



LAPORAN MAGANG

MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA (MBKM)

**PENYEBAB GANGGUAN PADA PERANGKAT
METRO ETHERNET**

Rohiqul Anwar

NIM. 2220301039

Pembimbing

Muhammad Diono, S.S.T.,M.T.

PROGRAM STUDI

TEKNIK ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK CALTEX RIAU

2026

LAPORAN MAGANG
MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA (MBKM)

PENYEBAB GANGGUAN PADA PERANGKAT
METRO ETHERNET

Politeknik Caltex Riau



Disusun oleh :

Rohiqul Anwar

NIM. 2220301039

PROGRAM STUDI
TEKNIK ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK CALTEX RIAU

PEKANBARU

2026

LEMBAR PENGESAHAN I
LAPORAN MAGANG
MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA (MBKM)
PT. TELKOM INFRASTRUKTUR INDONESIA

**“PENYEBAB GANGGUAN PADA PERANGKAT
METRO ETHERNET”**

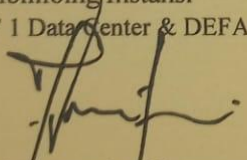


Rohiqul Anwar
NIM. 2220301039

Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Mata Kuliah
Kerja Praktik di Politeknik Caltex Riau
Pekanbaru, 29 Januari 2026

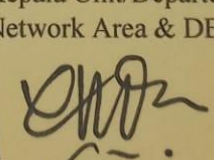
Disetujui Oleh:

Pembimbing Instansi
OFF 1 Data Center & DEFA



Satria Seventino Simamora

Kepala Unit/Departemen
Network Area & DEFA



Hendra Maulana

LEMBAR PENGESAHAN II
LAPORAN MAGANG
MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA (MBKM)
PT TELKOM INFRASTRUKTUR INDONESIA
“PENYEBAB GANGGUAN PADA PERANGKAT
METRO ETHERNET”

Disusun Oleh:

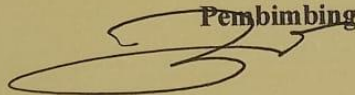
Rohiqul Anwar

NIM. 2220301039

Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Mata Kuliah
Kerja Praktik di Politeknik Caltex Riau
Pekanbaru, 29 Januari 2026

Disetujui oleh:

Pembimbing

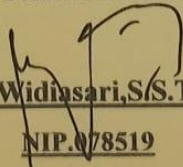


Muhammad Diono, S.S.T., M.T.

NIP.128808

Mengetahui

Kerua Program Studi Teknik Elektronika Telekomunikasi



Cyntia Widiansari, S.S.T., M.T.

NIP.078519

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga kerja praktik di PT. TELKOM INFRASTRUKTUR INDONESIA dapat diselesaikan sebagaimana yang telah direncanakan.

Laporan kerja praktik ini disusun berdasarkan pelaksanaan kerja praktik yang dilaksanakan pada tanggal 29 September 2025 sampai dengan 29 Januari 2026 dengan judul “*PENYEBAB GANGGUAN PADA PERANGKAT METRO ETHERNET*”. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan Satuan Kredit Semester (SKS) pada semester VI di Program Studi D-IV Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau. Selama pelaksanaan kerja praktik, banyak ilmu pengetahuan, wawasan, dan keterampilan yang diperoleh mengenai aplikasi ilmu elektronika yang telah dipelajari selama perkuliahan. Selain itu, pengalaman ini juga memberikan kesempatan untuk menambah pengalaman kerja sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi dunia kerja yang sesungguhnya.

Penyelesaian kerja praktik ini tidak terlepas dari berbagai bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dukungan yang diberikan meliputi aspek materil, tenaga, pemikiran, ilmu pengetahuan,

maupun motivasi. Dengan adanya bantuan tersebut, proses penyelesaian kerja praktik ini dapat berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Dadang Syarif Sihabudin Sahid, S.Si., M.Sc. selaku Direktur Politeknik Caltex Riau.
2. Ibu Cyntia Widiyari, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Telekomunikasi Politeknik Caltex Riau.
3. Ibu Wiwin Styorini, S.T., M.T. selaku koordinator magang MBKM G22 TET.
4. Bapak Muhammad Diono, S.S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu membimbing dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
5. Bapak Hendra Maulana selaku Manager Network Area dan DEFA PT Telkom Infrastruktur Indonesia Witel Riau Daratan.
6. Ibu Erlina, selaku OFF 1 Network Performance, Quality Management and Admin.
7. Bapak Satria Seventino Simamora selaku OFF 1 Data Center & DEFA sekaligus pembimbing instansi, atas izin yang diberikan kepada penulis untuk melaksanakan kerja

- praktik di *Network Area* dan DEFA serta atas bimbingan dan ilmu yang diberikan selama pelaksanaan kerja praktik
8. Bapak Fadhli Iwanda, selaku OFF 2 Operation Maintenance Network, Internet Support & Switching.
 9. Abang Imam, Abang Gilang dan Abang Ferry, selaku mentor dari penulis yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat dari awal hingga akhir kepada penulis selama melaksanakan kerja praktik.
 10. Kakak Yanthi, Kakak Putri, Kakak Heni, Bapak Faris, Bapak Zul, Abang Nanang, Abang Saur, Abang Fadli dan Abang Juan selaku pegawai PT Telkom Infrastruktur Indonesia Witel Riau Daratan yang telah membantu, memberikan ilmu dan memberikan dukungan kepada penulis selama melaksanakan kerja praktik.
 11. Orang tua dan anggota keluarga yang telah memberikan dukungan dan motivasi terbaik dalam bentuk apapun.
 12. Seluruh karyawan PT. Telkom Infrastruktur Indonesia serta karyawan mitra kerja yang telah baik dan ramah serta membantu selama melaksanakan kerja praktik.
 13. Teman-teman yang juga melaksanakan MBKM di PT. Telkom Infrastruktur Indonesia

14. Semua Pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Menyadari adanya keterbatasan waktu dan kemampuan, laporan kerja praktik ini mungkin masih memiliki sejumlah kekurangan. Oleh karena itu, masukan berupa saran dan kritik yang konstruktif sangat diharapkan sebagai bahan pembelajaran dan perbaikan di masa mendatang. Pada akhirnya, besar harapan agar laporan kerja praktik ini dapat memberikan manfaat, baik bagi diri sendiri maupun bagi para pembaca yang membutuhkannya.

Pekanbaru, 29 Januari 2026

Rohiqul Anwar

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	iii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktik.....	1
1.2 Pelaksanaan Kerja Praktik.....	3
1.3 Tujuan Kerja Praktik	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Kerja Praktik	5
1.4.1 Bagi Perusahaan	5
1.4.2 Bagi Mahasiswa / Institusi	6
1.5 Metode Pengumpulan Data	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7

BAB II PROFIL PERUSAHAAN	9
2.1 Gambaran Umum Telkom/TIF.....	9
2.2 Tujuan, Visi, dan Misi PT Telkom Infrastruktur Indonesia.....	11
2.2.1 Tujuan.....	11
2.2.2 Visi	11
2.2.3 Misi.....	12
2.3 Produk PT Telkom Infrastruktur Indonesia	12
2.3.1 Bitsream	12
2.3.2 Vula	13
2.3.3 Solusi Khusus.....	13
2.4 Struktur Organisasi.....	13
2.5 Wilayah Kerja PT Telkom Infrastruktur Indonesia	14
BAB III LANDASAN TEORI.....	15
3.1 <i>Osilayer</i>	15
3.1.1 <i>PHYSICAL LAYER</i>	16

3.1.2	<i>DATA-LINK LAYER</i>	16
3.1.3	<i>NETWORK LAYER</i>	17
3.1.4	<i>TRANSPORT LAYER</i>	17
3.1.5	<i>SESSION LAYER</i>	18
3.1.6	<i>PRESENTATION LAYER</i>	18
3.1.7	<i>APLICATION LAYER</i>	19
3.2	<i>Penjelasan Metro Ethernet</i>	19
3.2.1	Tipe Metro Ethernet di NGN dan Spesifikasinya	20
3.3	Komponen yang ada pada Metro Ethernet.....	24
3.4	Fungsi komponen pada metro	25
BAB IV PEMBAHASAN.....		30
4.1	<i>Metro Ethernet</i>	30
4.1.1	Proses Terjadinya Gangguan Fisik pada Perangkat Metro Ethernet	31
4.1.2	Gangguan pada Perangkat Metro Ethernet.....	33

4.1.3	Faktor/penyebab Gangguan pada Perangkat Metro Ethernet	34
4.2	Langkah – Langkah Penyelesaian Gangguan pada Metro Ethernet	36
4.3	Pencegahan Agar Tidak Terjadinya Gangguan pada Metro Ethernet	43
BAB V PENUTUP		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi.....	14
Gambar 2. 2 Lokasi Perusahaan.....	14
Gambar 3. 1 Pembersihan Filter Udara.....	27
Gambar 3. 2 Pengecekan kabel Patch Core.....	28
Gambar 3. 3 Pengecekan Daya yang Masuk.....	29
Gambar 4. 1 Alur Proses Terjadinya Gangguan	32
Gambar 4. 2 Melakukan Pengecekan Indikator Lampu	37
Gambar 4. 3 Pergantian Modul SFP.....	38
Gambar 4. 4 Instalasi Kabel Patch Core baru	39
Gambar 4. 5 Pemasangan MDA.....	40
Gambar 4. 6 Membersihkan Filter Udara.....	41
Gambar 4. 7 Diagram Alir Penyelesaian Gangguan dengan MDA sebagai contoh.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktik

Politeknik Caltex Riau (PCR) sebagai institusi pendidikan tinggi memiliki peran strategis dalam mencetak sumber daya manusia yang siap bersaing secara global. Visi Politeknik Caltex Riau, yaitu *“Empowers You To Global Competition”*, mencerminkan komitmen untuk mempersiapkan mahasiswa dengan keterampilan teknis, pengetahuan yang kompeten, serta sikap profesional yang siap menghadapi tantangan dunia kerja. Salah satu aspek penting dalam membekali mahasiswa untuk siap terjun ke dunia industri adalah melalui pengembangan kompetensi yang tidak hanya mencakup keterampilan teknis, tetapi juga kesiapan mental dan sikap yang baik

Salah satu bentuk implementasi pentingnya pendidikan berbasis industri adalah mata kuliah Kerja Praktik (KP) atau Magang, yang menjadi bagian dari kurikulum wajib bagi mahasiswa pada Program Studi Teknik Elektronika Telekomunikasi. Kerja praktik ini dirancang sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma IV, yang mengharuskan mahasiswa untuk bekerja langsung di perusahaan

atau industri terkait selama satu semester (4 bulan). Program ini bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung dan pemahaman yang mendalam mengenai teknologi yang digunakan oleh industri, serta memperkenalkan mahasiswa pada dinamika dan tuntutan dunia kerja yang sesungguhnya. Dalam pelaksanaan kerja praktik kali ini dilakukan di PT Telkom Infrastruktur Indonesia (TIF).

PT Telkom Infrastruktur Indonesia (TIF) Sebagai anak perusahaan dari PT Telkom Indonesia memegang peran sebagai penyedia dan pengelola infrastruktur jaringan nasional. Telkom Infrastruktur Indonesia (TIF) bertanggung jawab menjamin keberlangsungan konektivitas, mulai dari jaringan kabel serat optik hingga pusat kendali data di seluruh Indonesia. Salah satu teknologi yang digunakan untuk mendistribusikan layanan *broadband* dan *enterprise* di area perkotaan adalah Metro Ethernet (Metro-E). Teknologi ini menjadi tulang punggung (backbone) transportasi data yang menghubungkan jaringan akses pelanggan ke jaringan inti (*Core Network*) berbasis IP. Di wilayah Riau Daratan, pengelolaan infrastruktur ini berada di bawah kendali Network Area Riau Daratan (NETA RIDAR), khususnya pada Divisi IP.

Divisi NETA RIDAR memiliki tanggung jawab dalam memastikan seluruh perangkat Metro beroperasi secara optimal. Namun, dalam operasionalnya, jaringan Metro seringkali menghadapi berbagai hambatan yang menyebabkan gangguan layanan. Gangguan tersebut dapat bersifat fisik, seperti kerusakan modul SFP dan masalah pada catu daya, maupun bersifat non fisik, seperti kesalahan konfigurasi perutean dan *looping*. Oleh karena itu, penanganan gangguan menjadi hal yang sangat diperlukan. Penundaan dalam mendeteksi penyebab utama gangguan dapat mengakibatkan *downtime* yang berkepanjangan dan kerugian pada sisi operasional perusahaan.

1.2 Pelaksanaan Kerja Praktik

Pelaksanaan kerja praktik mengikuti jadwal yang berlaku di PT. Telkom Infrastruktur Indonesia. Adapun jadwal yang berlaku yaitu :

Tanggal : 29 September 2025 s/d 29 Januari 2026
Tempat : PT. Telkom Infrastruktur Indonesia
Alamat : Jl. Sudirman No.199, Pekanbaru
Waktu : 08.00 s/d 17.00 WIB
Hari Kerja : Senin s/d Jum'at

1.3 Tujuan Kerja Praktik

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan kerja praktek ini yaitu:

1.3.1 Tujuan Umum

1. Memenuhi persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Elektronika Telekomunikasi Politeknik Caltex Riau.
2. Mengimplementasikan ilmu yang didapat dari kegiatan Perkuliahan ke dalam dunia pekerjaan.
3. Membentuk mentalitas kerja agar siap terjun ke dunia industry.
4. Mengenal strktur organisai, budaya kerja, dan standar operasional prosedur (SOP) di dunia kerja.
5. Memperoleh pengalaman praktek dunia kerja guna mengembangkan kemampuan pribadi.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengenal ruang lingkup kerja *NETA RIDAR* PT Telkom Infrastruktur Indonesia.

2. Mempelajari cara mendeteksi dan menangani gangguan yang sering terjadi pada perangkat Metro Ethernet.
3. Mengenal secara langsung spesifikasi dan fungsi perangkat Metro Ethernet yang digunakan PT Telkom Infrastruktur Indonesia.
4. Mempelajari bagaimana divisi IP mendeteksi gangguan pada Metro Ethernet.
5. Mengetahui kompetensi apa saja yang diperlukan dalam dunia kerja.

1.4 Manfaat Kerja Praktik

Kerja Praktek yang dilakukan memiliki manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Perusahaan

1. Sebagai sarana untuk mengetahui kualitas pendidikan di perguruan tinggi Politeknik Caltex Riau.
2. Sebagai perwujudan pengabdian masyarakat khususnya dalam bidang Pendidikan.
3. Mendapatkan bantuan tenaga kerja dalam membantu tugas fisik maupun non fisik.

1.4.2 Bagi Mahasiswa / Institusi

1. Membuka wawasan baru bagi mahasiswa melalui kegiatan praktik yang dilakukan secara langsung di lapangan.
2. Memahami dan mampu mengetahui penyebab gangguan pada perangkat Metro Ethernet.
3. Memiliki pengalaman langsung dalam menangani gangguan pada perangkat Metro Ethernet.
4. Memahami fungsi dan spesifikasi dari perangkat perangkat Metro Ethernet yang digunakan PT Telkom Infrastruktur Indonesia.
5. Mengenal sistem kerja yang digunakan di suatu perusahaan, sehingga mampu bekerja secara baik dengan peraturan yang ada.
6. Menjalin kerja sama yang baik antara Politeknik Caltex Riau dengan Instansi Kerja Praktik yaitu PT. Telkom Infrastruktur Indonesia (TIF).

1.5 Metode Pengumpulan Data

Metode penulisan kerja praktik ini digunakan beberapa metode guna mendapatkan data-data yang diperlukan sebagai pedoman dalam menulis laporan kerja praktik, diantaranya:

1. Wawancara

Dengan cara menanyakan beberapa pertanyaan secara langsung dengan para pekerja dan pembimbing.

2. Studi Literatur

Melakukan pencarian informasi melalui situs maupun paper yang berkaitan dengan penyebab gangguan pada perangkat.

3. Studi Lapangan

Dilakukan dengan cara melakukan monitoring pada perangkat Metro Ethernet di PT Telkom Infrastruktur Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan kerja praktik ini secara keseluruhan terdiri dari empat bab, masing-masing terdiri dari beberapa sub bab. Adapun pokok pembahasan dari masing-masing bab tersebut secara garis besar sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang kerja praktik, metode pengumpulan data, tujuan kerja praktik, manfaat kerja praktik, waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktik dan sistematika penulisan laporan kerja praktik.

BAB II PROFIL PERUSAHAAN

Bab ini menguraikan tentang sejarah, profil perusahaan, Visi Misi, Struktur Organisasi serta hasil produksi dari perusahaan.

BAB III LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan tentang landasan teori yang mendukung dalam penyusunan dan pembahasan laporan kerja praktik ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi informasi mengenai kegiatan yang dilakukan selama masa kerja praktik dan proyek yang telah dikerjakan yang kemudian diangkat menjadi judul untuk laporan kerja praktik ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan yang berupa rangkuman dari pelaksanaan maupun penulisan laporan serta saran-saran yang relevan berkaitan dengan hal yang sudah dituliskan dalam laporan kerja praktik

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Gambaran Umum Telkom/TIF

PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk merupakan perusahaan induk (holding) dalam TelkomGroup yang menjalankan peran strategis sebagai penyedia layanan telekomunikasi dan teknologi informasi di Indonesia. Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, Telkom Indonesia membentuk dan membawahi sejumlah anak perusahaan yang memiliki fokus bisnis masing masing guna mendukung layanan secara menyeluruh dan terintegrasi.

PT Telkom Infrastruktur Indonesia (Perseroan) atau Infranexia adalah Perseroan Terbatas yang bergerak di bidang penyediaan infrastruktur dan jasa jaringan telekomunikasi, yang didirikan pada tanggal 8 Desember 2023. Infranexia menyediakan layanan berbagi infrastruktur telekomunikasi untuk Penyedia Layanan Internet (ISP) dan Operator Berlisensi Lainnya (OLO) serta membantu customer membangun bisnis customer.

Sementara itu, Witel Ridar (Riau Daratan) merupakan unit operasional di bawah Telkom Indonesia yang berperan dalam pengelolaan layanan dan jaringan di wilayah Riau Daratan. Dalam

operasionalnya, Witel Ridar bekerja sama dan bergantung pada infrastruktur yang dikelola oleh PT Telkom Infrastruktur Indonesia, khususnya pada aspek jaringan backbone dan transport network.

Dengan demikian, hubungan ketiganya bersifat terintegrasi, di mana Telkom Indonesia sebagai induk perusahaan, PT Telkom Infrastruktur Indonesia sebagai pengelola infrastruktur jaringan, dan Witel Ridar sebagai unit wilayah yang memanfaatkan infrastruktur tersebut untuk memberikan layanan kepada pelanggan. Penulis ditempatkan di unit Network Area (NETA) dan Digital Energy and Facility (DEFA), PT Telkom Infrastruktur Indonesia.

Dalam menjalankan aktivitas dan budaya kerjanya, PT Telkom Infrastruktur Indonesia menerapkan tata nilai utama yang disebut AKHLAK, yang menjadi pedoman bagi seluruh insan. AKHLAK merupakan akronim dari:

1. Amanah, Memegang teguh kepercayaan yang diberikan.
2. Kompeten, Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas senantiasa.
3. Harmonis, Saling peduli dan menghargai perbedaan.

4. Loyal, Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan bangsa dan negara.
5. Adaptif, Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.
6. Kolaboratif, Membangun kerja sama yang sinergis.

2.2 Tujuan, Visi, dan Misi PT Telkom Infrastruktur Indonesia

2.2.1 Tujuan

Tujuan dari PT Telkom Infrastruktur Indonesia adalah meningkatkan konektivitas nasional serta mendorong adopsi digital untuk menciptakan nilai berkelanjutan bagi para pemangku kepentingan, sekaligus memupuk inovasi dan mendukung pertumbuhan ekosistem digital Indonesia.

2.2.2 Visi

Visi dari PT Telkom Infrastruktur Indonesia adalah untuk menjadi mitra pilihan dalam menghadirkan solusi konektivitas digital terbaik di kelasnya yang andal, mudah diakses secara luas, dan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan bisnis dan individu yang terus berkembang di seluruh Indonesia.

2.2.3 Misi

Misi dari PT Telkom Infrastruktur Indonesia yang disusun berdasarkan visi perusahaan, antara lain:

1. Memimpin penyediaan konektivitas digital.
2. Memperluas jangkauan jaringan nasional melalui infrastruktur jaringan yang inovatif.
3. Mengadopsi praktik terbaik global untuk memberikan layanan unggul kepada mitra kami.
4. Mengembangkan kemampuan digital untuk mendorong pembangunan masyarakat yang berkelanjutan.

2.3 Produk PT Telkom Infrastruktur Indonesia

2.3.1 Bitsream

Layanan jaringan FTTH yang andal untuk segmen ritel pelanggan akhir dengan cakupan nasional untuk memperluas jangkauan bisnis. Dengan jaringan FTTH last-mile, Bitstream memungkinkan penyedia layanan internet (ISP) dan operator berlisensi lainnya (OLO) untuk menjangkau pelanggan akhir baru dan meningkatkan pendapatan melampaui batas cakupan metro ethernet di berbagai wilayah dan pulau. Menyediakan bandwidth 1G dan 2.5G.

2.3.2 Vula

Layanan jaringan FTTH yang cepat dan andal untuk segmen ritel pelanggan akhir guna memperkuat kehadiran jaringan pelanggan di wilayah tertentu. Dengan jaringan FTTH last-mile, VULA memungkinkan penyedia layanan internet (ISP) dan operator berlisensi lainnya (OLO) untuk memperoleh lebih banyak pelanggan akhir dalam jangkauan cakupan metro ethernet. Menyediakan bandwidth 1G dan 2.5G.

2.3.3 Solusi Khusus

Solusi khusus dari Infranexia untuk memenuhi kebutuhan bisnis spesifik. Dengan jaringan FTTH last-mile PT TelkomInfrastruktur Indonesia, atau customer ingin memperluas jangkauan jaringan, memperkuat jangkauannya, atau keduanya, Infranexia lebih dari mampu untuk meningkatkan bisnis customer.

2.4 Struktur Organisasi

Pada Gambar 2.1 adalah struktur organisasi PT Telkom Infrastruktur Indonesia SUMBAGTENG. Penulis ditempatkan di unit



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi

Pada Gambar 2.1 adalah struktur organisasi PT Telkom Infrastruktur Indonesia SUMBAGTENG. Penulis berada dibawah naungan Mgr. Network Area & DEFA (Ridar).

2.5 Wilayah Kerja PT Telkom Infrastruktur Indonesia

Penulis ditempatkan pada kantor yang berlokasi di Jl. Jend. Sudirman No.199, Sumahilang, Kec. Pekanbaru Kota, Kota Pekanbaru, Riau 28155.



Gambar 2. 2 Lokasi Perusahaan

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 *Osilayer*

OSI adalah singkatan dari Open System Interconnection atau dalam bahasa Indonesianya berarti model referensi jaringan terbuka. OSI mulai dikembangkan di daratan Eropa Pada tahun 1977 oleh International Organization for Standardization hingga akhirnya OSI juga dikenal dengan OSI sevenlayer model. OSI adalah sebuah inovasi didalam bidang jaringan komputer atau Computer Networking, dimana sebelum adanya OSI sebuah Networking sangat tergantung kepada pemasok atau penyedia komponen jaringan (Ariadi et al., 2024).

Sebuah panduan standart yang membagi proses komunikasi jaringan menjadi tujuh lapisan berurutan, dikembangkan oleh ISO untuk menstandarisasi komunikasi data antar sistem komputer yang berbeda. Model ini memungkinkan perangkat keras dan lunak dari brand yang berbeda untuk saling berinteraksi secara tepat, cepat, dan hemat sumber daya tanpa ada hambatan yang berarti meskipun melibatkan perangkat yang berbeda-beda melalui aturan protokol yang terstruktur. Berikut lapisan OSI layer:

3.1.1 *PHYSICAL LAYER*

Physical Layer adalah lapisan pertama (paling bawah) dalam model referensi OSI. Lapisan ini bertanggung jawab atas transmisi data dalam bentuk bit melalui media fisik dari perangkat pengirim ke perangkat penerima. Contoh dari *physical layer* yaitu data digital diubah menjadi sinyal yang sesuai dengan media transmisinya, baik itu berupa pulsa listrik melalui kabel tembaga seperti UTP (Unshielded Twisted Pair), pulsa cahaya melalui kabel Fiber Optic, maupun gelombang radio pada teknologi nirkabel seperti Wi-Fi.

3.1.2 *DATA-LINK LAYER*

Data-Link layer adalah lapisan kedua dalam model OSI yang berfungsi untuk mentransformasikan lapisan fisik (Physical Layer) yang berupa transmisi data mentah menjadi link yang reliabel. Lapisan ini mengelompokkan bit-bit data menjadi format yang disebut Frame. Contoh pengaplikasian lapisan ini adalah penggunaan MAC Address (Media Access Control), yaitu identitas fisik unik yang tertanam pada setiap perangkat keras seperti kartu jaringan atau kartu Wi-Fi. Dengan adanya MAC Address, perangkat seperti Switch dapat bekerja secara cerdas untuk menyalurkan data hanya ke perangkat tujuan yang spesifik,

bukan menyebarkannya ke seluruh jaringan secara acak seperti yang dilakukan oleh Hub pada lapisan fisik.

3.1.3 NETWORK LAYER

Network Layer adalah lapisan ketiga pada model OSI yang berfungsi untuk menangani pengalamatan logis dan menentukan jalur terbaik (*routing*) untuk mengirimkan paket data dari sumber ke tujuan, bahkan jika keduanya berada di jaringan yang sangat jauh (berbeda STO atau berbeda kota). implementasi Network Layer pada perangkat Metro Ethernet sangat penting karena lapisan inilah yang menangani perutean (*routing*) paket data dari satu STO (Sentral Telepon Otomat) ke STO lainnya agar sampai ke tujuan secara akurat. Pengaplikasian utamanya melibatkan penggunaan alamat IP (Internet Protocol) sebagai identitas unik setiap perangkat atau layanan pelanggan, serta pemanfaatan protokol *routing* dinamis seperti OSPF (*Open Shortest Path First*) untuk memetakan jalur komunikasi yang paling efisien di dalam jaringan *backbone*.

3.1.4 TRANSPORT LAYER

Transport Layer adalah lapisan keempat dalam model referensi OSI yang berfungsi sebagai penyedia layanan pengiriman data ujung-ke-ujung (*end-to-end*) secara logis antara aplikasi yang

berjalan pada perangkat pengirim dan penerima. Lapisan ini bertanggung jawab untuk memastikan bahwa seluruh pesan yang dikirim dari satu perangkat (seperti perangkat Metro di sisi STO asal) sampai ke perangkat tujuan dengan utuh, dalam urutan yang benar, dan tanpa kesalahan.

3.1.5 SESSION LAYER

Session Layer adalah lapisan kelima pada model OSI yang berfungsi untuk mengendalikan dialog atau sesi komunikasi antar dua perangkat di dalam jaringan. Lapisan ini bertanggung jawab untuk membangun (establish), mengelola (maintain), dan mengakhiri (terminate) koneksi antara aplikasi yang saling berkomunikasi.

3.1.6 PRESENTATION LAYER

Presentation Layer adalah lapisan keenam pada OSI Layer yang bertugas untuk memastikan bahwa informasi yang dikirim oleh lapisan aplikasi suatu sistem dapat dibaca oleh lapisan aplikasi di sistem yang lain. Lapisan ini berfungsi sebagai penerjemah bahasa data yang berbeda sehingga komunikasi antar perangkat tetap sinkron meskipun format aslinya berbeda.

3.1.7 *APPLICATION LAYER*

Application Layer adalah lapisan ketujuh dan teratas dalam model OSI yang berfungsi sebagai antarmuka antara pengguna dan jaringan. Lapisan ini menyediakan layanan atau protokol yang memungkinkan aplikasi pengguna (seperti browser atau aplikasi remote) untuk berkomunikasi melalui jaringan Metro Ethernet.

3.2 *Penjelasan Metro Ethernet*

Metro Ethernet adalah sebuah perangkat teknologi jaringan komunikasi data yang mengadaptasi protokol Ethernet standar (yang biasanya digunakan pada jaringan lokal atau LAN) untuk diimplementasikan dalam skala geografis yang lebih luas, yaitu mencakup wilayah metropolitan atau satu kota. Teknologi ini bertindak sebagai jembatan berkecepatan tinggi yang menghubungkan jaringan internal perusahaan di lokasi yang berbeda-beda melalui infrastruktur serat optik (*fiber optic*) milik penyedia layanan. Dengan menggunakan Metro Ethernet, hambatan jarak yang biasanya membatasi kecepatan transfer data antar gedung dapat diatasi, sehingga komunikasi data antar kantor cabang terasa secepat berada dalam satu ruangan yang sama.

3.2.1 Tipe Metro Ethernet di NGN dan Spesifikasinya

Metro ethernet yang digunakan pada PT Telkom Infrastruktur Indonesia yang beralamat di Jl. Jend. Sudirman, kota pekanbaru memiliki beberapa tipe dan spesifikasi yang berbeda-beda, diantaranya:

1. ME 7750 SR-12
 - a. Memiliki jumlah total slot chassis sebanyak 10 slot. 8 Slot I/O Digunakan untuk modul antarmuka trafik (IOM/MDA). 2 Slot CPM Digunakan untuk modul kontrol dan manajemen (Control Plane Modules) dengan dukungan redundansi penuh.
 - b. Kapasitas kecepatan transfer bisa mencapai rentang waktu Terabit per detik (Tb/s). Sedangkan kapasitas sistemnya Tergantung pada generasi chipset yang digunakan (FP3, FP4, atau FP5), kapasitas yang bisa dibagikan mencapai 1 Tb.
 - c. Kepadatan Portnya mendukung berbagai kombinasi port mulai dari 1Gbps, 10Gbps, 100Gbps.
 - d. Memiliki tinggi sekitar 62,2 cm (14 RU).
 - e. Sistem Pendinginannya menggunakan modul kipas (*fan tray*) yang memiliki 2 buah kipas untuk menstabilkan suhu perangkat.

2. ME 7750 SR-7

- a. Memiliki 7 slot utama .5 Slot I/O: Untuk kartu modul antarmuka data (IOM/MDA). 2 Slot CPM: Untuk modul kontrol (*Control Plane Module*) sebagai otak utama dan cadangan (redundansi).
- b. Kapasitas Switchingnya mampu menangani trafik hingga satuan Terabit per detik (Tb/s), tergantung pada chipset (FP3, FP4, atau FP5) yang dipasang.
- c. Varian Port: Mendukung antarmuka mulai dari 1Gbps hingga 100Gbps.
- d. Memiliki tinggi sekitar 32,2 cm (8 RU).

3. ME XRS-20

- a. Desain Slot: Memiliki 10 slot vertikal untuk kartu modul utama (*XRS Control Modules / XCM*) dan di masing-masing IOM memiliki 2 MDA.
- b. Kapasitas Switchingnya generasi terbaru (dengan chipset FP5), mampu mencapai kapasitas hingga 134.4 Tbps dalam satu Chassis.

- c. Konektivitas dan Kepadatan Portnya mendukung ratusan port berkecepatan tinggi secara bersamaan. Sangat fokus pada port 10 dan 100Gbps.
 - d. Sistem Pendinginannya menggunakan sistem Fan Tray yaitu Menggunakan modul kipas raksasa yang berada di bagian atas dan bawah (atau belakang, tergantung konfigurasi) untuk menarik udara dingin secara masif.
 - e. Tinggi Sasisnya 40 RU (Hampir memenuhi satu rak server standar setinggi 2 meter).
4. ME 7450 ESS-6
- a. Memiliki 6 slot utama untuk kartu antarmuka data (IOM/MDA), dengan pembagian 4 slot IOM dan 2 slot SFM (Modul Control)
 - b. Kapasitas Switching: Dirancang untuk menangani trafik skala kecil hingga menengah.
 - c. Dukungan Port: Sangat fleksibel dengan pilihan modul: Fast Ethernet (FE), 1 Gigabit Ethernet (1Gbps), 10 Gigabit Ethernet (10Gbps).

- d. Sistem Pendinginan Menggunakan sistem *front-to-back* atau *side-to-side* (tergantung varian sasis) untuk pendinginan optimal dalam rack.
 - e. Tipe Chassis: Modular dengan ukuran 13 RU (Rack Unit).
5. ME 7750 SR-a8
- a. Total Slot memiliki 4 slot, 2 slot untuk kartu antarmuka data IOM, 2 slot untuk CPM, serta memiliki 4 slot (MDA) di masing-masing slot IOM.
 - b. Kapasitas Switching: Mendukung hingga satuan Terabit per detik (Tb/s), tergantung pada chipset yang digunakan (umumnya dioptimalkan untuk FP3 atau FP4).
 - c. Tipe Port: Sangat fleksibel dalam menangani berbagai kepadatan port: 10/100/1000 Mbps (Ethernet), 1Gbps (SFP+), 10 Gbps dan 100 Gbps (QSFP28).
 - d. Sistem pendinginannya menggunakan modul kipas (*fan trays*) bersifat cerdas; kecepatannya akan menyesuaikan secara otomatis dengan suhu internal perangkat.
 - e. Tinggi Chassis: 11 RU (Rack Unit).

3.3 Komponen yang ada pada Metro Ethernet

Agar Metro Ethernet berjalan dengan optimal dan memberikan layanan yang stabil, di perlukan beberapa komponen yaitu:

1. Chassis (Sasis)

Chasis merupakan kerangka utama Metro Ethernet, tempat semua modul dipasang, seperti pada seri 7750 SR-12 yang memiliki 10 slot.

2. Control Plane Module (CPM)

CPM merupakan unit pemrosesan utama atau sering disebut sebagai "Otak" dari perangkat Metro Ethernet yang memiliki sebuah processor yang disebut dengan CF.

3. Input/Output Module (IOM)

IOM adalah kartu induk atau *board* utama dalam pemrosesan paket data (*packet forwarding*).

4. Media Dependent Adapter (MDA)

MDA merupakan kartu modul antarmuka yang dipasang ke dalam kartu induk IOM (Input/Output Module).

5. SFP (Small Form-factor Pluggable)/SFP+/QSFP/CFP

SFP Adalah sebuah modul *transceiver* (pengirim dan penerima sinyal) yang bersifat *hot-swappable* (dapat dicabut-pasang tanpa mematikan perangkat).

6. Fan Tray

Fan Tray adalah modul yang berisi beberapa kipas pendingin (fan) yang mengatur sirkulasi udara di dalam sasis perangkat.

7. Air Filter

Air Filter Adalah salah satu komponen yang wajib ada pada perangkat Metro Ethernet yaitu penyaring udara yang dilengkapi dengan busa setebal 0,5 mm.

3.4 Fungsi komponen pada metro

Dari komponen-komponen penyusun yang ada pada metro ethernet memiliki fungsinya masing-masing, berikut fungsi dari masing-masing komponennya:

1. Chassis (Sasis) memiliki fungsi sebagai tempat untuk memasang berbagai kartu atau modul, seperti CPM (otak), IOM (pemroses data), dan modul power supply.
2. Control Plane Module (CPM) memiliki fungsi mengatur dan mengkoordinasi modul-modul lain yang terpasang pada Chassis, seperti IOM, MDA, dan Fan Tray.
3. Input/Output Module (IOM) memiliki fungsi yaitu memeriksa header setiap paket data yang masuk dan menentukan ke mana paket tersebut harus dikirimkan berdasarkan instruksi dari CPM.
4. Media Dependent Adapter (MDA) berfungsi menyediakan slot untuk menancapkan modul transceiver (SFP/SFP+/QSFP28/CFP). Menyesuaikan sinyal dari kabel fisik agar bisa diproses oleh chipset yang ada pada IOM.
5. SFP (Small Form-factor Pluggable)/SFP+/QSFP28/CFP berfungsi mengubah sinyal elektrik dari sirkuit internal perangkat (seperti MDA) menjadi sinyal cahaya untuk dikirim melalui kabel fiber optik, dan sebaliknya (mengubah cahaya kembali menjadi BIT).
6. Fan Tray berfungsi mengalirkan udara dari luar sasis (dingin) melewati komponen internal dan membuangnya

ke luar (panas). Biasanya menggunakan sistem aliran udara *front-to-back* (depan ke belakang).

7. Air Filter berfungsi untuk menyaring udara yang masuk kedalam Chassis agar terhindar dari debu dan kotoran yang merusak perangkat.

3.5 Perawatan Perangkat Metro Ethernet

Perawatan perangkat dilakukan untuk menjamin layanan yang digunakan berjalan dengan baik, berikut perawatan yang dilakukan:

1. Pembersihan Filter Udara: Dilakukan secara berkala agar sirkulasi udara tidak terhambat oleh debu.



Gambar 3. 1 Pembersihan Filter Udara

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=bEYmxWN8vxs>

2. Pengecekan Log Sistem: Monitoring temperatur dan penggunaan memori melalui sistem manajemen atau CLI (*Command Line Interface*).
3. Inspeksi Visual SFP: Memastikan konektor fiber optik bersih dan tidak ada lekukan tajam pada kabel patchcord yang dapat menyebabkan *loss* sinyal tinggi.



Gambar 3. 2 Pengecekan kabel Patch Core

Sumber: www.istockphoto.com

4. Pengecekan catuan daya: memastikan agar arus Listrik yang masuk ke perangkat metro tetap stabil dan tidak

merusak komponen, rentang tegangan yang masuk sekitar 50 – 55 mV.



Gambar 3. 3 Pengecekan Daya yang Masuk

Sumber: www.fluke.com

5. Pembersihan disekitar Chassis Metro: memastikan agar Chassis pada metro terhindar dari debu dan kotoran.
6. Memastikan port idle dalam keadaan shutdown agar tidak memberikan beban tambahan pada arus Listrik.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 *Metro Ethernet*

Metro Ethernet adalah sebuah perangkat teknologi jaringan komunikasi data yang mengadaptasi protokol Ethernet standar (yang biasanya digunakan pada jaringan lokal atau LAN). Teknologi ini bertindak sebagai jembatan berkecepatan tinggi yang menghubungkan jaringan internal perusahaan di lokasi yang berbeda-beda melalui infrastruktur serat optik (*fiber optic*) milik penyedia layanan. Dengan menggunakan Metro Ethernet, hambatan jarak yang biasanya membatasi kecepatan transfer data antar gedung dapat diatasi, sehingga komunikasi data antar kantor cabang terasa secepat berada dalam satu ruangan yang sama. Namun, terlepas dari performanya yang tinggi, layanan Metro Ethernet tidak luput dari potensi gangguan (instabilitas) yang dapat menghambat operasional jaringan. Gangguan ini dapat muncul dalam berbagai bentuk, mulai dari degradasi kualitas berupa penurunan kecepatan (latensi), hingga pemutusan layanan secara total (*total loss*). Ketidakhadiran konektivitas ini umumnya dipicu oleh berbagai faktor, baik dari sisi gangguan fisik seperti kerusakan modul SFP, kegagalan kartu IOM/MDA, dan putusnya

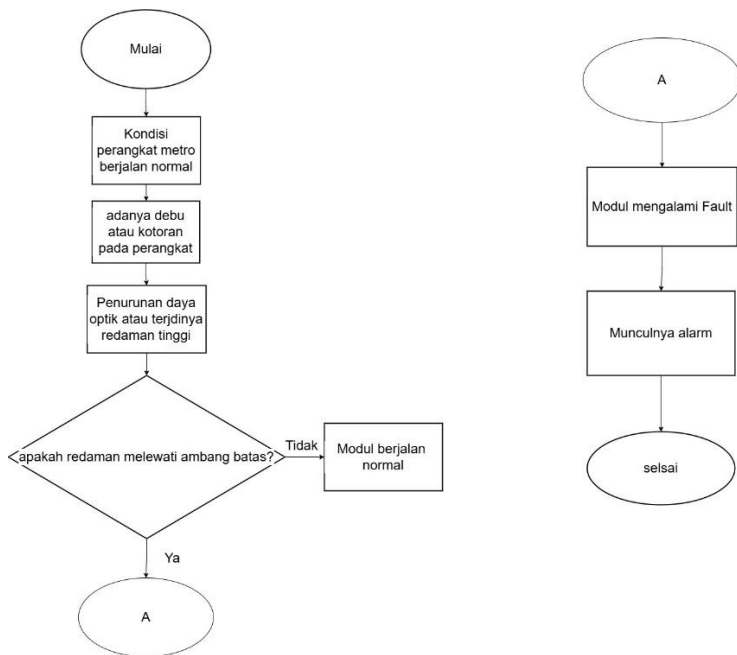
kabel fiber optik, maupun gangguan logis yang berkaitan dengan kesalahan konfigurasi protokol atau beban trafik yang melampaui kapasitas perangkat.

Media yang mampu melayani kebutuhan seperti inilah yang disebut Next Generation Net work atau sering disingkat NGN. Untuk menjawab kebutuhan Triple Play tersebut, para perancang teknologi komunikasi telah menciptakan berbagai teknologi yang mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Aplikasi Next Generation Network sangat membutuhkan sebuah jaringan yang dapat dilewati data dalam jumlah yang sangat besar, dapat melakukan transfer data dengan sangat cepat, lebih kebal terhadap masalah-masalah komunikasi, dan yang terpenting haruslah murah dan mudah dalam implementasinya. Salah satu teknologi yang mampu melayani kebutuhan ini adalah teknologi Metro ethernet (Versi et al., 2023).

4.1.1 Proses Terjadinya Gangguan Fisik pada Perangkat Metro Ethernet

Sebelum adanya gangguan, perangkat Metro Ethernet yang awalnya berjalan atau beroperasi dengan baik memiliki proses hingga terjadinya gangguan pada perangkat Metro Ethernet. Perangkat Metro Ethernet yang kondisinya awalnya berjalan normal

berubah menjadi kondisi yang tidak normal karena adanya pemicu (trigger) seperti adanya factor eksternal yang menyebabkan terjadinya penurunan daya optik atau adanya redaman tinggi, suhu perangkat yang naik sampai titik kritis sehingga membuat modul pada perangkat mengalami shutdown otomatis sehingga layanan terputus, berikut diagram alir proses terjadinya gangguan fisik.



Gambar 4. 1 Alur Proses Terjadinya Gangguan

Berdasarkan alur proses di atas, gangguan fisik tidak terjadi secara instan melainkan melalui tahapan degradasi. Dimulai dari anomali pada media transmisi yang menyebabkan redaman tinggi, sistem kemudian akan melakukan validasi terhadap ambang batas toleransi perangkat. Apabila gangguan fisik tersebut melampaui batas yang ditentukan, maka perangkat Metro Ethernet secara otomatis akan memutuskan koneksi atau mematikan modul sebagai bentuk perlindungan sistem, yang berujung pada status *Link Down*.

4.1.2 Gangguan pada Perangkat Metro Ethernet

1. Kegagalan Modul SFP (Transceiver Faulty) Gejala: Lampu indikator port mati atau berwarna merah (alarm), dan status port pada CLI menunjukkan Down.
2. Redaman Tinggi pada Jalur Optik (High Optical Attenuation) Gejala: Status port Up namun terjadi banyak *packet loss* (data hilang di tengah jalan). Nilai RX Power pada perangkat berada di bawah ambang batas (misal: lebih besar dari -22 dBm).
3. Kerusakan Kartu Antarmuka (IOM/MDA Error) Gejala: Seluruh port dalam satu modul MDA atau IOM mati secara bersamaan meskipun SFP sudah diganti. Status

kartu pada sistem menunjukkan Failed atau Booting terus-menerus.

4. Kegagalan Sistem Pendingin (Fan Tray Failure) Gejala: Muncul alarm *Environmental/Major* pada sistem monitoring. Suhu internal perangkat naik drastis di atas 50°C.
5. Instabilitas Catu Daya (Power Supply Unit Issues) Gejala: Perangkat sering melakukan *reboot* secara mendadak atau salah satu modul daya tidak mengeluarkan tegangan.
6. Kabel Fiber Putus (Fiber Cut) Gejala: Alarm Link Down secara masif pada banyak layanan sekaligus.
7. Chassis: Komunikasi antar kartu (misal dari CPM ke IOM) terputus meskipun kartu dalam kondisi baik.

4.1.3 Faktor/penyebab Gangguan pada Perangkat Metro Ethernet

1. Kegagalan Modul SFP (Transceiver Faulty) Penyebab: Usia pakai laser yang sudah habis (*aging*), kerusakan komponen elektronik internal akibat panas, atau cacat produksi.
2. Redaman Tinggi pada Jalur Optik (High Optical Attenuation) Penyebab: Adanya tekukan tajam pada kabel *patchcord* (*macro-bending*), sambungan fiber yang tidak

sempurna di ODF, atau permukaan ujung konektor yang kotor/berdebu.

3. Kerusakan Kartu Antarmuka (IOM/MDA Error)
Penyebab: Terjadinya hubungan arus pendek (*short circuit*) pada sirkuit kartu atau kegagalan chipset prosesor paket data.
4. Kegagalan Sistem Pendingin (Fan Tray Failure)
Penyebab: Kipas macet karena tumpukan debu tebal atau motor penggerak kipas yang terbakar. Jika dibiarkan, ini memicu *thermal shutdown* (perangkat mati otomatis untuk melindungi sirkuit).
5. Instabilitas Catu Daya (Power Supply Unit Issues)
Penyebab: Kerusakan pada unit PSU atau adanya ketidakstabilan tegangan listrik DC (-48V) dari *Rectifier* di gedung kantor telepon (STO).
6. Kabel Fiber Putus (Fiber Cut) Penyebab: Gangguan eksternal seperti terkena galian proyek jalan, pohon tumbang, atau aktivitas pemeliharaan kabel di tiang (kabel udara) maupun di manhole (kabel tanam).
7. Sasis dan Backplane Issues Penyebab: Pin konektor pada *backplane* di dalam sasis bengkok atau kotor, seringkali

terjadi akibat pemasangan modul yang dipaksakan atau tidak presisi.

8. Human Error terjadi karena adanya bentrokan sinyal transmit yang menyebabkan SFP menjadi rusak, biasanya terjadi pada saat troubleshoot atau pengukuran kabel menggunakan alat ukur (OTDR).

4.2 Langkah – Langkah Penyelesaian Gangguan pada Metro Ethernet

Penyelesaian gangguan pada perangkat Metro Ethernet di PT Telkom Infrastruktur Indonesia mengikuti beberapa prosedur untuk memulihkan konektivitas secepat mungkin. Berikut adalah langkah-langkahnya:

1. Lokalisir Kerusakan Fisik (Physical Isolation)
 - a. Langkah: Melakukan pengecekan indikator lampu LED pada Chassis, kartu (IOM/MDA), dan port SFP secara langsung.
 - b. Tindakan: Jika lampu indikator port mati atau berwarna merah, teknisi melakukan *loopback* fisik menggunakan kabel *patchcord* cadangan untuk memastikan apakah kerusakan berada pada

port perangkat Metro atau pada jalur kabel optik eksternal.



Gambar 4. 2 Melakukan Pengecekan Indikator Lampu

2. Penggantian Modul Transceiver (SFP Replacement)

- a. Kondisi: Dilakukan jika pembersihan konektor tidak membuahkan hasil atau jika modul SFP terdeteksi *faulty* (mati total).
- b. Tindakan: Mencabut SFP yang bermasalah dan menggantinya dengan SFP baru yang memiliki spesifikasi panjang gelombang (*wavelength*) dan jarak jangkauan (misal: 10km atau 40km) yang identik.



Gambar 4. 3 Pergantian Modul SFP

3. Perbaikan Jalur Transmisi (*Splicing & Patching*)

- a. Kondisi: Digunakan jika terjadi kabel putus (*fiber cut*) atau kerusakan pada kabel penghubung internal.
- b. Tindakan: Mengganti kabel *patchcord* yang tertekuk (*bending*) dengan yang baru. Jika gangguan terjadi pada kabel distribusi (kabel udara/tanam), dilakukan penyambungan ulang menggunakan *fusion splicer* hingga nilai redaman kembali normal.



Gambar 4. 4 Instalasi Kabel Patch Core baru

4. Penggantian Kartu Modular (IOM/MDA *Replacement*)

- a. Kondisi: Dilakukan jika terjadi kegagalan fungsi pada satu blok port atau satu modul kartu secara keseluruhan.
- b. Tindakan: Melakukan prosedur *hot-swappable* dengan mencabut kartu IOM atau MDA yang rusak dari slot Chassis, kemudian memasang kartu cadangan yang sesuai. Teknisi harus memastikan kartu terpasang dengan presisi pada *backplane* Chassis untuk menghindari pin bengkok.



Gambar 4. 5 Pemasangan MDA

5. Pemulihan Sistem Pendingin dan Daya

- a. Kondisi: Jika terjadi alarm suhu berlebih (*overheat*) atau kegagalan catu daya.
- b. Tindakan: Mengganti unit *Fan Tray* yang macet atau membersihkan filter udara yang tersumbat debu. Untuk masalah daya, teknisi mengganti modul *Power Supply Unit* (PSU) atau memindahkan kabel power ke sumber *rectifier* cadangan.

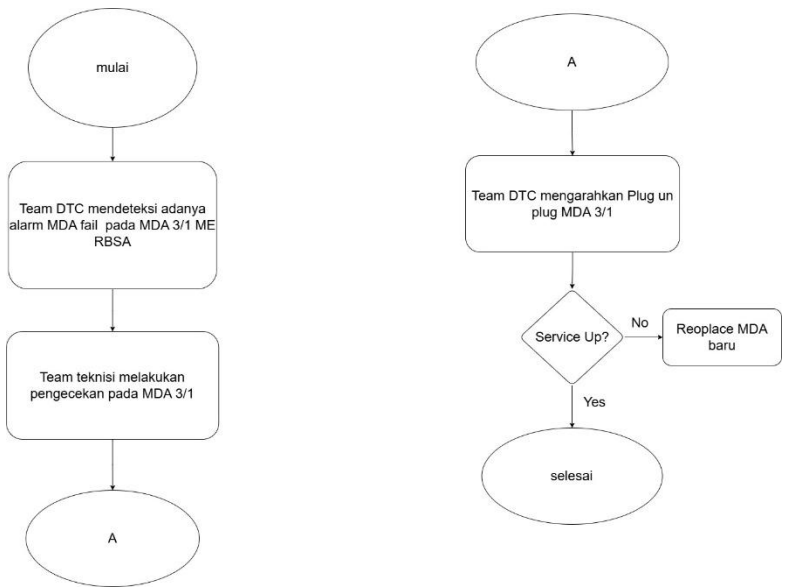


Gambar 4. 6 Membersihkan Filter Udara

6. Verifikasi Akhir Secara Fisik

- a. Langkah: Memastikan semua konektor terkunci dengan rapat (*clicked*), kabel tertata rapi pada *cable organizer*, dan lampu indikator pada semua modul fisik sudah kembali berwarna hijau stabil (*Normal*).

Agar Langkah-langkah di atas dapat dipahami dengan lebih sistematis, diberikan sebuah contoh langkah penanganan gangguan fisik pada perangkat Metro Ethernet yang dirangkum dalam diagram alir (flowchart) di bawah ini.



Gambar 4. 7 Diagram Alir Penyelesaian Gangguan dengan MDA sebagai contoh

Pada diagram alir di atas dapat dilihat gangguan yang terjadi pada perangkat Metro Ethernet di akibatkan adanya alarm MDA fail sehingga dilakukan pengecekan oleh tim teknis secara langsung dan didapatkan masalah pada MDA, setelah masalah di identifikasi, tim DTC mengarahkan plug un plug terhadap MDA yang bermasalah, setelah melakukan plug un plug dilakukan pengecekan apakah MDA sudah terbaca, jika MDA masih belum juga *UP* maka MDA harus di replace dengan yang baru.

4.3 Pencegahan Agar Tidak Terjadinya Gangguan pada Metro Ethernet

Untuk mencegah agar tidak terjadinya gangguan pada metro ethernet di perlukan beberapa Tindakan, berikut Tindakan yang perlu di lakukan:

1. Preventive Maintenance (PM) Fisik: Melakukan pembersihan debu pada *air filter* dan *fan tray* secara berkala (6-12 bulan sekali) untuk mencegah kegagalan hardware akibat panas.
2. Manajemen Patchcord: Menghindari tekukan kabel yang tajam dan memastikan penggunaan *spiral wrap* atau pelindung kabel pada area rak yang padat.
3. Audit Redaman Berkala: Melakukan pengukuran kualitas cahaya secara rutin untuk mendeteksi penurunan kualitas SFP sebelum terjadi gangguan total.
4. Optimalisasi Ruangan (Suhu & Kelembapan): Memastikan sistem pendingin ruangan (AC) di STO berfungsi 24/7 untuk menjaga usia pakai komponen elektronik pada perangkat Metro Ethernet.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di PT Telkom Infrastruktur Indonesia tentang Penyebab Gangguan pada Perangkat Metro dapat disimpulkan:

1. Gangguan pada perangkat Metro Ethernet didominasi oleh faktor fisik (Layer 1) seperti redaman tinggi akibat debu pada konektor SFP, tekukan kabel (*bending*), serta kerusakan modul MDA/IOM.
2. Penerapan alur *troubleshooting* yang sistematis dimulai dari identifikasi lampu indikator, uji *loopback*, hingga verifikasi sangat efektif dalam mempercepat waktu perbaikan (*Mean Time to Repair*) dan meminimalisir kesalahan diagnosa.
3. Gangguan fisik seperti *overheat* dapat diminimalisir dengan melakukan pembersihan *air filter* dan *fan tray* secara berkala.
4. Nilai redaman optik yang tidak melebihi ambang batas sensitivitas SFP adalah kunci utama stabilitas layanan Metro Ethernet dalam menyalurkan trafik data pelanggan.

5.2 Saran

Saran yang bisa penulis berikan sebagai berikut:

1. Mengingat suhu dari perangkat sangat mempengaruhi kinerja perangkat, lakukan preventive Maintenance seperti membersihkan filter udara sesering mungkin, diutamakan pada STO yang sangat mudah terpapar debu atau kotoran.
2. Selama melaksanakan magang, mahasiswa sebaiknya tidak hanya menunggu perintah, tetapi juga aktif bertanya, belajar, dan berinisiatif dalam mencari pengetahuan serta pengalaman kerja. Dengan sikap terbuka terhadap hal-hal baru, mahasiswa dapat meningkatkan keterampilan, wawasan, dan kesiapan menghadapi dunia kerja setelah lulus.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariadi, F., Kom, S., Kom, M., Saputra, S., Kom, S., & Kom, M.
(2024). *Praxis : Jurnal Pengabdian Kepada PENGENALAN
MODEL 7 OSI LAYER PADA SISWA-SISWI SMA ISLAM
TERPADU INSAN MADANI* 8. 4(2), 30–36.
- Versi, P. T., Hakim, T., Gina, H. T., Diva, A. C., & Aribowo, D.
(2023). *SIMULASI JARINGAN METRO ETHERNET DENGAN
APLIKASI CISCO*. 1(2), 22–31.

LAMPIRAN

1. Surat Penerimaan Kerja Praktik di PT Telkom Infrastruktur Indonesia.


by Telkom Indonesia

Nomor : Tel.07/UM 000/R1W-D0200000/2025

Pekanbaru, 26 September 2025

Kepada Yth.

Wakil Direktur Bidang Akademik dan Inovasi Pembelajaran
Ibuk Made Rahmawaty, S.T.,M.Eng
Di
Pekanbaru

Dengan hormat

Menindaklanjuti surat Saudara Nomor: 2946/AKA/PCR/2025 tanggal 23 September 2025 perihal Permohonan Magang MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) yakni bagi mahasiswa Politeknik Caltex Riau a.n :

No	NAMA	NIM	PROGRAM STUDI	UNIT
1	Oskar Dino	2220301029	D4 - Teknik Elektronika Telekomunikasi	NETWORK AREA & DEFA
2	Rohiquil Anwar	2220301039	D4 - Teknik Elektronika Telekomunikasi	NETWORK AREA & DEFA

Dengan ini dapat kami memberikan izin magang kepada para mahasiswa sesuai perihal surat tersebut mulai tanggal 29 September 2025 sampai dengan 29 Januari 2026.

Untuk itu kami harapkan Saudara melapor pada pic : Erlina ,Unit SUPPORT kantor PT Telkom Infrastruktur Indonesia Distrik SUMBAGTENG Ridar, Jl Jendral Sudirman no.199 Pekanbaru

Pada saat pelaksanaan magang dengan membawa :

- Laptop untuk kegiatan magang
- Membawa materai Rp.10.000,- dan pas foto ukuran 3x4 (1 lembar)

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dan ditaati semasa Magang antara lain :

- Mematuhi dan melaksanakan seluruh prosedur Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) selama bekerja.
- Mematuhi semua aturan yang berlaku di lingkungan Kantor Telkom Group.
- Mengikuti semua arahan dari Pembimbing Lapangan yang sesuai dengan aturan yang berlaku.
- Menjaga nama baik Institusi Telkom Group maupun Kampus asal.
- Menjaga kerahasiaan data Telkom Group.
- Membuat laporan aktivitas.

Kami sampaikan bahwasanya untuk magang perusahaan tidak menyediakan transportasi dan akomodasi.

Demikian kami sampaikan, terima kasih atas perhatian dan kerjasama Saudara.

Hormat Kami,



Hendra Maulana

Manager Network Area & DEFA (Ridar)

2. Formulir Penilaian Kerja Praktik (Instansi)

Politeknik Caltex Riau	FORMULIR	
	FORM NILAI KERJA PRAKTIK/MAGANG DARI INSTANSI	
	No. Dok: Form 1.6.7	Dibuat/Diperiksa: BPMI/Wadir 1
	Tgl. Pengesahan: 11 September 2024	Ditetapkan: Direktur
	Program Studi: Teknik Elektronika Telekomunikasi	Jumlah Halaman : 1

Jl. Umbansari 1 Rumbal, Pekanbaru 28265 – Riau. Telp: 0761-53939, Fax: 0761-54224

Surat Keterangan Hasil Kerja Praktik/Magang Dari Instansi/Perusahaan

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satria Seventino Simamora
Jabatan : OFF 1 DATA CENTER & DEFA

Menyatakan bahwa:

Nama Lengkap : Rohiqul Anwar
NIM : 2220301039
Program Studi : Teknik Elektronika Telekomunikasi

Telah melakukan kuliah kerja praktik/magang pada:

Tanggal : 29 September 2025 s.d. 29 Januari 2026
Nama Perusahaan : PT Telkom Infrastruktur Indonesia
Alamat Perusahaan : Jl.Sudirman No. 199
Bidang Kajian : Network Area dan DEFA

Adapun hasil kuliah praktik/magang mahasiswa yang bersangkutan dapat kami laporkan sebagai berikut:

No	Kriteria	Indikator Penilaian	Bobot	Skor	Nilai
1	Penguasaan Materi Pekerjaan	Penguasaan terhadap permasalahan dan tujuan kerja praktik/magang: Penguasaan terhadap metodologi, teknik, solusi yang dibahas pada kerja praktik/magang	20	9	180
2	Kreatifitas	Aktif, inovatif, kreatif dan memiliki problem solving yang baik dalam menghadapi permasalahan selama kerja praktik/magang	20	9	180
3	Disiplin	Kehadiran, melaksanakan tugas dan kewajiban kerja praktik/magang	30	10	300
4	Laporan	Kualitas hasil/kontribusi kerja praktik/magang, bahasa, format dan sistematika penulisan laporan kerja praktik/magang	30	10	300
			Jumlah	100	960

Setiap kriteria diberi Skor: 1 sampai dengan 10

Nilai = Bobot x Skor

Nilai Akhir = Jumlah / 10 = **96**

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu, untuk pertimbangan hasil kerja praktik/magang mahasiswa yang bersangkutan. Atas kerjasama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 29/01/2026

Mengetahui,
Kepala Perusahaan/Instansi

Hendra Maulana

Pembimbing Instansi

Satria Seventino Simamora

Dipindai dengan CamScanner

3. Dokumentasi Kerja Praktik

- a. Dokumentasi kerja saat foto bersama unit Network Area & DEFA



- b. Dokumentasi bersama pembimbing instansi yaitu Bapak Satria.



c. Dokumentasi kerja saat di ruang lingkup PT Telkom
Infrastruktur Indonesi



- d. Dokumentasi kerja saat ceklis pagi DEFA (R. Baterai)



- e. Dokumentasi kerja saat ceklis pagi DEFA (R. Genset)



f. Dokumentasi kerja saat kerja lapangan di STO Rumbai



g. Dokumentasi kerja saat kerja lapangan di STO Bukit Raya



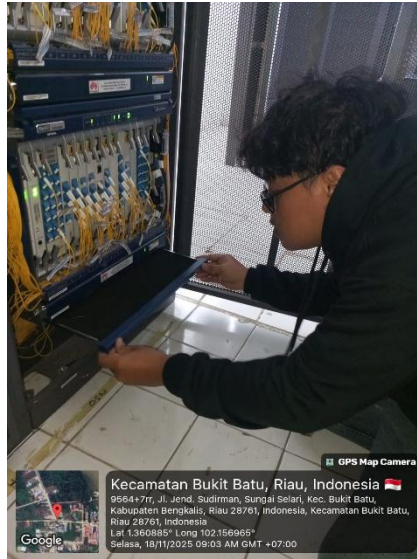
- h. Dokumentasi kerja saat merapikan dan mendata IOM serta MDA



i. Dokumentasi kerja saat *Quality Enhancement* (QE)







j. Dokumentasi kerja saat kerja lapangan di Taman Djuanda



- k. Dokumentasi kerja saat monitoring magang MBKM oleh Pak Hamid Azwar

