

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang menjiplak sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

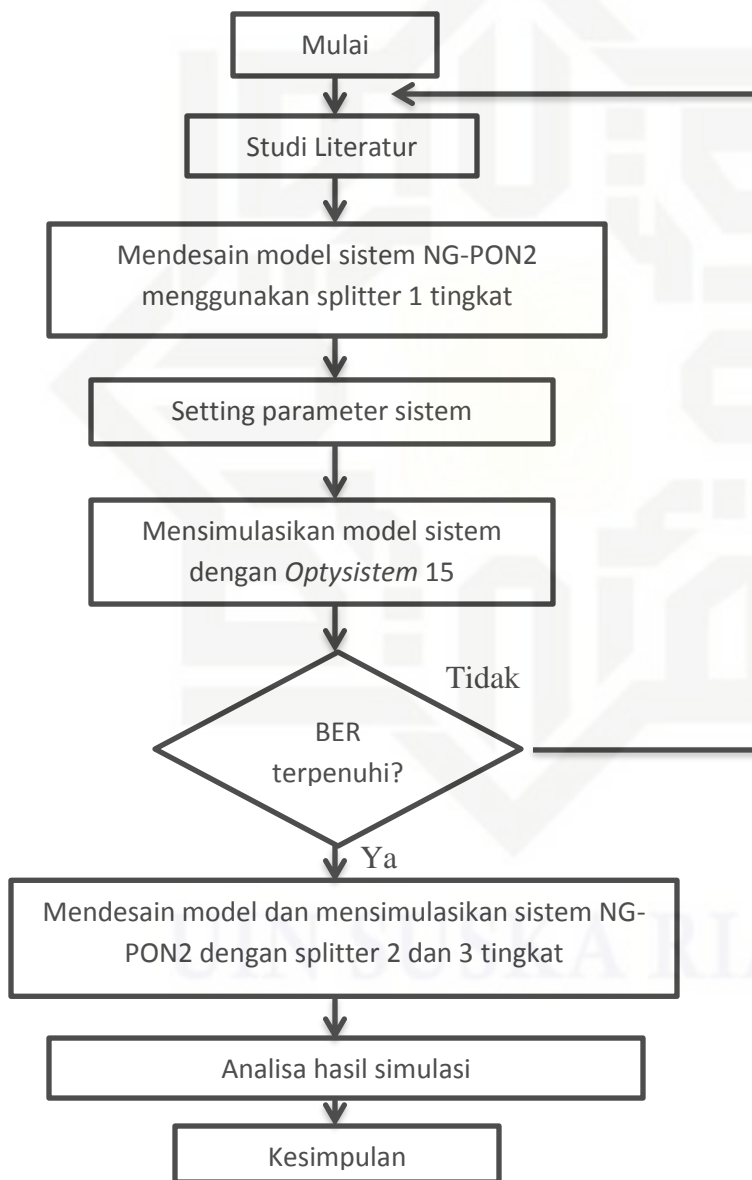
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* dari Analisis Skenario Splitter bertingkat pada jaringan N-GPON2.



Gambar 3.1 *flowchart* Penelitian



### 3.2 Pemodelan Jaringan

Pada penelitian ini dirancang sebuah model sistem pada teknologi NGPON menggunakan sistem *multiplexing* WDM . Gambar 3.2 merupakan model arsitektur *splitter* 1 tingkat pada NGPON menggunakan sistem *multiplexing* WDM.

Keterangan:

1. PRBS

PRBS merupakan komponen yang digunakan untuk membangkitkan sinyal informasi, berupa sinyal digital.

2. WDM MUX

Merupakan *multiplexing* dalam komunikasi serat optik yang berfungsi membawa sinyal informasi yang berbeda dalam satu serat optik dengan gelombang laser yang berbeda.

3. NRZ

Merupakan proses *encoding* dengan menggunakan teknik pengkodean NRZ.

4. LASER

Merupakan sumber optik untuk mentransmisikan sinyal ke dalam serat optik.

5. PD ( *Photodetector* )

Pada penelitian ini yang akan digunakan adalah *photodetector* PIN.

6. 3R Regenerator

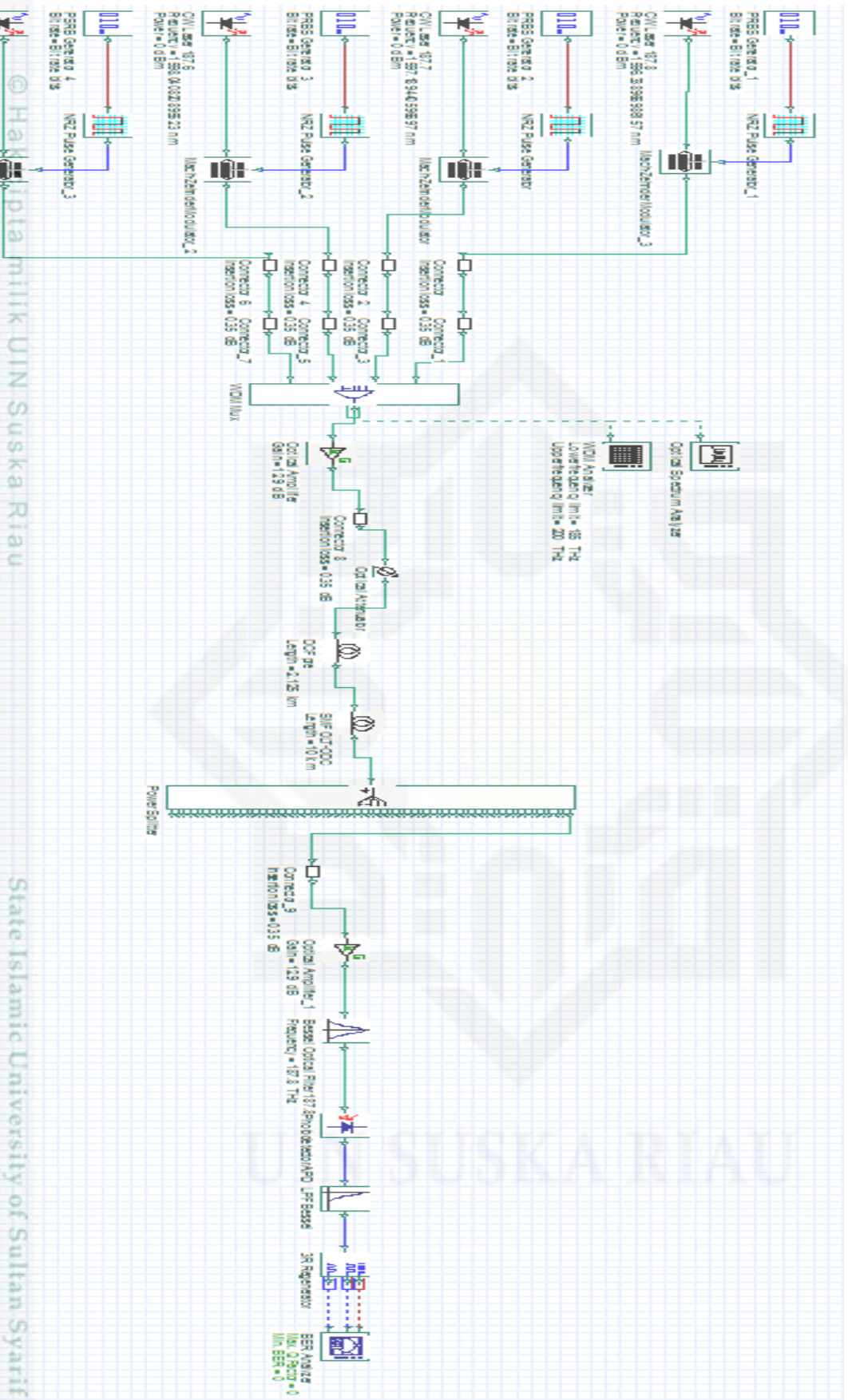
7. BER *analyzer*

Digunakan untuk mengetahui seberapa besar kesalahan dalam pengiriman sinyal.

Hak Cipta dan Pendidikan Tinggi sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 1. Dilarang menjiplak sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Gambar 3.2 Model jaringan WDM/TDM PON 1 tingkat menggunakan splitter 1:64



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





### 3.3 Parameter Set up Jaringan

Di dalam *software Optisystem* terdapat parameter-parameter *Global* yang biasa digunakan dalam proses simulasi dan analisa seperti yang terlihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Global Parameter* pada *Optisystem*

Nama	Nilai	Satuan
<i>Bit Rate</i>	$10 \times 10^9$	bps
<i>Time Window</i>	$0,128 \times 10^{-6}$	s
<i>Sample Rate</i>	$63,99 \times 10^9$	Hz
<i>Sequence Length</i>	128	bit
<i>Sample per Bit</i>	64	
<i>Number of Sample</i>	8192	
<i>Sensitivity</i>	-100	dBm

Pada parameter *global*, untuk nilai *time window*, *sample rate* dan *number of samples* dimana perhitungannya sebagai berikut:

1.  $Time\ window = Sequence\ length \times 1/Bit\ rate = 128 \times 1 / 1 \times 10^9 = 0,128 \times 10^{-6}\ s$
2.  $Number\ of\ samples = Sequence\ length \times Samples\ per\ bit = 128 \times 64 = 8192\ sample$
3.  $Sample\ rate = Number\ of\ samples / Time\ window = 8192 / 0,128 \times 10^{-6} = 63,99 \times 10^9\ Hz$

Di samping *Global Parameter*, setiap komponen yang terdapat pada model sistem ini juga harus diset parameternya. Parameter yang akan diset selanjutnya adalah parameter fiber.

Pengaturan parameter Fiber dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Parameter CW LASER (ITU-T G.698.1 WDM :2009)

Parameter	Nilai	Satuan
<i>Referance Wavelength</i>	1596.33	Nm
Daya	3	dBm

Pada tabel 3.2 di atas frekuensi dan daya *input* CW LASER berdasarkan standar dari ITU-T G.698.1 WDM (2009).





Tabel 3.3 Parameter WDM *Multiplexer/Demux*

Nama	Nilai	Satuan
<i>Number of Output Ports</i>	4	
<i>Frequency 1</i>	185	THz
<i>Frequency 2</i>	200	THz
<i>Bandwidth</i>	10	GHz

Pada WDM *multiplexer/demux* frekuensi yang digunakan seperti pada tabel diatas sesuai standar ITU-T G.694.1 tahun 2009-2012. Sumber optik yang digunakan pada model sistem jaringan ini dengan panjang gelombang 1550.

Serat optik yang digunakan pada model jaringan ini adalah serat optik jenis *step index singlemode*, dengan parameter seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3.4 Parameter pada serat optik

Nama	Nilai	Satuan
<i>Referance Wavelength</i>	1550	Nm
<i>Length</i>	10 – 160	Km
<i>Attenuation</i>	0,2	dB/km
<i>Lower Calcution Limit</i>	1200	Nm
<i>Upper Calculation Limit</i>	1700	Nm

*Photodetector* adalah salah satu komponen sistem optoelektronika digunakan untuk menangkap sinyal intensitas yang dikirim sumber cahaya lewat media transmisi. Detektor berfungsi mentranformasi besaran intensitas cahaya menjadi besaran yang lain seperti listrik. Berikut adalah table parameter *Photodector*.

Tabel 3.5. *Photodetector*

Nama	Nilai	Satuan
<i>Frequency</i>	193,1	THz
<i>Bandwidth</i>	40	GHz



Tabel 3.5 merupakan parameter *setup Bessel Filter* pada model arsitektur NG-PON2 sistem *multiplexing WDM*.

*Passive splitter* atau *Splitter* merupakan *optical fiber coupler* sederhana yang membagi sinyal optik menjadi beberapa path (*multiple path*) atau sinyal-sinyal kombinasi dalam satu jalur. Selain itu *splitter* juga dapat berfungsi untuk merutekan dan mengkombinasikan berbagai sinyal optik. Alat ini sedikitnya terdiri dari 2 *port* dan bisa mencapai hingga 32 *port*. Berdasarkan ITU-T G.983.1 BPON standard direkomendasikan agar sinyal dapat dibagi untuk 32 pelanggan, namun rasio meningkat menjadi 64 pelanggan berdasarkan ITU-T G.984 GPON standard. Berikut adalah parameter *splitter*.

Tabel 3.6. Parameter *Splitter*

Nama	Value
<i>Split Ratio</i>	
<i>Number Of Output Ports</i>	1:16,1:32,1:64,1:128,1:256

Tabel 3.6 merupakan parameter *setup Power Splitter* pada model arsitektur NGPON sistem *multiplexing WDM*.

Fungsi *Bassel* untuk mempertahankan bentuk gelombang sebagai berikut:

Tabel 3.7 Parameter *Bassel optical filter*

Nama	Nilai	Satuan
<i>Referance Wavelength</i>	1596.33	Nm
<i>Bandwidth</i>	10	GHz

Tabel 3.7 merupakan parameter *setup Bassel Filter* pada model arsitektur *hybrid WDM/TDM PON*.



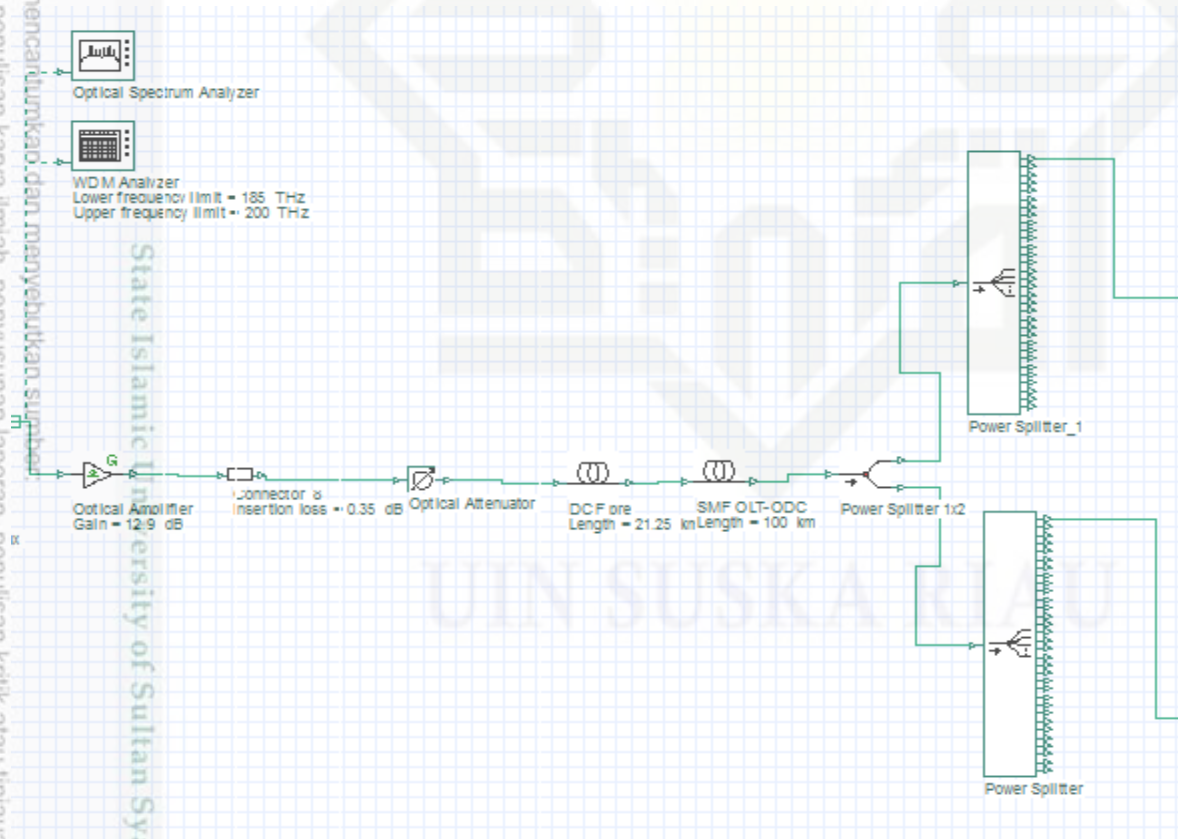
### 3.4 Skenario Penelitian

Dalam skenario penelitian ini ada dua tahapan yaitu memverifikasi sistem 1 tingkat serta perancangan sistem 2 dan 3 tingkat

#### 3.4.1 Verifikasi Sistem

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah menguji model sistem 1 tingkat, dimana pada *splitter* 1 tingkat ini pengujian ingin mendapatkan hasil yang sama oleh penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Brian Pramukti. Setelah perancangan selesai, maka tahapan selanjutnya dilakukan uji coba *running* simulasi tersebut, jika berjalan dengan baik dan simulasi berhasil serta mendapatkan hasil yang sama, yang dilakukan oleh Brian Pramukti maka penelitian akan berlanjut ke tahap selanjutnya yaitu mendesain *splitter* 2 dan 3 tingkat. Jika tidak maka harus mengatur parameter jaringan dan verifikasi ulang untuk mendapatkan hasil yang sama yang dilakukan oleh Brian Pramukti.

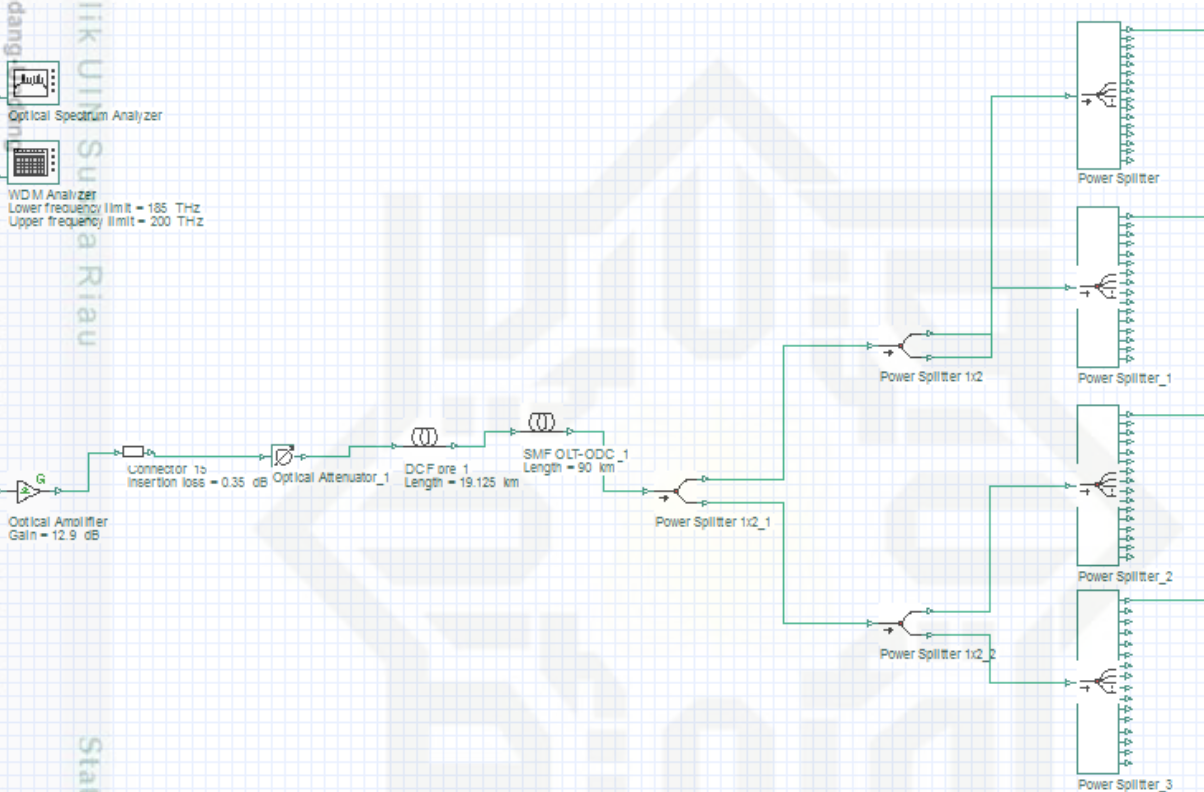
#### 3.4.2 Perancangan Sistem 2 dan 3 tingkat



Gambar 3.5 Perancangan *Splitter* 2 tingkat



Pada gambar diatas, terdapat perancangan splitter 2 tingkat, pada tingkat pertama digunakan *splitter* 1:2. Pada tingkat yang ke dua digunakan 2 buah *splitter* 1:32 untuk mendapatkan 64 kanal. Dimana nantinya Pengujian dilakukan dengan memasukkan Pin dari 3dBm sampai dengan 11dBm dengan jarak 10km-100km untuk mengetahui pengaruh pada *splitter* bertingkat pada jarak transmisi yang akan dihasilkan pada jaringan WDM/NGPON.



Gambar 3.6 Perancangan *Splitter* 3 Tingkat

Pada gambar diatas, terdapat perancangan *splitter* 3 tingkat. pada tingkat pertama digunakan *splitter* 1:2, pada tingkat yang kedua digunakan 2 buah *splitter* 1:2, dan pada tingkat ketiga digunakan 4 buah *splitter* 1:16 untuk mendapatkan 64 kanal. Dimana nantinya Pengujian dilakukan dengan memasukkan Pin dari 3dBm dengan jarak 10km-100km untuk mengetahui pengaruh pada *splitter* bertingkat pada jarak transmisi yang akan dihasilkan pada jaringan WDM/NGPON.

Pada penelitian ini sendiri terdapat 2 tahapan yang dilakukan, yang pertama menguji sistem 1 tingkat untuk mendapatkan hasil yang sama, yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya oleh





Brian Pramukti, tahapan yang kedua merancang sistem 2 dan 3 tingkat. Pada model 2 tingkat digunakan *splitter* 1:2 lalu tingkat yang kedua digunakan 2 buah *splitter* 1:32 untuk mendapatkan 64 kanal. Tahapan ketiga merancang *splitter* 3 tingkat, pada tingkat pertama digunakan *splitter* 1:2, pada tingkat yang kedua digunakan 2 buah *splitter* 1:2, dan pada tingkat yang ketiga digunakan 4 buah *splitter* 1:16 untuk mendapatkan 64 kanal. Disini nantinya penulis ingin melihat pengaruh yang terjadi pada *splitter* bertingkat ini sendiri mulai dari BER sampai terhadap pengaruh *power budget* pada *receiver*.

UIN Suska Riau - Pekanbaru

Di lingkungan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU