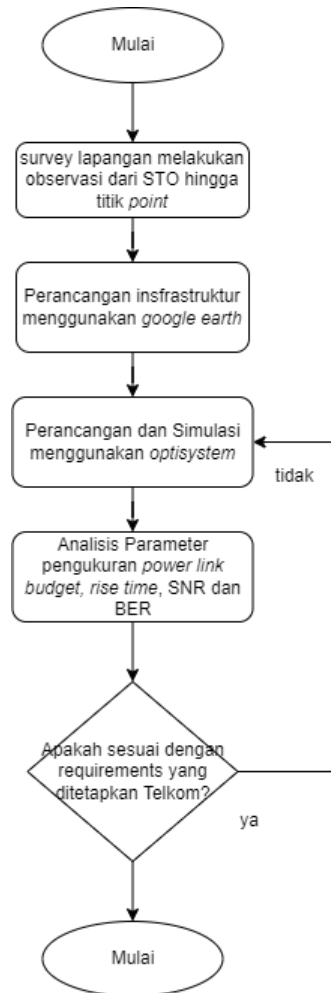


## BAB III ALUR PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian

Pada penelitian dilakukan dengan melakukan perancangan jaringan fiber optik dari STO sampai SPBU, terdapat beberapa tahapan persiapan, penentuan titik koordinat, perancangan jalur, simulasi hasil perancangan, analisis kelayakan hasil perancangan dan evaluasi hasil untuk menentukan kelayakan hasil penelitian. Gambar 3.1 yang menjelaskan mengenai alur penelitian perancangan jaringan fiber optik.



**Gambar 3. 1** Alur Penelitian

### **3.1.1 Survey lapangan melakukan observasi dari STO hingga Titik Point**

Pada tahap ini melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mengidentifikasi kondisi fisik jalanan hingga yang dapat mempengaruhi penempatan ODC dan ODP, memastikan jalur yang dipilih aman dari gangguan eksternal seperti konstruksi, lalu lintas, dan kondisi cuaca. Lalu memilih jalur yang meminimalkan pncanjang kabel dan memaksimalkan efesiensi transmisi.

### **3.1.2 Perancangan Infrastruktur Menggunakan *Google Earth***

Pada tahapan ini melakukan perancangan menggunakan *google earth* untuk penentuan titik koordinat yang akan menjadi rute dari jaringan astinet penentuan titik koordinat melalui *google earth* dapat mengetahui jarak antar masing masing titik koordinat sehingga memudahkan perancangan dan analisis pada tahapan selanjutnya.

### **3.1.3 Perancangan dan Simulasi Menggunakan *Software Optisystem***

Pada tahapan perancangan dan simulasi rangkaian akan dibuat rangkaian tiap tiap komponen jaringan astinet pada aplikasi Optisystem. Pada tahapan ini akan dirangkai komponen-komponen yang dibutuhkan, seperti: *Optical Line Termination (OLT)*, *Optical Distribution Cabinet (ODC)*, *Optical Distribution Point (ODP)*, *Passive Splitter*, dan *Optical Network Terminal (ONT)*. konfigurasi dan perancangan konfigurasi yang akan dibuat adalah konfigurasi *upstream* dan konfigurasi *downstream*. Gambar 3.2 merupakan alur sistem pada Optisystem.



**Gambar 3. 2** Alur Perancangan Simulasi Pada *Optisystem*

Pada Gambar 3.2 menjelaskan mengenai alur sistem simulasi Optisystem yang akan disimulasikan. Pertama yang harus kita lakukan adalah membuat *road-map* mulai dari sentral (dalam hal ini berarti OLT). Pada software Optisystem tidak disediakan perangkat OLT secara implisit, tapi bisa menggunakan perangkat *Optical Transmitter* sebagai penggantinya yang menyerupai fungsi dari OLT itu sendiri. Merancang bagian ODF untuk memasang diantaranya *patch cord*, *connector*, dan *adaptor*. Beberapa tools tersebut dapat kita temukan di *folder default passive library optical*. Lalu pada ODC biasanya ditempatkan *passive splitter 1:4* dimana berarti 1 *core* fiber input akan menghasilkan 4 *core* fiber *output*. Untuk lebih memberikan suatu gambaran yang nyata, lalu memasang adaptor dan *connector* sebagai penghubung ke *splitter* tersebut. Untuk perangkat *splitter*, yang perlu kita setting adalah besarnya *loss/redaman* (dalam dB) melalui *windows properties* sesuai dengan *datasheet* perangkat di lapangan. Selanjutnya ODP, ODP biasanya diletakkan di atas tiang atau di bawah (*ground*) layaknya kotak listrik. Lalu memasang ONT yang merupakan terminasi terakhir dari kabel optik dimana nantinya *output* sudah berupa kabel tembaga. Terakhir memasang BER *Analyzer* untuk mengecek nilai BER dan Q-

*Factor*, *Optical Power* dan *WDM Analyzer* untuk mengetahui besaran daya yang diterima.

#### **3.1.4 Analisis Parameter Pengukuran**

Setelah melakukan tahapan simulasi akan didapatkan angka-angka yang bisa menjadi parameter kelayakan sebuah jaringan, seperti; *power link budget*, *rise time budget*, *signal noise to ratio* dan *bit error rate*. Angka-angka ini akan didapatkan setelah dilakukan simulasi pada aplikasi Optisystem, angka yang didapat ini kemudian akan dikumpulkan dan dijadikan data pengamatan dan analisis sebelum melangkah kelangkah selanjutnya.

#### **3.1.5 Evaluasi**

Pada tahap ini sistem akan diuji secara keseluruhan, apakah sistem sudah memenuhi standar kelayakan minimum atau tidak. Apabila sistem kurang sesuai maka akan dilakukan perbaikan dan pengkajian ulang dan memperbaiki kesalahan-kesalahan yang mungkin dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya.

### **3.2 Alat dan Bahan**

Dalam penelitian ini daftar alat dan bahan yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut.







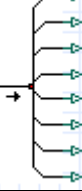


#### **3.2.1 Penyelenggara Jaringan**

Jarigan astinet bertujuan mendapatkan jaringan yang stabil untuk kebutuhan sistem digitalisasi SPBU Parakansalam.

#### **3.2.2 Perangkat Analisis pengujian pada Optisystem**

Proses ini dilakukan untuk mengetahui hasil perhitungan jaringan parameter jaringan astinet pada sistem digitalisasi SPBU Pertamina Parakansalam. Komponen yang digunakan pada Optisystem dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1** Komponen Optisystem

No	Nama Komponen	Simbol pada Optisystem
1	<i>Optical Transmitter</i>	
2	<i>Optical Power Meter</i>	
3	<i>Connector Connector</i>	
4	<i>Optical Attenuator</i>	
5	<i>Kabel Feeder Fiber Optik</i>	
6	<i>Power Splitter 1x4</i>	
7	<i>Power Splitter 1x8</i>	
8	<i>Optical Receiver</i>	
9	<i>BER Analyzer</i>	

### 3.2.3 Kebutuhan Perangkat Lunak dan Keras

Dalam merancang jaringan astinet menggunakan aplikasi Optisystem pada sistem digitalisasi SPBU Pertamina Parakansalam Kabupaten Purwakarta sebagai dasarnya, diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak di antaranya:

1. Laptop: HP 14s, Intel Core i3, 4GB RAM, 2,2 Ghz.
2. *Software* Optisystem Versi 7.0: Windows 10, RAM 4 GB
3. *Software Google Earth*: Windows 10, RAM 4 GB

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknis memperoleh dan mengumpulkan data penelitian ini melalui observasi lapangan dari STO Purwakarta sampai dengan SPBU Parakansalam Kabupaten

Kania Dewi Pratami, 2024

PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK PADA SISTEM DIGITALISASI SPBU PERTAMINA (STUDI KASUS SPBU JALAN PARAKANSALAM PURWAKARTA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Purwakarta. Data observasi dalam penelitian ini berupa kondisi geografis jalanan dari STO sampai ke SPBU, diantaranya jarak OLT hingga ONT dan dokumentasi standar ketentuan PT. Telkom.

### 3.4 Teknik Analisis Data

Metode yang digunakan adalah analisis simulasi, yang melibatkan penggunaan model matematis atau komputer untuk mensimulasikan sistem. Data utama yang diukur dalam penelitian ini meliputi hasil perhitungan dan pengukuran parameter *power link budget*, *rise time budget*, *signal-to-noise ratio*, dan *bit error rate* menggunakan perangkat lunak Optisystem. Hasil pengukuran tersebut di analisis terhadap standar yang berlaku di PT. Telkom standar yang digunakan pada penelitian ini menggunakan standar jaringan astinet dari PT. Telkom sebagaimana pada tabel 3.2.

**Tabel 3. 2** Standar Ketentuan PT.Telkom Tahun 2020

(sumber arsip fiber academy)

Parameter	Nilai
Batas redaman jaringan	.-28dB
Redaman serat optic G.22D	0,35 dB/km
Redaman konektor Redaman konektor	0,25 dB
Redaman sambungan Redaman Sambungan	0,1 dB
PS 1:4 ODC	7,25 dB
PS 1:8 ODP	10,38 dB

Penentuan rekomendasi kelayakan parameter jaringan astinet yang dirancang pada SPBU Parakansalam, diantaranya:

1. *Power Link Budget* sebagai syarat agar link yang telah dirancang memiliki daya yang sesuai dengan batas ambang dari daya yang dibutuhkan dimana menurut PT. Telkom Indonesia besar dayanya yaitu minimal -8 dBm dan maksimal -28 dBm. Adapun rumus yang digunakan sebagai perhitungan *Power Link Budget* yaitu:

Kania Dewi Pratami, 2024

PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK PADA SISTEM DIGITALISASI SPBU PERTAMINA (STUDI KASUS SPBU JALAN PARAKANSALAM PURWAKARTA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

$$\alpha_{tot} = L \cdot \alpha_{serat} + N_C \cdot \alpha_C + N_S \cdot \alpha_s + \alpha S_p \quad (3.1)$$

Keterangan:

$P_r$  = Daya yang sampai pada *receiver* (dBm)

$P_t$  = Daya keluaran sumber optik (dBm)

$\alpha_{tot}$  = Redaman Total (dB)

Untuk menghitung besarnya *power* yang diterima:

$$P_r = P_t - \alpha_{tot} \quad (3.2)$$

Keterangan:

$\alpha_{tot}$  = Redaman Total (dB)

L = Panjang kabel serat optik (km)

$\alpha_{serat}$  = Redaman kabel serat optik (dB/km)

$N_C$  = Jumlah *connector*

$\alpha_C$  = Redaman *connector* (dB)

$N_S$  = Jumlah sambungan

$\alpha_s$  = Redaman sambungan (dB)

$\alpha S_p$  = Redaman *splitter* (dB)

2. *Rise time budget* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan batasan dispersi suatu *link* serat optik. Metode ini sangat berguna untuk menganalisa sistem transmisi digital. Standar kelayakan nilai *rise time* yaitu < 0,29 ns untuk *downstream* dan 0,56 ns untuk *upstream* sesuai dengan standarisasi PT. Telkom. Adapun rumus yang digunakan sebagai perhitungan *rise time* yaitu:

$$t_f = D \cdot \sigma\lambda \cdot L \quad (3.3)$$

Keterangan:

$t_f$  = *Rise time fiber* (ns)

D = Dispersi material (ps/nm.km)

$\sigma\lambda$  = Lebar spektral (nm)

$L$  = Panjang serat optik (km)

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *rise time budget* dapat dilihat pada persamaan 3.4 (Mahjud et al., 2022).

$$t_{sis} = \sqrt{t_{tx}^2 + t_{rx}^2 + t_f^2} \quad (3.4)$$

Keterangan:

$t_{sis}$  = Total *Rise time budget* (ns)

$t_{tx}$  = *Rise time transmitter* (ns)

$t_{rx}$  = *Rise time receiver* (ns)

$t_f$  = *Rise time fiber* (ns)

Setelah perhitungan *rise time total* diperoleh, maka dibandingkan dengan *bit rate* ( $t_r$ ) dengan format NRZ seperti pada Persamaan 3.5.

$$t_r = \frac{0,7}{B_r} \quad (3.5)$$

$t_r$  = Rise Time Maksimum (ns)

$B_r$  = Bit Rate (Gbps)

Untuk memenuhi *rise time budget*, *rise time total* harus lebih kecil dari *rise time maksimum* ( $t_{sis} < t_r$ ).

3. *Signal noise to ratio* nilai standar yang ditetapkan oleh PT. Telkom yaitu > 21,5 dB. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung SNR ini yaitu:

$$S/N = 10 \log \left( \frac{P_{signal}}{P_{noise}} \right) \quad (3.6)$$

Keterangan:

$S/N$  = *Signal to Noise Ratio* (dB)

$P_{signal}$  = Kekuatan Sinyal (watt)

$P_{noise}$  = Kebisingan Sinyal (watt)



4. *Bit Error Rate* nilai standar yang ditetapkan oleh PT. Telkom yaitu  $\leq 10^{-9}$ .

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung BER yaitu:

$$\frac{N_e}{N_T} \quad (3.7)$$

Keterangan:

$N_e$  = Jumlah *Bit Error*

$N_T$  = *Bit Total Terkirim*