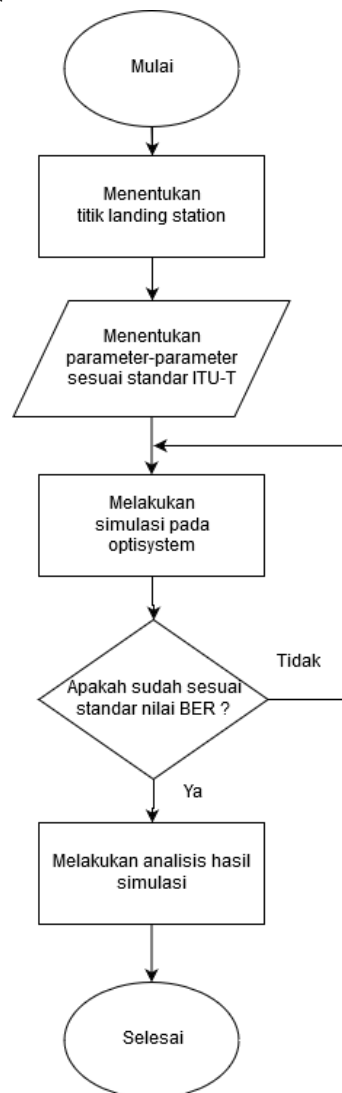


## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Alat yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini adalah berupa sebuah laptop yang sudah terinstal sistem operasi. Penulis menggunakan laptop dengan spesifikasi *processor Intel i3*, RAM *6GB* dan menggunakan sistem operasi *Windows 8*. Kemudian terinstal *software optisystem* untuk melakukan simulasi jaringan SKKL.

### 3.2 ALUR PENELITIAN



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

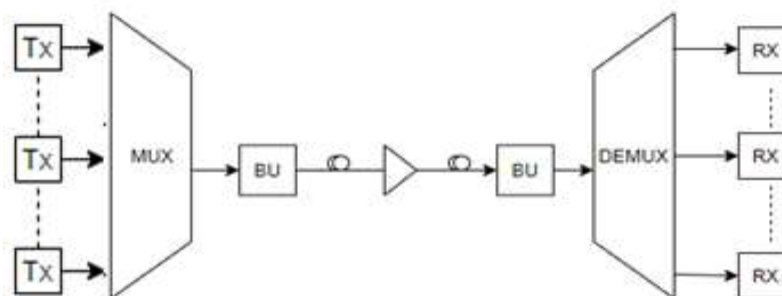
Proses penelitian pada gambar 3.1 dimulai dengan menentukan titik labuh atau *landing station*, dalam penelitian ini titik labuh yang digunakan ialah Balikpapan sampai Makassar. Langkah selanjutnya yaitu melakukan pemetaan pada *google earth* untuk mengetahui jarak antar kota atau *landing station*.

Setelah *landing station* sudah ditentukan tahap yang dilakukan yaitu melakukan simulasi menggunakan perangkat lunak *optisystem*. *Optisystem* adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat simulasi jaringan pada sistem komunikasi kabel laut. Pada perancangan ini menggunakan penguat ROA.

Langkah selanjutnya adalah memastikan agar parameter performansi tidak melebihi dari standar yang telah ditentukan yaitu untuk nilai minimum *bit error rate* (BER) bernilai  $1 \times 10^{-9}$  kemudian tahap terakhir pengambilan data dan menganalisis hasil perancangan yang sudah disimulasikan pada perangkat lunak *optisystem*, maka akan ditarik kesimpulan.

### 3.3 MODEL SISTEM KOMUNIKASI KABEL LAUT

Perancangan sistem pada penelitian ini berdasarkan analisis serta data lapangan yang sudah ada dari Telkom Indonesia. Secara umum blok diagram dari sistem komunikasi kabel laut pada penelitian ini terdiri dari blok *transmitter* dan *receiver*.



Gambar 3.2 Model Sistem Komunikasi Kabel Laut

Pada penelitian ini media transmisinya adalah menghubungkan Balikpapan dan Makassar. Blok *Branching Unit* (BU) berfungsi untuk membagi atau menambahkan Panjang gelombang sesuai dengan jalur pada transmisinya.

### 3.4 PARAMETER RANCANGAN

Tabel 3.1 Parameter rancangan sistem

| NO       | Parameter               | Nilai         |
|----------|-------------------------|---------------|
| <b>A</b> | <b>Pengirim</b>         |               |
| 1        | Panjang gelombang       | 1550 nm       |
| 2        | <i>Power CW Laser</i>   | 0,2,4,6,8 dBm |
| 3        | <i>Channel spacing</i>  | 100 GHz       |
| 4        | <i>Bitrate</i>          | 10Gbps        |
| 5        | <i>Line Code</i>        | NRZ           |
| 6        | <i>Input ports</i>      | 10            |
| <b>B</b> | <b>Transmisi</b>        |               |
| 1        | <i>Length fiber</i>     | 517 km        |
| 2        | <i>Atenuation fiber</i> | 0,2 dB/km     |
| <b>C</b> | <b>Penerima</b>         |               |
| 1        | <i>Output ports</i>     | 10            |
| 2        | Responsivitas detektor  | 1 A/W         |
| 3        | Penguatan detektor      | 3             |
| 4        | Suhu                    | 298 K         |

Pada tabel diatas menunjukkan spesifikasi dari rancangan sistem dari sisi pengirim sampai penerima. Blok pengirim menggunakan 10 kanal dengan *bit rate* 10 bps. Panjang gelombang yang digunakan 1550 dengan spasi kanal 100 GHz. Perangkat *Multiplexer* menggunakan 10 *ports* masukan sesuai dengan jumlah kanal yang akan dirancang. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan daya pada *CW laser* sebesar 0, 2, 4, 6, 8 dBm. Blok transmisi menggunakan panjang *fiber* sebesar 517 km dan memiliki atenuasi 0,2 dB/km. Blok penerima menggunakan perangkat *demultiplexer* dengan jumlah yang sama pada *port* masukan yaitu sejumlah 10

ports. Detektor optik menggunakan PIN dengan *responsivity* sebesar 1 A/W dan *gain* sebesar 3dB.

Tabel 3.2 Alokasi frekuensi

| NO | Frekuensi (THz) |
|----|-----------------|
| 1  | 193,1           |
| 2  | 193.2           |
| 3  | 193.3           |
| 4  | 193.4           |
| 5  | 193.5           |
| 6  | 193.6           |
| 7  | 193.7           |
| 8  | 193.8           |
| 9  | 193.9           |
| 10 | 194.0           |

Pada tabel 3.2 menunjukkan spesifikasi-spesifikasi panjang gelombang atau *wavelength* yang digunakan untuk sistem komunikasi kabel laut (SKKL) ini. Terdapat 10 panjang gelombang yang berbeda-beda nilainya dan juga terdapat 10 frekuensi yang berbeda-beda untuk setiap panjang gelombangnya.

### **3.5 MODEL SKKL LINK BALIKPAPAN-MAKASSAR**

Penelitian ini menggunakan sistem komunikasi kabel laut untuk link Balikpapan – Makassar menggunakan penguat *Raman Optical Amplifier* dengan parameter-parameter *output* yang diteliti yaitu *Bit Error Rate* (BER), *Q-Factor* dan *power receive*.

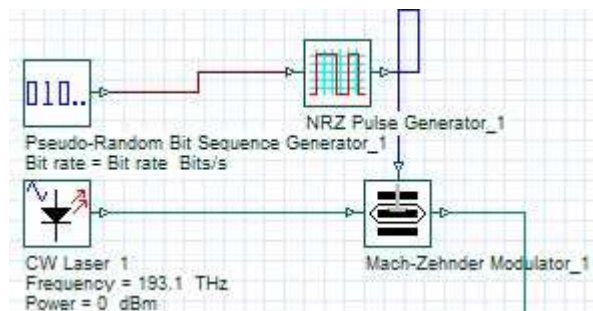


Gambar 3.3 SKKL Link Balikpapan-Makassar [12].

### 3.6 MODEL RANCANGAN PENELITIAN

#### 3.6.1 Blok *Transmitter*

Pada blok pengirim terdapat beberapa perangkat yang digunakan untuk mengirim sinyal informasi seperti pada Gambar 3.4:



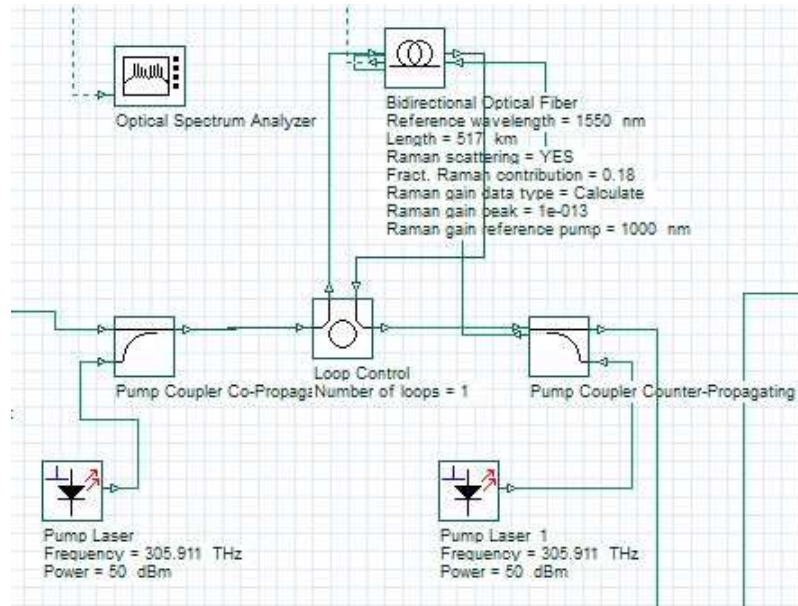
Gambar 3.4 Blok *Transmitter*

Blok pengirim dirancang menggunakan 10 kanal dan spasi kanal 100Ghz. *Pseudo Random Bit Sequence* (PRBS) yang berfungsi sebagai pembangkit sinyal informasi. CW LASER (*Light Amplication by Stimulated Emission of Radiation*) sebagai sumber cahaya sinyal optik dengan variasi daya yang digunakan 0,2,4,6 dan 8 dBm. *NRZ Pulse Generator* sebagai *line codin* yaitu pengubah data digital menjadi sinyal digital dan *Mach-Zehnder Modulator* berfungsi untuk modulasi sinyal optik sebelum ditransmisikan ke dalam serat optik.

#### 3.6.2 Blok *Transmisi*

Pada bagian transmisi menggunakan serat optik *bidirectional optical fiber*

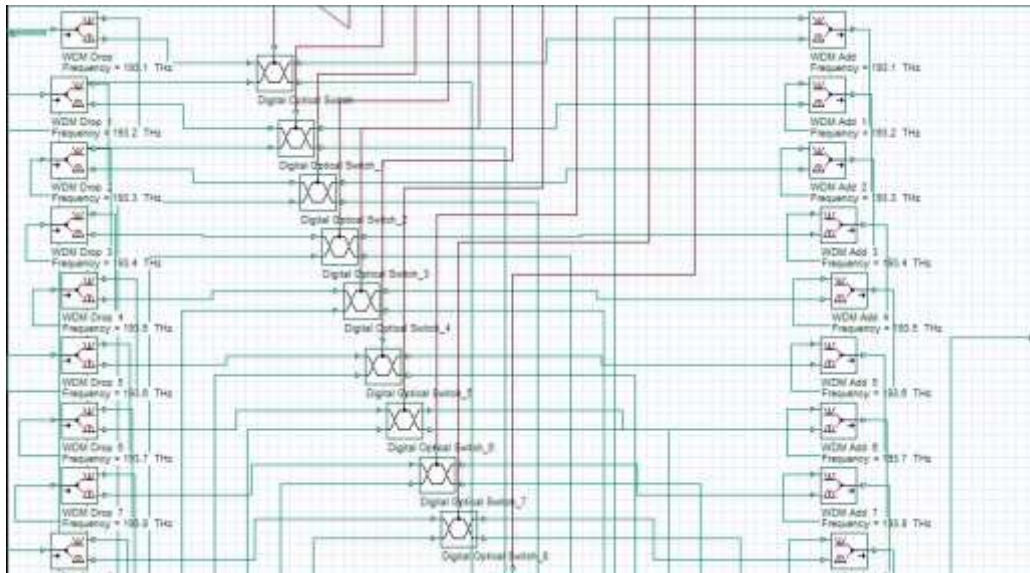
dengan menggunakan efek nonlinier *raman scattering* dimana panjang seratnya 517 km, dan attenuasinya 0,2 dB/km. Pada *bidirectional optical fiber* juga menggunakan *raman gain*.



Gambar 3.5 Blok Transmisi

### 3.6.3 Blok Branching Unit

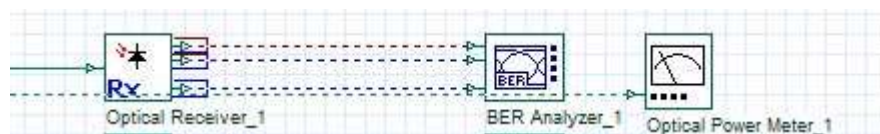
Pada Gambar 3.6 blok diagram *Branching Unit* perangkat yang digunakan WDM *drop* sebanyak 10, *Digital switch* sebanyak 10, dan WDM *add* sebanyak 10, sesuai dengan kanal yang digunakan yaitu 10 kanal. Blok *Branching Unit* menggunakan konfigurasi OADM (*Optical Add/drop Multiplexing*) yang fungsinya untuk melepas atau menambahkan atau wavelength yang akan dilewatkan melalui serat optik.



Gambar 3.6 Blok *Brancing Unit*

### 3.6.4 Blok *Receiver*

*Optical Receiver* merupakan penerima atau sebagai tujuan suatu jaringan, pada sisi RX detektor yang digunakan APD (*Avalanche Photo Diode*) karena mempunyai daya sensitivitas yang sangat tinggi dan responsivitas cahaya laser yang tinggi. *BER (Bit Error Rate) Analyzer* digunakan untuk menganalisis nilai dari BER, *Q-Factor*, *Eye Diagram*, *Optical Power Meter* digunakan untuk mengukur nilai daya *loss*.



Gambar 3.7 Blok *Receiver*