



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAPORAN MAGANG**



**Implementasi Jaringan Fiber Optik Single-Mode G.652D dan Validasi  
Link Budget pada Proyek Permanenisasi Tering 4**

Disusun Oleh  
**Daffa Dzufadhli** 2203421045

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
NOVEMBER 2025**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN MAGANG**

- a. Judul : Implementasi Jaringan Fiber Optik Single-Mode G.652D dan Validasi Link Budget pada Proyek Permanenisasi Tering 4
- b. Penyusun
  - 1) Nama : Daffa Dzudahli
  - 2) NIM : 2203421045
- c. Program Studi : Broadband Multimedia
- d. Jurusan : Teknik Elektro
- e. Waktu Pelaksanaan : 18 Juni 2025 – 14 November 2025
- f. Tempat Pelaksanaan : PT Jaringan Solusi, Gedung Kopindosat 1st Floor  
(nama dan alamat perusahaan) Jl Kebagusan I No.4 Pasar Minggu Jakarta Selatan, 12520

Pembimbing PNJ

Jakarta, 7 Desember 2025  
Pembimbing Perusahaan

Shita Herfiah , S.Pd., M.T.  
NIP. 199707232024062002

Hidayat  
NIP. 4238110037

Ketua Program Studi Broadband Multimedia

Budi Utami , M.Si  
NIP. 198809272022032009

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

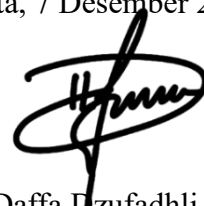
## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Magang yang berjudul "Implementasi Jaringan Fiber Optik Single-Mode G.652D dan Validasi Link Budget pada Proyek Permanenisasi Tering 4" ini dapat terselesaikan. Laporan ini merupakan hasil dari kegiatan magang di PT Jaringan Solusi Teknik, di mana saya berkesempatan untuk terlibat langsung dalam Proyek Reroute Permanenisasi Tering 4 – Palapa Ring Paket Tengah Proyek 4 dan menerapkan ilmu teknis melalui perancangan jaringan *fiber optic*. Meskipun terdapat tantangan dalam memahami parameter teknis, berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, seluruh kegiatan dan penyusunan laporan ini dapat berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Hidayat, selaku pembimbing di PT Jaringan Solusi Teknik, atas bimbingan dan ilmu yang sangat berharga selama Magang.
2. Seluruh tim dan karyawan di PT Jaringan Solusi Teknik atas lingkungan kerja yang suportif dan kesempatan untuk belajar.
3. Bu Shita Herfiah, atas arahan dan masukan yang telah diberikan dalam penyusunan laporan ini.
4. Orang tua dan keluarga tercinta atas dukungan, doa, dan motivasi yang tak pernah putus.
5. Serta, para sahabat yang telah banyak membantu saya menyelesaikan laporan ini.

Saya berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang telekomunikasi.

Jakarta, 7 Desember 2025



Daffa Dzufadhli





## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN MAGANG.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Ruang Lingkup Kegiatan .....	1
1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	2
1.4 Tujuan dan Kegunaan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Teknologi Fiber Optik .....	5
2.2 Standar Fiber Optik Tipe G.652D .....	6
2.3 <i>Design Pack Outside Plant (OSP) Engineering</i> .....	7
2.4 Perencanaan Jaringan dan <i>Link Budget Calculation</i> .....	8
2.5 Pemanfaatan Google Earth dan AutoCAD.....	9
BAB III HASIL PELAKSANAAN MAGANG .....	10
3.1 Unit Kerja Magang.....	10
3.2 Uraian Magang.....	11
3.3 Pembahasan Hasil Magang .....	12
3.3.1 Gambaran Proyek Permanenisasi Tering 4 .....	13
3.3.2 Scope of Work (SoW) Perencanaan .....	14
3.3.3 Alur Teknis Proyek Permanenisasi Tering 4 .....	16
3.3.4 Interpretasi Teknis SoW dan BoQ terhadap Desain Jaringan .....	18
3.3.5 Validasi Rencana SoW dan Survey Menggunakan Google Earth. ....	20
3.3.6 Penyusunan <i>As Plan Drawing</i> (APD) dan BOQ Revisi.....	23
3.3.7 Analisis <i>Link Budget</i> Berdasarkan BoQ Perencanaan .....	25
3.3.8 Implementasi Konstruksi dan BoQ Aktual .....	26
3.3.9 Pengujian Komponen <i>Electrical</i> dan Validasi <i>Link Budget</i> .....	31
3.3.9.1 Pengujian <i>End-to-End</i> dengan OPM.....	32
3.3.9.2 Pengujian <i>End-to-End</i> dengan OTDR.....	35

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.9.3	Perbandingan <i>Total Loss</i> Teoritis dan Hasil Pengujian .....	38
3.3.10	Analisis Deviasi Teknis dan Implikasi terhadap Keandalan Jaringan .....	39
BAB IV PENUTUP .....		41
4.1	Kesimpulan .....	41
4.2	Saran.....	42
BAB V .....		43
DAFTAR PUSTAKA .....		43





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Karakteristik Spektrum Redaman Fiber Optik G.652D .....	5
Gambar 2.2 Standar <i>Design Pack</i> LTI .....	8
Gambar 3.1 Struktur Organisasi Perusahaan PT Jaringan Solusi Teknik (JST) ...	10
Gambar 3.2. Peta Lokasi Segmen Permanenisasi Tering 4 (Long Bagun – Sendawar).....	14
Gambar 3.3. <i>Scope of Work</i> Permanenisasi Tering 4 .....	15
Gambar 3.4. Alur Teknis Pelaksanaan Proyek Permanenisasi Tering 4.....	17
Gambar 3.5. Segmen <i>Aerial</i> Perencanaan Awal.....	19
Gambar 3.6. Segmen <i>Burial</i> Perencanaan Awal .....	20
Gambar 3.7. Hasil Survey Segmen Aerial .....	21
Gambar 3.8. Hasil Survey Segmen <i>Burial</i> .....	22
Gambar 3.9. Hasil Penyusunan APD sesuai dengan survey by KMZ .....	23
Gambar 3.10. Perhitungan <i>link budget</i> dari BoQ perencanaan.....	25
Gambar 3.11. <i>Design Pack</i> Galian BCTR-5 .....	26
Gambar 3.12. Pekerjaan galian BCTR-5.....	26
Gambar 3.13. Pekerjaan galian BCTR-5.....	26
Gambar 3.14. Pemasangan Tiang Kabel Udara .....	26
Gambar 3.15. Pembuatan <i>Handhole</i> dengan spesifikasi HH-MH2 pada <i>design pack</i> .....	27
Gambar 3.16. Pembuatan BSS area <i>crossing</i> sungai kecil.....	27
Gambar 3.17. Temuan Area galian dengan batuan cadas.....	27
Gambar 3.18. Pemanfaatan Alat Berat untuk Area Batuan Cadas .....	28
Gambar 3.19. Dokumen Rekap <i>Material Withdrawal Slip</i> .....	29
Gambar 3.20. Contoh Dokumen Berita Acara Lapangan .....	30
Gambar 3.21. Dokumentasi Pengujian <i>Electrical</i> menggunakan OPM.....	32
Gambar 3.22. (a) Kalibrasi Panjang Gelombang 1310 nm, (b) Kalibrasi Panjang Gelombang 1550 nm .....	32
Gambar 3.23. Dokumentasi Pengujian <i>Electrical</i> menggunakan OTDR .....	35
Gambar 3.24. Hasil OTDR 1550 nm .....	36
Gambar 3.25. Hasil OTDR 1310 nm .....	37

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Parameter Teknis Utama Fiber Optik Tipe G.652D .....	7
Tabel 2.2. Komponen Redaman untuk Perhitungan Link Budget .....	9
Tabel 3.1. Data <i>Scope of Work</i> dari Customer.....	16
Tabel 3.2 Perbandingan Panjang Segmen SoW dan Hasil Validasi Google Earth22	
Tabel 3.3. Deviasi Hasil Survey by KMZ dan SoW <i>Plan</i> .....	24
Tabel 3.4. Penambahan Designator Galian dan Panjang Galian .....	28
Tabel 3.5. Perubahan <i>Quantity</i> pada Sisi Kabel Udara .....	29
Tabel 3.6. Rekap BoQ <i>Plan</i> vs <i>After Survey</i> vs <i>Actual</i> .....	31
Tabel 3.7. Hasil Pengukuran OPM per Tube.....	34
Tabel 3.8. Perbandingan <i>Total Loss</i> Teoritis dan Hasil Pengujian .....	39
Tabel 3.9. Klasifikasi Deviasi dan Dampaknya terhadap Kinerja .....	40

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR LAMPIRAN

- L-1 Surat Keterangan Magang
- L-2 Logbook
- L-3 Gambaran Umum Perusahaan
- L-4 Dokumentasi Magang



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jaringan serat optik (*fiber optic*) merupakan infrastruktur telekomunikasi esensial untuk mendukung layanan broadband berkecepatan tinggi dengan keandalan sinyal yang optimal. PT Jaringan Solusi Teknik (JST) sebagai salah satu vendor telekomunikasi di Indonesia terus berinovasi dalam implementasi dan pemeliharaan infrastruktur fiber optik di berbagai wilayah.

Proyek Permanenisasi Tering 4 Palapa Ring Paket Tengah merupakan proyek strategis PT JST yang bertujuan menggantikan jalur fiber optik lama dengan infrastruktur baru yang dirancang lebih optimal. Permanenisasi ini dilakukan dengan perencanaan matang untuk memudahkan operasional sekaligus menyesuaikan dengan kondisi geografis dan tantangan lapangan yang unik.

Lokasi proyek berada di daerah 3T (Tertinggal, Terpencil, Terluar), yaitu segmen Tering 4 dengan rute Long Bagun – Sendawar di Kalimantan Timur. Wilayah ini memiliki medan yang sulit, infrastruktur terbatas, dan akses logistik menantang, sehingga membutuhkan pendekatan perencanaan dan implementasi yang adaptif.

Dalam konteks ini, evaluasi difokuskan pada redaman optik dan penghitungan *link budget* yang dianalisis dari data perencanaan dan hasil pengukuran lapangan menggunakan *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR) dan *Optical Power Meter* (OPM). Validasi perancangan *as-built* dibandingkan dengan *as-planned* dilakukan secara objektif dan sistematis untuk mengidentifikasi deviasi, memahami penyebabnya, serta memberikan pembelajaran bagi pengembangan proyek fiber optik serupa di masa depan

### 1.2 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) mencakup seluruh tahapan proyek Permanenisasi Tering 4, mulai dari perencanaan hingga implementasi dan *testing*, dengan fokus utama pada analisis



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perbandingan antara rencana dan realisasi. Secara detail, ruang lingkup meliputi:

#### 1) Tahap Perencanaan (*Planning*)

- Analisis data survey menggunakan ke KMZ dari Google Earth Pro untuk
- mengidentifikasi rute, topografi, dan kondisi geografis
- Pembuatan *As Plan Drawing* (APD)
- Perhitungan *Bill of Quantity* (BOQ) dan *list material* yang diperlukan
- Perhitungan *Link Budget* untuk validasi teknis redaman sinyal optik
- Pembuatan *Matriks Feeder* dan dokumen teknis perencanaan lainnya

#### 2) Tahap Implementasi (*Implementation*)

- *Monitoring* dan dokumentasi pelaksanaan pekerjaan di lapangan
- Pengumpulan data progress harian dari tim lapangan
- Verifikasi implementasi fisik terhadap desain perencanaan
- Pencatatan deviasi dan penyesuaian yang dilakukan di lapangan
- Pembuatan Redline Drawing dan As Build Drawing (ABD)

#### 3) Tahap Testing & Validasi (*Testing & Validation*)

- Pengukuran redaman ber optik pada *wavelength* 1310 nm dan 1550 nm
- Verifikasi hasil *testing* terhadap *link budget* yang direncanakan
- Pembuatan dokumen Pra-ATP (*Acceptance Test Procedure*) dan BALP (Berita Acara Lapangan Proyek)

### 1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini dilaksanakan mulai tanggal 18 Juni 2025 hingga 14 November 2025.

Pelaksanaan kegiatan berlokasi utama di kantor PT Jaringan Solusi Teknik, Gedung Kopindosat 1st Floor, Jl. Kebagusan I No.4, Pasar Minggu, Jakarta Selatan, 12520, untuk aktivitas perencanaan, analisis data, dan



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penyusunan dokumen teknis. Jadwal kerja di setiap Senin–Jumat, pukul 09.00–17.00 WIB dengan pola *hybrid*.

Selain itu, magang melibatkan kerja lapangan *onsite* di Divisi OSP (*Outside Plant*) *Fiber Optic* sebagai *Quality Control* (QC) pada Proyek Permanenisasi Tering 4, segmen Long Bagun–Sendawar, Kalimantan Timur.

#### 1.4 Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dan kegunaan dari penulisan laporan ini sejalan dengan pelaksanaan Magang yang telah dilakukan, yaitu sebagai berikut:

##### 1. Bagi Penulis

- Untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Sarjana Terapan Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.
- Untuk meningkatkan pemahaman mendalam dengan menerapkan teori jaringan akses radio dan analisis data untuk memvalidasi hasil pekerjaan teknis di industri telekomunikasi.
- Untuk memperoleh pengalaman praktis dalam alur kerja Proyek Permanenisasi Tering 4 dan mengembangkan kemampuan perancangan implementasi jaringan serat optik.
- Untuk menjadi bekal kompetensi yang relevan dan meningkatkan kesiapan untuk berkarir di bidang perancangan jaringan (OSP *engineering*).

##### 2. Bagi Program Studi Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro

- Sebagai bukti bahwa kurikulum yang ada mampu menghasilkan lulusan yang dapat melakukan analisis teknis pada studi kasus nyata di industri telekomunikasi.
- Menjadi media untuk mempererat dan menjalin kerja sama yang baik antara pihak Politeknik Negeri Jakarta dengan PT Jaringan Solusi Teknik di masa mendatang.
- Menyediakan referensi dan studi kasus teknis yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa angkatan berikutnya.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 3. Bagi Perusahaan

- Menyediakan dokumen teknis yang objektif dan terdokumentasi dengan baik sebagai data pendukung untuk validasi hasil pekerjaan Proyek Permanenisasi Tering 4.
- Menjadi bahan masukan dan evaluasi untuk proses verifikasi teknis pasca-implementasi, yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pada proyek-proyek selanjutnya.
- Sebagai wujud kontribusi perusahaan dalam mendukung pengembangan pendidikan dan mempersiapkan calon tenaga kerja yang kompeten di bidang telekomunikasi.







**Hak Cipta :**

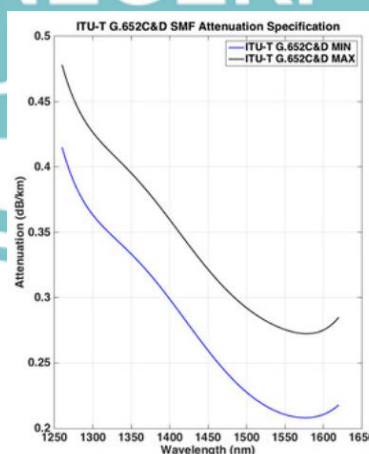
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Teknologi Fiber Optik

Fiber optik merupakan media transmisi yang memanfaatkan gelombang cahaya untuk mengangkut informasi digital. Prinsip fisik utama yang mendasari transmisi pada fiber optik adalah *total internal reflection* pada inti kaca atau plastik berindeks bias lebih tinggi dibandingkan selubungnya, sehingga cahaya terperangkap dan dapat merambat jauh dengan redaman relatif rendah (*International Telecommunication Union*, 2024). Keunggulan teknis fiber optik meliputi kapasitas bandwidth yang jauh lebih besar, imun terhadap interferensi elektromagnetik, serta kemampuan mendukung *multiplexing spektral* seperti WDM untuk peningkatan kapasitas transmisi (*International Telecommunication Union*, 2024). Oleh karena itu, fiber optik menjadi tulang punggung (*backbone*) jaringan *broadband modern*, baik pada skala metropolitan maupun nasional.

Penggunaan fiber optik pada jaringan *backbone* dan akses dipengaruhi oleh karakteristik fisik serat, misalnya *single-mode* vs *multimode*, yang menentukan panjang gelombang operasi, redaman, dan dispersi (Adiati, 2024). Pada aplikasi jarak jauh dan *backbone*, *single-mode fiber* sering dipilih karena redamannya yang rendah dan dispersi yang dapat dikendalikan pada panjang gelombang komersial (Safrianti, 2020).



Gambar 2.1. Karakteristik Spektrum Redaman Fiber Optik G.652D

Sumber: diadaptasi dari STL Tech. (2023).



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Melalui karakteristik tersebut, fiber optik tipe G.652D menjadi komponen utama dalam sebagian besar proyek modern, termasuk pembangunan jaringan permanen seperti proyek Tering 4.

## 2.2 Standar Fiber Optik Tipe G.652D

Standar ITU-T G.652 menetapkan batasan dan toleransi parameter fisik serta optik yang diperlukan untuk menjamin kinerja serat *single-mode* dalam sistem telekomunikasi (International Telecommunication Union, 2024). Kepatuhan terhadap standar ini penting dalam kegiatan perencanaan dan validasi karena parameter seperti redaman maksimum per kilometer, dispersi kromatik, dan batas geometri mempengaruhi perhitungan *link budget*, kompatibilitas peralatan, dan performa jangka panjang jaringan (Adiati, 2024).

Dalam konteks proyek permanenisasi, pemilihan kabel dan spesifikasi instalasi yang sesuai standar membantu mengurangi risiko deviasi performa antara perencanaan dan implementasi (Tanesa, 2021; Safrianti, 2020). Standar juga memandu prosedur pengujian dan akseptansi (ATP/P-ATP) sehingga hasil pengukuran lapangan (OTDR, OPM) dapat dibandingkan secara objektif terhadap spesifikasi yang ditetapkan (Tanesa, 2021; Safrianti, 2020).

*Single-mode* G.652D adalah varian serat yang banyak digunakan untuk aplikasi telekomunikasi karena karakteristiknya yang mengurangi serapan air (*low water peak*) dan kompatibilitas dengan sistem WDM pada panjang gelombang 1310 nm dan 1550 nm (Prysmian Group, 2021; Briticom, 2025). Secara teknis, G.652D dirancang agar memiliki parameter redaman, dispersi kromatik, dan geometri inti/selubung yang memenuhi pedoman internasional sehingga memudahkan interoperabilitas antar-vendor dan penerapan pada *mixed-route* (udara + tanah) (International Telecommunication Union, 2024).

Fitur *low water peak* pada G.652D memungkinkan pemanfaatan pita panjang gelombang yang lebih luas tanpa peningkatan redaman karena molekul air, sehingga memberi fleksibilitas dalam perencanaan kanal WDM dan optimasi kapasitas (Prysmian Group, 2021; Briticom, 2025). Hal ini



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

relevan bagi proyek Permanenisasi Tering 4 karena infrastruktur baru harus memenuhi kebutuhan trafik jangka panjang dan kemungkinan ekspansi kapasitas (Prysmian Group, 2021; Briticom, 2025).

Tabel 2.1 Parameter Teknis Utama Fiber Optik Tipe G.652D

Parameter	Nilai / Batas Standar	Keterangan
Diameter inti ( <i>core</i> )	8,6–9,5 $\mu\text{m}$	Menentukan mode tunggal yang dapat merambat dalam serat
<i>cladding</i>	$125 \pm 1 \mu\text{m}$	Ukuran baku untuk kompatibilitas antar-vendor
<i>Numerical Aperture</i> (NA)	$\sim 0,12$	Mengatur daya tangkap cahaya dan sudut masuk maksimum
Redaman @ 1310 nm	$\leq 0,36 \text{ dB/km}$	Rentang operasi dengan dispersi rendah
Redaman @ 1550 nm	$\leq 0,22 \text{ dB/km}$	Rentang operasi utama untuk backbone jarak jauh
Radius tekuk minimum	30 mm (kabel), 10 mm (fiber)	Ketahanan terhadap bending

Sumber : Telah diolah dari ITU-T G.652 (2024).

### 2.3 *Design Pack Outside Plant (OSP) Engineering*

*Design Pack* adalah paket dokumen teknis yang memuat spesifikasi konstruksi, gambar kerja, daftar material, serta prosedur pelaksanaan yang distandarisasi untuk proyek tertentu (PT Len Telekomunikasi Indonesia & Huawei Technologies, 2016). Pendekatan ini memfasilitasi konsistensi antara perencana, kontraktor, dan pelaksana lapangan, mengurangi ambiguitas teknis, serta mempercepat proses *approval* (Abdellaoui et al., 2021). Studi implementasi oleh Abdellaoui, menunjukkan bahwa desain terstandar meningkatkan efisiensi konstruksi dan menurunkan tingkat kesalahan di lapangan (Abdellaoui et al., 2021).

*Outside Plant (OSP) Engineering* merujuk pada perencanaan, instalasi, pemeliharaan, dan pengelolaan infrastruktur jaringan yang terletak di luar ruangan. OSP mencakup komponen fisik seperti *ducting*, *handhole*, *manhole*, tiang, kabel udara, kabel tanah, *splice closure*, hingga proteksi jalur yang memastikan fiber optik tetap terlindungi dari kondisi lingkungan.

Dalam proyek Palapa Ring Middle Package, penerapan konsep OSP mengacu pada standar *Design Pack* seperti BCTR-5 untuk *trenching* tanah normal, BCTR-0.6 untuk jalur dengan kedalaman galian terbatas, dan





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BCTR-ROCK untuk area berkarakteristik batuan keras (PT Len Telekomunikasi Indonesia & Huawei Technologies, 2016). Standar ini juga mengatur jumlah *slack cable*, jarak antar tiang optimal, serta jenis kawat penyangga (*steel wire*) dan struktur jangkar yang dibutuhkan (PT Len Telekomunikasi Indonesia & Huawei Technologies, 2016). Praktik ini sejalan dengan analisis rute yang dilakukan, yang menekankan pentingnya adaptasi desain terhadap kondisi geografis pada wilayah terpencil seperti Area Tering 4 (Aboagye, 2025).



Gambar 2.2 Standar *Design Pack LTI*

Sumber: diambil dari PT Len Telekomunikasi Indonesia & Huawei Technologies (2016), “Design Pack Terrestrial – Palapa Ring Middle Package”.

## 2.4 Perencanaan Jaringan dan *Link Budget Calculation*

Perencanaan jaringan fiber optik melibatkan serangkaian tahap teknis, mulai dari pemilihan rute, segmentasi jalur udara dan bawah tanah, penempatan *handhole*, *manhole*, hingga penentuan lokasi *splice closure* (Adiati, 2024). Tahap krusial dalam perencanaan adalah *link budget calculation*, yaitu perhitungan total redaman pada seluruh jalur transmisi. Parameter utama yang diperhitungkan meliputi redaman kabel serat, redaman *splice fusion*, redaman konektor, serta *margin* keamanan yang diperlukan untuk mengantisipasi degradasi kinerja di masa mendatang (Adiati, 2024).

Validasi *link budget* dilakukan melalui pengukuran lapangan menggunakan OTDR dan *Optical Power Meter*. OTDR memberikan informasi profil redaman sepanjang kabel, lokasi dan besar *losses* pada *splice* atau *fault*, sedangkan OPM mengukur daya optik pada titik akhir





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

untuk memastikan *margin* penerimaan terpenuhi (Tanesa, 2021). Safrianti (2020) dan Fiber Optic Association (2020) merekomendasikan metode pengujian dan parameter batas (*threshold*) yang harus dicapai sebelum pekerjaan dinyatakan lulus ATP (Safrianti, 2020; Fiber Optic Association, 2020).

Tabel 2.2. Komponen Redaman untuk Perhitungan Link Budget

Komponen Redaman	Nilai
Redaman kabel fiber	0,22 dB/km (1550 nm) 0,35 dB/km (1310 nm)
Redaman sambungan ( <i>fusion splice</i> )	0,05–0,1 dB/ <i>splice</i>
Redaman konektor	0,2–0,5 dB/konektor
Redaman <i>splitter</i> (Jika ada)	3–18 dB
<i>System margin</i>	3–6 dB
<i>Total loss</i>	$(\text{Cable length} \times \text{Cable Loss}) + (\text{Number of splicing} \times \text{Splice Loss}) + (\text{Number of connector} \times \text{Connector Loss}) + (\text{System margin})$

Sumber: diadaptasi dari FOA (2020).

## 2.5 Pemanfaatan Google Earth dan AutoCAD

Penggunaan Google Earth Pro menyediakan data spasial awal berupa file KMZ yang membantu perencanaan mengidentifikasi kontur medan, aksesibilitas rute, dan potensi hambatan (sungai, jalan, kawasan lindung) sebelum survei lapangan menyeluruh dilakukan (Aboagye, 2025). Data ini berguna untuk menentukan segmen mana yang ideal untuk jalur udara atau bawah tanah serta memperkirakan kebutuhan logistik.

Selanjutnya data KMZ diimpor dan diolah di AutoCAD untuk menghasilkan *As Plan Drawing* (APD) dan *As Build Drawing* (ABD) yang presisi (Abdellaoui et al., 2021). AutoCAD memungkinkan integrasi koordinat, simbol OSP, dan spesifikasi teknis sehingga memfasilitasi komunikasi teknis antara perencana dan tim lapangan serta menjadi dasar dokumentasi final (Abdellaoui et al., 2021). Integrasi ini juga mempermudah identifikasi deviasi *plan* vs *actual* yang menjadi fokus evaluasi kinerja dalam studi ini.

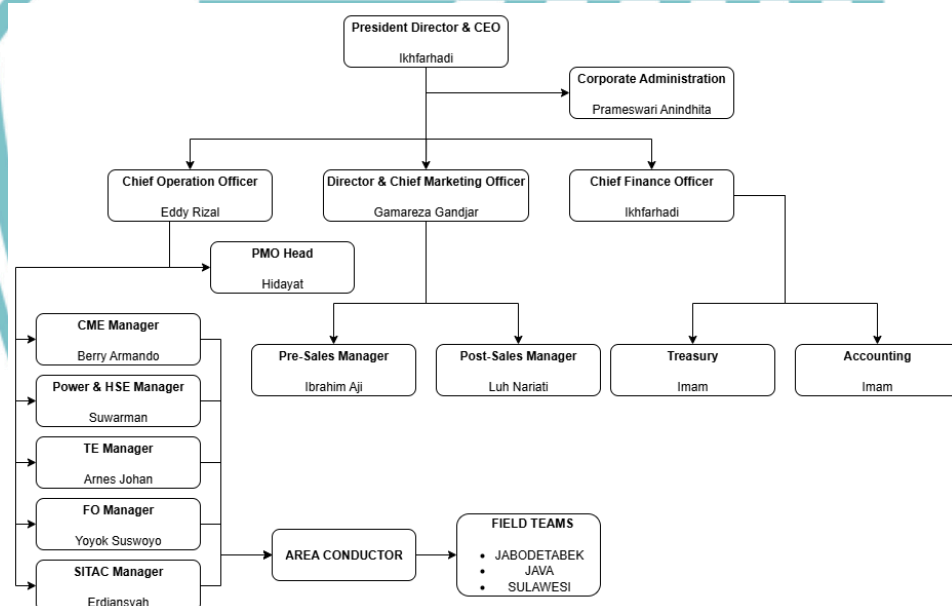


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB III HASIL PELAKSANAAN MAGANG

### 3.1 Unit Kerja Magang

PT Jaringan Solusi Teknik (JST) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penyediaan infrastruktur telekomunikasi, dengan kompetensi utama pada pembangunan jaringan, integrasi perangkat, serta pemeliharaan infrastruktur transmisi dan fiber optik. Sebagai mitra operasional bagi sejumlah operator telekomunikasi nasional, JST berperan dalam mendukung peningkatan kualitas layanan jaringan melalui pelaksanaan proyek-proyek strategis, termasuk kegiatan instalasi, optimalisasi, dan redeploy jaringan.



Gambar 3.1 Struktur Organisasi Perusahaan PT Jaringan Solusi Teknik (JST)

Merujuk pada struktur organisasi perusahaan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.1, pelaksanaan Magang ditempatkan pada dua unit kerja yang memiliki fungsi teknis berbeda namun saling berhubungan. Pada divisi awal kegiatan magang ditempatkan pada Divisi *Transmission Engineering* (TE). Divisi ini memiliki mandat dalam penyusunan, validasi, dan pembaruan dokumen teknis yang menjadi dasar pelaksanaan proyek telekomunikasi, khususnya pada proyek *Redeploy* IOH. Ruang lingkup



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tugas mencakup pembuatan *Site Installation Document* (SID), *Redline Drawing* (RLDW), *As-Built Drawing* (ABD), serta analisis file log perangkat seperti *Baseband Unit* (BBU) dan *Remote Radio Unit* (RRU) untuk memastikan kesesuaian konfigurasi dengan standar operasional.

Pada divisi kedua, dialihkan ke Divisi *Fiber Optic* (FO) dan berperan sebagai *Quality Control* (QC) pada proyek Permanenisasi Tering 4. Divisi FO bertanggung jawab terhadap perencanaan, inspeksi kualitas, dan pengawasan instalasi jaringan OSP (*Outside Plant*). Tugas pada unit ini meliputi pemeriksaan kesesuaian desain jalur fiber berdasarkan *file* KMZ, verifikasi dokumen *As Plan Drawing* (APD) dan *As Build drawing* (ABD), monitoring progres lapangan, serta pendampingan koordinasi internal maupun eksternal guna memastikan implementasi jaringan sesuai standar teknis yang telah ditetapkan

Penempatan pada dua divisi teknis tersebut memberikan pengalaman komprehensif terkait alur perencanaan, dokumentasi, hingga pengendalian kualitas pada proyek telekomunikasi, serta memperkuat pemahaman terhadap proses operasional dalam industri infrastruktur jaringan.

### 3.2 Uraian Magang

Pelaksanaan Magang dilakukan di PT Jaringan Solusi Teknik (JST) selama lima bulan, mulai 18 Juni 2025 hingga 14 November 2025. Kegiatan dilaksanakan secara *Work From Office* (WFO) di kantor pusat JST, Jl. Kebagusan I No.4, Jakarta Selatan. Selama PKL, ditempatkan pada dua divisi utama, yaitu *Transmission Engineering* (TE) dan *Fiber Optic* (FO), yang keduanya memiliki peran penting dalam proyek *Redeploy IOH* serta OSP Permanenisasi & *Reroute* Tering 4.

Pada tahap awal magang, kegiatan pertama yaitu mengikuti briefing perusahaan dan orientasi mengenai peraturan, jobdesk, serta alur kerja internal. Kemudian diperkenalkan pada sejumlah dokumen teknis seperti *Technical Report*, RLDW, ABDW, P-ATP, SID, dan BOQ, serta mempelajari penggunaan AutoCAD untuk kebutuhan penggambaran site telekomunikasi.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Selama bulan Juni hingga awal Agustus, mendapatkan peran dalam penyusunan dokumen SID dan BOQ untuk berbagai site, di antaranya Cempaka Putih, Manggarai, Kapten Tendean, Tebet, dan lain-lain. Pembuatan gambar teknis seperti *site layout*, *rack layout*, *site location*, dan *tower view* dilakukan berdasarkan data survei lapangan. Selain itu, melakukan analisis file .log untuk mengidentifikasi perangkat site (BBU, RRU, antenna) dan memverifikasi kesesuaiannya dengan kebutuhan proyek.

Mulai pertengahan Agustus, dialihkan ke divisi FO dengan tugas utama sebagai *Quality Control* (QC). Tanggung jawab meliputi pemeriksaan kesesuaian desain pada file KMZ, pembuatan *As Plan Drawing* (APD), penyusunan BOQ, serta verifikasi lapangan terhadap progress penggelaran kabel.

Selain itu, pada divisi ini mendapatkan kesempatan mengikuti *weekly meeting* bersama vendor LTI untuk membahas progress proyek, kendala teknis, revisi APD, serta perencanaan jadwal pekerjaan. Selain itu, melakukan penyusunan dokumen *Material Withdrawal Slip* (MWS) dan Berita Acara Laporan Pekerjaan (BALP) sebagai bukti kendala cuaca, hambatan lapangan, maupun inspeksi dari BBPJN. Monitoring progres dilakukan dengan menginput data galian dan pengecoran ke dalam Google Earth untuk memastikan kesesuaian rencana dan realisasi.

Selama bulan Oktober hingga November, memulai penyusunan laporan magang, mengompilasi dokumentasi pekerjaan, serta melakukan evaluasi akhir terhadap kegiatan PKL. Pada tahap ini, tetap melakukan monitoring progres lapangan dan merapikan data proyek.

### 3.3 Pembahasan Hasil Magang

Kegiatan magang yang dilaksanakan pada Divisi Fiber Optic PT Jaringan Solusi Teknik memberikan pengalaman komprehensif dalam pemahaman proses teknis pembangunan jaringan fiber optik pada proyek skala besar, khususnya pada Proyek Permanenisasi Tering 4. Seluruh tahapan disajikan secara menyeluruh dalam subbab ini, mulai dari perencanaan teknis, verifikasi data, implementasi fisik di lapangan, hingga proses pengujian dan validasi jaringan.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Secara teknis, proyek ini difokuskan pada instalasi jaringan fiber optik *single-mode* tipe G.652D yang disesuaikan dengan standar perancangan Palapa Ring. Standar tersebut diturunkan dari *Scope of Work* (SoW) dan *Bill of Quantity* (BoQ) yang diberikan oleh pihak *customer*. Proses survei ulang dilakukan dengan menggunakan *Google Earth Pro* guna menghasilkan SoW dan BoQ yang telah disetujui (*approved*) oleh pihak *customer*. Lingkup pekerjaan yang dilakukan mencakup jalur tanam (*buried*), jalur udara (*aerial*), serta integrasi komponen infrastruktur seperti *duct*, *sub-duct*, *handhole*, tiang, jalur *crossing*, dan *splice closure*. Di sisi telekomunikasi, seluruh desain dan implementasi diacu pada standar ITU-T G.652D, termasuk parameter batas redaman, radius tekuk, dispersi, dan karakteristik fisik kabel.

Selain itu, peran penting dalam tim *Quality Control* dijalankan untuk memastikan kesesuaian antara desain, implementasi, dan hasil pengujian optik. Dengan demikian, pembahasan ini tidak hanya mendeskripsikan pekerjaan secara administratif, tetapi juga memuat analisis teknis yang didasarkan pada standar ITU-T G.652D dan spesifikasi yang dibutuhkan oleh *customer*.

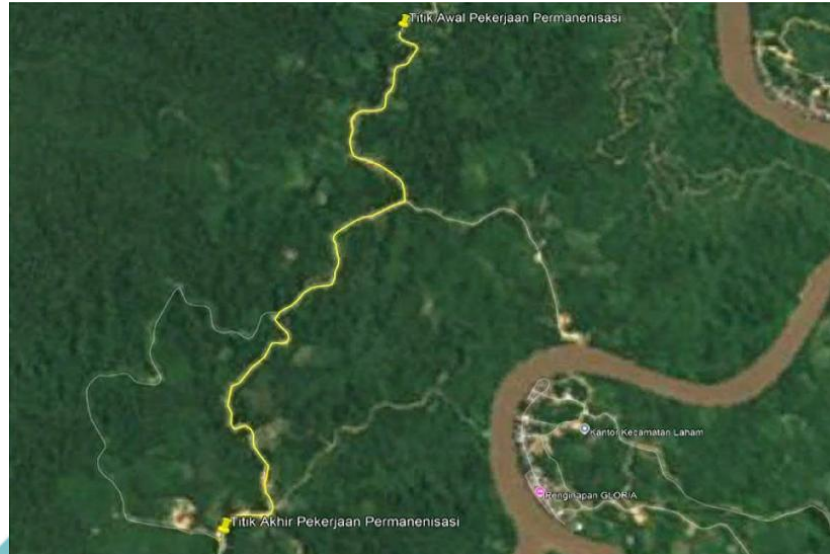
### 3.3.1 Gambaran Proyek Permanenisasi Tering 4

Proyek Permanenisasi Tering 4 merupakan bagian dari upaya peningkatan kualitas jaringan Palapa Ring Paket Tengah, khususnya pada segmen Long Bagun – Sendawar yang termasuk dalam wilayah 3T. Kondisi geografis wilayah ini ditandai oleh permukaan tanah berbukit, kondisi kontur ekstrem, keterbatasan akses transportasi, dan lingkungan yang sering berada di sepanjang tepian sungai Mahakam. Faktor-faktor tersebut menjadikan proses konstruksi jaringan fiber optik di area ini memiliki tantangan yang tinggi dari sisi teknis maupun logistik.



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.2. Peta Lokasi Segmen Permanenisasi Tering 4 (Long Bagun – Sendawar)

Proyek Permanenisasi Tering 4 ditujukan untuk menggantikan jalur eksisting yang sebelumnya menggunakan infrastruktur sementara sehingga tidak memenuhi standar jangka panjang. Infrastruktur permanen OSP dibangun untuk memastikan keandalan jaringan *backbone*, menurunkan risiko gangguan, dan meningkatkan kualitas layanan telekomunikasi di wilayah yang selama ini mengalami kesenjangan akses.

Pada tahapan awal proyek, *customer* menyediakan dokumen perencanaan awal berupa SOW dan BOQ. Namun, dokumen tersebut masih bersifat estimasi dan belum mempertimbangkan kondisi topografi. Oleh karena itu, survey ulang menggunakan Google Earth menjadi tahapan penting.

### 3.3.2 Scope of Work (SoW) Perencanaan

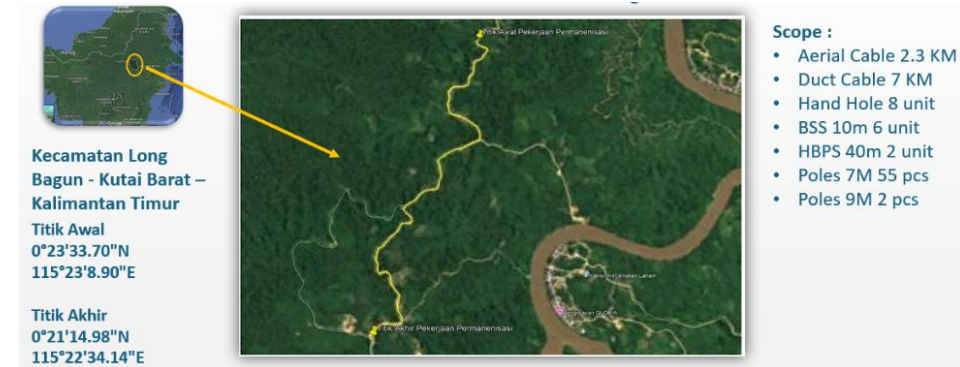
Dokumen **Scope of Work (SoW)** perencanaan yang diberikan oleh pihak *customer* merupakan representasi data hasil survei awal yang dilakukan oleh tim internal mereka. Dokumen tersebut berfungsi sebagai acuan fundamental dan kerangka kerja utama dalam melaksanakan survei lapangan lanjutan guna memvalidasi kondisi aktual di area proyek. Melalui survei ulang ini, setiap detail teknis dalam desain awal diverifikasi kembali untuk memastikan akurasi data sebelum memasuki tahapan implementasi fisik. Proses ini sangat krusial guna meminimalisir potensi kendala di





### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.3. *Scope of Work* Permanenisasi Tering 4

Proyek Permanenisasi Tering 4 berada di area Kalimantan Timur, Kecamatan Long Bagun. Titik awal dan titik akhir pekerjaan diberikan dalam koordinat geografis, sehingga rute pekerjaan dapat diproyeksikan langsung ke peta digital pada Google Earth Pro untuk keperluan perencanaan lebih lanjut. SoW ini menetapkan bahwa ruang lingkup permanenisasi mencakup pembangunan kabel udara sepanjang  $\pm 2,3$  km dan kabel duct sepanjang  $\pm 7$  km, lengkap dengan 8 unit handhole sebagai titik akses, 6 unit jembatan BSS 10 m dan 2 unit HBPS 40 m untuk bentang sungai atau lembah, serta 55 tiang 7 m dan 2 tiang 9 m sebagai penyangga utama jalur udara.

Jalur perencanaan tersebut telah disurvei oleh tim survei dari pihak customer sebagai tahap awal dalam perencanaan pekerjaan. Berdasarkan hasil survei tersebut, diperoleh ruang lingkup pekerjaan (*Scope of Work/SoW*) yang dirangkum dan disajikan pada Tabel 3.1. SoW ini menjadi gambaran awal mengenai jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan di lapangan, termasuk kebutuhan material dan metode pelaksanaan yang direncanakan.

Namun demikian, SoW beserta *Bill of Quantity* (BoQ) yang disusun pada tahap ini masih bersifat rancangan awal. Oleh karena itu, dokumen tersebut digunakan sebagai acuan awal untuk melakukan verifikasi dan penyesuaian lebih lanjut terhadap jalur perencanaan. Proses verifikasi ulang



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dilakukan melalui survei tambahan dengan memanfaatkan Google Earth Pro, guna memastikan kesesuaian trase, kondisi eksisting lapangan, serta potensi kendala teknis yang mungkin mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan.

Tabel 3.1. Data *Scope of Work* dari Customer

No	Designator	Uraian Pekerjaan	<i>Volume As Plan</i>	Satuan
1	DE	Survei dan desain	9.000	meter
2	P-ROW	<i>Permit Right of Way</i>	9.000	meter
3	BC-TR-5	Galian kedalaman 1,5 m	7.000	meter
4	DC-OF-SM-24D	Kabel <i>duct</i> FO SM 24 core G.652D	7.000	meter
5	AC-OF-SM-24D	Kabel <i>aerial figure-8</i> SM 24 core G.652D	2.300	meter
6	PU.S7.0-140	Tiang 7 m termasuk pondasi	55	pcs
7	PU.S9.10-140	Tiang 9 m termasuk pondasi	2	pcs
8	GU-G	Tembereng tarik	8	set
9	DD-BSSS-S1	Sistem penyangga jembatan BSS 10 m	60	meter
10	HB-PS-1	HBPS 40 m termasuk sistem penyangga	80	meter
11	DD-HDPE-40-1	Pipa HDPE 40/33 untuk jalur duct	7.000	meter
12	MH-HH2	<i>Handhole</i> tipe HH2 beton mutu K-225	8	pcs
13	Slack Support	<i>Slack Support</i> besi untuk <i>aerial cable</i>	4	pcs
14	SC-OF-SM-24D	Penyambungan kabel SM 24 core	2	Pcs
15	OS-SM-1	Penyambungan kabel SM 1 core	48	Core
16	TC-02-ODC	Pemasangan pipa riser	6	meter

### 3.3.3 Alur Teknis Proyek Permanenisasi Tering 4

Alur teknis pelaksanaan Proyek Permanenisasi Tering 4 secara garis besar mengikuti tahapan operasional , yaitu:





### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Existing List → Survey & Permit → Submit Documents → Design Review Meeting (DRM) → Implementation → Acceptance Test → Approval → BAST → Finish

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.4. Rangkaian tahapan ini digunakan sebagai kerangka kerja baku untuk mengelola proyek OSP, sehingga setiap fase memiliki keluaran teknis dan dokumen yang jelas serta menjadi acuan bagi fase berikutnya.



Gambar 3.4. Alur Teknis Pelaksanaan Proyek Permanenisasi Tering 4

#### 1) *Existing List*

tahap awal untuk menginventarisasi seluruh kondisi jaringan eksisting di koridor Long Bagun–Sendawar, termasuk kabel aktif/nonaktif, tiang eksisting, fasilitas pendukung, serta titik terminasi yang telah beroperasi. Data ini digunakan untuk menilai potensi reuse infrastruktur, mengidentifikasi area padat utilitas, dan menentukan titik integrasi dengan jaringan *backbone* permanenisasi.

#### 2) *Survey & Permit*

survei lapangan awal berupa pengambilan koordinat, dokumentasi visual, serta verifikasi kondisi geografis dan aksesibilitas jalur. Tim juga melakukan koordinasi dengan pemilik lahan dan pihak berwenang guna memperoleh *Right of Way* (RoW). Hasil survei kemudian digunakan untuk mengoreksi rute awal SoW dan menjadi dasar penyusunan desain serta BoQ revisi.

#### 3) *Submit Documents*

penyusunan paket dokumen teknis yang berisi hasil survei, rute terverifikasi dalam format KMZ dan AutoCAD, APD awal, serta BoQ berdasarkan perhitungan material aktual. Dokumen ini diserahkan kepada *customer* sebagai dasar evaluasi teknis dan pertimbangan biaya sebelum masuk ke tahap peninjauan desain.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4) **Design Review Meeting (DRM)**

customer dan kontraktor membahas detail desain meliputi pemilihan konstruksi (*duct, aerial*, BSS, HBPS), posisi *handhole*, serta analisis performa seperti link budget berdasarkan karakteristik kabel G.652D. Hasil DRM dapat berupa persetujuan desain atau permintaan revisi, misalnya perubahan tipe galian, penyesuaian rute, atau pembaruan jumlah material sesuai kondisi lapangan dan regulasi.

5) **Implementation**

konstruksi OSP, yaitu penggalian BC-TR dan BCTR-ROCK, pemasangan pipa HDPE, penarikan kabel duct maupun aerial, pemasangan BSS/HBPS, hingga splicing pada handhole dan ODC. Pada tahap ini, QC melakukan pengawasan harian, verifikasi realisasi penggunaan material terhadap BoQ revisi, serta memastikan kesesuaian progres konstruksi dengan APD.

6) **Acceptance Test (ATP)**

menggunakan OTDR dan OPM pada 4 tube dengan 6 core per tube. Nilai loss hasil pengukuran dibandingkan dengan link budget teoritis untuk memastikan jalur memenuhi standar kinerja optik dan margin sistem.

7) **Approval & BAST**

Jika memenuhi standar, *customer* memberikan *approval* teknis, kemudian dibuat BAST (Berita Acara Serah Terima) sebagai tanda proyek selesai.

8) **Finish**

Jaringan Permanenisasi Tering 4 resmi beroperasi sebagai bagian Palapa Ring Paket Tengah.

3.3.4 **Interpretasi Teknis SoW dan BoQ terhadap Desain Jaringan**

SoW dan BoQ *as plan* memberikan gambaran filosofis desain jaringan Permanenisasi Tering 4. Dominasi kabel duct sepanjang 7 km mengindikasikan strategi desain yang menempatkan keandalan jangka panjang di atas kemudahan konstruksi, karena jalur *duct* jauh lebih



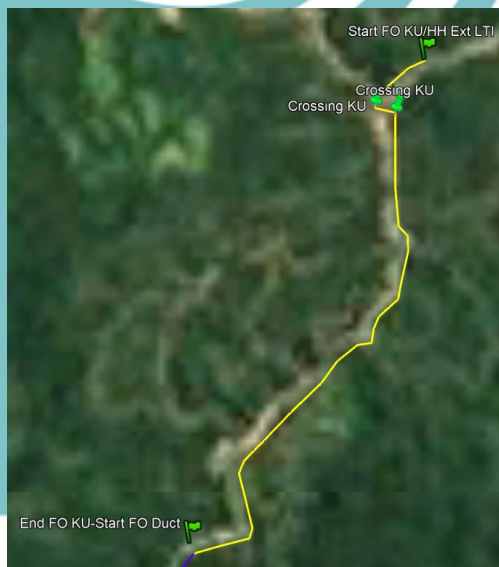
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

terlindungi dari gangguan vegetasi dan aktivitas manusia dibanding jalur udara. Namun demikian, keberadaan 2,3 km jalur udara tetap diperlukan pada segmen yang secara teknis atau ekonomis sulit digali, seperti penyeberangan lembah, kawasan lahan sawit, dan area bebatuan.

Pemilihan kabel *single-mode* 24 core G.652D untuk DC-OF-SM-24D dan AC-OF-SM-24D selaras dengan tren jaringan *backbone modern* yang menuntut kapasitas besar dan jarak tempuh panjang. G.652D memiliki redaman tipikal 0,35 dB/km pada 1310 nm dan 0,22 dB/km pada 1550 nm, dengan fitur *low water peak* yang mengurangi serapan pada rentang 1310 nm sehingga kanal-kanal tambahan di sekitar pita tersebut dapat dimanfaatkan untuk WDM di masa depan. Dengan 24 core per kabel, jaringan mempunyai cukup kapasitas untuk kebutuhan eksisting, *protection route*, dan *future expansion* tanpa menambah fisik kabel baru.



Gambar 3.5. Segmen *Aerial* Perencanaan Awal

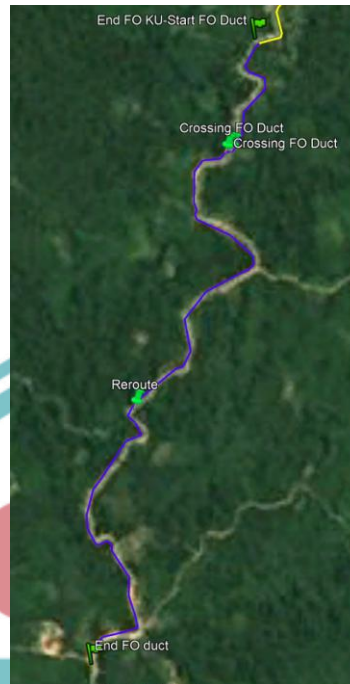
Dari sisi konstruksi udara, rangkaian PU.S7.0-140, PU.S9.10-140, dan GU-G, memastikan bahwa kabel udara *figure-8* tidak hanya digantung di tiang tunggal, tetapi juga ditopang oleh struktur temberang tarik di beberapa titik dengan sudut tikungan yang besar, jalur *crossing*, atau area titik tiang yang berada di tempat curam. Hal ini penting untuk meningkatkan stabilitas tiang.





#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.6. Segmen *Burial* Perencanaan Awal

Pada jalur duct, standar BC-TR-5 dan pipa HDPE 40/33 mm digunakan untuk menjamin bahwa kabel serat optik berada pada kedalaman yang aman dan terlindungi dari beban mekanis eksternal. *Area crossing* seperti sungai besar, aliran air, dan lembah diberikan DD-BSSS-S1, dan HB-PS-1 memastikan bahwa kabel tanah tidak hanya ditanam di area yang rawan longsong, tetapi juga ditopang oleh struktur jembatan khusus di titik melintasi sungai atau lembah. Hal ini penting untuk menghindari kerusakan fisik kabel yang lebih parah. Galian sedalam 1,5 m dengan *backfilling* dan pemasangan *warning tape* meminimalkan risiko kerusakan akibat pekerjaan galian pihak lain di masa depan. Handhole MH-HH2 yang dibuat dari beton K-225 berfungsi sebagai titik konsentrasi *splice* dan sebagai akses untuk keperluan *maintenance*, sehingga perencanaan posisinya harus mempertimbangkan jarak optimum antara jarak teknis (misalnya maksimal 1 km) dan kemudahan akses lapangan.

### 3.3.5 Validasi Rencana SoW dan Survey Menggunakan Google Earth

Tahap validasi rencana SoW dilakukan untuk memastikan bahwa trayek jaringan yang direncanakan oleh customer benar-benar sesuai dengan kondisi geografis koridor Long Bagun–Sendawar. Validasi ini dilakukan



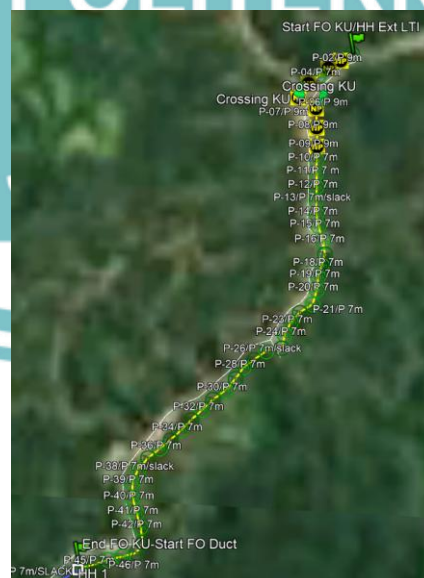
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

secara *desk survey* menggunakan perangkat lunak Google Earth Pro dengan memanfaatkan koordinat titik awal dan titik akhir yang tercantum dalam SoW. Melalui penelusuran *visual* dan pengukuran jarak di Google Earth, rute plan SoW yang semula berbentuk garis ideal disesuaikan dengan kelok badan jalan, kedekatan terhadap Sungai Mahakam, dan kontur bukit sehingga memberikan estimasi panjang yang lebih realistis untuk masing-masing segmen *aerial* dan *burial*.

Secara teknis, langkah pertama adalah mengimpor koordinat Node A (Long Bagun) dan Node B (Sendawar) ke Google Earth, kemudian menggambar *polyline* rute keseluruhan sepanjang  $\pm 9$  km sesuai SoW. Setelah itu, rute tersebut diklasifikasikan menjadi dua bagian sesuai SoW, yaitu segmen *burial* yang membawa kabel *duct* DC-OF-SM-24D di dalam pipa HDPE dan memanfaatkan struktur BSS/HBPS di titik penyeberangan lembah/sungai, serta segmen *aerial* yang membawa kabel AC-OF-SM-24D pada deretan tiang 7 m dan 9 m tanpa melibatkan BSS/HBPS. Masing-masing segmen kemudian ditelusuri ulang mengikuti jalur yang secara visual paling realistis, sambil menandai titik-titik penting seperti posisi HH1–HH8, BSS 1–6, dan dua unit HBPS yang seluruhnya berada pada koridor *burial*, serta titik *start–end* kabel udara pada segmen *aerial*.

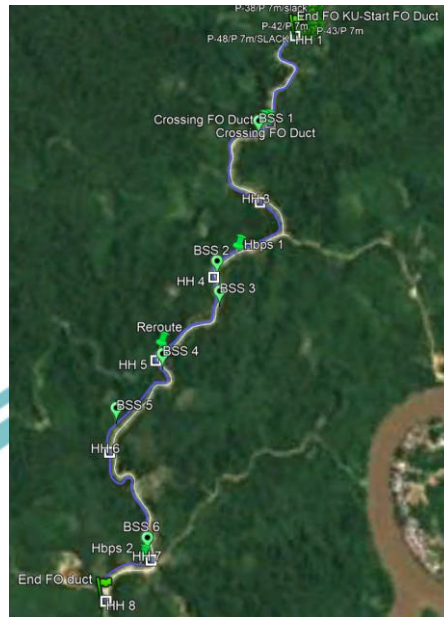


Gambar 3.7. Hasil Survey Segmen Aerial



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.8. Hasil Survey Segmen *Burial*

Menggunakan fitur *measure path* pada Google Earth, diperoleh panjang aktual segmen *burial* sekitar 6,249 km dan segmen *aerial* sekitar 1,957 km, yang kemudian dibandingkan dengan nilai 7,0 km dan 2,3 km pada SoW untuk menghitung persentase deviasi masing-masing segmen. Deviasi tersebut menjadi dasar koreksi panjang kabel DC-OF-SM-24D dan AC-OF-SM-24D, panjang galian BC-TR-5/BC-TR-0.6/BCTR-ROCK, serta distribusi BSS, HBPS, dan *handhole* pada saat penyusunan *As Plan Drawing* dan BOQ revisi sehingga estimasi material lebih mendekati kebutuhan aktual di lapangan.

Tabel 3.2 Perbandingan Panjang Segmen SoW dan Hasil Validasi Google Earth

Segmen	Panjang SoW (km)	Panjang Hasil Validasi (km)	Deviasi (%)	Karakteristik Medan Utama
<i>Aerial</i>	7,0	6,249	10,73	Tiang 7 m dan 9 m pada lereng/ROW terbatas
<i>Burial</i>	2,3	1,957	14,91	Sepanjang jalan/tepi sungai, BSS, HBPS, HH



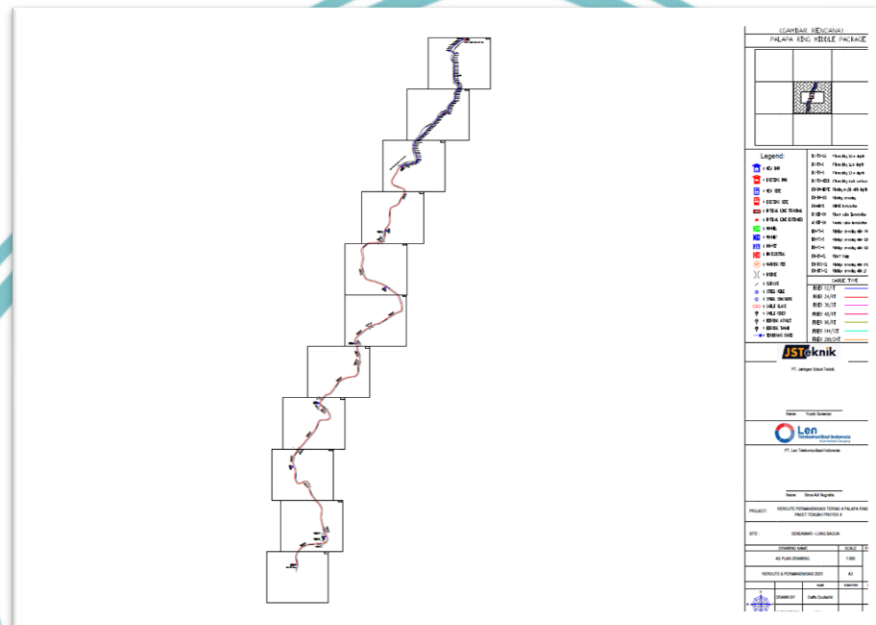


### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 3.3.6 Penyusunan *As Plan Drawing* (APD) dan BOQ Revisi

Rute hasil verifikasi kemudian diimpor ke AutoCAD dan dikonversi ke sistem koordinat UTM sebagai dasar penyusunan *As Plan Drawing* (APD). APD memuat garis rute lengkap dengan *chainage*, simbol jenis konstruksi, posisi tiang, posisi BSS dan HBPS, *handhole* MH-HH2, serta titik *splice* dan terminasi ODC.



Gambar 3.9. Hasil Penyusunan APD sesuai dengan survey by KMZ

Selama proses penyusunan *As Planned Drawing* (APD), dilakukan pula pengerjaan secara paralel dalam penyusunan *Bill of Quantity* (BoQ) guna memastikan kesesuaian antara perencanaan teknis dan kebutuhan kuantitas pekerjaan. Penyusunan BoQ ini mengacu langsung pada komponen pekerjaan yang tercantum dalam APD, sehingga setiap item pekerjaan yang direncanakan dapat terakomodasi secara rinci dan sistematis. Pendekatan paralel ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu serta meminimalkan potensi ketidaksesuaian antara gambar perencanaan dan perhitungan kuantitas.

BoQ yang telah disusun selanjutnya akan diajukan untuk proses verifikasi dan persetujuan (*approval*). Setelah memperoleh persetujuan, BoQ tersebut akan digunakan sebagai dasar resmi *Scope of Work* (SoW) dalam pelaksanaan proyek. Adapun perbandingan antara hasil survei aktual



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang dilakukan oleh KMZ dengan SoW perencanaan awal disajikan secara rinci pada Tabel 3.3, yang menampilkan deviasi antara kondisi eksisting di lapangan dan rencana pekerjaan. Penyajian tabel ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai perbedaan yang terjadi, sekaligus menjadi dasar evaluasi dan penyesuaian sebelum tahap pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan.

Tabel 3.3. Deviasi Hasil Survey by KMZ dan SoW Plan

No	Designator	Volume As Plan	Volume After Survey	Satuan	Deviasi (%)
1	DE	9.000	8.114	meter	9,84
2	P-ROW	9.000	8.114	meter	9,84
3	BC-TR-5	7.000	6.129	meter	12,44
4	DC-OF-SM-24 D	7.000	6.543	meter	6,53
5	AC-OF-SM-24 D	2.300	1.957	meter	14,91
6	PU.S7.0-140	55	41	pcs	25,45
7	PU.S9.10-140	2	7	pcs	- 250
8	GU-G	8	8	set	0
9	DD-BSSS-S1	60	60	meter	0
10	HB-PS-1	80	80	meter	0
11	DD-HDPE-40-1	7.000	6.249	meter	10,73
12	MH-HH2	8	8	pcs	0
13	Slack Support	4	5	pcs	-25,00
14	SC-OF-SM-24D	2	2	Pcs	0
15	OS-SM-1	48	48	Core	0
16	TC-02-ODC	6	6	meter	0

Dari hasil penyusunan APD dan BoQ revisi terlihat bahwa proses validasi rute menggunakan Google Earth menghasilkan koreksi volume material yang cukup signifikan dibandingkan perencanaan awal pelanggan, terutama pada panjang kabel duct, kabel udara, dan jumlah tiang yang tercantum pada SoW. Koreksi ini menunjukkan bahwa estimasi berbasis survei awal masih bersifat konservatif dan belum sepenuhnya mempertimbangkan kelokan jalan, kontur medan, serta kebutuhan struktur



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pendukung aktual, sehingga diperlukan penyesuaian melalui APD agar volume pekerjaan lebih realistis sekaligus menjaga kecukupan *margin link budget* dan efisiensi biaya material. Dengan demikian, APD dan BoQ revisi tidak hanya berfungsi sebagai dokumen gambar dan kuantitas, tetapi juga sebagai instrumen pengendalian mutu perencanaan sebelum pekerjaan dikontrakkan dan diimplementasikan di lapangan

### 3.3.7 Analisis *Link Budget* Berdasarkan BoQ Perencanaan

Dari perencanaan dan juga BoQ yang di berikan oleh customer, perhitungan *link budget* dapat dilakukan dengan menggunakan standar yang sudah dijelaskan pada BAB II. Rumus perhitungan *link budget*, sebagai berikut:

$$L_{total} = (P_{kabel} \times L_{kabel}) + (N_{splice} \times L_{splice}) + (N_{conn} \times L_{conn})$$

Dimana :

- $P_{kabel}$  adalah panjang kabel
- $L_{kabel}$  adalah redaman per kilometer (0,35 dB/km @1310 nm dan 0,22 dB/km @1550 nm untuk G.652D)
- $N_{splice}$  dan  $N_{conn}$  adalah masing-masing jumlah sambungan dan konektor
- $L_{splice}$  dan  $L_{conn}$  adalah redaman rata-rata per *event* (0,08 dB dan 0,5 dB)

1310 NM		1550 NM		Splicing Loss		Adapter & Connector Loss		TOTAL LINK LOSS BUDGET (dB) 1310	TOTAL LINK LOSS BUDGET (dB) 1550
Unit Loss (dB)	0,35	Unit Loss (dB)	0,22	Unit Loss (dB)	0,08	Unit Loss (dB)	0,5		
QTY (km)	TOTAL (dB)	QTY (2024) (km)	TOTAL (dB)	QTY (Each)	TOTAL (dB)	QTY (Each)	TOTAL (dB)		
9,000	3,150	9,000	1,980	2	0,16	2	1	4,31	3,14

Gambar 3.10. Perhitungan *link budget* dari BoQ perencanaan

Nilai ini digunakan sebagai acuan batas maksimum redaman yang masih dapat diterima ketika pengujian OPM dilakukan di lapangan. Apabila *total loss* aktual mendekati atau melampaui nilai ini, maka margin sistem tidak lagi memadai untuk mengantisipasi aging dan variasi lingkungan.

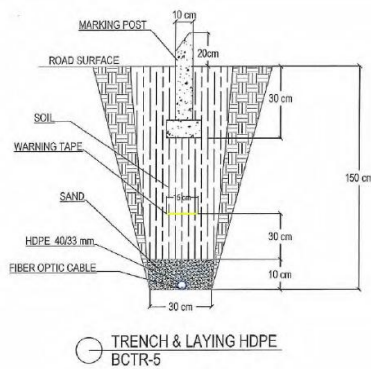




### 3.3.8 Implementasi Konstruksi dan BoQ Aktual

Pada tahap implementasi, pekerjaan OSP dilaksanakan berdasarkan APD revisi yang telah disepakati bersama customer, dengan pengawasan harian oleh pengawas lapangan (waspang) dan tim QC. Kegiatan dimulai dengan *tagging* jalur di lapangan untuk memastikan bahwa posisi galian, tiang, *handhole*, serta titik mulai dan berakhirnya kabel duct maupun *aerial* benar-benar sesuai dengan koordinat pada APD. Tahap ini krusial karena setiap pergeseran posisi di lapangan berpotensi mengubah panjang kabel, posisi sambungan, dan bahkan konfigurasi *link budget* yang telah dihitung pada tahap perencanaan.

Setelah itu, dilanjutkan dengan pekerjaan galian menggunakan standar BC-TR-5 sebagaimana tercantum dalam APD, yaitu galian sedalam  $\pm 1,5$  m dengan lebar dan *backfilling* sesuai *design pack* perusahaan.



Gambar 3.11. Design Pack Galian BCTR-5



Gambar 3.13. Pekerjaan galian BCTR-5



Gambar 3.12. Pekerjaan galian BCTR-5



Gambar 3.14. Pemasangan Tiang Kabel Udara

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.15. Pembuatan *Handhole* dengan spesifikasi HH-MH2 pada *design pack*



Gambar 3.16. Pembuatan BSS area *crossing* sungai kecil

Seluruh rute *duct* pada desain awal direpresentasikan dengan kode BC-TR-5, karena pada fase *desk survey* dan penarikan KMZ belum diperoleh informasi detail mengenai variasi kedalaman tanah keras maupun adanya pembatasan kedalaman galian di area tertentu. Pada tahap ini pemasangan pipa HDPE dilakukan dengan memastikan radius tekuk minimum terpenuhi, diikuti penarikan kabel DC-OF-SM-24D, penutupan galian berlapis (*bedding pasir, backfill*), instalasi BSS/HBPS di penyeberangan lembah dan sungai kecil, pemasangan tiang, penarikan kabel udara AC-OF-SM-24D, pekerjaan *splicing* di *handhole* dan joint box, serta tahap akhir berupa labeling dan *as-built survey* untuk memperbarui dokumentasi rute aktual.



Gambar 3.17. Temuan Area galian dengan batuan cadas





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Selama pekerjaan galian berlangsung, tim lapangan menemukan bahwa tidak semua segmen rute dapat digali dengan kedalaman 1,5 m seperti standar BC-TR-5. Pada beberapa titik yang berdekatan dengan pondasi struktur eksisting, utilitas lain, atau tebing curam, kedalaman galian harus dikurangi demi menjaga keselamatan dan stabilitas lingkungan sekitar. Di sisi lain, terdapat segmen yang didominasi lapisan batuan keras sehingga membutuhkan metode galian khusus dan penggunaan alat berat tambahan.



Gambar 3.18. Pemanfaatan Alat Berat untuk Area Batuan Cadas

Hasil temuan lapangan ini kemudian mendorong penambahan dua designator baru pada BoQ aktual, yaitu BC-TR-0.6 untuk galian dengan kedalaman terbatas sekitar 0,6 m dan BCTR-ROCK untuk galian pada area batuan keras, meskipun pada APD awal seluruh galian masih direpresentasikan sebagai BC-TR-5.

Tabel 3.4. Penambahan Designator Galian dan Panjang Galian

No	Designator	<i>Volume As Plan</i>	<i>Volume After Survey</i>	<i>Volume Actual</i>	Satuan
1	BCTR-5	7.000	6.129	1.684	meter
2	BCTR-0.6	0	0	4.360	meter
3	BCTR-ROCK	0	0	115	meter

Volume BC-TR-0.6 dengan panjang 4.360 m sebagai representasi galian dangkal di area dengan batas kedalaman, sedangkan BC-TR-5 aktual berkurang drastis menjadi sekitar 1.684 m karena sebagian besar rute duct dialihkan ke kode BC-TR-0.6 dan BCTR-ROCK sepanjang  $\pm 115$  m pada area batuan keras. Perubahan ini menggambarkan bahwa desain sipil





### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengalami evolusi selama konstruksi dan menyesuaikan diri dengan kondisi geoteknik yang baru diketahui saat pekerjaan berlangsung.

Tabel 3.5. Perubahan *Quantity* pada Sisi Kabel Udara

No	Designator	<i>Volume As Plan</i>	<i>Volume After Survey</i>	<i>Volume Actual</i>	Satuan
1	PU-S7.0-140	55	41	50	Pcs
2	PU-S9.0-140	2	7	5	Pcs
3	Slack Support	4	5	6	Pcs

Pada sisi jaringan udara, jumlah tiang 7 m aktual meningkat dari 41 unit (hasil *after survey*) menjadi 50 unit, meskipun *volume plan* awal berada pada 55 unit. Penambahan tiang ini berhubungan langsung dengan pergeseran rute *aerial* untuk menghindari tanah labil, bangunan penduduk, maupun area vegetasi yang tinggi, sehingga jarak antar tiang dan lendutan kabel dapat dijaga dalam batas aman spesifikasi kabel AC-OF-SM-24D. Penyesuaian tersebut memastikan bahwa *clearance* dari permukaan tanah, bangunan, dan jalan raya tetap memenuhi standar keselamatan dan mengurangi risiko gangguan di masa mendatang. Selain itu, jumlah *slack support* meningkat dari 4 unit (*plan*) menjadi 5 unit *after survey* dan akhirnya menjadi 8 unit pada realisasi, sebagai strategi menyediakan cadangan kabel (*slack support*) di titik-titik kritis jalur udara. Dengan adanya *slack* yang memadai, pekerjaan maintenance di kemudian hari dapat dilakukan tanpa perlu menarik ulang kabel dalam segmen yang panjang.

Material stok operasional,

NO	ITEM	SATUAN	Pengambilan	Pemakaian	Sisa
1	Kabel 24C, G.652D Aerial	meter	2500	2300	
2	Kabel 24C, G.652D Burial	meter	7000	7000	
3	HDPE 40/32	roll	33	33	
4	HDPE 32/28	roll	1	110	90
5	Tiang 7m	pcs	48	50	
6	Tiang 9m	pcs	9	9	
7	Galvanis 4 inch	pcs	8	8	
8	Galvanis 2 inch	pcs	3	5	
9	Slack Hanger	pcs	12	14	
10	Joint Closure	pcs	2	2	
11	Clamp Gantung	set	150	86	64
12	Sling Baja 10mm	meter	270	270	
13	Span Wartel M10	pcs	42	54	
14	Span Wartel M12	pcs	30	27	3
15	Bulldog Grip M10	pcs	100	54	46
16	Bulldog Grip M12	pcs	40	36	4
17	Clamp U Bolt	pcs	25	43	
18	Suspension Bracket 16/25	pcs	40	27	13
19	Strain less Band	meter	50	50	
20	O Ring	pcs	30	12	18
21	Stoplink	pcs	70	61	9

Gambar 3.19. Dokumen Rekap *Material Withdrawal Slip*

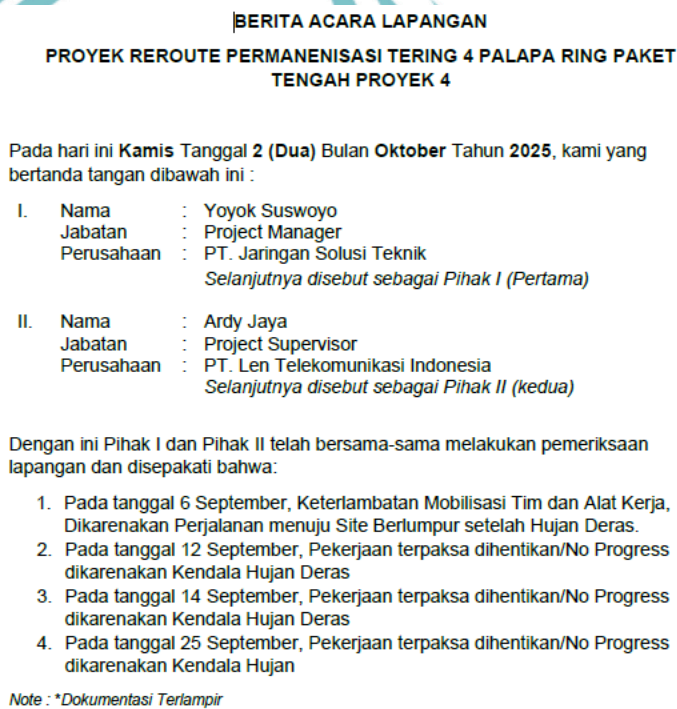


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Guna menjaga konsistensi antara desain, penggunaan material, dan progres fisik, verifikasi *Material Withdrawal Slip* (MWS) dilakukan sebagai instrumen utama dalam pencatatan material yang keluar dari gudang. Setiap pengeluaran kabel, pipa, tiang, serta aksesoris lainnya dikorelasikan secara sistematis dengan progres fisik yang tercatat pada laporan harian dan rekap mingguan. Melalui mekanisme ini, setiap ketidaksesuaian volume material yang terpakai, baik yang melebihi maupun kurang dari BoQ revisi dapat segera diidentifikasi dan ditindaklanjuti.



Gambar 3.20. Contoh Dokumen Berita Acara Lapangan

Selain itu, kendala yang terjadi di lapangan baik dari alam maupun hambatan dari pekerjaan otoritas jalan, perubahan designator, dll, didokumentasikan secara formal melalui Berita Acara Laporan Pekerjaan (BALP) lengkap dengan penjelasan teknis dan bukti *evidence* yang kuat. BALP ini digunakan sebagai bukti valid untuk audit dan evaluasi proyek.

Rekapitulasi rencana *versus* realisasi konstruksi ditunjukkan pada Tabel 3.6. Tabel tersebut menggambarkan bahwa volume kabel duct menurun dari 7.000 m pada *plan* menjadi 6.543 m setelah survei dan akhirnya kembali menjadi 7.000 m pada realisasi, untuk kabel udara sempit



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

turun pada *after survey* namun kembali ke angka 2.300 m pada *actual* karena penyesuaian bentang dan perubahan segmen *duct* menjadi *aerial*. BC-TR-5 turun tajam dari 7.000 m menjadi 1.684 m, sementara BC-TR-0.6 dan BCTR-ROCK yang semula tidak ada kini masing-masing muncul sepanjang 4.360 m dan 115 m. Volume pipa HDPE mengikuti koreksi panjang *duct*, dan jumlah tiang 7 m turun dari 55 (*plan*) menjadi 41 (*after survey*) lalu naik kembali ke 50 (*actual*) sebagai pertimbangan antara efisiensi dan keamanan bentang.

Tabel 3.6. Rekap BoQ *Plan* vs *After Survey* vs *Actual*

No	Designator	Volume As Plan	Volume After Survey	Volume Actual	Satuan
1	DE	9.000	8.114	9.000	meter
2	P-ROW	9.000	8.114	9.000	meter
3	DC-OF-SM-24 D	7.000	6.543	7.000	meter
4	AC-OF-SM-24 D	2.300	1.957	2.300	meter
5	PU.S7.0-140	55	41	50	pcs
6	PU.S9.10-140	2	7	5	pcs
7	GU-G	8	8	7	set
8	DD-BSSS-S1	60	60	60	meter
9	HB-PS-1	80	80	100	meter
10	BC-TR-5	7.000	6.129	1.684	meter
11	BC-TR-0.6	-	-	4.360	meter
12	BC-TR-ROCK	-	-	115	meter
13	DD-HDPE-40-1	7.000	6.249	6200	meter
14	MH-HH2	8	8	8	pcs
15	Slack Support	4	5	6	pcs
16	SC-OF-SM-24D	2	2	2	Pcs
17	OS-SM-1	48	48	48	Core
18	TC-02-ODC	6	6	6	meter

### 3.3.9 Pengujian Komponen *Electrical* dan Validasi *Link Budget*

Setelah instalasi fisik jaringan selesai, dilakukan rangkaian pengujian optik untuk memverifikasi kesesuaian performa lintasan Long



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bagun–Sendawar dengan perhitungan *link budget* yang telah disusun sebelumnya. Pengujian dilakukan menggunakan kombinasi metode *end-to-end insertion loss test* dengan *Optical Power Meter* (OPM) dan segment analysis menggunakan *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR), sehingga diperoleh gambaran lengkap mengenai total redaman, distribusi *loss per event* (splice/konektor), serta kualitas masing-masing core pada kabel 24 core tipe G.652D.

### 3.3.9.1 Pengujian *End-to-End* dengan OPM



Gambar 3.21. Dokumentasi Pengujian *Electrical* menggunakan OPM

Pengujian OPM dilakukan pada kabel 24 core tipe G.652D dengan konfigurasi 4 tube (Biru, Orange, Hijau, Coklat) dengan masing-masing enam core, sehingga total terdapat 24 core yang diuji pada panjang gelombang 1310 nm dan 1550 nm. Pengujian OPM dilakukan dengan prosedur *end-to-end insertion loss test*:

- 1) Kalibrasi sumber cahaya dan OPM menggunakan *patch cord* referensi dengan memasang referensi daya awal  $P_{ref}$ . Hasil Kalibrasi untuk 1310 nm yaitu -5.88 dBm dan 1550 nm yaitu -5.64 dBm,



Gambar 3.22. (a) Kalibrasi Panjang Gelombang 1310 nm, (b) Kalibrasi Panjang Gelombang 1550 nm

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 2) Penyambungan *patch cord* referensi ke ODF Node A (Long Bagun) dan ODF Node B (Sendawar),
- 3) Aktivasi sumber cahaya dan pencatatan daya terima  $P_{test}$  pada masing-masing *core* di kedua panjang gelombang
- 4) Perhitungan loss aktual  $L_{OPM}$  sebagai selisih  $P_{ref} - P_{test}$  untuk setiap *core*.

Nilai-nilai hasil pengukuran tersebut disusun ke dalam Tabel 3.7 guna memberikan ringkasan loss yang komprehensif pada setiap *tube* dan *core*. Sebagai referensi teknis, perhitungan *link budget* pada subbab 3.3.6 telah menetapkan ambang batas *MAXIMAL TOTAL LOSS* sebesar 4,31 dB untuk panjang gelombang 1310 nm dan 3,14 dB untuk 1550 nm per lintasan. *Total loss* hasil pengukuran *Optical Power Meter* (OPM) pada setiap *core* kemudian dibandingkan secara sistematis dengan nilai batas tersebut. *Core* yang menunjukkan nilai loss jauh di bawah batas dianggap memiliki margin yang besar, sedangkan *core* dengan nilai yang mendekati batas dicatat secara khusus untuk diprioritaskan sebagai *backup* atau *spare* dan tidak dialokasikan sebagai jalur utama layanan. Proses kategorisasi ini sangat krusial untuk memitigasi risiko kegagalan transmisi pada saat perangkat aktif diintegrasikan ke dalam jaringan. Selain itu, setiap hasil perbandingan didokumentasikan sebagai bagian dari penjaminan kualitas untuk memastikan bahwa seluruh infrastruktur memenuhi spesifikasi teknis yang telah disepakati.

Evaluasi ini dilakukan untuk menjamin reliabilitas transmisi data dalam jangka panjang serta meminimalisir risiko degradasi sinyal yang dapat mengganggu stabilitas jaringan. Setiap anomali pada hasil perbandingan tersebut dianalisis lebih lanjut guna menentukan apakah diperlukan tindakan perbaikan pada titik sambungan (*splicing*) tertentu. Selain itu, sinkronisasi data antara hasil ukur dan standar link budget menjadi basis utama dalam validasi kelayakan infrastruktur sebelum dilakukan serah terima proyek kepada customer. Dengan demikian, seluruh segmentasi jaringan dipastikan telah memenuhi kriteria performa yang disyaratkan dalam dokumen perencanaan teknis.

Tabel 3.7. Hasil Pengukuran OPM per Tube

<i>Tube</i>	<i>Fiber No.</i>	<i>Fibre Colour</i>	<i>Wave Length (nm)</i>	<i>P<sub>test</sub> (dBm)</i>	<i>Loss (dBm)</i>
1 Biru	1	Biru	1310	-8,73	2,85
			1550	-7,2	1,56
	2	Orange	1310	-8,47	2,59
			1550	-6,92	1,28
	3	Hijau	1310	-8,96	3,08
			1550	-7,29	1,65
	4	Coklat	1310	-8,95	3,07
			1550	-7,25	1,61
	5	Abu-Abu	1310	-8,77	2,89
			1550	-7,48	1,84
	6	Putih	1310	-8,35	2,47
			1550	-7,21	1,57
2 Orange	1	Biru	1310	-9,78	3,9
			1550	-7,88	2,24
	2	Orange	1310	-9,17	3,29
			1550	-7,48	1,84
	3	Hijau	1310	-9,31	3,43
			1550	-7,53	1,89
	4	Coklat	1310	-8,95	3,07
			1550	-7,17	1,53
	5	Abu-Abu	1310	-9,46	3,58
			1550	-7,73	2,09
	6	Putih	1310	-8,95	3,07
			1550	-7,29	1,65
3 Hijau	1	Biru	1310	-9,55	3,67
			1550	-7,67	2,03
	2	Orange	1310	-8,88	3
			1550	-7,29	1,65
	3	Hijau	1310	-9,14	3,26
			1550	-8,19	2,55
	4	Coklat	1310	-9,46	3,58
			1550	-7,78	2,14
	5	Abu-Abu	1310	-9	3,12
			1550	-7,4	1,76
	6	Putih	1310	-9,08	3,2
			1550	-7,28	1,64
4 Coklat	1	Biru	1310	-9,08	3,2
			1550	-7,38	1,74
	2	Orange	1310	-8,95	3,07
			1550	-7,51	1,87
	3	Hijau	1310	-9,12	3,24



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		1550	-8,17	2,53
4	Coklat	1310	-9,25	3,37
		1550	-7,99	2,35
5	Abu-Abu	1310	-8,81	2,93
		1550	-7,24	1,6
6	Putih	1310	-8,91	3,03
		1550	-7,3	1,66

\**Loss* = selisih nilai kalibrasi dengan hasil pengukuran OPM

Untuk menganalisis distribusi *loss* di sepanjang lintasan, pengujian dilengkapi dengan pengukuran OTDR dari kedua arah (Long Bagun → Sendawar dan sebaliknya). Setting OTDR dicatat secara teknis, antara lain panjang gelombang uji (1310 nm dan 1550 nm), *pulse width*, panjang range (misalnya 20 km). Pengukuran menghasilkan *trace* yang menunjukkan lokasi event (*splice*, konektor, atau refleksi anomal) beserta nilai *loss* per event dan total *loss* lintasan. Hasil ini kemudian dicocokkan dengan data APD untuk memastikan bahwa jarak *event* pada *trace* sesuai dengan posisi *Joint Closure* yang direncanakan.

### 3.3.9.2 Pengujian *End-to-End* dengan OTDR



Gambar 3.23. Dokumentasi Pengujian *Electrical* menggunakan OTDR

Untuk melengkapi pengukuran OPM, dilakukan pengujian menggunakan OTDR pada panjang gelombang 1310 nm dan 1550 nm. OTDR dioperasikan dari kedua arah (A→B dan B→A) pada lintasan yang sama, dengan *splice threshold* 0,08 dB sehingga setiap sambungan yang memiliki *loss* di atas nilai tersebut akan ditandai sebagai *event* penting. Hasil OTDR menampilkan *trace* dengan beberapa marker, serta tabel *splice loss*

yang memuat nilai rata-rata loss per sambungan untuk setiap kombinasi tube–core.

KABEL				TITIK SAMBUNGAN															
IDR : 1550nm : 1.46820				Sambungan No :				Sambungan No :				Sambungan No :							
Splice Threshold : 0.08 db				Jarak (Km)				Jarak (Km)				Jarak (Km)							
		SPAN		TO OTDR (A - B)		TO OTDR (B - A)		SPAN		TO OTDR (A - B)		TO OTDR (B - A)		SPAN		TO OTDR (A - B)		TO OTDR (B - A)	
TUBE		CORE		SPICE LOSS (DB/KM)				SPICE LOSS (DB/KM)				SPICE LOSS (DB/KM)							
NO	WARNA	NO	WARNA	Totuan	OTDR	AVG LOSS		Totuan	OTDR	AVG LOSS		Totuan	OTDR	AVG LOSS					
1	B i r u	1	Biru	A-B	0	0.021		A-B	0.042	0.021		A-B	0						
				B-A	0.042			B-A	0			B-A							
		2	Orange	A-B	0	0.019		A-B	0.160	0.028		A-B	0						
				B-A	0.038			B-A	-0.105			B-A	0.028						
		3	Hijau	A-B	0.030	0.040		A-B	0	0.036		A-B	0						
				B-A	0.050			B-A	0.071			B-A	0.036						
		4	Coklat	A-B	0.023	0.036		A-B	-0.062	0.003		A-B	-0.062						
				B-A	0.049			B-A	0.067			B-A	0.003						
		5	Abu-Abu	A-B	0.064	0.080		A-B	0.188	0.055		A-B	0.188						
				B-A	0.095			B-A	-0.079			B-A	0.055						
		6	Putih	A-B	0.060	0.056		A-B	0.079	0.040		A-B	0.079						
				B-A	0.051			B-A	0			B-A	0.040						
2	O r a n g e	1	Biru	A-B	0.033	0.042		A-B	0.029	0.015		A-B	0.029						
				B-A	0.050			B-A	0			B-A	0.015						
		2	Orange	A-B	0.041	0.051		A-B	-0.064	0.007		A-B	-0.064						
				B-A	0.061			B-A	0.078			B-A	0.007						
		3	Hijau	A-B	0.052	0.067		A-B	0	0.000		A-B	0						
				B-A	0.082			B-A	0			B-A	0.000						
		4	Coklat	A-B	0.063	0.067		A-B	0.064	0.032		A-B	0.064						
				B-A	0.071			B-A	0			B-A	0.032						
		5	Abu-Abu	A-B	0	0.016		A-B	0.156	0.005		A-B	0.156						
				B-A	0.032			B-A	-0.146			B-A	0.005						
		6	Putih	A-B	0.036	0.051		A-B	0	0.000		A-B	0						
				B-A	0.071			B-A	0			B-A	0.000						
3	H i j a u	1	Biru	A-B	0	0.016		A-B	-0.050	0.020		A-B	-0.050						
				B-A	0.031			B-A	0.090			B-A	0.020						
		2	Orange	A-B	0	0.000		A-B	0.063	0.032		A-B	0.063						
				B-A	0			B-A	0			B-A	0.032						
		3	Hijau	A-B	0	0.025		A-B	0	0.014		A-B	0						
				B-A	0.049			B-A	0.027			B-A	0.014						
		4	Coklat	A-B	0.115	0.115		A-B	0.043	0.022		A-B	0.043						
				B-A	0.114			B-A	0			B-A	0.022						
		5	Abu-Abu	A-B	0.057	0.056		A-B	0.241	0.046		A-B	0.241						
				B-A	0.055			B-A	-0.150			B-A	0.046						
		6	Putih	A-B	0.073	0.083		A-B	0.027	0.014		A-B	0.027						
				B-A	0.092			B-A	0			B-A	0.014						
4	C o k l a t	1	Biru	A-B	0	0.000		A-B	0.073	0.037		A-B	0.073						
				B-A	0			B-A	0			B-A	0						
		2	Orange	A-B	0.030	0.036		A-B	0	0.048		A-B	0						
				B-A	0.041			B-A	0.095			B-A	0.048						
		3	Hijau	A-B	0.057	0.068		A-B	0	0.078		A-B	0						
				B-A	0.079			B-A	0.156			B-A	0.078						
		4	Coklat	A-B	0.021	0.041		A-B	0.081	-0.004		A-B	0.081						
				B-A	0.051			B-A	-0.088			B-A	-0.004						
		5	Abu-Abu	A-B	0	0.000		A-B	0.102	-0.013		A-B	0.102						
				B-A	0			B-A	-0.128			B-A	-0.013						
		6	Putih	A-B	0	0.000		A-B	0	0.011		A-B	0						
				B-A	0			B-A	0.022			B-A	0.011						

Gambar 3.24. Hasil OTDR 1550 nm

Berdasarkan hasil OTDR pada panjang gelombang 1550 nm, nilai *splice loss* rata-rata untuk setiap sambungan berada pada rentang sekitar 0,02–0,08 dB dengan *average splice loss* keseluruhan sekitar 0,042 dB per splice. Nilai ini jauh di bawah batas maksimum 0,1 dB per *splice* yang umum digunakan untuk kabel *single-mode* standar ITU-T G.652D pada instalasi *backbone*, sehingga dari sisi karakteristik sambungan dapat dinyatakan bahwa kualitas penyambungan sudah memenuhi standar industri. Data per *tube* menunjukkan konsistensi yang baik: baik pada *Tube* 1 (Biru) maupun *Tube* 4 (Coklat), sebagian besar core memiliki *splice loss* individu antara 0,02 dan 0,06 dB, dengan hanya sedikit nilai yang mendekati *threshold* 0,08 dB dan tidak ada nilai yang melampaui ambang yang diset pada OTDR



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KABEL				TITIK SAMBUNGAN											
IDR : 1310nm : 1.46770				Sambungan No :				Sambungan No :				Sambungan No :			
Splice Threshold : 0.08 dB				Jarak (Km)				Jarak (Km)				Jarak (Km)			
				SPAN		TO OTDR (A - B)		SPAN		TO OTDR (A - B)		SPAN		TO OTDR (A - B)	
TUBE		CORE		SPICE LOSS (DB/KM)				SPICE LOSS (DB/KM)				SPICE LOSS (DB/KM)			
NO	WARNA	NO	WARNA	Tujuan	OTDR	AVG LOSS	Tujuan	OTDR	AVG LOSS	Tujuan	OTDR	AVG LOSS	Tujuan	OTDR	AVG LOSS
1	Biru	1	Biru	A-B	0.103	0.085	A-B	0.045	0.023	A-B			A-B		
				B-A	0.067		B-A	0		B-A			B-A		
		2	Orange	A-B	0.089	0.072	A-B	0.131	0.011	A-B			A-B		
				B-A	0.055		B-A	-0.110		B-A			B-A		
		3	Hijau	A-B	0.103	0.097	A-B	0	0.131	A-B			A-B		
				B-A	0.091		B-A	0.261		B-A			B-A		
2	Orange	4	Coklat	A-B	0.105	0.089	A-B	-0.072	0.022	A-B			A-B		
				B-A	0.073		B-A	0.116		B-A			B-A		
		5	Abu-Abu	A-B	0.169	0.151	A-B	0.197	0.073	A-B			A-B		
				B-A	0.132		B-A	-0.051		B-A			B-A		
		6	Putih	A-B	0.129	0.101	A-B	0.075	0.053	A-B			A-B		
				B-A	0.073		B-A	0.030		B-A			B-A		
3	Hijau	1	Biru	A-B	0.109	0.091	A-B	0.046	0.074	A-B			A-B		
				B-A	0.073		B-A	0.101		B-A			B-A		
		2	Orange	A-B	0.144	0.119	A-B	-0.062	0.032	A-B			A-B		
				B-A	0.093		B-A	0.126		B-A			B-A		
		3	Hijau	A-B	0.139	0.124	A-B	0.026	0.042	A-B			A-B		
				B-A	0.109		B-A	0.057		B-A			B-A		
4	Coklat	4	Coklat	A-B	0.156	0.135	A-B	0.041	0.021	A-B			A-B		
				B-A	0.113		B-A	0		B-A			B-A		
		5	Abu-Abu	A-B	0.083	0.063	A-B	0.192	0.040	A-B			A-B		
				B-A	0.043		B-A	-0.113		B-A			B-A		
		6	Putih	A-B	0.125	0.110	A-B	0	0.000	A-B			A-B		
				B-A	0.094		B-A	0		B-A			B-A		
5	Putih	1	Biru	A-B	0.106	0.077	A-B	0	0.069	A-B			A-B		
				B-A	0.047		B-A	0.138		B-A			B-A		
		2	Orange	A-B	0.075	0.038	A-B	0	0.000	A-B			A-B		
				B-A	0		B-A	0		B-A			B-A		
		3	Hijau	A-B	0.084	0.069	A-B	-0.055	0.031	A-B			A-B		
				B-A	0.054		B-A	0.117		B-A			B-A		
6	Coklat	4	Coklat	A-B	0.101	0.096	A-B	0.060	0.049	A-B			A-B		
				B-A	0.09		B-A	0.037		B-A			B-A		
		5	Abu-Abu	A-B	0.129	0.106	A-B	0.259	0.084	A-B			A-B		
				B-A	0.082		B-A	-0.092		B-A			B-A		
		6	Putih	A-B	0.158	0.144	A-B	0	0.000	A-B			A-B		
				B-A	0.130		B-A	0		B-A			B-A		
7	Putih	1	Biru	A-B	0.053	0.027	A-B	0.076	0.038	A-B			A-B		
				B-A	0		B-A	0		B-A			B-A		
		2	Orange	A-B	0.082	0.070	A-B	0	0.064	A-B			A-B		
				B-A	0.057		B-A	0.127		B-A			B-A		
		3	Hijau	A-B	0.119	0.113	A-B	0	0.114	A-B			A-B		
				B-A	0.107		B-A	0.228		B-A			B-A		
8	Coklat	4	Coklat	A-B	0.104	0.092	A-B	0.092	0.019	A-B			A-B		
				B-A	0.079		B-A	-0.055		B-A			B-A		
		5	Abu-Abu	A-B	0	0.000	A-B	0.138	0.021	A-B			A-B		
				B-A	0		B-A	-0.096		B-A			B-A		
		6	Putih	A-B	0	0.000	A-B	-0.039	0.026	A-B			A-B		
				B-A	0		B-A	0.090		B-A			B-A		

Gambar 3.25. Hasil OTDR 1310 nm

Pada pengukuran 1310 nm, pola yang sama juga terlihat. Formulir OTDR menunjukkan splice loss rata-rata masih berada di kisaran 0,07–0,11 dB tergantung core, dengan beberapa nilai merah yang mendekati namun tidak melewati splice threshold 0,08 dB yang digunakan sebagai acuan alarm pada perangkat.

Perbedaan splice loss antara 1310 nm dan 1550 nm ini masih dalam batas normal untuk serat G.652D karena redaman intrinsik dan sensitivitas terhadap micro-bend memang sedikit lebih tinggi pada panjang gelombang pendek, sehingga tidak menimbulkan masalah selama total redaman lintasan masih berada di bawah link budget 4,31 dB (1310 nm) dan 3,14 dB (1550 nm)

Secara keseluruhan, hasil OTDR memperlihatkan tidak adanya point defect atau macro-bend besar, yang biasanya ditandai oleh *event* dengan *splice loss* di atas 0,5 dB atau refleksi tinggi. Semua *event* yang





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

teridentifikasi merupakan sambungan normal (*splice*) dan konektor dengan nilai *insertion loss* kecil, konsisten dengan asumsi desain 0,08 dB per splice dan 0,5 dB per konektor pada perhitungan link budget. Dengan demikian, bila disandingkan dengan data OPM yang menunjukkan *total loss per core* masih di bawah nilai maksimal *link budget*, dapat disimpulkan bahwa dari sudut pandang standar ITU-T G.652D, kualitas jalur dan sambungan serat optik lintasan Long Bagun–Sendawar telah memenuhi kriteria redaman dan kelayakan operasi jaringan *backbone*

### 3.3.9.3 Perbandingan *Total Loss* Teoritis dan Hasil Pengujian

Hasil pengukuran OPM dan OTDR kemudian dibandingkan dengan perhitungan *link budget* untuk menilai kesesuaian antara desain dan performa aktual lintasan Long Bagun–Sendawar. Pada perhitungan link budget, dengan asumsi panjang kabel 9 km, redaman kabel 0,35 dB/km (1310 nm) dan 0,22 dB/km (1550 nm), dua splice dengan 0,08 dB per event, serta dua konektor dengan 0,5 dB per event, diperoleh total redaman teoritis masing-masing 4,31 dB pada 1310 nm dan 3,14 dB pada 1550 nm. Nilai ini ditetapkan sebagai MAXIMAL TOTAL LOSS yang menjadi acuan pada saat pengujian lapangan.

Pada sisi pengukuran, formulir End to End Power Meter Test menunjukkan bahwa total loss hasil OPM per core berada di kisaran 2,4–3,9 dB untuk 1310 nm dan 1,3–2,6 dB untuk 1550 nm, sehingga seluruh core memiliki total loss lebih kecil dari batas 4,31 dB dan 3,14 dB. Sementara itu, hasil OTDR menampilkan span *length* sekitar 9,55 km dengan *span loss* sekitar 1,92 dB pada 1550 nm dan *average loss* 0,201 dB/km, yang konsisten dengan spesifikasi redaman serat G.652D dan memperkuat bahwa komponen utama redaman berasal dari kabel itu sendiri, sedangkan kontribusi sambungan dan konektor relatif kecil.

Hasil dari perhitungan teoritis dapat dibandingkan dengan pengukuran yang dilakukan langsung di lapangan. Dimana dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Perbandingan *Total Loss* Teoritis dan Hasil Pengujian

<i>Segment</i>	<i>Loss Link Budget 1310 (dB)</i>	<i>Loss OPM 1310 (dB)</i>	<i>Margin 1310 (dB)</i>	<i>Loss Link Budget 1550 (dB)</i>	<i>Loss OPM 1550 (dB)</i>	<i>Margin 1550 (dB)</i>
Long Bagun - Sendawar	4,31	≈3,9 maks	≥ 0,4	3,14	≈2,6 maks	≥ 0,5

\*Margin = Selisih loss link budget dengan loss hasil uji opm

Margin positif menunjukkan bahwa lintasan masih memiliki cadangan redaman terhadap variasi lingkungan dan penuaan komponen. Dengan kondisi di mana seluruh *core* menunjukkan *total loss* di bawah batas batas maksimal loss, sesuai dengan spesifikasi redaman serat G.652D, lintasan Long Bagun–Sendawar dinyatakan memenuhi persyaratan *link budget* dan layak dioperasikan sebagai bagian dari jaringan *backbone* Palapa Ring Paket Tengah.

### 3.3.10 Analisis Deviasi Teknis dan Implikasi terhadap Keandalan Jaringan

Analisis deviasi pada lintasan Long Bagun–Sendawar dilakukan dengan mengintegrasikan tiga kelompok data utama, yaitu BoQ *plan–after survey–actual*, perubahan designator galian, dan hasil pengukuran OPM–OTDR. Pendekatan ini memungkinkan penilaian yang menyeluruh terhadap dampak perubahan sipil dan optik terhadap keandalan jaringan berbasis serat optik G.652D sesuai standar ITU-T.

#### 1) Deviasi konfigurasi sipil (BoQ *plan–after survey–actual*)

- Panjang kabel *duct* tetap dari 7.000 m (*actual*), lalu kabel udara kembali ke 2.300 m setelah sempat turun menjadi 1.957 m pada tahap *after survey*.
- Volume galian BC TR 5 menurun tajam dari 7.000 m menjadi 1.684 m, sementara designator baru BC TR 0.6 dan BCTR ROCK muncul masing masing sepanjang 4.360 m dan 115 m sebagai adaptasi terhadap keterbatasan kedalaman galian dan keberadaan batuan keras di lapangan.
- Perubahan ini menunjukkan bahwa desain sipil bersifat adaptif terhadap kondisi geoteknik aktual, meskipun secara teoritis

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dapat meningkatkan panjang jalur efektif dan menambah jumlah sambungan.

#### 2) Dampak deviasi terhadap performa optik

- Hasil *end to end insertion loss test* menggunakan OPM menunjukkan bahwa *total loss per core* berada pada rentang sekitar 2,4–3,9 dB untuk panjang gelombang 1310 nm dan 1,3–2,6 dB untuk 1550 nm.
- Seluruh nilai tersebut masih lebih rendah daripada batas *link budget* yang dihitung, yaitu 4,31 dB (1310 nm) dan 3,14 dB (1550 nm), sehingga setiap *core* masih memiliki margin redaman tersisa terhadap nilai desain.

Tabel 3.9. Klasifikasi Deviasi dan Dampaknya terhadap Kinerja

Jenis Deviasi	Kasus	Dampak	Hasil/Mitigasi
Geometrik	Pengurangan <i>duct</i> , penambahan <i>aerial</i>	Perubahan panjang beberapa segmen	Margin link budget masih $\geq 0,4$ dB sehingga aman
Material	BC-TR-5 → BC-TR-0.6 & BCTR-ROCK	Perubahan jalur proteksi kabel	Redaman per km tetap di bawah spesifikasi G.652D
Struktur	Penambahan tiang 7 m dan slack	Bertambah event mekanis potensial	Tidak tampak event OTDR loss $> 0,5$ dB
Optik	Variasi loss antar core	Margin berbeda per core	Core dengan loss tinggi dijadikan <i>spare</i>





## BAB IV PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis link budget dan validasi as-built fiber G.652D pada Proyek Permanenisasi Tering 4 Palapa Ring segmen Long Bagun–Sendawar, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) *Link Budget* Perencanaan memenuhi standar ITU-T G.652D dengan *maximal total loss* teoritis 4,31 dB (1310 nm) dan 3,14 dB (1550 nm), mempertimbangkan redaman fiber (0,35-0,20 dB/km), splice (0,1 dB/event), konektor (0,3 dB), dan margin keamanan  $\geq 20\%$ .
- 2) Validasi Google Earth KMZ terhadap *Scope of Work* (SoW) menunjukkan selisih panjang segmen 10-15%, menjadi dasar revisi *As Plan Drawing* (APD) dan *Bill of Quantity* (BoQ) yang realistis terhadap topografi wilayah 3T.
- 3) Perbandingan BoQ *Plan* vs *After Survey* vs *Actual* mengidentifikasi deviasi signifikan: *duct* BC-TR-5 turun dari 7.000 m menjadi 1.684 m, muncul BC-TR-0.6 (4.360 m) dan BC-TR-ROCK (115 m), tiang 7 m berubah dari 55 menjadi 50 pcs, dengan total kabel *duct* 7.000 m dan *aerial* 2.300 m.
- 4) Pengujian OPM *end-to-end* pada 24 core (4 tube  $\times$  6 core) menghasilkan rata-rata *loss* aktual 2,5-3,5 dB (1310 nm) dan 1,5-2,0 dB (1550 nm), 10-20% di bawah batas *maximal* teoritis pada semua *core*.
- 5) Pengujian OTDR mengonfirmasi *loss per event*  $< 0,15$  dB tanpa refleksi anomali, memvalidasi kualitas *splice fusion* dan konektor sepanjang lintasan *mixed-route* (aerial + burial).
- 6) Analisis deviasi teknis menunjukkan deviasi konstruksi (peningkatan *splice event* akibat BC-TR-ROCK, perubahan *aerial-duct ratio*) tidak mengganggu kinerja keseluruhan, dengan margin operasional aman untuk layanan *broadband* jangka panjang.

Secara keseluruhan, perancangan *as-built* tervalidasi memenuhi standar G.652D dan kriteria ATP, membuktikan efektivitas adaptasi desain terhadap tantangan geografis wilayah 3T.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 4.2 Saran

### 1) Optimalisasi *Link Budget* Masa Depan:

Integrasikan faktor deviasi lapangan (*rock digging, aerial span adjustment*) langsung ke perhitungan awal dengan *contingency* margin +15% untuk proyek 3T, sehingga mengurangi revisi BoQ pasca-survey.

### 2) Peningkatan Validasi Rute:

Gunakan LiDAR/Drone survey selain Google Earth KMZ untuk akurasi topografi >95% pada area batuan cadas, meminimalkan munculnya varian BC-TR-ROCK yang meningkatkan *splice event*.

### 3) Pengelolaan Core Selection:

Prioritaskan *core* dengan *loss* mendekati batas (3,0-3,5 dB@1310 nm) sebagai *spare/backup*, sisakan *core loss* rendah (<2,5 dB) untuk jalur aktif primer gunaantisipasi degradasi aging.

### 4) Standarisasi Dokumentasi Deviasi:

Buat template digital BoQ tracking (Excel/AutoCAD plugin) untuk *real-time* comparison *plan-after survey-actual*, memfasilitasi *lesson learned* antar-proyek Palapa Ring.

### 5) Pengujian Lanjutan:

Lakukan pengujian OTDR *bidirectional* tahunan dan monitoring *chromatic dispersion* pada pita C-band (1530-1565 nm) untuk memastikan performa WDM jangka panjang G.652D *low water peak*.

### 6) Pengembangan Design Pack:

Tambahkan spesifikasi BCTR-ROCK dan BC-TR-0.6 ke *master Design Pack* Palapa Ring dengan estimasi *cost overrun* dan *impact analysis* terhadap *total loss budgeting*.

Saran ini dapat meningkatkan efisiensi perencanaan, mengurangi deviasi lapangan, dan memastikan keandalan infrastruktur fiber optik di wilayah terpencil.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**BAB V**  
**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdellaoui, Z., et al. (2021). *Design, Implementation And Evaluation Of A Fiber To The X (FTTx) Network*. *Engineering*, 7(1), 1–15.
- Aboagye, I. A. (2025). *Network Design And Route Analysis Using Outside Plant*. *Journal of Engineering*, 1–12.
- Adiati, R. (2024). *Comparing The Performance Of Optical Communication Systems Using Different Fiber Types*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 10(1), 45–55.
- Briticom. (2025). *Spec G652D Fibre Optic Cable*. Briticom.
- Cisco Systems. (2022). *MME Administration Guide, StarOS Release 21.24*. Cisco Systems.
- Fiber Optic Association. (2020). *Fiber To The Home Network Design*. FOA.
- International Telecommunication Union. (2024). *G.652: Characteristics Of A Single-Mode Optical Fibre And Cable (ITU-T)*.
- Len Telekomunikasi Indonesia, PT, & Huawei Technologies. (2016). *Standard Design Palapa Ring Middle Package (Design Pack Terrestrial)*. Dokumen Internal Proyek Palapa Ring Tengah.
- Prysmian Group. (2021). *Enhanced Single-Mode Fibre ITU-T G.652.D Datasheet*. Prysmian Group.
- Safrianti, E. (2020). *Broadband Network Fiber To The Home (FTTH) Design For Urban Areas*. *International Journal of Electrical, Energy, and Power System Engineering*, 3(1), 10–17.
- STL Tech. (2023). *Introduction To G652D Fiber*. STL.
- Tanesa, A. (2021). *Feasibility Analysis Of FTTH Network Design With Link Budget Calculation*. *Tanesa: Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 5(2), 50–60.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



No. 2058.K120.02.25

Kepada Yth.  
**Dr., Murie Dwiyanti, S.T., M.T.**  
 Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan  
 Jurusan Teknik Elektro PNJ

Perihal : Penerimaan Mahasiswa Magang/PKL

Berdasarkan surat permohonan peserta magang/PKL dari Politeknik Negeri Jakarta atas nama:

No	Nama	Prodi	Penempatan
1	Daffa Dzufadhli	Boardband Multimedia	PT Jaringan Solusi Teknik (JST)

Dengan ini disampaikan bahwa kami dapat menerima Mahasiswa tersebut di atas untuk melakukan magang/PKL di Kopindosat terhitung pada 18 Juni 2025 sampai 14 November 2025 dengan aturan sebagai berikut :

- a. Peserta magang membawa laptop pribadi.
- b. Peserta magang tidak diperkenankan dan tidak berhak untuk melaksanakan lembur.
- c. Setiap peserta magang akan didampingi oleh mentor yang ditetapkan oleh Perusahaan.
- d. Pada akhir pelaksanaan magang, peserta **wajib** membuat dan mempresentasikan laporan magang yang sudah dilaksanakan.
- e. Jika peserta magang melanggar tata tertib yang berlaku di Kopindosat, maka pihak Kopindosat berhak untuk mengembalikan peserta ke pihak kampus dan dianggap gugur.
- f. Peserta magang **wajib** menjaga kerahasiaan data dan dilarang menyebar luaskan informasi tanpa ada izin. Pelanggaran dikenakan sanksi yang berlaku di perusahaan.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Jakarta, 16 Juni 2025  
 GM Human Resources & GA

  
**Nuryani**



## LOGBOOK BIMBINGAN MAGANG DI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Daffa Dzufadhli

Nama Perusahaan/Industri : PT JARINGAN SOLUSI TEKNIK

Alamat : Jl. Kebagusan I No.4 12520 Daerah Khusus Ibukota Jakarta

Judul Magang : Implementasi Jaringan Fiber Optik Single-Mode G.652D dan Validasi Link Budget pada Proyek Permanenisasi Tering 4

Nama Pembimbing Industri : Hidayat

No telp/HP : 0811-9996-709

No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
1	18 Juni 2025	Briefing awal perusahaan meliputi peraturan, tata tertib, dan jobdesk perusahaan. Membuat dokumen survei proyek meliputi technical report, RLDW, ABDW, dan P-ATP.	
2	19 Juni 2025	Pengenalan Software Autocad serta Mempelajari langkah drawing site location, site dimensioning, dan view tower. Mengidentifikasi jenis-jenis dan komponen site	
3	20 Juni 2025	Memahami beberapa jenis site dan juga komponen pada site untuk kebutuhan drawing. Ikut serta dalam pertemuan dengan tim lapangan, dan juga membantu dalam membuat dokumen survei	
4	23 Juni 2025	Membuat BOQ Site proyek	
5	24 Juni 2025	Pembuatan Site Layout di AutoCAD serta Mengirim Komponen Fiber Optik untuk Proyek	








### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :








1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
6	25 Juni 2025	Drawing proyek site untuk lokasi cempaka putih yang meliputi site layout, view aerial tower, dan rack layout	
7	26 Juni 2025	Mengurus Kompensasi di Kampus	
8	27 Juni 2025	<b>Libur Tahun Baru Islam</b>	
9	30 Juni 2025	Menyusun dokumen SID untuk site Cempaka Putih yang memuat informasi teknis site dan dokumentasi foto. Selain itu, membuat gambar site location menggunakan AutoCAD berdasarkan data survey untuk keperluan instalasi.	
10	01 Juli 2025	Membuat dokumen proyek dalam bentuk excel lalu di masukkan ke folder proyek. Dokumen terkait yaitu SID, BOQ, P-ATP. Dokumen tersebut dibuat untuk proyek site area Manggarai dan Kapten Tendean.	
11	02 Juli 2025	Membuat dokumen proyek untuk site dan KAPTEN_TENDEAN_PL MANGGARAI_BL.	
12	03 Juli 2025	Membuat dokumen survey pada site IKPT serta membuat drawing site	



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
13	04 Juli 2025	Membuat dokumen proyek untuk site Tebet.	
14	07 Juli 2025	Membuat dokumen survey pada site Rawa Pening serta membuat drawing site	
15	08 Juli 2025	Membuat dokumen site survey area Percetakan Negara	
16	09 Juli 2025	Menyusun dokumen SID untuk site Istiqomah Tegalparang yang memuat informasi teknis site dan dokumentasi foto. Selain itu, membuat gambar site location menggunakan AutoCAD berdasarkan data survey untuk keperluan instalasi.	
17	10 Juli 2025	Membantu tim lapangan Pancakarsa dalam membuat dokumen atp, serta membuat BOQ untuk site area Menara BTN dan Wisma BSG	
18	11 Juli 2025	Menyusun dokumen SID untuk site Lapangan Banteng yang memuat informasi teknis site dan dokumentasi foto. Selain itu, membuat gambar site location menggunakan AutoCAD berdasarkan data survey untuk keperluan instalasi.	
19	14 Juli 2025	Membuat dokumen survey pada site Pasar Induk serta membuat drawing site	



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
20	15 Juli 2025	Membuat dokumen survey pada site Condor serta membuat drawing site	
21	16 Juli 2025	Membuat dokumen sid serta drawing site untuk site Lindeteves dan Mangga Besar	
22	17 Juli 2025	Melakukan drawing untuk site St. Tanah Abang serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW	
23	18 Juli 2025	Melakukan drawing untuk site Kaliyantar serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
24	21 Juli 2025	Analisa data log site Tentara Pelajar dan Sakti Raya untuk equipment storage serta data dokumen. Drawing untuk site Tentara Pelajar dan Sakti Raya serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
25	22 Juli 2025	Analisa data log Lapangan Banteng, Tebet, dan Kampung Pisangan untuk equipment storage serta data dokumen. Serta, melakukan drawing untuk site Lapangan Banteng, Tebet, dan Kampung Pisangan serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
26	23 Juli 2025	Melakukan drawing Ceger dan Ambassador serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	



No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
27	24 Juli 2025	Melakukan drawing Kebon Tipar serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
28	25 Juli 2025	Melakukan drawing Gedung Trio serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
29	28 Juli 2025	Melakukan drawing Atrium Senen serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
30	29 Juli 2025	Melakukan drawing Palmeriam dan Intikarya serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
31	30 Juli 2025	Melakukan drawing Arcadia serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
32	31 Juli 2025	Melakukan drawing Kuningan Mulia serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
33	01 Agustus 2025	Analisa data log Jasma dan Pondok Gede untuk equipment storage serta data dokumen. Melakukan drawing Jasma dan Pondok Gede serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**







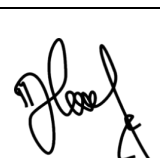
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
34	04 Agustus 2025	Melakukan drawing Slipi, Teratai Kebon Jeruk, dan Kamboja Cipete serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
35	05 Agustus 2025	Melakukan drawing site UKI dan Istana Negara serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
36	06 Agustus 2025	Melakukan drawing ITC Permata Hijau, Lebak Bulus, PGC Cililitan serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
37	07 Agustus 2025	Melakukan drawing site Bayu Trisna, Pintu Air, dan Salemba Tengah serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
38	08 Agustus 2025	WFH, melanjutkan penyusunan BOQ site redeploy	
39	11 Agustus 2025	Melakukan drawing site Pisangan Tengah dan Departemen Agama serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
40	12 Agustus 2025	Melakukan drawing site Setia Kawan serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
41	13 Agustus 2025	Melakukan drawing site Indomobil dan St. Manggarai serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
42	14 Agustus 2025	Melakukan drawing site Pasar Raya Manggarai dan Pemuda Rawamangun serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
43	15 Agustus 2025	Melakukan drawing site RS Jakarta serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
44	18 Agustus 2025	Melakukan drawing site Rawa Udang serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
45	19 Agustus 2025	Melakukan drawing site Alia Cikini, Departemen Olahraga serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
46	20 Agustus 2025	Melakukan drawing site Grinti Fauzi, Komplek BDN serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
47	21 Agustus 2025	Melakukan drawing site Cyber2, Angke JKB1 serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	



No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
48	22 Agustus 2025	Melakukan drawing site Widodo serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
49	25 Agustus 2025	Meeting mengenai Proyek OSP Tering 4 dengan agenda : finalisasi Punchlist KOM & Internal RACI Matrix	
50	26 Agustus 2025	Melakukan drawing site KebonPala JKT serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
51	27 Agustus 2025	Analisa data log AEON Cakung dan IBIS SLIPI untuk equipment storage serta data dokumen. Melakukan drawing AEON Cakung dan IBIS SLIPI serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	
52	28 Agustus 2025	Weekly Meeting 01 bersama Vendor LTI membahas progress proyek, khususnya mengenai BOQ, APD, S-Curve, serta jadwal proyek	
53	29 Agustus 2025	Membuat BOQ dan APD pada proyek OSP Tering 4 sesuai dengan desain yang telah dibuat di kmz	
54	01 September 2025	Melakukan drawing Bandara Halim serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun folder BOQ	

**Hak Cipta :**








1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
55	02 September 2025	Meeting online dengan Mas Bima dan Pak Mushar dari pihak LTI membahas progress Tering 4	
56	03 September 2025	Meeting dengan PM dan Tim proyek OSP untuk membahas persiapan WM02 dengan Vendor LTI	
57	04 September 2025	WM02 Bersama LTI	
58	05 September 2025	<b>LIBUR MAULID NABI</b>	
59	08 September 2025	Melakukan drawing APT Juanda dan Tanjung Duren serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun BOQ	
60	09 September 2025	Melakukan drawing Beringin dan Syukur Lt Agung serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun BOQ. Serta koordinasi bersama tim JST untuk membahas dokumen ATP	
61	10 September 2025	Mempersiapkan Revisi APD untuk Weekly Meeting 03 Tering 4 dengan LTI	



No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
62	11 September 2025	WM03 bersama LTI	
63	12 September 2025	Melakukan drawing Site Four Season serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun BOQ.	
64	15 September 2025	Melakukan drawing Site Duri Kosambi serta membuat dokumen SID, RLDW, dan ABDW. Lalu menyusun BOQ.	
65	16 September 2025	WFH, melanjutkan dokumen Site Duri Kosambi	
66	17 September 2025	WM04 bersama LTI	
67	18 September 2025	Memberikan daily report dari tim lapangan ke LTI	
68	19 September 2025	Membuat Bab 1 Laporan Magang	








**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







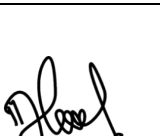
No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
69	22 September 2025	Membuat List Material Proyek Tering 4	
70	23 September 2025	Meeting mengenai List Material pada Proyek Tering 4	
71	24 September 2025	Membuat Dokumen Teknis dan ATP untuk Site Season City	
72	25 September 2025	Membuat kerangka Bab 2 Laporan Magang	
73	26 September 2025	Mencari Referensi Laporan Magang	
74	29 September 2025	Koordinasi dengan Tim Proyek OSP terkait kendala progress	
75	30 September 2025	WFH, melanjutkan Bab 2 Laporan Magang dan monitoring tim proyek	





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
76	01 Oktober 2025	Membuat Laporan MWS (Material Withdrawal Slip) untuk data pengambilan barang dari vendor	
77	02 Oktober 2025	Membuat dokumen Material Withdrawal Slip (MWS) untuk data pengambilan material pada proyek OSP Permanenisasi & Reroute Tering 4	
78	03 Oktober 2025	Membuat BALP pada proyek tering 4 untuk evidence kendala cuaca	
79	06 Oktober 2025	Melanjutkan dokumen Material Withdrawal Slip (MWS) untuk data pengambilan material pada proyek OSP Permanenisasi & Reroute Tering 4	
80	07 Oktober 2025	Membuat BALP pada proyek tering 4 untuk evidence Visit BBPJN	
81	08 Oktober 2025	Membuat BALP pada proyek tering 4 untuk evidence Kendala Cuaca	
82	09 Oktober 2025	Weekly Meeting Proyek OSP Permanenisasi bersama LTI	



No	Hari/Tgl	Aktivitas yang dilakukan	Tanda tangan
83	10 Oktober 2025	Monitoring tim lapangan terkait progress proyek dan kendala di lapangan	
84	13 Oktober 2025	Mengumpulkan data progress galian Kabel Tanah proyek tering 4	
85	14 Oktober 2025	Koordinasi dengan tim Proyek OSP Tering 4 terkait kendala Galan yang dikarenakan kondisi tanah pada area Tering 4	
86	15 Oktober 2025	Mengumpulkan data Progress Proyek Tering 4, lalu dimasukkan kedalam Google Earth untuk melihat progress proyek	
87	16 Oktober 2025	Weekly meeting online proyek tering 4 bersama LTI	
88	17 Oktober 2025	Meeting bersama mitra kontraktor	
89	20 Oktober 2025	Mengumpulkan data Progress Proyek Tering 4, lalu dimasukkan kedalam Google Earth untuk melihat progress proyek	

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

90	20 Oktober 2025	Mengumpulkan data Progress Proyek Tering 4, lalu dimasukkan kedalam Google Earth untuk melihat progress proyek	
91	21 Oktober 2025	Mengumpulkan data Progress Proyek Tering 4, lalu dimasukkan kedalam Google Earth untuk melihat progress proyek	
92	22 Oktober 2025	Mengumpulkan data galian ke dalam excel	
93	23 Oktober 2025	Weekly Meeting bersama LTI	
94	24 Oktober 2025	Merapihkan data progress dalam excel	
95	27 Oktober 2025	Membuat data panjang galian yang akan dilakukan pengecoran	
96	28 Oktober 2025	Melakukan monitoring pengerjaan pengecoran galian FO	
97	30 Oktober 2025	Mengumpulkan progress serta dokumentasi pengecoran galian FO	





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta




98	31 Oktober 2025	Mengumpulkan progress serta dokumentasi pengecoran galian FO	
99	03 November 2025	Mengumpulkan progress serta dokumentasi pengecoran galian FO	
100	04 November 2025	Mengumpulkan progress serta dokumentasi pengecoran galian FO	
101	05 November 2025	Membuat dokumen Pra-ATP	
102	06 November 2025	Melakukan Pra-ATP dari hasil pengerjaan tim lapangan	
103	07 November 2025	Melakukan Pra-ATP dari hasil pengerjaan tim lapangan	
104	10 November 2025	Membuat checklist serta punchlist dari data temuan yang harus di perbaiki setiap komponen	
105	11 November 2025	Menambahkan dokumentasi Pra-ATP yang kurang untuk keperluan dokumen Pra-ATP	



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

106	12 November 2025	Merapihkan dokumen checklist Pra-ATP (Pole, HH, BSS, HBPS, dan Galian)	
107	13 November 2025	Merapihkan Punchlist yang sudah di buat dalam dokumen Punchlist	
108	14 November 2025	Membuat Dokumen ATP	

Depok, 14 November 2025  
Pembimbing Perusahaan



Hidayat  
NIP : 4238110037

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



PT Jaringan Solusi Teknik (JST) merupakan perusahaan penyedia layanan infrastruktur telekomunikasi di Indonesia yang berfokus pada desain, pembangunan, dan pengelolaan jaringan berbasis teknologi fiber optik dan perangkat transmisi. Sebagai perusahaan teknis, JST berkomitmen mendukung percepatan pemerataan infrastruktur digital nasional, termasuk di wilayah 3T.

Sejak mulai beroperasi, JST telah menjadi mitra profesional bagi berbagai operator telekomunikasi, vendor perangkat, dan kontraktor utama dalam proyek pembangunan jaringan backbone, perluasan jaringan metro, modernisasi site, serta pemeliharaan jaringan. Melalui layanan yang efektif dan berstandar tinggi, JST berupaya memberikan nilai tambah bagi pelanggan melalui kualitas pekerjaan, dokumentasi teknis yang akurat, serta pelaksanaan proyek yang tepat waktu dan sesuai spesifikasi. Adapun layanan utama yang ditawarkan PT Jaringan Solusi Teknik meliputi:

#### 1) Desain dan Pengembangan Jaringan

PT JST menyediakan layanan perencanaan teknis, survei lapangan, dan pembuatan dokumen perancangan seperti Site Installation Document (SID), As-Built Drawing (ABD), Redline Drawing (RLDW), serta rancangan OSP (Outside Plant) untuk jaringan fiber optik dan transmisi.

#### 2) Implementasi dan Konstruksi Infrastruktur

Layanan mencakup instalasi perangkat transmisi, pembangunan jaringan fiber optik jalur udara maupun bawah tanah, instalasi perangkat radio dan backbone, serta provisioning awal sistem agar jaringan siap beroperasi.

#### 3) Managed Services dan Monitoring

PT JST mendukung operator telekomunikasi dalam memastikan performa jaringan tetap stabil melalui layanan pemantauan, pencatatan performansi, dan penanganan gangguan secara berkesinambungan.

#### 4) Pemeliharaan dan Quality Control

### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perusahaan menyediakan layanan pemeliharaan preventif dan korektif, termasuk pengukuran optik, pengujian OTDR, pengecekan perangkat jaringan, dan validasi instalasi untuk menjaga kualitas layanan tetap optimal.

### VISI

Menjadi perusahaan penyedia solusi jaringan telekomunikasi yang profesional, inovatif, dan terpercaya dalam mendukung pengembangan infrastruktur komunikasi di Indonesia.

### MISI

- 1) Memberikan layanan teknis dan solusi jaringan dengan kualitas tinggi yang memenuhi standar industri.
- 2) Meningkatkan kepuasan pelanggan melalui layanan yang responsif, efektif, dan tepat waktu.
- 3) Mengembangkan sumber daya manusia yang kompeten dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.
- 4) Mendukung percepatan digitalisasi nasional melalui pembangunan infrastruktur telekomunikasi yang andal dan berkelanjutan.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

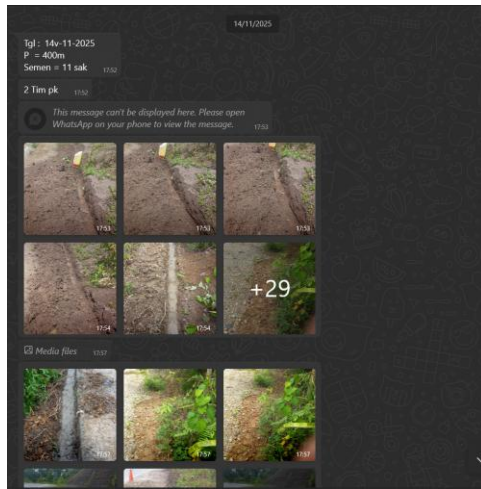


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

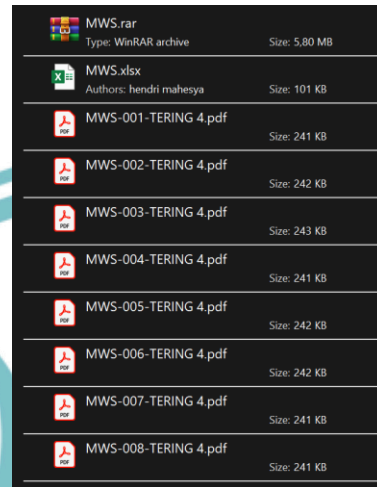
### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DOKUMENTASI



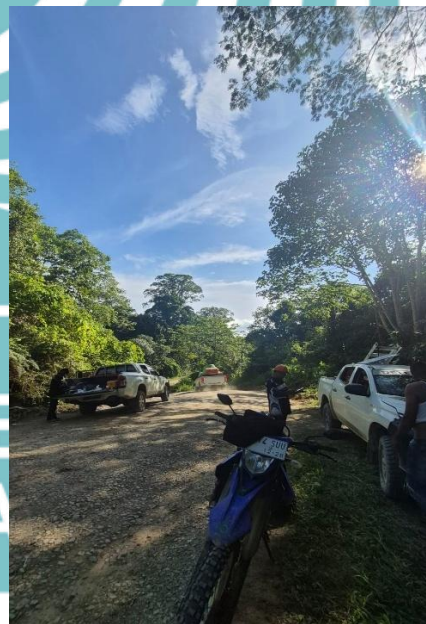
Monitoring progress harian



Pembuatan material withdrawal slip



Pengecekan komponen electrical  
(OTDR)



Kunjungan Pra-ATP ke lokasi proyek