penambahan perangkat untuk jaringan yang bisa *backup* jaringan VSAT ketika VSAT mengalami kerusakan pada perangkat atau kehilangan daya tangkap sinyal dari satelit. Perangkat yang ditambahkan ialah menggunakan Mikrotik Modem sebagai media transmisi lalu lintas data

Diharapkan dengan penambahan perangkat dapat memberikan solusi bagi masalah-masalah yang ada pada VSAT dikarenakan mikrotik modem tidak mengalami gangguan jika hujan, terhalang pohon atau permasalahan lain seperti pada VSAT.

• Analisa Masalah

Berdasarkan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, maka permasalahan yang terjadi ialah ketika VSAT mengalami masalah akan berdampak pada mesin ATM tidak bisa di akses karena tidak ada meknisme *backup*.

Topologi jaringan saat ini terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Topologi yang sudah berjalan hanya menggunakan *single link* VSAT.

Pengertian penomoran dalam gambar 4 adalah sebagai berikut.

Nomor 1 adalah host. Yang artinya jaringan internal *client*. Nomor 2 adalah router yang menghubungkan

secara langsung dari router PT Tangara Miktrakom ke jaringan internal *client* dengan kata lain router ini adalah router yang menjebatani antara jaringan local PT Tangara Mitrakom dengan jaringan luar (*client*).

Nomor 3 dan nomor 4 adalah *router* yang menghubungkan dari *router client* yang dihubungkan ke perangkat *internal* Hub Sentral. Nomor 5 adalah perangkat *switch* yang berfungsi untuk menghubungkan perangkat-perangkat internal yang ada pada hub sentral. Nomor 6 adalah HUB Sentral tempat dimana NOC (*Network Opration Center*) melakukan monitoring, konfigurasi dan lain nya yang berhubungan dengan jaringan. Nomor 7 adalah antne induk yang mentransisikan dari perangkat-perangkat yang berada pada hub sentral menuju satelit. Nomor 8 adalah satelit yang berfungsi mentransmisikan sinyal dari hub sentral menuju VSAT. Nomor 9 adalah VSAT yang berfungsi menerima dan mentransmisikan sinyal dari satelit. Nomor 10 adalah modem Hughes tipe HX0L yang berfungsi untuk merubah atau memodulasikan sinyal *baseband* menjadi sinyal IF dan merubah atau memodulasikan sinyal IF menjadi sinyal *baseband*. Nomor 11 adalah ATM yang terhubung pada *modem Hughes* menggunakan kabel UTP.

Gambar 2. menunjukkan lalu lintas data dari ATM menuju *Modem Hughess* yang kemudian di transmisikan melalui VSAT ke satelit. Satelit kemudian mentransmisikan ke jaringan internal PT Tangara Mitrakom yang kemudian diteruskan ke *HOST Client*. Gambar 2 tersebut memperlihatkan bahwa topologi yang digunakan saat ini merupakan *single link*, dimana tidak mengimplementasikan sistem *backup*). pada topologi saat ini, proses transmisi data dilakukan melalui satelit. Pada saat VSAT mengalami masalah, maka sistem komunikasi akan terputus secara total dan menyebabkan layanan ATM akan terganggu, hal ini disebabkan tidak ada nya sistem *backup* yang diimplementasikan.

Dengan permasalahan yang ada maka solusi yang akan penulis tawarkan adalah mengimplementasikan sistem *backup* dengan menambahkan perangkat *mikrotik* yang nantinya juga bertindak sebagai *modem*. Pada sistem ini nantinya akan diimplementasikan teknik *fail over dan Routing BGP*.

Teknik *failover* merupakan teknik dimana salah satu *link* bisa dijadikan sebagai *gateway* utama dan yang lain menjadi *link backup* [8]. Dalam penelitian ini VSAT merupakan *gateway* utama dan *mikrotik* bertindak sebagai *link backup*. Teknik *fail over* dengan menggunakan *mikrotik* ini pernah dilakukan oleh Toni Sukendar dan Moh Ikhsan Saputro, yang dipublikasikan dengan judul “Menjaga konektifitas *internet* agar selalu *Up* dengan metode *failover* berbasis *mikrotik* pada SMA Darussalam Jakarta”[9]. Pada penelitian ini hasil yang diperoleh pada pengujian *routing* telah membuktikan bahwa *gateway* kedua isp telah berhasil dipisahkan berdasarkan kebutuhan *bandwidth* lokal ataupun internasional.

Routing BGP (Border Gateway Protocol) adalah salah satu jenis protokol *routing* yang berfungsi untuk mempertukarkan informasi antar *Autonomous System (AS)*. BGP ini merupakan sebuah *Dinamic Routing* dan pada *mikrotik* sendiri terdapat beberapa macam fitur *dinamic routing* selain BGP seperti OSPF dan RIP.

Untuk pertukaran informasi BGP ini memanfaatkan protokol TCP sehingga tidak perlu lagi menggunakan protokol jenis lain untuk mengangani fragmentasi, retransmisi, *acknowledgement* dan *sequencing* [8].

Routing BGP diimplementasikan pada *router VSAT* dan *router Mikrotik*. Implementasi *Routing BGP* ini pernah dilakukan oleh Darmawan dan Teguh Imanto, yang dipublikasikan pada Jurnal nasional teknologi sistem informasi dengan judul “ Analisa link balancing dan failover 2 provider menggunakan Border Gateway Protocol (BGP) pada *router cisco 7606s*”[10]. dimana pada penelitian tersebut menghasilkan Sistem Respon *failover* pada *cisco 7606s* sangat baik, hal tersebut dibuktikan bahwa waktu respon *failover* atau perpindahan ISP pada saat terjadinya fault, adalah rata-rata 2 detik, waktu 2 detik jika di translasikan pada pengiriman paket ICMP, hanya terjadi 1 paket loss.

• Analisa kebutuhan perangkat

pada tahapan ini, peneliti akan mendeskripsikan kebutuhan kebutuhan apa saja untuk membangun sistem *backup* pada jalur komunikasi Automatic Teller Machine (ATM) untuk Studi kasus pada PT Tangara Mitrakom.

Sistem *backup* yang akan dibangun nantinya akan menambahkan perangkat *mikrotik* sebagai *link backup*. Perangkat *mikrotik* yang akan digunakan adalah *mikrotik modem* dengan Tipe *Router BOARD 952Ui-5ac2nD*. pemilihan perangkat ini didasarkan kepada *budgeting* dan spesifikasi memiliki semua kebutuhan *router* dan *gateway* untuk personal dan kantor. Memiliki 5 buah port *ethernet*, 1 buah *access point* Dual Band 2,4 GHz dan 5Ghz MIMO, antenna *embedded* 2,5 dbi, dan satu buah port USB. Sudah termasuk *power adaptor*. PoE out 24v di ether 5. Penggunaan *mikrotik* ini sudah digunakan pada penelitian jurnal yang dilakukan oleh Willyam dan teman nya yang berjudul “Pengimplementasian jaringan wireless dengan hierarchical token bucket pada Mikrotik dan *squad Proxy*” dengan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode HTB dapat membagi *bandwidth* sesuai dengan pengaturan pada *queue* dalam MikroTik ROS v6 dengan fungsi *priority* sehingga hasilnya akan terlihat jelas saat arus *traffic* sedang penuh [11].

Mikrotik yang berfungsi sebagai *modem* membutuhkan jalur data untuk melakukan komunikasi. Sehingga untuk kebutuhan ini, maka *mikrotik* akan ditambahkan dengan kartu GSM (*Global System for Mobile Communications*) Telkomsel 4G. pemilihan ini didasarkan pada jurnal Pendidikan Ekonomi yang dilakukan lia indah wahyuni dan teman nya yang berjudul “Pengaruh kepuasan pelanggan terhadap loyalitas merek pada kartu prabayar simpati Telkomsel” [12]. Yang mengatakan bahwa hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diartikan bahwa semakin bagus kualitas yang diberikan oleh simPATI maka semakin tinggi kepuasan pelanggan maka akan

semakin baik loyalitas merek yang dimiliki pengguna kartu simPATI tersebut.

Mikrotik Type Router BOARD 952Ui-5ac2nD memiliki spesifikasi terkait dengan sinyal yang ditransmisikan menggunakan antenna *embedded* sebesar 2,5 dbi, sehingga dengan spesifikasi seperti ini maka mikrotik tersebut hanya mampu mengantarkan sinyal yang lemah. Untuk mengatasi hal ini, maka diperlukan penambahan Antena Mikrotik dengan kekuatan transmisi adalah 10dbm. yang artinya 10dbm adalah 10mW milliwatt (mW) adalah satu per seribu watt (W), atau 1000 milliwatts = 1 watt. watt adalah Standar Unit International dari daya (power). 1 watt = 1 joule energi per detik.

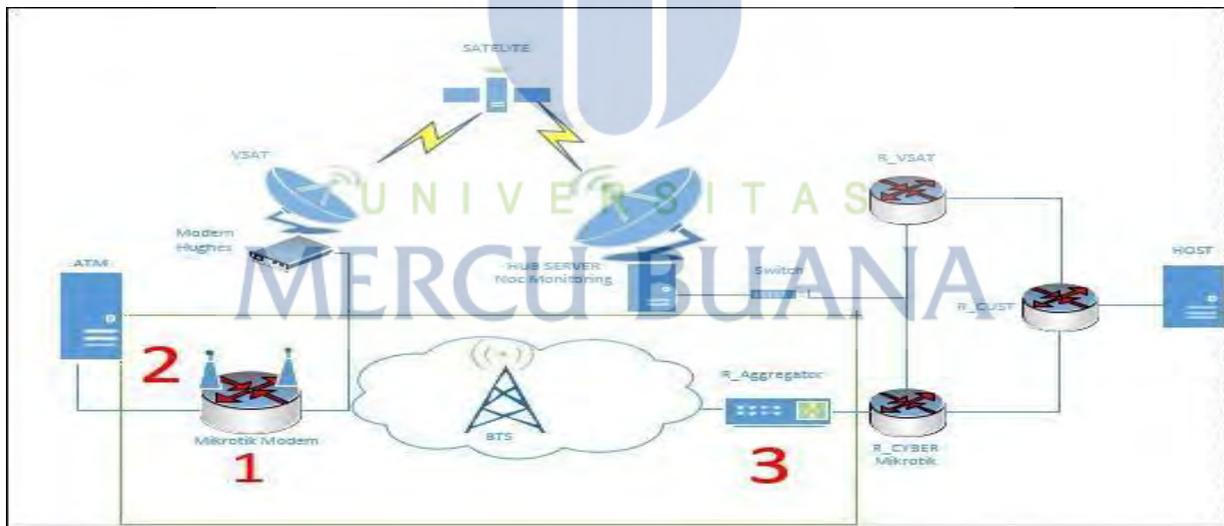
Perangkat mikrotik yang bertindak sebagai *link backup*, harus di monitoring dengan baik, sehingga pada saat terjadi masalah pada *gateway* utama, dalam hal ini adalah VSAT, maka mikrotik dapat berfungsi dengan baik sebagai *link backup*. Untuk melakukan proses monitoring ini, maka dalam penelitian ini menggunakan *router aggregator*.

Router aggregator Cloud Core Router (CCR1009-7G-1C-1S+) merupakan produk unggulan baru dari Mikrotik yang memiliki performance hardware sangat tinggi yaitu Platform baru Tiler-TILERA 9 core CPU @ 1.2 Ghz dan dilengkapi dengan 2 GB RAM. Perangkat ini tersedia dengan rackmount 1U memiliki 7 port Gigabit ethernet + 1 Combo SFP + 1 SFP+, 1 port serial dan 1 port USB[7]. *Router aggregator* berfungsi

menghubungkan semua remot-site kedalam suatu lokasi sentral, lalu menyalurkan lagi kedalam core network yang lebih luas. Router aggregator juga berfungsi untuk memonitoring remot-site yang sudah terpasang dilokasi yang dapat diakses oleh NOC melalui aplikasi Winbox. *Router aggregator* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tipe CCR1009-7G-1C-1S+ menurut tim *Product Deployment* Bapak Errel Christian Rotinsulu pemilihan perangkat ini dilakukan berdasarkan *budgeting* yang disediakan oleh tim divisi *purchasing* dan berdasarkan spesifikasi ketersediaan *port* pada *router* dengan 7 *port* kabel *utp* dan 1 *port* kabel *fiber optic* yang dilengkapi dengan 2 buah *power supply* pada *router aggregator* tersebut. Penelitian terkait mengenai router aggregator ini adalah pada jurnal sistem komputer musirawas yang berjudul "Perancangan sistem keamanan jaringan pada Universitas Bina Insani Lubuklinggau menggunakan teknik demilitarized zone (DMD)" [13]. Yang menggunakan router CCR1009-7G-1C-1S+ untuk pembahasannya DMZ digunakan untuk melindungi system internal yang berhubungan dengan serangan *hack attack*.

• Usulan Topologi Baru

Tahapan berikutnya adalah merancang skema topologi sistem ATM menggunakan mikrotik sebagai *link backup* seperti yang terlihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Skema Topologi dengan menggunakan penggabungan VSAT dan Mikrotik Modem.

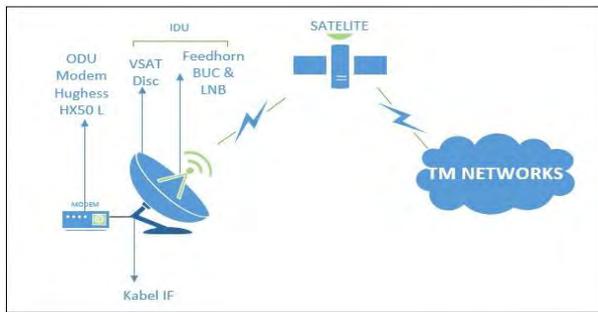
Pada Gambar 3 penambahan perangkat yang berfungsi sebagai backup link ditandai dengan kotak yang berwarna hijau. Perangkat nomor 1 adalah *modem mikrotik* dengan type Router BOARD 952Ui-5ac2nD. Modem ini dilengkapi dengan antenna 10Dbm (nomor 2). *Router aggregator* (nomor 3) berfungsi menghubungkan semua *remote-site* kedalam suatu lokasi sentral

• Implementasi topologi VSAT dan Mikrotik Modem

Tahapan berikutnya adalah proses implementasi dari pengembangan sistem ini. proses implementasi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Instalasi perangkat VSAT

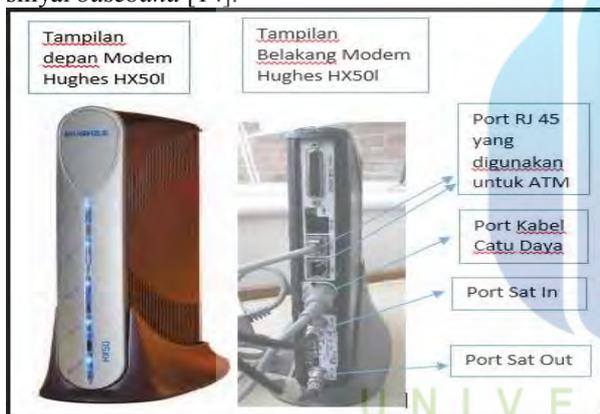
Instalasi atau pemasangan perangkat VSAT dengan sistem backup link ini dilakukan pada lokasi salah satu client yaitu padai Alfamidi lawson Taman Palem Lestari, Kalideres Jakarta Barat. Pemasangan dilakukan pada tanggal 13 November 2019. Gambar 4, memperlihatkan skema pemasangan perangkat VSAT dilokasi.



Gambar 4. Pemasangan perangkat IDU dan ODU pada perangkat VSAT

Berikut adalah tahapan-tahapan pemasangan perangkat VSAT dengan *backup link*

a. Komponen pemasangan perangkat VSAT terbagi 2 yaitu IDU (*In Door Unit*) dan ODU (*Outdoor Unit*). IDU ialah *modulator demodulator* atau *Modem*. *Modem* yang digunakan adalah Modem Hughes type HX50L seperti terlihat pada Gambar 5. Modem ini berfungsi untuk merubah atau memodulasikan sinyal *baseband* menjadi sinyal IF (*Intermediet Frekuensi*) dan merubah atau memodulasikan sinyal IF menjadi sinyal *baseband* [14].



Gambar 5. Modem HX 50L

ODU (*Outdoor Unit*) adalah *Disc antenna* atau piringan antenna yang digunakan untuk merefleksikan sinyal yang dipancarkan oleh satelit ke antenna VSAT (Gambar 6). Disc antenna ini dilengkapi dengan perangkat perangkat seperti berikut :

- BUC (*Block Up Converter*) yang berfungsi mengubah frekuensi yang lebih rendah ke frekuensi yang lebih tinggi.
- LNB (*Low Noise Block*) yang berfungsi untuk menangkap sinyal yang di pancarkan oleh satelit dan membawanya menuju *receiver*.
- OMT (*Orthomode Transducer*) yang berfungsi memandu gelombang yang memisahkan antara gelombang pemancar dan penerima. OMT akan menghubungkan LNB yang mentransmisikan *Downlink* dengan BUC yang mentransmisikan *Uplink* dan juga akan terhubung ke *Feedhorn*. *Feedhorn* ialah alat untuk pengumpul sinyal yang telah di refleksikan oleh antenna lalu diterima dan juga bertugas untuk menyebarkan sinyal yang dipancarkan.

Kabel IFL (*Interfacillity Link Cable*) yang berfungsi untuk menghubungkan ODU dan IDU dengan panjang ideal kabel rata-rata 50m.



Gambar 6. Photo IDU (*Indoor Unit*) pada VSAT

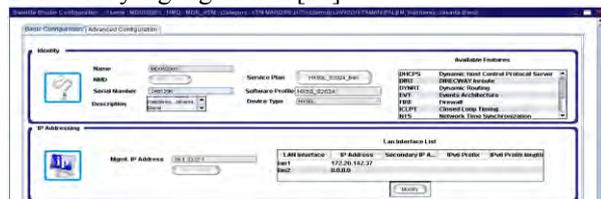
b. Tahap berikutnya adalah melakukan *pointing* terhadap antenna. tahapan ini berfungsi agar antenna mengarah tepat pada satelit yang dituju yaitu satelit Apstar 9 C10B. Proses *pointing* ini harus memenuhi standard pancaran lolos c/n 52 cpi 35 dan *signal srange* sebesar 92 [14]. Pengukuran dilakukan dengan cara *Crosspoll* dengan standard Apstar 9. Apstar adalah sebuah satelit tiongkok yang dioprasikan oleh APT *Satellite*.

c. Konfigurasi *IP-Address* pada Modem Hughes VSAT seperti terlihat pada Gambar 7. Untuk *ip-address* yang akan digunakan sudah ditentukan oleh NOC (*Network Opration Control*) untuk masing-masing *client*. Untuk studi kasus kali ini ditentukan IP address sebagai berikut :

Tabel 2. Konfigurasi pada Modem Hughes VSAT

Data Konfigurasi Modem Hughes (HX50L) pada VSAT	
IP WAN	172.20.142.37
Subnet Mask	255.255.255.252
IP SNMP	16.1.23.211
Static IP	172.20.49.120

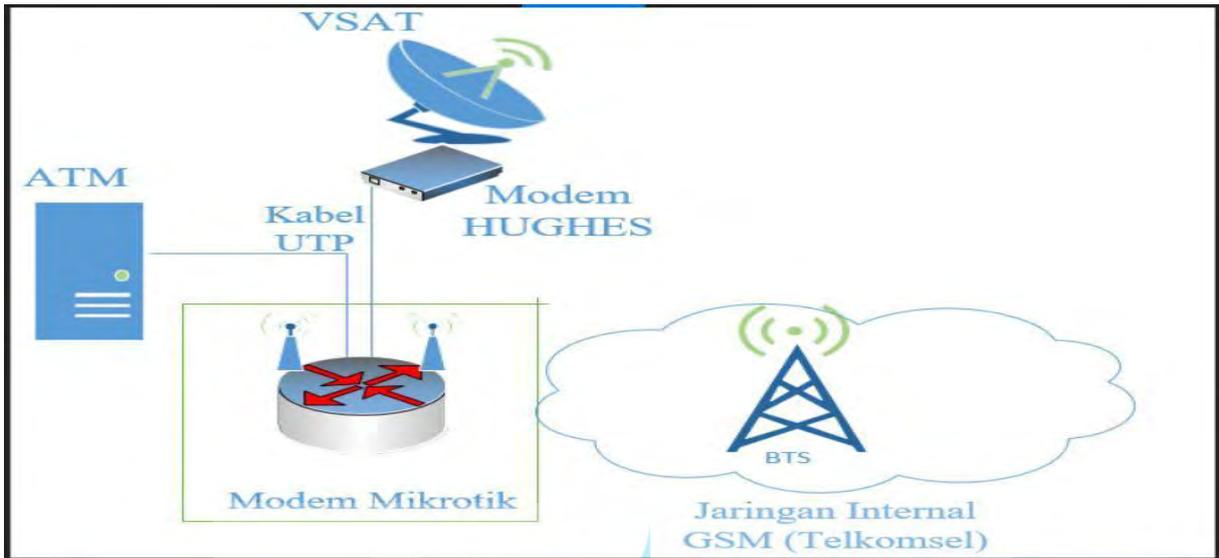
Konfigurasi *IP Address* yang dilakukan oleh NOC melalui NMS (*Network Management System*) seperti yang terlihat pada Gambar 8. konfigurasi ini dilakukan secara *remote* pada HUB Sentral yang berada pada PTTangara Mitrakom Jl Rp.Soeroso No 37 Cikini Jakarta Pusat. NMS merupakan tools untuk melakukan monitoring atau pengawasan pada suatu jaringan. Fungsi dari NMS adalah melakukan pemantauan terhadap kualitas SLA (*Service level Agreement*) dari Bandwith yang digunakan [14].



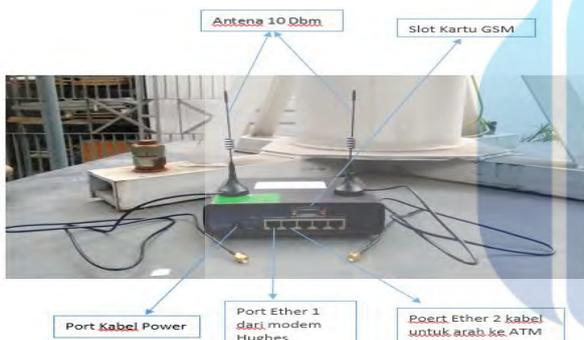
Gambar 8. Pemasangan *IP Address* dan *SNMP* pada NMS.

2. *Instalasi perangkat Mikrotik Modem*

Langkah selanjutnya ialah *installasi* jaringan *backup modem mikrotik* dengan skema pemasangan adalah seperti pada Gambar 9, dan secara fisik terlihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Pemasangan Mikrotik Modem dalam kotak warna hijau.



Gambar 10. Photo Mikrotik Modem

Terlihat pada Gambar 9 mikrotik modem dengan type Router BOARD 952Ui-5ac2nD dengan penambahan antena 10Dbm. pada modem hughes tersambung melalui mikrotik modem yang artinya jalur utama melalui VSAT terlebih dahulu. Kemudian dari mikrotik modem tersambung ke ATM menggunakan kabel UTP. Panjang kabel UTP tergantung dari seberapa jauh perangkat modem yang tersambung ke ATM.

a. Konfigurasi yang dilakukan ialah pemasangan kartu GSM dan antena 10Dbm serta melakukan pengaturan IP Address pada modem mikrotik dilokasi dan menghubungkan kabel UTP dari modem Hughes VSAT ke modem mikrotik lalu menghubungkan ATM ke modem mikrotik menggunakan kabel UTP seperti terlihat pada gambar 9.

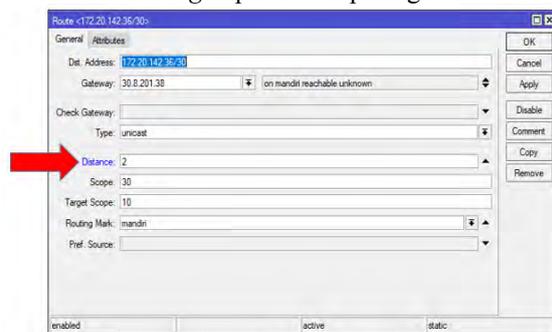
b. Pemasangan kartu GSM (Global System for Mobile Communications). Kartu GSM Berfungsi sebagai lalu lintas jalur komunikasi data. Setelah pemasangan selesai maka selanjutnya melakukan pengecekan pada kartu GSM yang akan digunakan di lokasi. Pengecekan kualitas jaringan dapat diukur menggunakan handphone dengan memasang kartu pada handphone yang disediakan.

c. Konfigurasi IP-Address pada Modem Mikrotik dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Konfigurasi pada Modem Mikrotik

Data Konfigurasi Modem Mikrotik	
IP Address	172.20.142.36
Subnet Mask	255.255.255.252
IP Bonding	30.8.201.38
Static IP	172.20.49.120

Terlihat pada Tabel 3. IP Address adalah alamat IP yang digunakan oleh modem mikrotik dan pemasangan subnet mask untuk range perangkat yang akan terhubung pada modem mikrotik. IP Bonding digunakan untuk memonitoring jaringan melalui PRTG yang dipasang pada mikrotik IP Bonding ini sama halnya seperti IP SNMP pada modem hughes pada VSAT. Sedangkan static ip adalah ip yang akan digunakan oleh perangkat yang akan terhubung ke modem mikrotik seperti ATM. Pemasangan IP Address, Static IP dan IP Bonding dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Pemasangan IP Adres dan IP Bonding pada Aggregator melalui Aplikasi Winbox.

Pada Gambar 11, panah warna merah menunjukkan pengaturan *modem mikrotik* dengan *distance* di *setting* nomor 2. Yang artinya *modem mikrotik* di prioritaskan menjadi jalur kedua (*backup*) karena jalur utama (*Mainlink*) menggunakan VSAT.

d. Konfigurasi IP-Address Router Agregator

Seperti halnya NMS pada VSAT, pemasangan *modem mikrotik* baru yang dilakukan teknisi dilokasi juga harus di *create* pada *router aggregator*, hal ini dilakukan oleh NOC. Tujuannya adalah untuk memonitoring atau mengawasi suatu jaringan yang sudah terpasang.

e. Konfigurasi Routing BGP (Border Gateway Protocol).

Langkah berikutnya melakukan konfigurasi *routing BGP* pada *router* yang mengarah ke VSAT dan *router* yang mengarah ke *Mikrotik*, (Gambar 12 dan gambar 13).

```
PE01-CKN-PROD#sh run | 1 172.20.142.38
ip route vrf MANDIRI 172.20.142.38 255.255.255.252 5.5.3.60 name JKT_ML_LAWSON_TMN_PALEM
PE01-CKN-PROD#sh run | 1 172.20.142.38
neighbor 172.20.142.38 remote-as 65001
neighbor 172.20.142.38 peer-group MDR-VSAT
neighbor 172.20.142.38 description JKT_ML_LAWSON_TMN_PALEM
neighbor 172.20.142.38 activate
```

Gambar 12. Routing BGP pada router CKN (VSAT).

```
PE01-CBR-PROD#sh run | 1 172.20.142.38
ip route vrf MANDIRI 172.20.142.38 255.255.255.252 10.249.4.30 name JKT_ML_LAWSON_TMN_PALEM
PE01-CBR-PROD#sh run | 1 172.20.142.38
neighbor 172.20.142.38 remote-as 65001
neighbor 172.20.142.38 peer-group MDR-M2H
neighbor 172.20.142.38 description JKT_ML_LAWSON_TMN_PALEM
neighbor 172.20.142.38 activate
```

Gambar 13. Routing BGP pada router CBR (Mikrotik).

Konfigurasi *routing BGP* dilakukan untuk menentukan jalur data jika jaringan VSAT terputus maka jalur data dapat berpindah melalui jalur *mikrotik modem*. Untuk memastikan konfigurasi sudah tepat, maka diuji dengan mengirimkan paket ping dari sisi HUB oleh NOC (*Network Opration Control*) mengarah pada VSAT dan *Mikrotik* yang sudah terpasang. Paket *ping* dilakukan dengan melakukan pembebanan pada jalur data mengacu pada permintaan seberapa besar *bandwith* yang diminta oleh *client*.

f. Test pengujian pada jaringan dengan melakukan pengiriman paket (*PING*)

Setelah *routing BGP* dilakukan maka selanjutnya ialah pengetesan jaringan melalui jaringan VSAT dan jaringan *Mikrotik* dengan melakukan pengiriman paket *PING* (*Packet Internet Gropher*). Dari sisi router VSAT dan router Mikrotik menuju *modem hughes* (VSAT) dan *modem mikrotik* dilokasi. Untuk mengetahui jalur *routing* yang digunakan sudah berjalan dengan yang diharapkan.

Ping adalah singkatan dari (*Packet Internet Gropher*), yang secara garis besar merupakan sebuah perintah untuk mengecek respon antara client dan server yang dituju. Dan biasanya, ping dipakai untuk mengetahui status keduanya (Apakah normal atau tidak) [15].

Pengetesan dilakukan dengan melakukan pengiriman paket data *PING* sebanyak masing-masing 100 kali dari router VSAT dan router Mikrotik yang berada pada HUB PT Tangara Mitrakom di Jl Rp Soeroso no 37 Cikini Jakarta pusat, menuju *modem hughes* (VSAT) dan *modem Mikrotik* yang berada di lokasi

Alfamidi lawson taman palem lestari, kalideres Jakarta Barat.

-Pengetesan *PING* dari *router CKN* (VSAT) menuju *modem hughes* (VSAT). Yang dapat dilihat pada Gambar 15.

```
PE01-CKN-PROD#ping v MANDIRI 172.20.142.37 r 100
Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 172.20.142.37, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 672/923/1576 ms
```

Gambar 15. *PING* dari Hub sentral menuju modem hughes.

-Pengetesan *PING* dari *router CBR* (Mikrotik) menuju *modem Mikrotik*. Yang dapat dilihat pada Gambar 16.

```
PE01-CBR-PROD#ping v MANDIRI 172.20.142.37 r 100
Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 172.20.142.37, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 400/566/1168 ms
```

Gambar 16. *PING* dari Hub sentral menuju modem Mikrotik.

Hasil yang didapat dari Test Ping yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil test *PING* pada VSAT dan Mikrotik

Hasil Test Ping VSAT dan Mikrotik			
	Min	Average	Max
VSAT	672ms	927ms	1576ms
Mikrotik	400ms	566ms	1168ms

Dengan hasil yang didapat maka pengetesan jaringan dari PT Tangara Mitrakom yang berada di cikini menuju *modem VSAT* dan *modem mikrotik* dilokasi Alfamidi lawson taman palem lestari, kalideres Jakarta Barat *Reply* yang artinya jaringan sudah terkoneksi dengan benar. Dengan demikian maka langkah selanjutnya ialah melakukan pengecekan *QOS* (*Quality Of Service*) pada jaringan untuk mengetahui kualitas dari suatu jaringan.

• *Quality of Servic* {*QOS*}

Quality of Service (*QOS*) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan yang merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis. *QOS* digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiaikan dengan suatu servis layanan jaringan [16].

QOS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. *Qos* menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan [16].

Hasil analisa *QOS* dapat dijadikan rekomendasi untuk implementasi jaringan *internet* yang harapan kedepannya bisa menunjang penambahan layanan-layanan yang dapat menunjang kegiatan khususnya pada jaringan yang disediakan oleh *provider* untuk jaringan ATM yang digunakan [17]. Pada penelitian ini

mengukur parameter dari QOS *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay (Latency)* dan *Jitter*.

Penelitian kali ini bertujuan untuk menganalisa jaringan VSAT yang sudah tersedia dan penambahan jaringan *backup* pada PT Tangara Mitrakom. Dengan menggunakan parameter QOS untuk menghasilkan informasi berupa:

- *Throughput*: Waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data terhitung dari saat pengiriman oleh *transmitter* sampai saat diterima oleh *receiver*.
- *Delay (Latency)*: perbedaan selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan.
- *Packet Loss*: Banyaknya paket yang hilang selama proses transmisi ke tujuan.
- *Jitter*: jumlah *bit* yang diterima dengan sukses perdetik melalui sebuah sistem atau media komunikasi. Dengan arti lain ialah: Kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data.

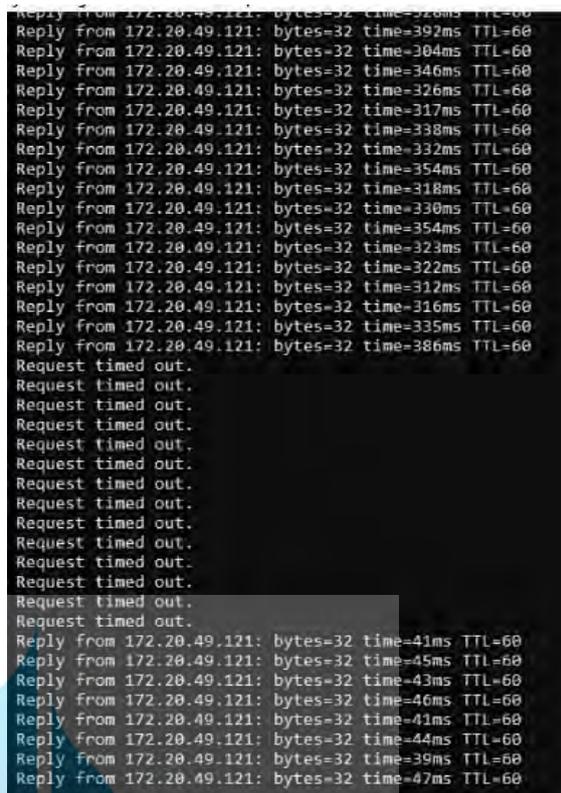
Parameter QOS (*Quality Of Service*) mengacu pada standarisasi versi TIPHON (*Telecommunications and Internet Harmonization over Networks*) [18].

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah *installasi* VSAT sebagai *mainlink* dan *installasi mikrotik* sebagai *backup link* selesai. Dan sudah menerapkan metode yang ditentukan untuk menghubungkan jaringan satu dengan yang lainnya, maka langkah berikutnya yaitu melakukan pengetesan pada *failover* sebagai metode yang digunakan dalam teknik routing BGP.

Pengetesan dilakukan dengan simulasi pengiriman paket melalui jaringan VSAT dan memutuskan jaringan utama dalam hal ini adalah VSAT ketika sedang melakukan pengiriman paket menuju mesin ATM dari NOC yang berada pada Hub Sentral. Hal ini untuk membuktikan agar teknik yang digunakan berjalan dengan baik.

Pemutusan jalur dilakukan pada saat ping (Pengiriman paket) melalui jaringan VSAT menuju ATM. Ping secara *default* melalui jalur VSAT.



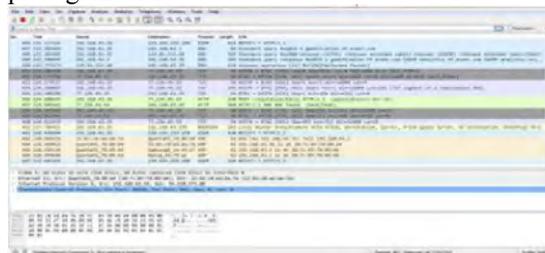
```
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=32ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=32ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=304ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=346ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=326ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=317ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=338ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=332ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=354ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=318ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=330ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=354ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=323ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=322ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=312ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=316ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=335ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=386ms TTL=60
Request timed out.
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=41ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=45ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=43ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=46ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=41ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=43ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=44ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=39ms TTL=60
Reply from 172.20.49.121: bytes=32 time=47ms TTL=60
```

Gambar 16. Pengiriman paket berpindah pada jaringan *backup*. Gambar 16 terlihat bahwa pada saat jalur VSAT terputus maka pengiriman paket secara otomatis berpindah pada jalur *backup*. Terlihat pada pemutusan jaringan utama hanya 14 kali RTO (*Request Time Out*). Dengan demikian bahwa teknik *failover* berjalan dengan yang diharapkan.

Setelah meleakaukan pengetesan *failover* pada jaringan berhasil. Maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pengukuran QOS (*Quality Of Service*) pada kedua jaringan yang sudah terpasang. Untuk menentukan seberapa bagus kualitas jaringan yang sudah terpasang. Pengukuran QOS yang dilakukan ialah pengukuran pada *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay (Latency)* dan *Jitter*. Dengan menggunakan aplikasi *Wireshark*. *Wireshark* merupakan sebuah *software* yang dapat digunakan untuk *meliha/sniff* dari suatu jaringan.

Wireshark adalah aplikasi gratis dan *open source*. Aplikasi ini digunakan untuk analisa paket (*Packet Analyzer*) pada jaringan. Yang juga dapat digunakan untuk mendeteksi masalah pada paket jaringan yang sudah di *sniff* oleh *wireshrk*.

Berikut adalah tampilan *Wireshark* yang dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Aplikasi *Wireshark*

Berikut adalah beberapa hal yang dapat dilakukan oleh aplikasi *wireshark* [19]:

- Network Administrator* menggunakan *wireshark* untuk *troubleshoot* masalah jaringan.
- Network Security* menggunakan *wireshark* untuk memecahkan masalah *security* jaringan.
- Pengembang menggunakan untuk *debug* implementasi *protocol*.
- Pengguna menggunakannya untuk belajar *protocol* jaringan internalnya.
- Mendiagnosa permasalahan.
- Mencapture informasi jaringan.
- Melakukan *decode* pada *frame*. Dan Melakukan *filtering* pada *trace file*

Dan untuk memonitoring jaringan berdasarkan grafik penulis menggunakan aplikasi PRTG (*Paessler Router Traffic Grapher*). Yaitu aplikasi untuk memonitoring penggunaan *bandwidth* dari *router*, *switch*, dan *modem* melalui *SNMP (Sample Network Monitoring Protocol)*, *netflow* atau *packet sniffing* [20]. Berikut adalah contoh tampilan pada PRTG. Yang dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 18. Tampilan Grafik pada PRTG
Informasi di berikan berupa tanda pada grafik. Dengan *Line* merah artinya *down time* yang artinya jaringan terputus, warna hija menunjukkan *traffic total* yang artinya keseluruhan trafik yang digunakan, warna biru dan warna pink *traffic in* dan *traffic out*, yang artinya trafik dari lokasi menuju hub sentral (*Trafic In*) dan dari hub sentral menuju lokasi paket yang dituju (*Trafic Out*).

- Pengumpulan data QOS pada VSAT dan *Mikrotik*
Pengumpulan data QOS dilakukan dengan melakukan pengiriman paket data menggunakan ping pembebanan pada jaringan VSAT dan Mikrotik Untuk mengetahui secara langsung nilai yang didapat dari QOS (*Quality Of Service*). Test ping pembebanan memberikan

Tabel 9. Hasil Pengukuran QOS 10 lokasi pada VSAT.

No	Throughput (Bytes)	Packet Loss (%)	Delay Latency (Ms)	Jitter (Ms)	Index	Hasil
1	109bps	0%	0.68ms	0.64ms	4	Sangat Bagus
2	0.128bps	0%	10ms	0.010ms	3	Bagus
3	1.33bps	0,42%	1.03ms	891ms	1	Jelek
4	119bps	0%	1.17ms	83ms	2	Sedang
5	62bps	0%	1.60ms	117ms	2	Sedang
6	139bps	0%	1.35ms	271ms	2	Sedang

pembebanan pada masing-masing jaringan sebesar 712bit hal ini merujuk pada jurnal SEMANTIK yang mengatakan bahwa 712bit adalah transaksi yang paling besar yaitu setara dengan melakukan transfer pada BANK BRI [15]. Pengukuran dilakukan dari sisi NOC hub sentral dengan melakukan *Sniffing* menggunakan aplikasi *wireshark* pada saat dilakukan pengetesan pembebanan pada jaringan.

Pengukuran pertama dilakukan pada jaringan VSAT. Dan pengukuran kedua dilakukan pada jaringan *Mikrotik*. Untuk mengetahui nilai masing-masing dari jumlah QOS yang tersedia.

Dengan pengukuran yang dilakukan pada jaringan VSAT dan Mikrotik yang sudah terpasang ATM dilokasi Alfamidi lawson taman palem lestari, kalideres Jakarta Barat. Maka hasil yang didapat dari QOS bisa dilihat pada tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 7. Hasil pengukuran *quality of service* pada VSAT

Kategori	Nilai	Index	Hasil
Throughput	109.17 6bps	4	Sangat Bagus
Packet Loss	0%	4	Sangat Bagus
Delay (Latency)	0.680 ms	4	Sangat Bagus
Jitter	0.648 ms	4	Sangat Bagus

Tabel 8. Hasil pengukuran *quality of service* pada Mikrotik

Kategori	Nilai	Index	Hasil
Throughput	2.994b ps	4	Sangat Bagus
Packet Loss	0%	4	Sangat Bagus
Delay (Latency)	0.166m s	4	Sangat Bagus
Jitter	1.344 ms	4	Sangat Bagus

Dari hasil pengecekan QOS dapat dilihat bahwa hasil yang didapat memuaskan dan dapat dijadikan sebagai jaringan redundansi dalam jaringan ATM.

Pengetesan juga dilakukan dalam 10 lokasi yang berbeda. Dapat dilihat dalam tabel 9 dan tabel 10.

7	84bps	0%	0.003ms	47ms	3	Bagus
8	78bps	0%	209ms	0.96ms	4	Sangat Bagus
9	123bps	0	0.42ms	1.52ms	4	Sangat Bagus
10	149bps	0%	0.97ms	0.92ms	4	Sangat Bagus

Tabel 10. Hasil Pengukuran QOS 10 pada Modem Mikrotik

No	Throughput (Bytes)	Packet Loss (%)	Delay (Ms)	Latency	Jitter (Ms)	Index	Hasil
1	2.999bps	0%	0.16ms		1.34ms	4	Sangat Bagus
2	4.172bps	0%	0.07ms		0.071ms	4	Sangat Bagus
3	1.295bps	0%	0.10ms		2.44ms	4	Sangat Bagus
4	1.202bps	0%	0.21ms		1.86ms	4	Sangat Bagus
5	4.517bps	0%	5.39ms		1.99ms	4	Sangat Bagus
6	1.154bps	8%	1.68ms		0.01ms	3	Bagus
7	143.115bps	2%	0.04ms		597ms	3	Bagus
8	218.562bps	0%	0.064ms		0.08ms	3	Bagus
9	21.052ms	0%	0.051ms		1.90ms	4	Sangat Bagus
10	1.379bps	0%	1.10ms		5.92ms	4	Sangat Bagus

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa, perancangan implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil yang telah dianalisa didapatkan bahwa penggunaan jaringan backup dapat dimanfaatkan secara penuh oleh customer atau perbankan untuk digunakan sebagai jaringan kedua untuk kebutuhan ketersediaan tinggi pada ATM.
- Penggunaan jaringan backup dapat meningkatkan SLA (Service Level Agreement). Sehingga dapat meningkatkan daya saing perusahaan.
- Dapat meminimalisir Downtime pada mesin ATM. Sehingga selalu tersedianya mesin ATM yang selalu Online (High Availability).
- Dapat meningkatkan dan memenuhi kebutuhan para pengguna nasabah untuk transaksi melalui mesin ATM.

5. Daftar Pustaka

[1] Kasmir, 2007. Bank dan Lembaga Keuangan lainnya, Edisi keenam, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

[2] Lidia Yunita, "Analisis Pemanfaatan Fungsi Atm Terhadap Peningkatan Pelayanan Nasabah Pada Pt. Bca Tbk Medan," J. Mantik Penusa, vol. 20, no. 1, pp. 31–37, 2016.

[3] Akses Artha Media, 2018. Pengertian Vsat. Tersedia di: <https://aksesartha.com/pengertian-vsats/> [Akses 05 Nov 2019 07:35]

[4] PT Tangara Mitrakom, 2019. Company History. Tersedia di <https://mitrakom.co.id/why-tm/company-history/> [Akses 05 Nov 2019 08:40]

[5] Yuliad, B., & Nugroho, A. (2016). Rancangan Disaster Recovery Pada Instansi Pendidikan Studi Kasus Universitas Mercu Buana. *Jurnal Teknik Informatika*, 9(1), 30–39. <https://doi.org/10.15408/jti.v9i1.5575>

[6] T. D. Hakim and A. Dimiyati, "Jurnal Ilmiah Elektrokrisna Vol. 6 No.3 Juni 2018 108," *J. Ilm. elektrokrisna*, vol. 6, no. 3, pp. 108–113, 2018.

[8] M. A. Arfan, Z. Zainuddin, and R. Rahmania, "Implementasi Router Mikrotik dan Modem Mifi Smartfren sebagai Backup Akses Data dengan Menggunakan Sistem Failover," *Ainet J. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–20, 2019, doi: 10.26618/ainet.v1i1.2253.

[8] PT Citraweb Solusi Teknologi, 2020. Failover dengan Recursive Gateway. Tersedia di http://mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=260. [Akses 27 Februari 2020]

[9] S. Sukendar, Toni, Ikhsan, "Menjaga konektivitas Internet Agar Selalu Up Dengan Metode Fail Over Berbasis Mikrotik Pada SMA Darusallam Jakarta," *J. Tek. Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 48–52, 2017.

[10] Nasional, S. Informasi, and T. Imanto, "Analisa Link Balancing dan Failover 2 Provider Menggunakan Border Gateway Protocol (BGP) Pada Router Cisco 7606s," vol. 03, pp. 326–333, 2017.

[11] H. Agung, P. T. Informatika, F. Teknik, and U. B. Mulia, "PENGIMPLEMENTASIAN JARINGAN WIRELESS DENGAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET PADA MIKROTIK DAN SQUID PROXY," vol. 6, no. 2, pp. 63–72, 2017.

[12] L. I. Wahyuni, S. Wahyuni, and J. Widodo, "KARTU PRABAYAR SIMPATI TELKOMSEL (Studi Kasus Pada Pengguna Kartu Prabayar SimPATI Telkomsel di Lingkungan Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Angkatan 2014 - 2017 FKIP Universitas Jember)," vol. 12, pp. 242–247, 2018, doi: 10.19184/jpe.v12i2.8560.

[13] P. Sistem et al., "BINA INSAN LUBUKLINGGAU MENGGUNAKAN TEKNIK DEMILITARIZED ZONE (DMZ)," *J. Sist. Komput. Musiwaras*, vol. 4, no. 1, pp. 19–24, 2019.

[14] Hughes Team. 2015. The Hughes Technical Training Course. Germantown: Materi Pelatihan

[15] Leskompi,2020. Penjelasan serta fungsi Ping.Tersedia di <https://www.leskompi.com/apa-itu-ping/>
[Akses 15 Januari 2020]

[16] W. Pamungkas, A. A. Fauzi, and E. Wahyudi, “Analisis Kebutuhan Bandwidth Minimal Pada Automatic Teller Machine (ATM) Berbasis Very Small Aperture Terminal- IP (VSat-Ip) ISBN : 979-26-0280-1 ISBN : 979-26-0280-1,” pp. 311–316, 2015.

[17] R. Wulandari, “ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS : UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI),” vol. 2, pp. 162–172, 2016.

[20] Hughes Team. 2015. The Hughes Technical Training Course. Germantown: Materi Pelatihan.



KERTAS KERJA

Ringkasan

Penggunaan mesin ATM (*Automatic Teller Machine*) sekarang ini sangat berkembang pesat seiring kemajuan teknologi. Semakin tinggi tingkat kebutuhan nasabah maka perbankan dituntut untuk mempunyai ketersediaan yang tinggi (*High Availability*). Ketersediaan yang tinggi tersebut harus mempunyai performa yang handal agar dapat menangani banyak request dan mempunyai *up time* yang tinggi. *High Availability* adalah karakteristik suatu sistem yang berkaitan dengan ketersediaan teknologi. *High Availability* biasanya dinyatakan sebagai persentase dari *up time* pada tahun tertentu. Implementasi *High Availability* ATM pada penelitian ini menggunakan teknologi yaitu *Failover* dan Redundansi pada perangkat jaringan yang disediakan. *Failover* digunakan untuk mengantisipasi kegagalan suatu jaringan utama (*Mainlink*) dengan menggunakan jaringan cadangan (*Backup Link*). Redundansi digunakan sebagai backup pada perangkat jaringan yang digunakan. Dalam sistem *High Availability*, redundansi dan *failover* merupakan hal yang paling penting untuk menjaga agar selalu tersedia (*Available*). *Failover* berfungsi bila salah satu jaringan mati secara otomatis akan ditangani jaringan yang bertindak sebagai *backup*. Sedangkan redundansi digunakan untuk membuat beberapa jalur untuk mengakses sebuah resource, jalur tersebut dapat digunakan secara bersamaan atau bergantian tergantung konfigurasi yang diberikan.

