



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025 Page 2146-2158

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Peran Metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) pada Implementasi *Failover Base Transceiver Station*

Muhammad Hadi Prayitno¹, Muhammad Yasir^{2✉}

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Email: muhammad.yasir@dsn.ubharajaya.ac.id^{2✉}

Abstrak

Kebutuhan akan jaringan internet yang andal dan selalu tersedia telah menjadi krusial dalam kehidupan modern, baik bagi individu maupun bisnis. Ketergantungan pada aplikasi daring, layanan cloud, dan komunikasi real-time membuat setiap gangguan jaringan (network downtime) dapat mengakibatkan kerugian finansial, hilangnya produktivitas, bahkan terganggunya layanan publik. Oleh karena itu, penyedia layanan internet dituntut untuk menjamin kontinuitas dan kualitas layanan melalui implementasi sistem yang handal dan toleran terhadap kesalahan. Penelitian ini mengkaji implementasi failover pada Base Transceiver Station (BTS) sebagai solusi untuk meminimalisir network downtime dan menjaga ketersediaan layanan. Failover memungkinkan BTS untuk secara otomatis beralih ke jalur cadangan ketika terjadi gangguan pada jalur utama, sehingga koneksi internet tetap terjaga. Implementasi failover dilakukan dengan memanfaatkan metode Network Development Life Cycle (NDLC) yang terstruktur untuk memastikan efektivitas dan efisiensi penerapan. Metode NDLC meliputi tahapan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi potensi risiko dan titik rawan kegagalan, desain sistem failover yang optimal, simulasi prototipe untuk menguji konfigurasi sebelum implementasi, implementasi pada BTS, monitoring kinerja sistem secara berkala, dan manajemen sistem untuk pemeliharaan dan optimalisasi. Pengujian white penetration test dilakukan untuk mengevaluasi keamanan sistem dan mengidentifikasi potensi celah keamanan yang dapat dieksploitasi. Aplikasi The Dude digunakan untuk pemantauan jaringan secara real-time, memungkinkan administrator untuk mendeteksi dan merespon gangguan secara cepat. Studi kasus implementasi dilakukan dengan menghubungkan Data Center APJII dan BTS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi failover dengan metode NDLC efektif dalam mengurangi downtime dan meningkatkan keandalan jaringan, sehingga menjamin kontinuitas layanan internet bagi pengguna.

Kata Kunci: *Network Downtime, Failover, NDLC, White Penetration Test, The Dude*

Abstract

The demand for reliable and consistently available internet networks has become paramount in modern life, serving both individual and business needs. The reliance on online applications, cloud services, and real-time communication underscores the significant consequences of network downtime, which can lead to financial losses, productivity disruptions, and even public service interruptions. Consequently, internet service providers are compelled to ensure service continuity and quality through the implementation of robust and fault-tolerant systems. This research examines the implementation of failover mechanisms at Base Transceiver Stations (BTS) as a solution to minimize network downtime and maintain service availability. Failover enables a BTS to automatically switch to a backup path when the primary path experiences an outage, thereby preserving internet connectivity. The implementation of failover is conducted using the structured Network Development Life Cycle (NDLC) methodology to ensure effectiveness and efficiency. The NDLC approach encompasses several stages: needs analysis to identify potential risks and vulnerabilities, optimal failover system design, prototype simulation to validate configurations prior to deployment, implementation at the BTS, continuous system performance monitoring, and system management for maintenance and optimization. White penetration testing is performed to evaluate system security and identify potential vulnerabilities. The Dude application is used for real-time network monitoring, enabling administrators to detect and respond to disruptions promptly. A case study involving the connection between the APJII Data Center and a BTS was conducted to validate the implementation. The research findings demonstrate that failover implementation using the NDLC method effectively reduces downtime and enhances network reliability, thereby ensuring uninterrupted internet services for users.

Keywords: *Network Downtime, Failover, NDLC, White Penetration Test, The Dude*

PENDAHULUAN

Sebagai negara berkembang, Indonesia sangat membutuhkan sarana akses jaringan internet. Jika dilihat dari sisi pengguna, pengguna sarana jaringan internet, mulai dari tingkat pendidikan dasar hingga perguruan tinggi, kehidupan rumah tangga, dan organisasi kemasyarakatan, serta tentunya dunia bisnis, baik bisnis kecil, menengah, bahkan bisnis yang besar, sangat membutuhkan sarana jaringan internet tersebut. Ketersediaan jaringan internet yang terjamin sangat dibutuhkan demi melindungi berjalannya bisnis dari kerusakan sistem, kehilangan/kerusakan data maupun kesalahan pemrosesan data.

Peningkatan pengguna jaringan internet sekarang ini tidak didukung dengan peningkatan mutu jaringan Internet yang sebanding (Ariel, 2021). Oleh karena itu, banyak perusahaan penjual jasa Internet mencari solusi dengan menambah jumlah *Internet Service Provider* (ISP), yang memberikan pelayanan kepada konsumen supaya bisa

mengakses internet dan berbagai lokasi baik penggunaan lokal maupun internasional (Brivaldo, 2022). Data bisa mengalir melalui jaringan transmisi data dari satu tempat ke tempat yang lain dengan hitungan detik. Penambahan jumlah ISP ini dimaksudkan untuk meningkatkan kapasitas *bandwidth*, dan bertujuan memberikan layanan akses internet yang relative stabil.

Pada penelitian ini, penulis mengasumsikan terdapat perusahaan penyedia layanan internet yg saat ini memiliki 271 pelanggan korporasi. Untuk melayani pelanggan tersebut, perusahaan saat ini telah memasang beberapa Base Transceiver Station di kota-kota pelanggan tersebut, yaitu Jakarta (BTS KBN), Purwakarta (BTS STS), Tangerang (BTS ECO) dan Parung (BTS KMH). Di setiap Base Transceiver Station, perusahaan menggunakan 2 link (*redundant link*), dengan menggunakan link Telkom yang berfungsi link utama dan link FMI yang berfungsi sebagai link backup. Disinilah muncul kendala yang terjadi, pertama, stabilitas jaringan internet yang dimiliki perusahaan sangat bergantung pada pasokan jaringan dari provider lain. Kedua, link yang terpasang di setiap Base Transceiver Station tersebut masih menggunakan link statis, yang membutuhkan waktu atau di sebut *network downtime* satu sampai tiga menit untuk melakukan proses perpindahan dari link utama ke link backup yang masih dilakukan secara manual oleh operator, demikian pula bila link utama telah aktif, operator harus mengembalikan ke link utama. Selain hal tersebut, sangat di perlukan petugas operator yang siap selama 24 jam untuk memantau kondisi jaringan terpasang.

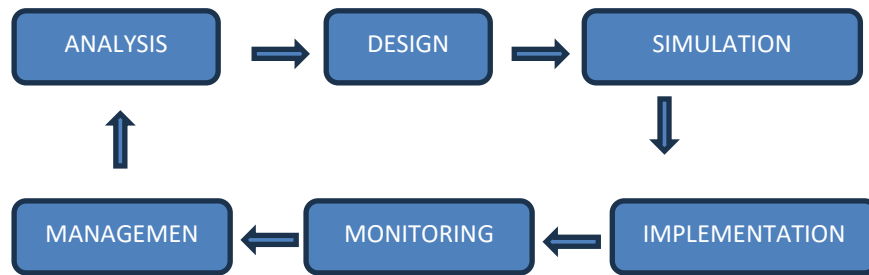
Solusi untuk menanggulangi permasalahan yg timbul adalah dengan menerapkan *failover* pada setiap router pada *Base Transceiver Station* terpasang (Wisnumurti, 2019). Dengan penerapan *failover* ini memiliki keuntungan diantaranya bila terjadi kegagalan jaringan, maka link utama akan langsung berpindah ke link *backup*, *failover* dapat berjalan mengenali *network* tetangganya sedang aktif atau tidak. Sehingga akan mengurangi *network downtime* yang akan dirasakan client.

Agar penelitian ini, agar lebih memaksimalkan hasil yang diperoleh, penulis menggunakan metode *network Development Life Cycle* (NDLC) (Prayitno, 2020) untuk membantu langkah implementasi *failover* yang akan di ambil.

METODE PENELITIAN

Network Development Life Cycle (NDLC)

Penelitian ini, menggunakan tahapan *Network Development Life Cycle* (NDLC), sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Network Development Life Cycle (NDLC)

- a. *Analysis*: tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan pengguna, dan analisa topologi jaringan yang sudah ada saat ini
- b. *Design*: tahap *design* ini akan membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun. Diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Desain bisa berupa desain struktur topologi, desain akses data, desain layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang proyek yang akan dibangun
- c. *Simulation Prototipe*: melihat kinerja awal dari jaringan yang akan dibangun dan sebagai bahan presentasi dan *sharing knowledge*
- d. *Implementation*: dalam implementasi pekerja jaringan akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan didesain sebelumnya
- e. *Monitoring*: tahapan monitoring merupakan tahapan agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user
- f. *Management*: tahapan ini merupakan proses pengaturan agar jaringan dapat berjalan dengan sesuai rencana yang telah di susun sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Network Development Life Cycle (NDLC)

Memperhatikan tahapan NDLC seperti yang tertuang pada diatas, maka penulis melakukan tahapan penelitian ini sebagai berikut

1. *Analysis*

Pada tahapan ini, di dapatkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Analisa Kebutuhan

Penggunaan *failover* pada setiap BTS, diharapkan

- 1) Memaksimalkan layanan internet pelanggan, yan mengutamakan kestabilan
- 2) Bila terjadi kendala, dapat meminimalkankan terjadinya *downtime*

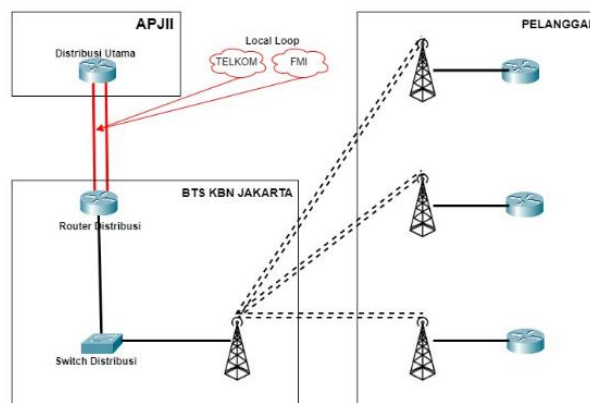
b. Analisa Permasalahan

Pada penelitian ini, penulis telah mengidentifikasi penyebab terjadinya kendala pada BTS, diantaranya

- 1) Disetiap BTS, masih menggunakan routing statis
- 2) Ketergantungan terhadap penyedia jasa (provider) pemasok
- 3) Saat terjadinya kendala, perpindahan link masih di lakukan oleh operator secara manual, yang menyebabkan adanya downtime untuk pemulihan kendala.

2. *Design*

Tahap *design* ini, penulis melakukan simulasi konfigurasi pada salah satu BTS yg di yaitu BTS KBN-Jakarta, yang selanjutnya dapat diimplementasikan pada BTS-BTS yang lain.



Gambar 4 Topologi BTS KBN

3. *Simulation Prototipe*

Tabel 1 Konfigurasi Router

| Perangkat | Konfigurasi |
|-----------------------------------|--|
| Router Mikrotik CCR1036-8G-2S+ | Identity system identity set name=DIST-1-APJII |
| | IP Address ip address add address=27.123.5.237/30 interface=sfp2-vlan59-KBN-FMI |
| | IP Address ip address add address=103.18.31.157/30 interface=sfp2-vlan2631-Backhaul-Telkom |
| | Routing Filter routing filter add chain=BTS action=accept prefix=27.123.0.0/21 prefix-length=21-32 |

| | |
|---|--|
| | routing filter add chain=BTS action=accept prefix=103.18.28.0/22 prefix-length=22-32 |
| | routing bgp instance add name=Ke-BTS as=45706 router-id=27.123.5.237 |
| Routing Border Gateway Protocol (BGP) | routing bgp peer add name=ke-BTS-KBN-Telkom instance=Ke-BTS remote-address=27.123.5.238 remote-as=64800 tcp-md5-key=64800 in-filter=BTS out-filter=BTS address-families=ip |
| | routing bgp peer add name=ke-BTS-KBN-FMI instance=Ke-BTS remote-address=103.18.31.158 remote-as=64800 tcp-md5-key=64800 in-filter=BTS out-filter=BTS address-families=ip |
| Identity | system identity set name=DIST-KBN JAKTIM |
| IP Address | ip address add address=27.123.5.238/30 interface=eth1-CYBER-VIA-FMI |
| | ip address add address=103.18.31.158/30 interface=eth3-CYBER-VIA-TELKOM |
| IP Route | ip route add gateway=27.123.5.237 check-gateway=ping comment=Cyber-FMI distance=2 |
| | ip route add gateway=103.18.31.157 check-gateway=ping comment=Cyber-Telkom distance=1 |
| Router Mikrotik CCR1009-8G-1S | routing bgp instance add name=BTS-KBN as=64800 router-id=27.123.5.238 |
| Routing Border Gateway Protocol (BGP) | routing bgp peer add name=ke-BTS-KBN-Telkom instance=BTS-KBN remote-address=27.123.5.237 remote-as=45706 tcp-md5-key=64800 address-families=ip |
| | routing bgp peer add name=ke-BTS-KBN-FMI instance=BTS-KBN remote-address=103.18.31.157 remote-as=45706 tcp-md5-key=64800 address-families=ip |

4. *Implementation*

Pada tahap implementasi ini, penulis memberikan konfigurasi yang telah diinstall sesuai tahapan sebelum ini, terdiri dari konfigurasi pada Router Mikrotik CCR1036-8G-2S+, dan konfigurasi pada Router Mikrotik CCR1009-8G-1S

- a. Konfigurasi pada Router Mikrotik CCR1036-8G-2S+

Router ini, terpasang di Data Center APJII. Adapun implementasi kongurasi router ini adalah sebagai berikut

1) System Identity

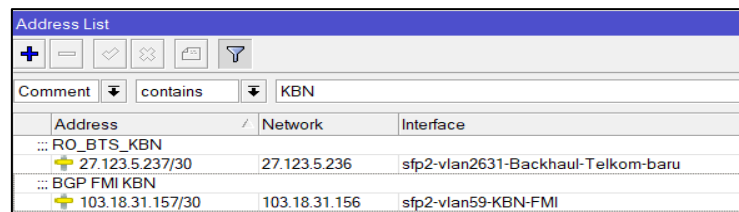
System identity ini digunakan untuk penamaan Router yang terpasang di APJII dan hanya untuk kepentingan.



Gambar 5 System Identitiy

2) IP address untuk BTS KBN-Jakarta

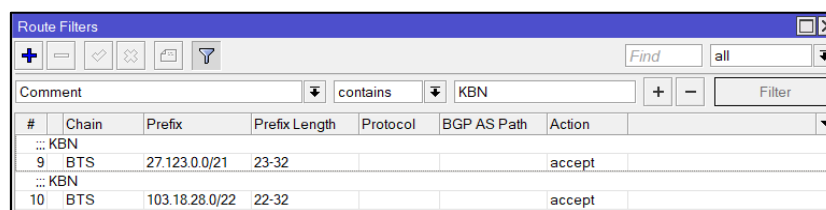
Mengkonfigurasi IP Address di kedua link sebagai *gateway address* di Distribusi Utama (APJII) dengan jaringan BTS KBN-Jakarta.



Gambar 6 IP Address untuk BTS KBN-Jakarta.

3) Routing filter

Routing filter ini digunakan untuk membatasi informasi routing yang masuk atau keluar router, yang berupa IP public PT TGG

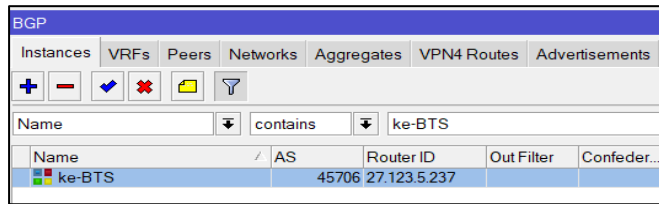


Gambar 7 Routing filter

4) Routing BGP APJII

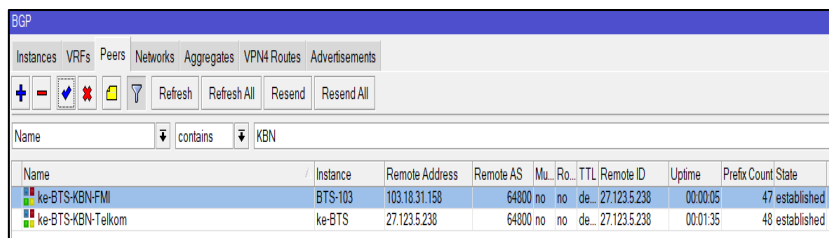
Rounting BGP ini, ditujukan untuk komunikasi antara router APJII dengan router BTS-KBN-Jakarta. Terdapat 2 tabs yang harus diisi, yaitu tabs Instances dan tabs Peers

a) Tabs *Instances*



Gambar 8 Routing BGP APJII

b) Tabs *Peers*

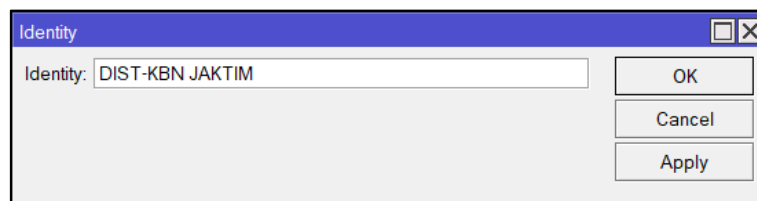


Gambar 9 Peers connections APJII

b. Konfigurasi pada Router Mikrotik CCR1009-8G-1S

Router Mikrotik CCR1009-8G-1S dipasang pada BTS KBN-Jakarta dengan konfigurasi sebagai berikut :

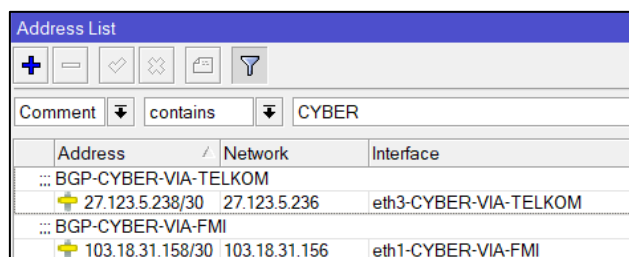
1) System Identity



Gambar 10 System Identity BTS KBN-Jakarta

2) IP Address pada BTS KBN-Jakarta

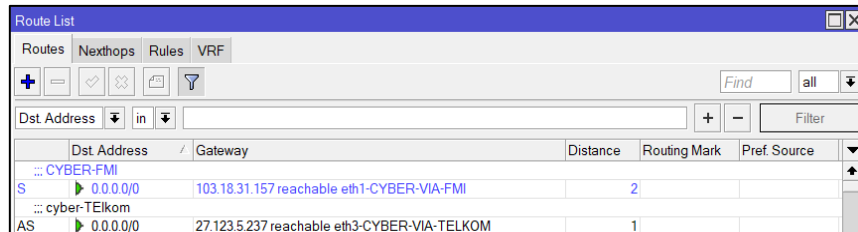
Konfigurasi IP Address ini akan dipergunakan untuk BTS KBN_Jakarta



Gambar 11 IP Address BTS KBN-Jakarta

3) IP Route

IP Route ini digunakan untuk menentukan link utama (distance 1) dan link backup (distance 2)

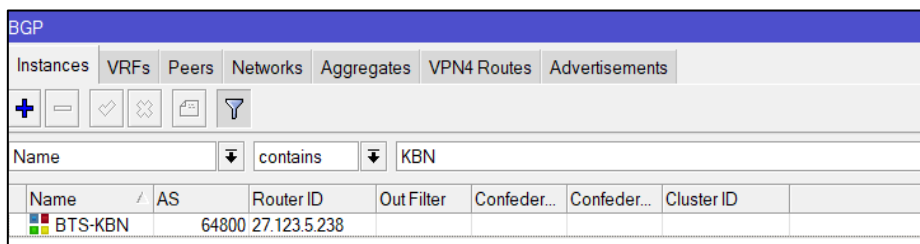


Gambar 12 IP Route BTS KNN-Jakarta

4) Routing BGP

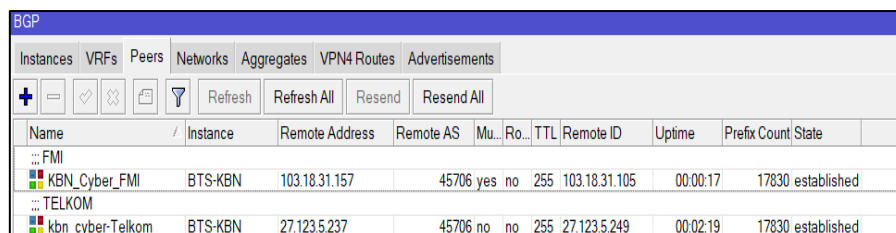
Routing BGP ini, berfungsi unntuk mengkoneksikan BTS KBN-Jakarta terkoneksi ke Route APJII.

(a) Tabs Instances



Gambar 13 Tabs Instances Routing BGP BTS KBN-Jakarta

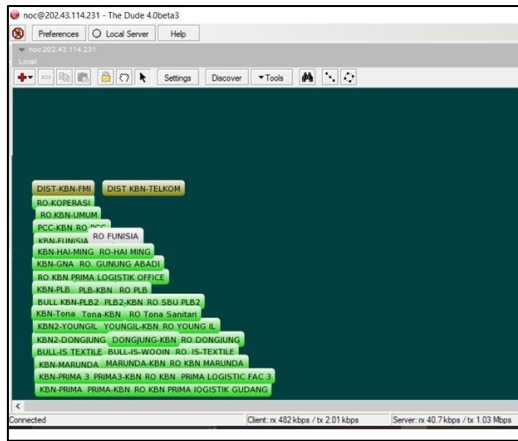
(b) Tabs Peers



Gambar 14 tabs Peers Routing BGP BTS KBN-Jakarta

5. *Monitoring*

Untuk proses monitoring ini, penulis menggunakan aplikasi The Dude yang telah terkoneksi dengan Router yang berada di BTS KBN-Jakarta, terdapat indikator yang menyatakan jaringan sedang aktif, yaitu pada nama router berwarna hijau,



Gambar 15 Monitoring The Dude

6. Management

Tahapan manajemen ini berfungsi untuk memastikan jaringan selalu terkoneksi.

| BGP | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------------|-----------|-------|-------|-----|---------------|----------|--------------|-------------|
| Instances VRFs Peers Networks Aggregates VPN4 Routes Advertisements | | | | | | | | | | |
| + - ✓ ✕ 📄 🔍 Refresh Refresh All Resend Resend All | | | | | | | | | | |
| Name | Instance | Remote Address | Remote AS | Mu... | Ro... | TTL | Remote ID | Uptime | Prefix Count | State |
| FM | | | | | | | | | | |
| KBN_Cyber_FMI | BTS-KBN | 103.18.31.157 | 45706 | yes | no | 255 | 103.18.31.105 | 00:00:17 | 17830 | established |
| TELKOM | | | | | | | | | | |
| kbn_cyber-Telkom | BTS-KBN | 27.123.5.237 | 45706 | no | no | 255 | 27.123.5.249 | 00:02:19 | 17830 | established |

Gambar 16 Management

Pengujian

Pada pengujian ini, penulis menggunakan metode *White Penetration Test*, yaitu dengan mensimulasikan dan dilakukan secara manual bila terjadi insiden terputusnya salah satu jaringan yang terpasang di BTS KBN-Jakarta.

Adapun skenario pengujian adalah dengan memutuskan jaringan utama secara sengaja, untuk memastikan bahwa jaringan backup dapat berjalan. Disaat jaringan utama terputus maka pada *Route List*, tambak *Gateway 27.123.5.237* menjadi '*unreachable*', dengan demikian jaringan *backup* akan bekerja menggantikan jaringan utama yang terputus.

| Route List | | | | |
|---------------------------|---------|---------------|------------------------------|--------------|
| Routes Nexthops Rules VRF | | | | |
| + - ✓ ✕ 📄 🔍 Find all | | | | |
| Dst Address in Filter | | | | |
| Dst Address | Gateway | Distance | Routing Mark | Pref. Source |
| AS | 0.0.0/0 | 103.18.31.157 | reachable eth1-CYBER-VIA-FMI | 2 |
| S | 0.0.0/0 | 27.123.5.237 | unreachable | 1 |

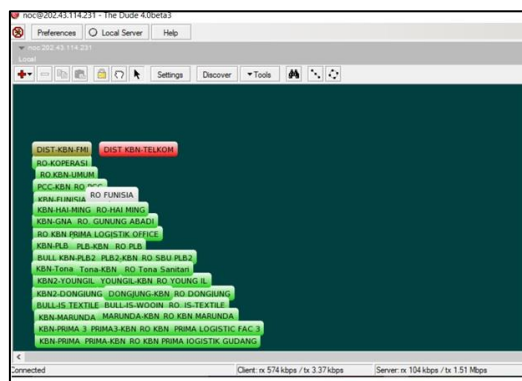
Gambar 17 Route List saat Jaringan Utama Terputus

Bila memperhatikan konfigurasi BGP, untuk jaringan utama akan tambak terputus, dengan ditunjukkan pada kolom State menjadi '*idle*'

| Name | Instance | Remote Address | Remote AS | M... | R... | TTL | Remote ID | Uptime | Prefix Co... | State |
|------------------|----------|----------------|-----------|------|------|-----|---------------|----------|--------------|-------------|
| ... FMI | | | | | | | | | | |
| KBN_Cyber_FMI | BTS-KBN | 103.18.31.157 | 45706 | yes | no | 255 | 103.18.31.105 | 00:00:46 | 17893 | established |
| ... TELKOM | | | | | | | | | | |
| kbn_cyber-Telkom | BTS-KBN | 27.123.5.237 | 45706 | no | no | 255 | | | | idle |

Gambar 18 BGP saat Jaringan Utama Terputus

Bila di lihat dari aplikasi The Dude, meki router utama terputus, namun router cakup tetap aktif berarti pelanggan tetap mendapatkan layanan jaringan, perpindahan dari jaringan utama ke jaringan *backup* membutuhkan waktu 3 detik.



Gambar 19 Monitoring The Dude Saat Jaringan Utama Putus

SIMPULAN

Memperhatikan seluruh bahasanya pada skripsi ini, dapat di simpulkan sebagai berikut :

- Telah dilakukan konfigurasi routing dynamic pada distribusi utama ke salah satu distribusi base transceiver station menggunakan routing border gateway protocol karena BGP mampu membuat tabel routing maka secara otomatis akan saling berkomunikasi dengan memberikan informasi tentang jaringan dan koneksi antar router.
- Guna menjamin ketersediaan layanan jaringan, maka penyedia layanan jaringan dapat memasang 2 buah jaringan (*redundant link*), dan mengkonfigurasi *failover* pada router dapat memastikan jaringan tetap bekerja secara otomatis disaat salah satu jaringan mengalami kegagalan jaringan. Berdasarkan pengujian pada penelitian perpindahan jaringan utama ke jaringan backup membutuhkan waktu 3 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Azriel C Nurchayo, 2021, Konfigurasi dan Analisis Jaringan, Berbasis Mikrotik, Amerta Media, Banyumas
- Supriyadi, S.Kom., Didik Setiyadi, S.Kom., M.Kom. · 2022, Penerapan Server Failover Clustering Berbasis Netowrk Development Life Cycle, Litnus, Malang
- Zakaria Husein, , 2020, Membangun Server dan Jaringan Komputer dengan Linux Ubuntu, Syiah Kuala Univercity Press, Aceh
- "" , 2021, Pengertian ISP, Contoh, Cara Kerja dan Fungsi Lengkapnya" <https://www.jagoanhosting.com/blog/isp-adalah/>
- Alwi Bonawi, Fisa Wisnu Wijaya, Taufiqurrahman, 2022, Imlementasi Routing BGP Untuk Meningkatkan Performansi Jaringan Main Dan Backup, <https://jurnas.saintekmu.ac.id/index.php/sibernetika/article/download/43/40>,
- Tati Ernawati, Jemi Endrawan, 2018, Peningkatan Kinerja Jaringan Komputer dengan Boder Gateway (BGP) dan Dynamic Routing (Studi Kasus PT. Estiko Ramanda), <https://journals.ums.ac.id/index.php/khif/article/view/5656/3983>, Universitas Muhammadiyah, Surakarta,
- M. Rifqi NH, Emil R Kaburuan ,2022, Ethernet Link Network Design Using Auto Failover And Load Balancing Technology In Throughput Optimization, <http://www.jatit.org/volumes/Vol100No15/11Vol100No15.pdf> , JATIT, Pakistan
- Brivaldo Da Silva Jr dkk., 2022, Automatic Inference of BGP Location Communities, <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3508023>, Yuan-Ze Univercity, China
- Qianqian Xing dkk, 2019, BGPcoin: Blockchain-Based Internet Number Resource Authority and BGP Security Solution, <https://www.mdpi.com/2073-8994/10/9/408>, MDPI, Switzerland
- M. Hadi Prayitno, Hendarman Lubis, 2020, Penerapan Logical Unit Number (LUN) Pada Drobo Virtual Storage Dengan Metode Network Development Life Cycle (NDLC), <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/explore/article/view/1458> , Jurnal Explore, Indonesia
- Ahmad Firdausi dan Deni Ramdani, 2022, Pengoptimasian Traffic pada Jaringan Wide Area Network Menggunakan Application Aware Routing Berbasis SD-WAN, <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/Incomtech/article/view/15180/5945>, Jurnal Telekomunikasi dan Komputer
- Bakhtiar Rifai, Eko Supriyanto ,2017, Management System FailOver Dengan Routing Dinamis Open ShortestPsth First dan Border Gateway Protocol

<https://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/jitk/article/view/335/293>,
Whisnumurti Adhiwibowo, Ahmad Rudi Irawan, 2019, Implementasi Redudant Link Untuk
Mengatasi DownTime dengan metode FailOver,
<https://journals.usm.ac.id/index.php/jprt/article/view/1490/970>.