
Analisis Gangguan Jaringan *Backbone* Berbasis *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) Pada *Clear Channel Icon+*

Yamato¹, Fira Nurul Amanda², Achmad Munir³

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pakuan

³STEI Institut Teknologi Bandung

Email : yamato@unpak.ac.id¹, munir@ieee.org³

Abstrak

PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) sebagai penyedia layanan jaringan telekomunikasi baik untuk PT PLN (Persero) maupun *corporate* lainnya dan memaksimalkan pendayagunaan hak jaringan ketenagalistrikan milik PT PLN (Persero) yang memiliki cakupan diseluruh Indonesia yaitu *Right Of Ways* (RoW). Oleh karena itu, Jaringan *backbone* yang dibangun oleh PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) harus semaksimal dalam mendukung sistem telekomunikasi untuk ketenagalistrikan. Pada tulisan ini hanya akan membahas tentang *monitoring* dengan menggunakan *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy* (NMS SDH) dan menjelaskan metode dan menganalisis gangguan dan cara penanganannya. Dengan adanya monitoring tersebut akan memudahkan untuk menganalisis gangguan yang terjadi pada jaringan backbone sehingga penanganan gangguan tersebut akan segera dilakukan.

Kata Kunci : *Right Of Ways* (RoW), *backbone*, *Network Management System* (NMS), *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH)

Abstract

PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) is a provider of telecommunications network services for both PT PLN (Persero) and other corporates and maximizes the utilization of electricity network rights owned by PT PLN (Persero) that has coverage throughout Indonesia, namely Right Of Ways (RoW). Therefore, the backbone network built by PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) must be maximal in supporting the telecommunications system for electricity. In this paper, we will only discuss monitoring using the Network Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH) and explain the method and analyze the disturbance and how to handle it. With this monitoring, it will be easier to know abnormalities that occur in the backbone network so that the handling of the problem will execute immediately.

Keywords: Right Of Ways (RoW), backbone, Network Management System (NMS), Synchronous Digital Hierarchy (SDH)

1. PENDAHULUAN

Jaringan *backbone* adalah koneksi dengan kecepatan tinggi yang menjadi jalur utama dalam sebuah jaringan. Tujuan dari penggunaan jaringan *backbone* salah satunya adalah untuk mengatasi dalam hal kecepatan interkoneksi jaringan lokal. Jaringan *backbone* ini jika sampai terputus

maka akan menyebabkan terjadinya gangguan yang cukup luas pada wilayah yang dilayani.

Jaringan *backbone* yang dibangun oleh PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) harus semaksimal dalam mendukung sistem telekomunikasi untuk ketenagalistrikan. Dimana, ICON+ adalah anak perusahaan BUMN PT PLN berfokus pada penyedia layanan telekomunikasi dan teknologi informasi khusus untuk mendukung teknologi dan sistem informasi PT PLN (Persero). Tidak hanya

menyediakan layanan yang andal untuk PLN, ICON+ jugaberkontribusi aktif dalam pengembangan telekomunikasi perusahaan publik lainnya.

Setiap gangguan yang terjadi pada jaringan ICON+ dapat dimonitoring oleh *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy* (NMS SDH). Dengan adanya monitoring tersebut memudahkan untuk menganalisis dan mencari cara penanganan dari gangguan tersebut sehingga jaringan backbone ICON+ kembali normal

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Backbone

Backbone merupakan saluran atau koneksi dengan kecepatan tinggi yang menjadi jalur utama dalam sebuah jaringan. *Backbone* memiliki kecepatan tinggi yang mencapai 10 Gbps dengan media transmisi seperti fiber optik, satelit dan *microwave*. Dengan kata lain Tujuan dari penggunaan jaringan *backbone* salah satunya adalah untuk mengatasi dalam hal kecepatan interkoneksi jaringan dan memudahkan untuk transfer data. [2]

2.2 Clear Channel

Clear channel merupakan layanan *Time Division Multiplexing* (TDM) di ICON+ yang merupakan layanan berbasis teknologi *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) bersifat *Clear* (non protocol), *private* (end to end own) dan *dedicated* (non sharing) sehingga memiliki tingkat *privilege* dan keamanan yang tinggi.

Jaringan *clear channel* bersifat *point to point* atau *end to end*, yaitu jaringan yang hanya menghubungkan antar dua titik saja. Jadi bandwidth yang didapat tidak akan di share ke pihak lain dan hanya digunakan oleh pihak *end to end* tadi. Jaringan ini bersifat *leased line*, jadi kecepatan *upload* sama dengan kecepatan *download*, sehingga tiap *user clear channel* di tiap sisi mempunyai kecepatan yang sama, yaitu 2 Mbps. Selain *clear channel*, layanan tambahan *Time Division Multiplexing* (TDM) lainnya adalah:

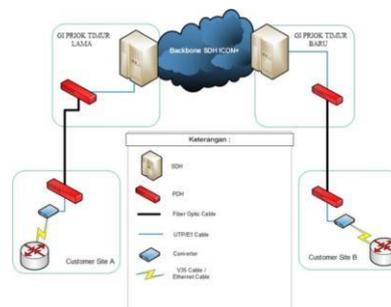
- a. Telicon (JWOTS, VOIP)
- b. Video Conference (VICON)
- c. Dark Fiber

Pilihan kapasitas *Clear Channel* dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini. [1]

Tabel 1. Pilihan Kapasitas *Clear Channel*

NO.	BANDWIDTH	INTERFACE
1.	64 Kbps	VFEM, V24, G.703
2.	2 Mbps (E1) – 8 Mbps (4 E1)	G703, V35, Ethernet
3.	45 Mbps (DS3)	Optical SDH
4.	155 Mbps (STM-1)	Optical SDH
5.	622 Mbps (STM-4)	Optical SDH
6.	1 Gbps	Optical SDH/DWDM
7.	2488 Mbps (STM16)/2,5 Gbps	Optical SDH
8.	10 Gbps (STM-64)	Optical DWDM

Gambar dari contoh topologi layanan *Clear Channel* dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini. [1]



Gambar 1. Topologi Clear Chan

2.3 Synchronous Digital Hierarchy (SDH)

Synchronous Digital Hierarchy (SDH) merupakan standard ITU-T untuk jaringan telekomunikasi kapasitas tinggi. *Synchronous Digital Hierarchy (SDH)* merupakan sistem transport digital dengan *clock* yang *sinkron*, dimulai dari kecepatan transmisi STM-1, STM-4, STM-16, STM-64. Teknik *multiplexing* dalam *Synchronous Digital Hierarchy (SDH)* dilakukan per *byte*, berbeda dengan *Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH)* yang dilakukan per *bit*. Beberapa *brand Synchronous Digital Hierarchy (SDH)* yang digunakan di ICON+ :

- a. Huawei
- b. Wuhan Research Institute (WRI)
- c. Nokia Siemens Network (NSN)
- d. ECI
- e. IA5000

Standar kecepatan *Synchronous Digital Hierarchy (SDH)* dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini. [1]

Tabel 2. Standar kecepatan Synchronous Digital Hierarchy (SDH)

NO.	STANDAR FRAME	STANDAR KECEPATAN
1.	STM-1	155 Mbps
2.	STM-4	622 Mbps
3.	STM-16	2488 Mbps/ 2,5Gbps
4.	STM-64	10 Gbps

Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Huawei yang digunakan oleh PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini. [6]



Gambar 2. SDH Huawei

2.4 Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH)

Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) merupakan suatu teknologi yang digunakan dalam jaringan telekomunikasi yang membawa data melalui jalur transportasi dengan jumlah yang besar. Istilah *Plesiochronous* itu sendiri berasal dari bahasa Yunani *plesio*, yang artinya dekat dan *chromos*.

Jaringan *Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH)* berjalan tidak sempurna dalam keadaan dimana bagian dari jaringan tersebut disinkronkan. Secara umum teknologi multipleks sistem *Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH)* yaitu menggabungkan empat sinyal dengan laju *bit* yang lebih rendah menjadi satu deretan *bit-bit* dengan kecepatan empat kali lebih tinggi pada bagian kirim, dan menerima sinyal aslinya kembali. Pengambilan dan menyisipkan sinyal digital masukan bit per bit yang disebut dengan proses bit interleaving. *Time division multiplexing* digunakan sebagai *multiplexer* untuk mengirim sinyal digital.[3]

Adapun perangkat *Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH)* yang digunakan oleh ICON+ yaitu sebagai berikut :

- a. RAD
 - OP-34 / OP-134 : 16 Port E1
 - OP-108 : 4 Port E1
- b. WRI : 8 Port E1
- c. Nokia
- d. Fiberhome
 - Fiberhome 8 Port E1
 - Fiberhome 4 Port E1

Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) yang digunakan oleh PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4 di bawah ini. [6]



Gambar 3. PDH OP-108



Gambar 4. PDH OP-34

2.5 Converter (RICi E1)

RICi E1 adalah perangkat yang mampu mengubah dari signal E1 ke signal Ethernet atau sebaliknya. Jadi sebuah RICi E1 dalam telekomunikasi adalah sebuah rangkaian telekomunikasi jaringan yang dapat diurutkan rangkaian akhir tergantung kebutuhan dan keadaan sebuah perangkat. Converter yang digunakan oleh PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini. [6]

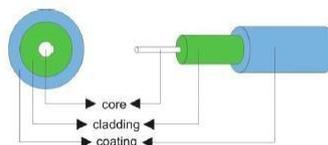


Gambar 5. RICi E1

2.6 Fiber Optik

Fiber Optik disebut juga dengan Serat optik merupakan optik murni yang sangat tipis dan dapat membawa data informasi digital untuk jarak jauh. *Core* ini terus dalam bundelan yang dinamakan kabel serat optik dan berfungsi mentransmisikan cahaya yang berhasil dikirim dari suatu tempat ke tempat lainnya yang hanya mengalami kehilangan sinyal dalam jumlah sangat sedikit. Karena fiber optik menggunakan cahaya sebagai media transmisinya maka fiber optik tidak terganggu oleh elektromagnetik dan

memiliki bandwidth yang lebar. Pada umumnya kabel fiber optik terdiri dari bagian paling luar adalah jaket pelindung (*coating*), kelongsong (*cladding/tube*), dan inti (*core*) dibagian dalam. Struktur dari fiber optik dapat dilihat dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini. [4]

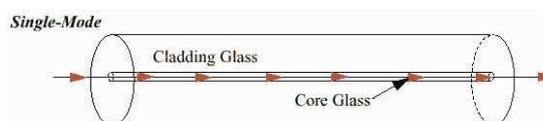


Gambar 6. Struktur Fiber Optik

Jenis-jenis dari kabel fiber optik adalah sebagai berikut :

a. Single Mode

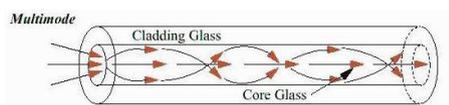
Kabel fiber optik jenis ini memiliki core yang lebih kecil sekitar 9 *micron* menggunakan *wavelength* 1300 atau 1550 nm. Kemungkinan penggunaan kabel ini hanya dapat menyebarkan satu modus cahaya saja dalam satu waktu. Fiber optik single-mode dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini. [4]



Gambar 7. Fiber Optik Single-Mode

b. Multi Mode

Berbeda dengan *single mode*, Fiber optik jenis ini dapat menyebarkan ratusan modus cahaya dalam satu waktu yang bersamaan. Kabel ini memiliki core sekitar 50 sampai 100 *micron*, menggunakan *wavelength* 850 atau 1300 nm. Fiber optik multi-mode dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini. [4]

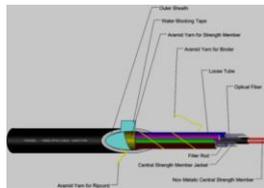


Gambar 8. Fiber Optik Multi-Mode

2.7 Jenis-jenis Kabel Fiber Optik ICON+

Adapun jenis-jenis kabel fiber optik yang di gunakan oleh PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) adalah sebagai berikut :

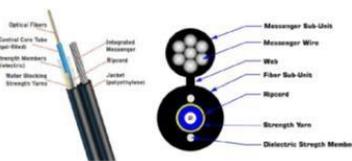
a. All Dielectric self Supporting (ADSS) Kabel ini digunakan sebagai media komunikasi dan merupakan instalasi utama untuk jaringan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT). Kabel serat optik jenis All Dielectric self Supporting (ADSS) yang tidak mempunyai unsur logam maka material yang digunakan sebagai unsurpenguat daya rentangnya. Gambar 9 berikut ini merupakan struktur dari kabel ADSS. [1]



Gambar 9. Struktur Kabel All Dielectric selfSupporting (ADSS)

b. Kabel Figure-8

Kabel Figure-8 adalah kabel fiber optik yang didesain khusus sebagai kabel udara yang lebih mudah dalam proses instalasinya untuk menghemat waktu dan biaya. Kabel ini dikengkapi dengan sling baja (messenger wire) yang berfungsi sebagai penguat daya rentang. Gambar 10 berikut ini merupakan struktur kabrer figure-8. [1]



Gambar 10. Struktur Kabel Figure-8

c. Kabel Fiber to the Home (FTTH)

Kabel Fiber to the Home (FTTH) merupakan suatu format penghantar isyarat optik dari pusat penyedia (provider) ke user dengan menggunakan serat optik sebagai media transmisi. Gambar 11 berikut ini merupakan

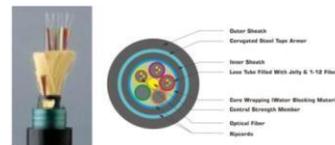
kabel Fiber to the Home (FTTH). [1]



Gambar 11. Kabel Fiber to the Home (FTTH)

d. Kabel Fiber Armoured (Direct Buried/Ducted)

Kabel fiber armoured adalah jenis kabel optik yang dilapisi pelindung berupa comugated steel (baja tipis bergelombang). Dengan pelindung tersebut, kabel fiber armoured comugated dapat digunakan secara langsung sebagai kabel bawah tanah tanpa menggunakan subduct. Selain itu juga kabel fiber armoured yang hanya dilapisi steel tape dapat digunakan, tetapi dengan mnggunakan subduct. Gambar 12 berikut ini merupakan kabel fiber armoured. [1]

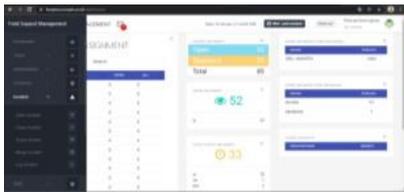


Gambar 12. Kabel Fiber Armoured

2.8 Field Support Management (FSM)

Field Support Management (FSM) merupakan sebuah web yang digunakan untuk mendukung penanganan gangguan yang terjadi pada pelanggan PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+). Dengan web ini memungkan tiap-tiap region untuk mengontrol dan mengoptimalkan tim penanganan gangguan oleh Serpo (tim lapangan).

Proses pengontrolan dan optimalisasi serpoyang dimaksud seperti melihat pergerakan serpo secara real-time, mendisposisikan pekerjaan penanganan gangguan, dan update progress gangguan serta menampilkan performance report untuk setiap tim dan workorder yang dikerjakan. Tampilan dari web Field Support Management (FSM) dapat dilihat pada gambar 13 di bawah ini. [5]



Gambar 13. Web Field Support Management (FSM)

2.9 Network Management System (NMS)

Secara umum *Network Management System* dirancang untuk mengumpulkan data manajemen perangkat jaringan dan konfigurasi perangkat secara jarak jauh. [6] *Network Management System* (NMS) didesain untuk memonitoring, memelihara dan mengoptimalkan jaringan *Network Management System* (NMS) merupakan *tool* untuk melakukan *monitoring*/pengawasan pada elemen-elemen dalam jaringan komputer. Fungsi dari *Network Management System* (NMS) adalah melakukan pemantauan terhadap kualitas *Service Level Agreement* (SLA) dari *Banwidth* yang digunakan. Hasil dari pantauan tersebut biasanya dijadikan bahan dalam pengambilan keputusan oleh pihak manajemen, disisi lain digunakan oleh administrator jaringan (*technical person*) untuk menganalisa apakah terdapat kejanggalan dalam operasional jaringan.

Keunggulan menggunakan *Network Management System* (NMS):

- Mengetahui apa yang sedang terjadi dalam jaringan, dimana solusi *Network Management System* (NMS) selalu memberikan informasi tentang operasional dan konektifitas dari peralatan dan sumber daya yang ada dalam jaringan .
- Untuk perencanaan peningkatan (*upgrade*) dan perubahan peralatan jaringan dengan menganalisis masalah dengan cepat.
- Dapat digunakan untuk mendiagnosa masalah-masalah dalam jaringan agar terhindar dari gangguan jaringan.

2.10 Jenis-jenis Alarm Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Huawei

Pada sistem *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) ada beberapa alarm dasar

yang harus diketahui seperti pada tabel 3 berikut ini. [1]

Tabel 3. Contoh alarm Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Huawei

NO.	Lokasi Alarm	Klasifikasi Alarm	SDH Huawei	Indikasi
1.		Alarm EI Los	T_ALOS	Putus wiring EI di DDF/LSA antara Synchronous Digital Hierarchy (SDH) dengan Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) di Point of Presence (PoP) Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) di Point of Presence (PoP) yang terkoneksi langsung wiringan EI dengan Synchronous Digital Hierarchy (SDH) dalam kondisi mati.
2.	Card EI	Alarm EI AIS	UP_EI_AIS	Kabel core segman dari Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) di Point of Presence (PoP) hingga Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) di User ada yang putus. Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) di User mati. Channel EI di Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) User problem.
3.		Alarm EI Putus XC	TU_AIS	Kabel optik di jalur backbone antar Synchronous Digital Hierarchy (SDH) ada yang putus. Salah satu Synchronous Digital Hierarchy (SDH) di jalur backbone ada yang mati
4.	Card Optikal	Alarm Los Optik	R_Los	Kabel optik Synchronous Digital Hierarchy (SDH) di Point of Presence (PoP) ada yang putus. Synchronous Digital Hierarchy (SDH) lain yang berhadapan langsung dengan Synchronous Digital Hierarchy Point of Presence (SDH PoP) ada yg mati. Modul optical SFP Synchronous Digital Hierarchy (SDH) di Point of Presence (PoP) atau Synchronous Digital Hierarchy (SDH) lain yang berhadapan langsung ada yang rusak.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Gangguan yang terlihat pada Network Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH)

Monitoring pada *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy* (NMS SDH) dilakukan selama 24 jam, hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menangani secara cepat setiap gangguan yang diterima. Salah satu gangguan yang diterima yaitu *UNMON* (*Unmonitoring*) tidak dapat memantau kondisi jaringan pada Gardu Induk (GI) Priok Timur lama dan Gardu Induk (GI) Priok Timur baru yang mengakibatkan *loss* atau terputusnya jaringan *backbone* dari Gardu Induk (GI) Priok Timur ke arah PLC Gardu Induk (GI) Kemayoran dan Gardu Induk (GI) Priok Barat. Tampilan alarm yang akan muncul pada *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy* (NMS SDH) dapat dilihat pada gambar 14.

Name	Alarm Source	Location Info
GNE_C...	GI PRIOK TIMUR LAMA	Connection with gateway GI PRIOK TIMUR LAMA failed
GNE_C...	GI PRIOK TIMUR BARU	Connection with gateway GI PRIOK TIMUR BARU failed
R_LOS	PLC GI KEMAYORAN	0-Master Shelf-1-B1SL41Q-1(TO PRIOK LAMA SLOT 3.2)-SPI1
R_LOS	GI PRIOK BARAT	0-Shelf0-1-B1SL41Q-3(TO PRIOK TIMUR BARU)-SPI1
R_LOS	GI PRIOK BARAT	0-Shelf0-1-B1SL41Q-2(TO PRIOK TIMUR LAMA SL 3.1)-SPI1

Gambar 14 Alarm yang diterima pada Network Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH)

Pada gambar 15 memperlihatkan interkoneksi jaringan layanan *clear channel* yang mengalami gangguan. Dimana, *clear channel* ini merupakan jaringan yang bersifat *point to point* atau *end to end* yaitu jaringan yang hanya menghubungkan antar dua titik saja dan dapat mengatasi kebutuhan akan suatu keamanan pada data kemudian bisa melakukan pertukaran data secara cepat tanpa berkurang atau hilangnya data tersebut.

Layanan *clear channel* menggunakan media fiber optik untuk menghubungkan jaringan *backbone* maupun jaringan yang akan didistribusikan kepada pelanggan. Jaringan *backbone* yang dimiliki ICON+ bersifat ring atau cincin, sehingga bila terjadi gangguan disalah satu jalur masih ada *backup* dijalur yang lain.



Gambar 15. Kondisi Network pada Network Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH)

Gambar 15 terlihat kondisi *network* atau jaringan yang terputus pada *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy* (NMS SDH) dengan *link* yang berwarna merah. Hal ini menunjukkan adanya gangguan dari Priok Timur ke arah PLC Gardu Induk (GI) Kemayoran dan Gardu Induk (GI) Priok Barat. Pada tabel 3

dijelaskan kemungkinan gangguan yang mengakibatkan *loss* atau putusnya jaringan seperti :

- Kabel optik *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) di *Point of Presence* (PoP) ada yang putus. maka penanganan yang akan dilakukan yaitu, penyambungan kembali dengan core yang putus dengan splacer selain itu dapat juga dilakukan pengalihan *link* dengan cara *rerouting*.
- Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) lain yang berhadapan langsung dengan *Synchronous Digital Hierarchy Point of Presence* (SDH PoP) ada yg mati. maka penanganan yang akan dilakukan yaitu, melakukan *restart* pada perangkat *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) atau mengganti dengan perangkat yang baru.
- Modul optical/ SFP *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) di *Point of Presence* (PoP) atau *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) lain yang berhadapan langsung ada yang rusak. Untuk penanganannya dilakukan pergantian terhadap perangkat yang rusak atau bermasalah.

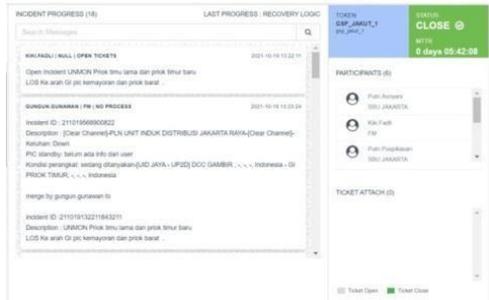
3.2 Metode Penanganan yang Dilakukan Oleh Divisi Network Operation Center (NOC)

Setelah gangguan terlihat pada *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy* (NMS SDH), maka *Network Operation Center* (NOC) Pusat akan melakukan analisa terlebih dahulu untuk melihat penyebab gangguan dan perlu pengiriman tim ke tempat yang terjadinya gangguan, setelah di analisa perkiraan gangguan maka di lanjut dengan berkoordinasi dengan *Network Operation Center* (NOC) *Regional* untuk pengecekan *on site* dan *recovery* oleh tim *regional*, dengan langkah-langkah seperti dibawah ini :

1. Create Working Order

Tahap ini dilakukan setelah *Network Operation Center* (NOC) *Regional* menerima laporan gangguan yang terjadi dari pihak *Network Operation Center* (NOC) Pusat. Selanjutnya ARA akan melakukan *create working order* terkait terjadinya UNMON pada Gardu Induk (GI) Priok Timur lama dan Gardu Induk (GI) Priok baru pada website *Field Support Management* (FSM).

Kemudian ARA memberi informasi kepada tim internal/SERPO terkait tiket gangguan melalui grup Whatsapp dan membentuk tim yang bertugas dilapangan. Tampilan create working order pada Field Support Management (FSM) dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 15. Create Working Order pada Field Support Management (FSM)

Dari gambar 15 dapat dilihat gangguan

UNMON dari Priok Timur lama dan Priok Timur baru *loss* ke arah PLC Gardu Induk (GI) Kemayoran dan Gardu Induk (GI) Priok Barat serta layanan yang digunakan yaitu *clear channel*.

2. Pengiriman Tim Lapangan

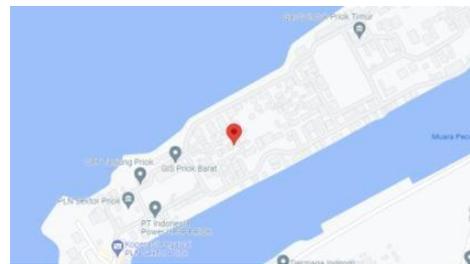
a. Deteksi Gangguan

Setelah tim terbentuk, ARA akan membuat surat tugas untuk tim lapangan yang akan bertugas. Tim lapangan akan diarahkan untuk pengecekan ke arah Gardu Induk (GI) Priok Timur dahulu dan menganalisa penyebab dari gangguan yang terjadi. Setelah pengecekan di lapangan diketahui terjadinya putus kabel *fiber armoured* yang diakibatkan oleh penggalian tanah suatu proyek. Maka tim lapangan akan melaporkan kembali pada divisi *Network Operation Center* (NOC) melalui grup *Whatsapp* untuk melakukan tindakan selanjutnya. Putusnya kabel *fiber armoured* dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini



Gambar 16 . Dokumentasi Putus Kabel Optik

Untuk peta lokasi terjadinya putus kabel *fiber armoured* dapat dilihat pada gambar 17 di bawah ini.



Gambar 17. Peta Lokasi Putusnya Kabel Optik

b. Penanganan Gangguan

Gangguan yang terjadi dikarekan putusnya kabel fiber armoured akibat dari galian tanah suatu proyek, untuk menangani hal tersebut maka tim lapangan melakukan tindakan dengan menarik kabel baru dengan menggunakan kabel *All Dielectric self Supporting* (ADSS) span 50m. Tampilan tindakan yang dilakukan oleh tim lapangan pada *web Field Support Management* (FSM) dapat dilihat pada gambar 18 di bawah ini.

```

Open Incident UNMON Priok timur lama dan priok timur baru
LOS Ke arah GI, plc kemayoran dan priok barat .
AR : 211019132211643211

=====Action=====

-Penarikan kabel baru ZTT 2020 48c/8t adss 50m
-Tikar tikpus
-6.111167,106.866209

-Setting Jb dan joint

Jb 1 (no id)
-(arah gis priok barat (fiberhome 2018 24c) Tube Biru >< Tube biru (joint lurus)
(ZTT 2020 48c) arah luar)

-(arah POP priok barat (fiberhome 2017 24c) Tube Biru >< Tube Orange , Tube
Orange <> Tube Hijau, Tube Hijau <> Tube Coklat, Tube Coklat <> Tube Abu
(Joint core lurus) (arah priok timur(ZTT 2020 48c)

Jb 2 (no id)
-(arah POP priok barat ( ZTT 2020 48C) Tube Biru <> Tube biru (joint lurus)
(Fiberhome 2018 24c) arah priok timur)

-(arah POP priok barat (ZTT 2020 48C) Tube Orange <> Tube Biru, Tube
Hijau <> Tube Orange, Tube Coklat <> Tube Hijau, Tube Abu <> Tube Coklat (Joint
core Lurus) (Fiberhome 2017 24c) Arah priok timur)

=====Material Terpakai=====
-new Jb 2 pcs
-kabel 48C adss 50M
-protoc 60 pcs
-tis kecil 18 pcs
-tis besar 8 pcs
    
```

Gambar 18. Tindakan Yang Dilakukan Oleh Tim Lapangan

Pada gambar 18 dapat dilihat tindakan yang dilakukan oleh tim lapangan dan titik koordinat putusnya kabel optik serta material apa saja yang digunakan selama penanganan gangguan.

Setelah dilakukan perbaikan tim lapangan akan kembali berkoordinasi dengan *Network Operation Center (NOC) Regional* untuk pengecekan *service-service* yang terimpack apakah sudah kembali normal atau tidak. Dapat dilihat pada jaringan yang sebelumnya *loss* dan tidak termonitor oleh *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH)* kembali normal seperti pada gambar 19 di bawah ini.



Gambar 19. Koneksi pada NMS SDH setelah Recovery

Dari gambar 19 terlihat kondisi *network* atau jaringan yang sebelumnya terputus sudah kembali normal pada *Network*

Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH) dengan *link* yang sebelumnya berwarna merah menjadi warna hijau.

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jaringan *clear channel* merupakan jaringan yang bersifat *ponit to point*, yaitu jaringan yang hanya menghubungkan antar dua titik saja.
2. Gangguan *unmonitoring* terjadi di GI Priok Timur lama dan GI Priok Timur baru yang mengakibatkan *loss* atau terputusnya jaringan dari Priok Timur ke arah PLC GI Kemayoran dan GI Priok Barat.
3. *Monitoring* dilakukan menggunakan *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH)* untuk menganalisis gangguan yang terjadi.
4. Terjadinya putus kabel fiber armoured di Priok Timur ke arah PLC GI Kemayoran dan GI Priok Barat , maka dilakukan *recovery* gangguan dengan penarikan kabel *All Dielectric self Supporting (ADSS)* span 50m.
5. Kondisi *network* pada *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH)* jika terjadi gangguan, maka akan terlihat *link* berwarna merah.
6. Kondisi *network* pada *Network Management System Synchronous Digital Hierarchy (NMS SDH)* yang berjalan normal, maka akan terlihat *link* berwarna hijau.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+). From <http://10.14.22.210/knowledge/> [accessed : 14 Oktober 2021].
- [2] Mustafa, Hamzah, A., & Rachmawati ,Y. (2019). Rancangan Infrastruktur Jaringan Backbone Hybrid. Jurnal JARKOM Vol. 6 No. 1.
- [3] Waryani. (2019). Penggelaran Transmisi Synchronous Digital Hierarchy (SDH) dan Mengintegrasikannya Dengan Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH). Jurnal Teknik, Vol. 20, Nomor 1.

- [4] Hanif, I., & Amankly, D. (2017). Analisis Penyambungan Kabel Fiber Optik Akses dengan Kabel Fiber Optik Backbone. *Jurnal multinetics* vol.3 no.2.
- [5] PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+). From <https://fsmplus.iconpln.co.id/>. [accessed: 6 Januari 2022].
- [6] Dasanty, L. V. (2020). Studi Literatur Monitoring Manajemen Jaringan Internet. *Jurnal IT-EDU*. Volume 5 Nomor 1.
- [7] Netmonk. From <https://netmonk.id/5-keuntungan-menggunakan-monitoring-jaringan>. [accessed: 18 Januari 2022].
- [8] Divisi Aset dan Penertiban PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+).
- [9] Agustini, K. (2021). Komunikasi Data dan Jaringan Komputer serta Analoginya dalam Konsep Subak. PT. RajaGrafindo Persada.
- [10] Otung, I. (2021). *Communication Engineering Principles*. Wiley.
- [11] PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+). From <http://www.iconpln.co.id/governance/annual-report/>. [accessed: 6 Desember 2021].
- [12] Google Maps. From <https://www.google.com/maps>. [accessed 19 Januari 2022].