

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 INSTRUMEN PENELITIAN**

Perancangan jaringan *link microwave* dalam skripsi ini akan dilakukan menggunakan *software pathloss 5.0*. Penulis melakukan sebuah simulasi perancangan di daerah Kepulauan Seribu antara Pulau Pari dan Pulau Pramuka dengan membandingkan tiga buah *metode* antena konfigurasi. Adapun parameter data yang akan dibutuhkan untuk melakukan simulasi dalam perancangan jaringan *microwave* ini, yaitu data *longitude*, *latitude*, *elevasi*, tinggi antena dari kedua *site*, data jenis antena, radio *microwave* serta data *transmission line* yang akan digunakan untuk *hop link*.

#### **3.2 DESAIN PENELITIAN**

##### **1.2.1 Studi Kasus**

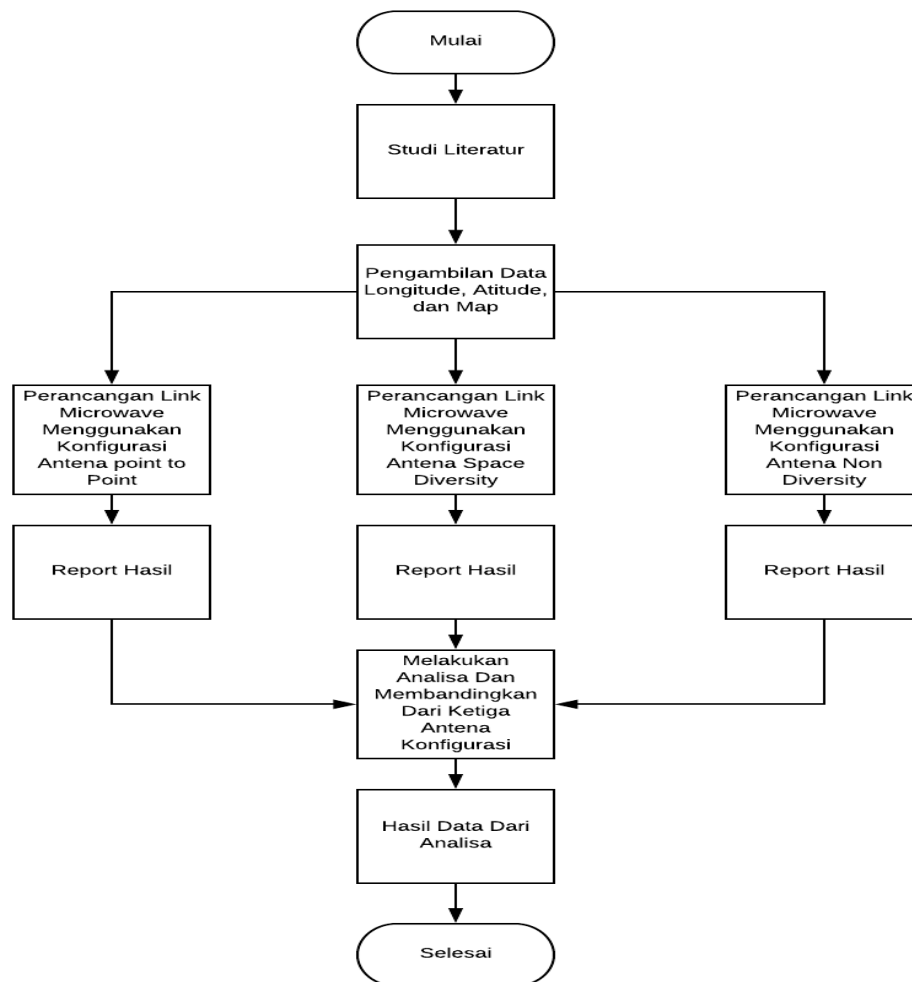
Pada studi kasus yang akan dilakukan oleh penulis untuk melengkapi data dan objek penelitian ini akan dilakukan di PT. Alita Mitra. Untuk melengkapi materi dalam penelitian dibutuhkan data yang sesuai dengan objek penelitian. Data yang akan diambil yaitu data titik lokasi, *latitude*, *longitude*, elevasi, tinggi antena, data antena, data *transmission line*, data radio, data *rain* sebagai parameter pada *Site* Pulau Pramuka dan *site* Pulau Pari untuk perancangan jaringan transmisi *microwave* pada *Pathloss 5.0*.

##### **1.2.2 Studi Literatur**

Dalam setudi literatur ini penulis mencari data-data yang berhubungan dengan masalah yang telah dibahas melalui beberapa referensi seperti jurnal ilmiah, buku dan internet.

##### **3.3.3 Metode Perancangan**

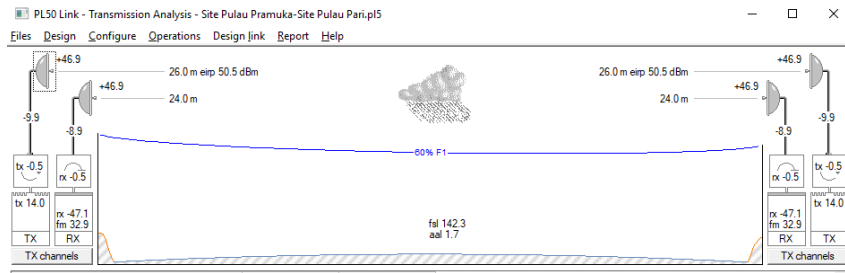
Pada metode perancangan ini akan dilakukan sebuah perancangan jaringan *link microwave* untuk wilayah yang berada di Kepulauan Seribu yaitu Pulau Pari dan Pulau Pramuka menggunakan *software pathloss 5.0*. Dalam perancangan ini hal yang akan dilakukan diantaranya memasukkan kordinat *latitude*, *longitude*, *elevasi*, tinggi *tower* dari masing-masing *site* serta memasukkan parameter-parameter yang akan dibutuhkan dalam perhitungan *link budget* seperti nilai tinggi antenna, diameter antenna, frekuensi kerja, *Gain* antenna dan lain-lain.



**Gambar 3.1 Flowchart**

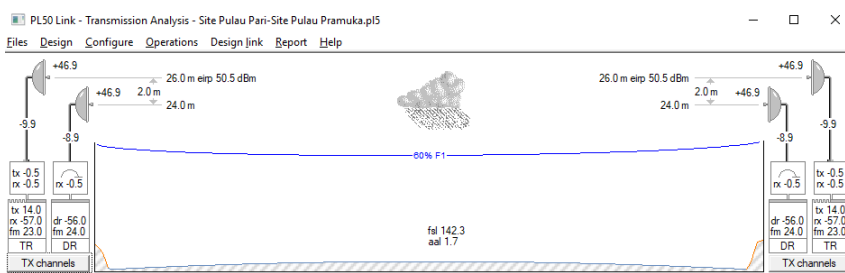
Dilihat dari *flowchart* diatas, dilihat untuk langkah awal yaitu setudi literatur, pengambilan data latitude, longitude dan map. Kemudian masuk ketahapan perancangan menggunakan aplikasi pathloss dengan antenna konfigurasi *point to point* (TXRX-TXRX), *space diversity* (TRDR-TRDR), dan *non diversity*

(TR-TR). Dari hasil simulasi didapatkan sebuah *report*, dan dari hasil *report* ini dilakukan analisa dan perbandingan untuk mendapatkan sebuah hasil data.



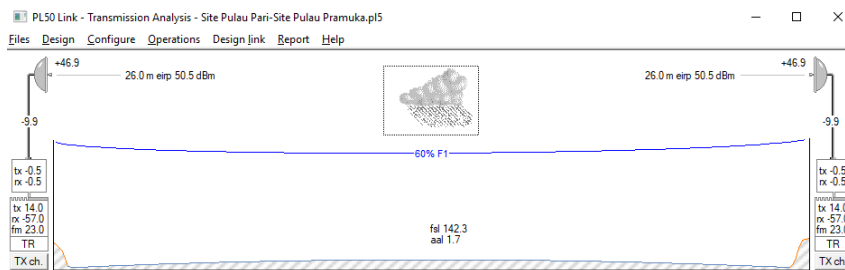
**Gambar 3.2 Konfigurasi Antena TXRX-TXRX**

Pada gambar 3.2 konfigurasi antena *point to point* (TXRX-TXRX) menggunakan satu buah *hop TX* (*transmitter*) yang berfungsi sebagai pengirim dan *RX* (*receiver*) yang berfungsi sebagai penerima.



**Gambar 3.3 Konfigurasi Antena TRDR-TRDR**

Pada gambar 3.3 konfigurasi *space diversity* (TRDR-TRDR) menggunakan dua atau lebih antena yang pada sistem kerjanya yaitu *TR* sebagai antena utama yang berfungsi untuk mengirimkan data kemudian *DR* sebagai *space diversity* yang berfungsi sebagai penerima dan berperan juga untuk mengurangi *loss*.



**Gambar 3.4 Konfigurasi Antena TR-TR**

Pada gambar 3.4 konfigurasi antena *non diversity* (TR-TR) menggunakan satu *hop* yang semuanya dapat berfungsi sebagai antena pengirim dan antena penerima sinyal.

### 3.3.4 Metode Analisa

Analisa dilakukan dengan membandingkan dari ketiga hasil perancangan jaringan *link microwave* yaitu antena konfigurasi *point to point*, *space diversity* dan *non-diversity*. Dari ketiga hasil perancangan, diamati hasil dari keseluruhan perancangan jaringan *link microwave*. Setelah selesai diamati, dilakukan perbandingan bagaimana pengaruh dari ketiga antena konfigurasi ini terhadap parameter yang dihasilkan. Parameter yang diamati yaitu *availability*, *unavailability*, *Gain antena*, *RSL*, *FSL* dan lainnya. Dari hasil perbandingan ketiga antena konfigurasi menghasilkan sebuah kesimpulan dengan menggunakan antena konfigurasi yang mana yang dapat mengoptimalkan performansi jaringan *link microwave* yang lebih baik antara Pulau Pari dan Pulau Pramuka.

### 3.3 LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian diambil sesuai data dari PT. Alita Mitra yaitu di daerah Kepulauan Seribu antara Pulau Pari dan Pulau Pramuka. Kordinat Pulau Pramuka sendiri terletak pada kordinat lintang selatan  $5^{\circ}44'47,15''S$  dan kordinat bujur timur  $106^{\circ}36'48,71''E$ , Sedangkan kordinat untuk Pulau Pari sendiri terletak pada kordinat lintang selatan  $5^{\circ}51'29,38''S$  dan kordinat bujur timur  $106^{\circ}37'3,48''E$ , dapat dilihat pada gambar 3.5:



Gambar 3.5 Pulau Pramuka dan Pulau Pari

### 3.4 SPESIFIKASI PERANGKAT

Dalam simulasi digunakan beberapa buah perangkat untuk perancangan sebuah jaringan *link microwave* antara *site* Pulau Pramuka ke *site* Pulau Pari yang dapat dilihat dalam table 3.1:

**Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat**

No	Perangkat	Jenis	Spesifikasi
1	Antena	<i>Andrew VHP4-240</i>	Diameter 1,2 m
2	<i>Transmission Line</i>	<i>EW240</i>	<i>Attenuation 33,525 dB/100m</i>
3	Radio <i>Microwave</i>	<i>MicroStar M/H 26 I</i>	<i>Power 14 dB, Rx treshhold -80 dBm</i>

Pada komponen *ODU* disini menggunakan antena *microwave ANDREW VHP4-240* dengan diameter antena 1,2 m. sedangkan untuk komponen *IDU*, radio *microwave* yang digunakan *MicroStar M/H 26 I* dengan *power* sebesar 14 dB dan kabel *feeder* berjenis *EW 240* dengan nilai *attenuation* sebesar 33,525 dB/100m.

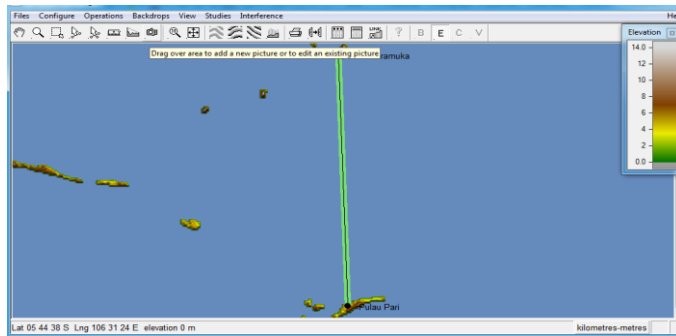
### 3.5 RANCANGAN SIMULASI LINK MICROWAVE

Dalam tahap simulasi perancangan *link microwave* penulis menggunakan *software pathloss 5.0*. Pada tahap ini terbagi dalam tiga metode perbandingan, yaitu antena konfigurasi *point to point*, *space diversity* dan *non-diversity*.

#### 3.6.1 Point to Point (TXRX-TXRX)

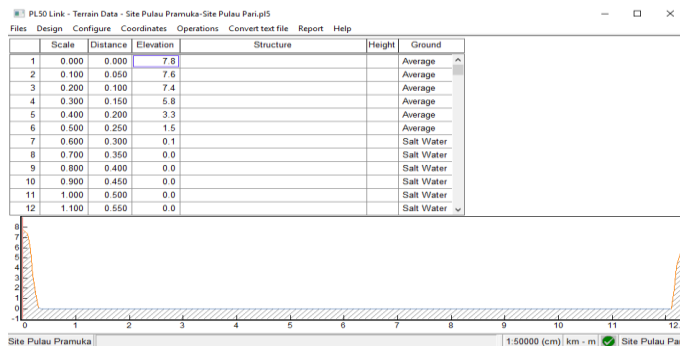
Pada tahap ini, langkah awalnya yaitu perencanaan dalam transmisi antara *site* Pulau Pari dan *site* Pulau Pramuka dengan masukan Kordinat lintang dan bujur pada masing-masing *site*. Kordinat *site* Pulau Pari dengan *Latitude 5 51 29,38 S*, dan *Longitude 106 37 3,48 E* dengan *elevasi 6,89 mdpl* dan kordinat Pulau Pramuka dengan *Latitude 5 44 47,15 S* dan *Longitude 106 36 48,71 E* dengan *elevasi 7,76 mdpl*.

Hasil dapat dilihat pada gambar:



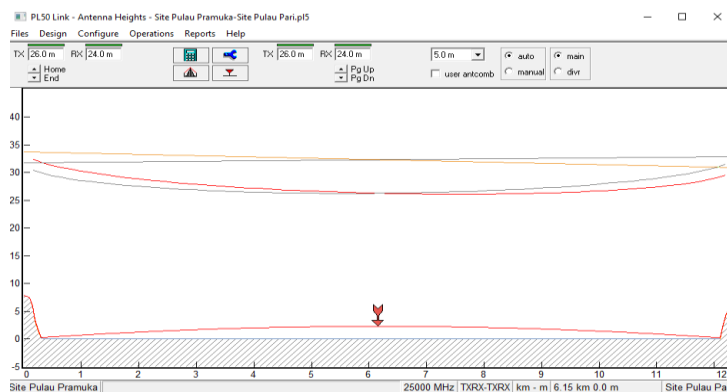
**Gambar 3.6 Map Pulau Pari dan Pulau Pramuka**

Dari gambar 3.6 menunjukkan lokasi antara Pulau Pari dan Pulau Pramuka. Koordinat masing-masing yang telah dimasukkan, didapatkan *train* data antara *site* Pulau Pari dan *site* Pulau Pramuka.



**Gambar 3.7 Terrain Data**

Gambar 3.7 ini menunjukkan tampilan dari menu pengaturan *terrain* data. Setelah memasukkan data *terrain*, langkah selanjutnya yaitu mengatur ketinggian dari antena. Ketinggian antena didapatkan dari studi kasus yang dilakukan yaitu tinggi antena *site* Pulau Pari 26 m dan tinggi antena Pulau Pramuka yaitu 26 m. Dapat dilihat pada gambar 3.7:



**Gambar 3.8 Pengaturan Ketinggian Antena**

Pada gambar 3.8 dapat dilihat bahwa dengan ketinggian antenna  $t_x$  26 m untuk Pulau Pramuka dan Pulau Pari 26 m. Pulau Pari dan Pulau Pramuka tinggi antenna  $r_x$  nya yaitu 24 m dapat dilihat saluran transmisi *microwave* dalam keadaan *LOS (Line of Sight)* atau tanpa ada nya yang menghalangi saluran komunikasi.

Dengan pengaturan tinggi antenna yang sudah diatur sebelumnya, menghasilkan sebuah *transmission analysis*. Dapat dilihat pada gambar. Pada perencanaan ini menggunakan frekuensi 25 GHz karena jarak antar *site* Pulau Pari dan Pulau Pramuka adalah 12,36 km. pengaturan frekuensi kerja yang digunakan pada *transmission microwave* berdasarkan pada jarak antara kedua *site*.

Frequency (MHz)	25000.00
Polarization	Vertical
Path length (km)	12.36
Field margin (dB)	
Diffraction loss (dB)	
Fade occurrence factor (Po)	7.62E-003
Path center latitude	05 48 08.27 S
Path center longitude	106 36 56.10 E
Inland path classification	low altitude antenna (0-400m) - plains
Use over water modifications	No
Fraction of path over water	1.00
Over water classification	large bodies of water
Probability dN/dh < -100 Nunits/km (%)	5.00
Geoclimatic factor	5.59E-006
Path inclination (mr)	0.07
Average annual temperature (°C)	25.74
Dispersive fade occurrence factor	3.00

**Gambar 3.9 Pengaturan Frekuensi**

Dapat dilihat pada gambar 3.9 untuk frekuensi yang digunakan disini 25 GHz, polarisasi yang digunakan yaitu polarisasi *vertical*. Jarak antara kedua *site* adalah 12,36 km, dan *dispersive fade occurrence factor* yaitu 3 dB.

Antennas TX - TX		
	Site Pulau Pramuka	Site Pulau Pari
Antenna model	VHP4-240	VHP4-240
Antenna diameter (m)	1.20	1.20
Antenna height (m)	26.00	26.00
Antenna gain (dBi)	46.90	46.90
Radome loss (dB)		
Antenna file name	3871a	3871a
Antenna 3 dB beamwidth H (°)	0.70	0.70
Antenna 3 dB beamwidth E (°)	0.70	0.70
True azimuth (°)	177.89	357.89
Vertical angle (°)	-0.05	-0.04
Antenna azimuth (°)		
Antenna downtilt (±°)		
Orientation loss (dB)		

**Gambar 3.10 Pengaturan Parameter Antena TX**

Pada gambar 3.10 dapat dilihat untuk model antenna yang digunakan yaitu *ANDREW VHP4-240*, dengan diameter 1,2 m dan tinggi antenanya 26 m. Gain yang didapatkan dari data sheet antenna yaitu 46,9 dBi.

Antennas RX - RX		
	Site Pulau Pramuka	Site Pulau Pari
Antenna model	VHP4-240	VHP4-240
Antenna diameter (m)	1.20	1.20
Antenna height (m)	24.00	24.00
Antenna gain (dBi)	46.90	46.90
Radome loss (dB)		
Antenna file name	3871a	3871a
Antenna 3 dB beamwidth H (°)	0.70	0.70
Antenna 3 dB beamwidth E (°)	0.70	0.70
True azimuth (°)	177.89	357.89
Vertical angle (°)	-0.05	-0.04
Antenna azimuth (°)		
Antenna downtilt (±°)		
Orientation loss (dB)		

**Gambar 3.11 Pengaturan Parameter Antena RX**

Pada gambar 3.11 dapat dilihat untuk model antena yang digunakan sama seperti antena utama yaitu *ANDREW VHP4-240*, dengan diameter 1,2 m namun untuk tinggi antenanya 24 m. *Gain* yang didapatkan dari data sheet antena yaitu 46,9 dBi.

Transmission lines TX - TX (26.0 - 26.0 m)		
	Site Pulau Pramuka	Site Pulau Pari
TX line model	EW240	EW240
TX line length (m)	28.00	28.00
TX line unit loss (dB/100m)	33.52	33.52
TX line loss (dB)	9.39	9.39
Connector loss (dB)	0.50	0.50

**Gambar 3.12 Pengaturan Transmission Line TX**

Pada gambar 3.12 menunjukkan untuk model kabel *feeder* pada antena tx yang digunakan yaitu *EW 240* dengan panjang kabelnya masing-masing *site* yaitu 28 m dan dan *tx line los* nya 33,525 dB/100. *Connector* yang digunakan 0,5 dB.

Transmission lines RX - RX (24.0 - 24.0 m)		
	Site Pulau Pramuka	Site Pulau Pari
TX line model	EW240	EW240
TX line length (m)	25.00	25.00
TX line unit loss (dB/100m)	33.52	33.52
TX line loss (dB)	8.38	8.38
Connector loss (dB)	0.50	0.50

**Gambar 3.13 Pengaturan Transmission Line RX**

Pada gambar 3.13 menunjukkan untuk *model* kabel *feeder* pada antena rx yang digunakan sama seperti antena utama yaitu *EW 240* dengan panjang kabelnya masing-masing *site* yaitu 25 m dan dan *rx line unit los* nya 33,525 dB/100. *Connector* yang digunakan yaitu 0,5 dB.



	Site Pulau Pramuka	Site Pulau Pari
Radio model	MicroStar M/H 26 I	MicroStar M/H 26 I
Emission designator		
Radio file name	micromh_26_e3_k1	micromh_26_e3_k1
TX power (watts)	0.03	0.03
TX power (dBm)	14.00	14.00
RX threshold criteria	1E-6 BER	1E-6 BER
RX threshold level (dBm)	-80.00	-80.00
Maximum receive signal (dBm)		
Dispersive fade margin (dB)	55.00	55.00

**Gambar 3.14 Pengaturan Radio Microwave**

Pada gambar 3.14 model radio yang digunakan yaitu *microstar M/H 26 I*, power yang didapatkan 14 dBm. Nilai rx threshold yaitu -80 dBm dan nilai *deversive fade margin* yaitu 55,00 dB.

Site Pulau Pramuka TX					Site Pulau Pari TX				
Ch ID	TX (MHz)	ATPC	Pwr.Rd	Pol	Ch ID	TX (MHz)	ATPC	Pwr.Rd	Pol
1	4l	24941.00		V	4h	25949.00			V
2				V					V

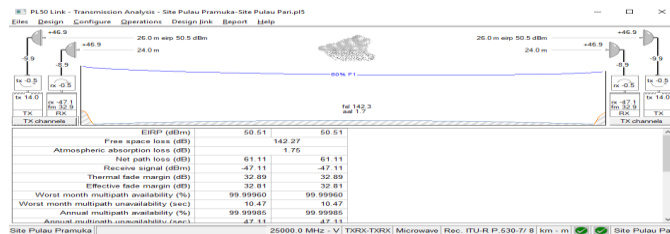
(a)

Rain calculation	On
Path center latitude	05 48 08 27 S
Path center longitude	106 36 56 10 E
Frequency (MHz)	25000.00
Polarization	Vertical
Rain rate data source	ITU R P.537 5 database
Rp 0.01% (mm/hr)	109.27
Rp 0.01% (mm/hr)	101.70
Rp 0.01% (mm/hr) file	145.00
Rain file	itu_p_rain
Rain region	ITU Region P
Rp 0.01% (mm/hr) user	
Alpha	0.153
Beta	0.949

(b)

**Gambar 3.15 (a) Pengaturan Curah Hujan dan (b) kana frekuensi**

Gambar 3.15 menunjukkan model pengaturan curah hujan yang digunakan yaitu *ITU-R P530*. Ini adalah pengaturan curah hujan berdasarkan *region*, dan pada penelitian ini menggunakan model *ITU-R P530*.



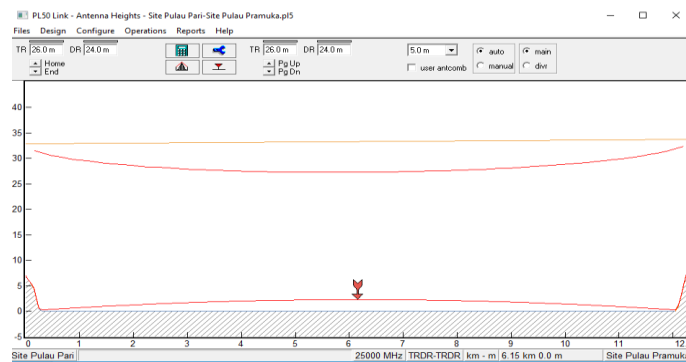
**Gambar 3.16 Transmission Analysis**

Pada gambar 3.16 pengaturan parameter telah di sesuaikan dengan frekuensi kerja, jenis antenna yang digunakan yaitu *Andrew VHP4-240* dengan diameter antenna 1,2 m dan jenis *feeder* yang digunakan yaitu *EW240*. Untuk kabel *feeder* antenna tx panjang *transmission line* nya sendiri yaitu 28 m site Pulau Pari dan 28 m site Pulau Pramuka. Sedangkan untuk kabel *feeder* antenna rx panjang

transmission line nya sendiri 25 m untuk masing-masing site Pulau Pari dan site Pulau Pramuka. Kemudian jenis *microwave* yang digunakan yaitu *MicroStar M/H 26 I* dengan *power 14 dB*, serta standar curah hujan yang digunakan berdasarkan *ITU-P*.

### 3.6.2 Space Diversity (TRDR-TRDR)

Setelah memasukan data *terrain*, kemudian mengatur ketinggian dari antenna. Tinggi dari antenna *site* Pulau Pari 26 m dan tinggi antenna Pulau Pramuka yaitu 26 m. Sedangkan untuk antenna *DR* tinggi antenanya yaitu 25 m. Dapat dilihat pada gambar 3.17:



**Gambar 3.17 Konfigurasi Ketinggian Antena**

The screenshot shows the 'Path Profile Data (Rec. ITU-R P.530-7/ 8)' window with the following configuration parameters:

Frequency (MHz)	25000.00
Polarization	Vertical
Path length (km)	12.36
Field margin (dB)	
Diffraction loss (dB)	
Fade occurrence factor (Po)	7.62E-003
Path center latitude	05 48 08.27 S
Path center longitude	106 36 56.10 E
Inland path classification	low altitude antenna (0-400m) - plains
Use over water modifications	No
Fraction of path over water	1.00
Over water classification	large bodies of water
Probability dN/dh < -100 Nunits/km (%)	5.00
Geoclimatic factor	5.59E-006
Path inclination (mr)	0.07
Average annual temperature (°C)	25.74
Dispersive fade occurrence factor	3.00

**Gambar 3.18 Frekuensi konfigurasi**

Dapat dilihat pada gambar 3.18 untuk frekuensi yang digunakan disini 25 *Ghz*, polarisasi yang digunakan yaitu polarisasi *vertical*. Jarak antara kedua *site* adalah 12,36 *km*, dan *dispersive fade occurrence factor* yaitu 3 *dB*.

	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
Antenna model	VHP4-240	VHP4-240
Antenna diameter (m)	1.20	1.20
Antenna height (m)	26.00	26.00
Antenna gain (dBi)	46.90	46.90
Radome loss (dB)		
Antenna file name	3871a	3871a
Antenna 3 dB beamwidth H (°)	0.70	0.70
Antenna 3 dB beamwidth E (°)	0.70	0.70
True azimuth (°)	357.89	177.89
Vertical angle (°)	-0.04	-0.05
Antenna azimuth (°)		
Antenna downtilt (±°)		
Orientation loss (dB)		

**Gambar 3.19 Antena Model TR**

Pada gambar 3.19 dapat dilihat untuk model antena yang digunakan yaitu *ANDREW VHP4-240*, dengan diameter 1,2 m dan tinggi antenanya 26 m. Gain yang didapatkan dari data sheet antena yaitu 46,9 dBi.

	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
Antenna model	VHP4-240	VHP4-240
Antenna diameter (m)	1.22	1.22
Antenna height (m)	24.00	24.00
Antenna gain (dBi)	46.90	46.90
Radome loss (dB)		
Antenna file name	3871a	3871a
Antenna 3 dB beamwidth H (°)	0.70	0.70
Antenna 3 dB beamwidth E (°)	0.70	0.70
True azimuth (°)	357.89	177.89
Vertical angle (°)	-0.04	-0.05
Antenna azimuth (°)		
Antenna downtilt (±°)		
Orientation loss (dB)		

**Gambar 3.20 Antena Model**

Pada gambar 3.20 menunjukkan untuk *model* kabel *feeder* pada antena *dr* yang digunakan sama seperti antena utama yaitu *EW 240* dengan panjang kabelnya masing-masing *site* yaitu 25 m dan *dr line unit loss* nya 33,525 dB/100. *Connector* yang digunakan yaitu 0,5 dB.

	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
TX line model	EW240	EW240
TX line length (m)	28.00	28.00
TX line unit loss (dB/100m)	33.52	33.52
TX line loss (dB)	9.39	9.39
Connector loss (dB)	0.50	0.50

**Gambar 3.21 Transmission Line TR**

Pada gambar 3.21 menunjukkan untuk model kabel *feeder* pada antenna *tr* yang digunakan yaitu *EW 240* dengan panjang kabelnya masing-masing *site* yaitu *28 m* dan dan *tr line los* nya *33,525 dB/100*. *Connector* yang digunakan *0,5 dB*.

	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
TX line model	EW240	EW240
TX line length (m)	25.00	25.00
TX line unit loss (dB/100m)	33.52	33.52
TX line loss (dB)	8.38	8.38
Connector loss (dB)	0.50	0.50

**Gambar 3.22 Transmission Line DR**

Pada gambar 3.22 menunjukkan untuk model kabel *feeder* pada antenna *dr* digunakan yaitu *EW 240* dengan panjang kabelnya masing-masing *site* yaitu *28 m* dan dan *dr line los* nya *33,525 dB/100*. *Connector* yang digunakan *0,5 dB*.

	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
Radio model	MicroStar M/H 26 I	MicroStar M/H 26 I
Emission designator		
Radio file name	micromh_26_e3_k1	micromh_26_e3_k1
TX power (watts)	0.03	0.03
TX power (dBm)	14.00	14.00
RX threshold criteria	1E-6 BER	1E-6 BER
RX threshold level (dBm)	-80.00	-80.00
Maximum receive signal (dBm)		
Dispersive fade margin (dB)	55.00	55.00

**Gambar 3.23 Radio Model**

Pada gambar 3.23 model radio yang digunakan yaitu *microstar M/H 26 I*, *power* yang didapatkan *14 dBm*. Nilai *rx threshold* yaitu *-80 dBm* dan nilai *deversive fade margin* yaitu *55,00 dB*.

	Site Pulau Pari TX					Site Pulau Pramuka TX				
	Ch ID	TX (MHz)	ATPC	Pwr.Rd.	Pol	Ch ID	TX (MHz)	ATPC	Pwr.Rd.	Pol
1	4l	24941.00			V	4h	25949.00			V
2					V					V

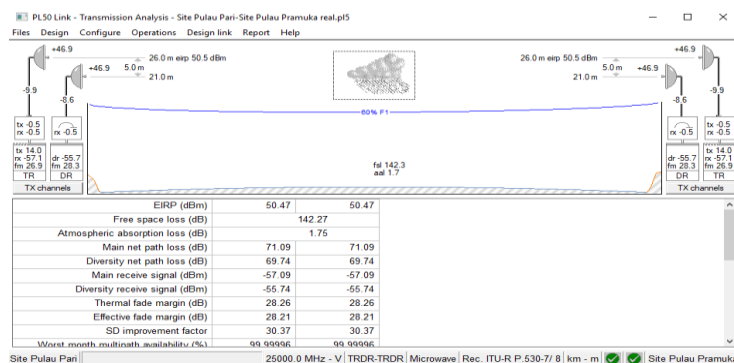
(a)

Rain - ITU-R P530	
Rain calculation	On
Path center latitude	05 48 08.27 S
Path center longitude	106 36 56.10 E
Frequency (MHz)	25000.00
Polarization	Vertical
Rain rate data source	ITU-R P.837-5 database
Rp 0.01% (mm/hr) - ITU837-3	106.27
Rp 0.01% (mm/hr) - ITU837-5	101.70
Rp 0.01% (mm/hr) - file	145.00
Rain file	itu_p.rai
Rain region	ITU Region P
Rp 0.01% (mm/hr) - user	
Alpha	0.153
Beta	0.949

(b)

**Gambar 3.24 (a) Pengaturan Curah Hujan dan (b) kana frekuensi**

Gambar 3.24 menunjukkan model pengaturan curah hujan yang digunakan yaitu *ITU-R P530*. Ini adalah pengaturan curah hujan berdasarkan *region*, dan pada penelitian ini menggunakan model *ITU-R P530*.

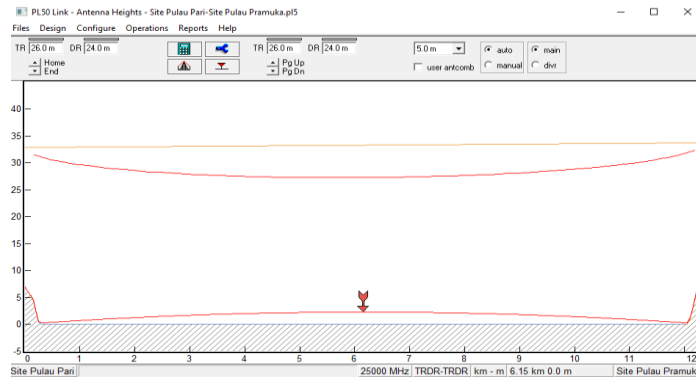


**Gambar 3.25 Transmission Analysis TRDR**

Pada gambar 3.25 menunjukkan pengaturan transmission analisis yang berisi pengaturan parameter yang digunakan. Parameter telah di sesuaikan dengan frekuensi kerja, jenis antenna yang digunakan yaitu *VHP4-240* dengan diameter antenna 1,2 dan jenis kabel *feeder* yang digunakan yaitu *EW 240*. Panjang *transmission line* nya sendiri yaitu *28 m site Pulau Pari* dan *28 m site Pulau Pramuka*. Kemudian jenis *microwave* yang digunakan yaitu *MicroStar M/H 26 I* dengan *power 14 dB*, serta *standar curah hujan* yang digunakan berdasarkan *ITU-P*.

### 1.5.3 Non-Diversity (TR-TR)

Pada tahap ini setelah memasukan data *terrain*, kemudian mengatur ketinggian dari antenna. Tinggi dari antenna *site* Pulau Pari 26 meter dan tinggi antenna Pulau Pramuka yaitu 26 meter. Dapat dilihat pada gambar 3.26:



Gambar 3.26 Ketinggian Antena

Frequency (MHz)	25000.00
Polarization	Vertical
Path length (km)	12.36
Field margin (dB)	
Diffraction loss (dB)	
Fade occurrence factor (Po)	7.62E-003
Path center latitude	05 48 08.27 S
Path center longitude	105 36 56.10 E
Inland path classification	low altitude antenna (0-400m) - plains
Use over water modifications	No
Fraction of path over water	1.00
Over water classification	large bodies of water
Probability dN/dh < -100 Nunits/km (%)	5.00
Geoclimatic factor	5.59E-006
Path inclination (mr)	0.07
Average annual temperature (°C)	25.74
Dispersive fade occurrence factor	3.00

Gambar 3.27 Frekuensi konfigurasi

Dapat dilihat pada gambar 3.27 untuk frekuensi yang digunakan disini 25 *Ghz*, polarisasi yang digunakan yaitu polarisasi *vertical*. Jarak antara kedua *site* adalah 12,36 *km*, dan *dispersive fade occurrence factor* yaitu 3 *dB*.

Antennas TR - TR		
	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
Antenna model	VHP4-240	VHP4-240
Antenna diameter (m)	1.20	1.20
Antenna height (m)	26.00	26.00
Antenna gain (dBi)	46.90	46.90
Radome loss (dB)		
Antenna file name	3871a	3871a
Antenna 3 dB beamwidth H (°)	0.70	0.70
Antenna 3 dB beamwidth E (°)	0.70	0.70
True azimuth (°)	357.89	177.89
Vertical angle (°)	-0.04	-0.05
Antenna azimuth (°)		
Antenna downtilt (±°)		
Orientation loss (dB)		

**Gambar 3.28 Antena Model TR**

Pada gambar 3.28 menunjukkan untuk model kabel *feeder* pada antena *tr* yang digunakan yaitu *EW 240* dengan panjang kabelnya masing-masing *site* yaitu 28 m dan dan *tr line loss* nya 33,525 dB/100. *Connector* yang digunakan 0,5 dB.

Transmission lines TR - TR (26.0 - 26.0 m)		
	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
TX line model	EW240	EW240
TX line length (m)	28.00	28.00
TX line unit loss (dB/100m)	33.52	33.52
TX line loss (dB)	9.39	9.39
Connector loss (dB)	0.50	0.50

**Gambar 3.29 Transmission Line TR**

Pada gambar 3.29 menunjukkan untuk model kabel *feeder* pada antena *tr* yang digunakan yaitu *EW 240* dengan panjang kabelnya masing-masing *site* yaitu 28 m dan dan *dr line loss* nya 33,525 dB/100. *Connector* yang digunakan 0,5 dB.

Antenna coupling unit TR - TR		
	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
Configuration		
Miscellaneous loss (dB)		
Circulator branching loss (dB)	0.50	0.50
TX switch loss (dB)		
TX filter loss (dB)		
Other TX loss (dB)		
RX hybrid loss (dB)		
RX filter loss (dB)		
Other RX loss (dB)		

**Gambar 3.30 Antena Coupling**

Pada gambar 3.30 menunjukkan circulator branching loss yang digunakan yaitu 0,5 dB.

	Site Pulau Pari	Site Pulau Pramuka
Radio model	MicroStar M/H 26 I	MicroStar M/H 26 I
Emission designator		
Radio file name	micromh_26_e3_k1	micromh_26_e3_k1
TX power (watts)	0.03	0.03
TX power (dBm)	14.00	14.00
RX threshold criteria	1E-6 BER	1E-6 BER
RX threshold level (dBm)	-80.00	-80.00
Maximum receive signal (dBm)		
Dispersive fade margin (dB)	55.00	55.00

**Gambar 3.31 Radio Model TR**

Pada gambar 3.31 model radio yang digunakan yaitu *microstar M/H 26 I*, *power* yang didapatkan 14 *dBm*. Nilai *rx threshold* yaitu -80 *dBm* dan nilai *deversive fade margin* yaitu 55,00 *dB*.

TX channel assignments Site Pulau Pari - Site Pulau Pramuka										
Site Pulau Pari TX					Site Pulau Pramuka TX					
	Ch ID	TX (MHz)	ATPC	Pwr.Rd	Pol	Ch ID	TX (MHz)	ATPC	Pwr.Rd	Pol
1	8l	25389.00			V	8h	26397.00			V
2					V					V
3					V					V

(a)

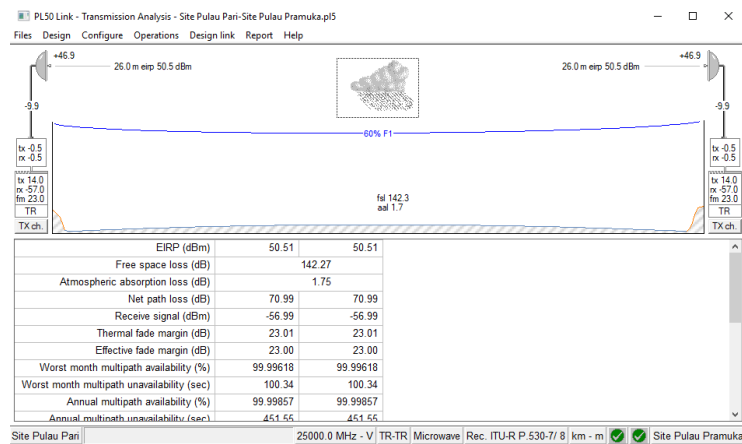
Rain - ITU-R P530	
Rain calculation	On
Path center latitude	05 48 08.27 S
Path center longitude	106 36 56.10 E
Frequency (MHz)	25000.00
Polarization	Vertical
Rain rate data source	ITU-R P.837-5 database
Rp 0.01% (mm/hr) - ITU837-3	106.27
Rp 0.01% (mm/hr) - ITU837-5	101.70
Rp 0.01% (mm/hr) - file	145.00
Rain file	itu_p.rai
Rain region	ITU Region P
Rp 0.01% (mm/hr) - user	
Alpha	0.153
Beta	0.949

(b)

**Gambar 3.32 (a) Pengaturan Curah Hujan dan (b) kana frekuensi**

Gambar 3.32 menunjukkan model pengaturan curah hujan yang digunakan yaitu *ITU-R P530*. Ini adalah pengaturan curah hujan berdasarkan *region*, dan pada penelitian ini menggunakan model *ITU-R P530*.





**Gambar 3.33 Transmission Analysis TR-TR**

Pada gambar 3.33 menunjukkan pengaturan transmission analisis yang berisi pengaturan parameter yang digunakan. Parameter telah disesuaikan dengan frekuensi kerja, jenis antenna yang digunakan yaitu *VHP4-240* dengan diameter antenna  $1,2\text{ m}$  dan jenis kabel *feeder* yang digunakan yaitu *EW 240*. Panjang *transmission line* nya sendiri yaitu  $28\text{ m}$  *site* Pulau Pari dan  $28\text{ m}$  *site* Pulau Pramuka. Kemudian jenis *microwave* yang digunakan yaitu *MicroStar M/H 26 I* dengan *power*  $14\text{ dB}$ , serta setandar curah hujan yang digunakan berdasarkan *ITU-P*.

Setelah semua perancangan selesai di buat maka dibandingkan antara ketiga penggunaan konfigurasi antenna ini. Hasil yang dibandingkan yaitu *report* dari perancangan antenna konfigurasi *point to point*, *space diversity* dan *non-diversity*. Selain membandingkan *report* dari hasil simulasi pada *software pathloss 5.0* juga dilakukan perhitungan *link budget* secara manual untuk mengetahui apakah hasil perancangan sudah sesuai dengan perencanaan menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan. Kemudian setelah dilakukan perbandingan dari hasil perancangan di *software pathloss 5.0* dan perhitungan *link budget* secara manual, akan dilakukan juga analisa terhadap parameter-parameter antara penggunaan antenna konfigurasi *point to point*, *space diversity* dan *non-diversity*.