BAB III

METODE KERJA

3.1 Waktu dan Tempat

Waktu dan tempat pelaksanaan magang adalah 28 maret – 27 september 2022 di PT. POCA Semarang.

3.2 Alat dan Bahan

Perancangan jaringan *microwave site* Jati Sumberlawang dan *site* Peleman ini membutuhkan bebera perangkat lunak serta peragkat keras agar perancangan yang dilakukan berhasil dan optimal.

- 1. Perangkat Keras
 - a. Laptop Lenovo dengan Prosesor I3-5005U RAM 4GB
- 2. Perangkat Lunak
 - a. Sistem operasi Windows 10 64 Bit
 - b. Pathloss 5.0
 - c. Google Earth

3.3 Metode dan Proses Kerja

Pada perancangan *Microwave link* dari *site* Jati sumberlawang ke *site* Peleman disimulasikan menggunakan *software Pathloss* 5.0. Diawali dengan mengatur *longitude* serta *latitude* pada *Site coordinates* di GIS *Configuration*, dimana posisi kedua *site* yaitu *site* Jatisumberlawang dan *site* Peleman terletak di *Southern hemisphere* (Lintang Selatan) dan di *Eastern hemisphere* (Bujur Timur). Ditunjukan pada gambar 3.1

Configure Geographic System - JATISUMBERLAWANG.p5g Files	×				
Site coordinates Primary DEM Secondary DEM Clutter 1 Clutter 2 Backdrop i Projection category Geographic Projection type Latitude - Longitude Use Units degrees Datum Ellipsoid Datum World Geodetic System 1984 Global definition 	Magery Vector data Latitudes positive in C Northern hemisphere Southern hemisphere Longitudes positive in C Western hemisphere Eastern hemisphere Seconds display precision Nearest 0.01 second Advanced site coordinate options				
Ok Cancel Help					

Gambar 3.1 Site Coordinates

Selanjutnya pada bagian Primary DEM dilakukan penyesuaian *Digital Elevation Model* menggunakan file bertipe SRTM (*World*). File SRTM (*Shuttle Radar* Topography *Mission*) merupakan file yang berisikan data DEM (*Digital Elevation Model*) yang berfungsi menampilkan peta kontur tanah suatu wilayah. *Site* Jatisumberlawang dan *Site* Peleman terletak di pulau Jawa sehingga menggunakan *file directory* SRTM JAWA, ditambah SRTM *Height* yang harus ditambahkan pada *File Index*. Ditunjukan pada gambar 3.2

Configure Geographic System	X
Files	
Site coordinates Primary DEM Secondary DEM Clutter 1 Clutter 2 Backdrop	imagery Vector data
Projection category Geographic	Digital elevation model
	SRTM (World)
Projection type Latitude - Longitude	E:\Pathloss 5.0\SRTM JAWA
Use Units degrees	Setup
O Datum Ellipsoid WGS 84	File index
C Ellipsoid Datum World Geodetic System 1984	
D P Region Global definition	
Parameters	
,	
Ok Cancel He	elp

Gambar 3.2 SRTM

Gambar 3.3 Menampilkan SRTM *Height* yang ditambahkan pada *File Index* sebelumnya.

П	SRTM (World)											×
File	les Edit Convert											
	file name	west edge °	east edge °	south edge °	north edge °	rows	columns	x cell "	y cell "			
1	S07E109.hgt	108.9995833	110.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
2	S07E110.hgt	109.9995833	111.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
3	S07E111.hgt	110.9995833	112.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
4	S07E112.hgt	111.9995833	113.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
5	S07E113.hgt	112.9995833	114.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
6	S07E114.hgt	113.9995833	115.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
7	S07E115.hgt	114.9995833	116.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
8	S07E116.hgt	115.9995833	117.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
9	S07E118.hgt	117.9995833	119.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
10	S07E119.hgt	118.9995833	120.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
11	S07E120.hgt	119.9995833	121.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
12	S07E121.hgt	120.9995833	122.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
13	S07E122.hgt	121.9995833	123.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
14	S07E124.hgt	123.9995833	125.0004167	-7.000416667	-5.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
15	S08E105.hgt	104.9995833	106.0004167	-8.000416667	-6.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
16	S08E106.hgt	105.9995833	107.0004167	-8.000416667	-6.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
17	S08E107.hgt	106.9995833	108.0004167	-8.000416667	-6.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
18	S08E108.hgt	107.9995833	109.0004167	-8.000416667	-6.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
19	S08E109.hgt	108.9995833	110.0004167	-8.000416667	-6.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
20	S08E110.hgt	109.9995833	111.0004167	-8.000416667	-6.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
21	S08E111.hgt	110.9995833	112.0004167	-8.000416667	-6.999583333	1201	1201	3.0	3.0			
22	S08E112.hgt	111.9995833	113.0004167	-8.000416667	-6.999583333	1201	1201	3.0	3.0			

Gambar 3.3 File Index SRTM

Dalam perancangan *link Microwave* dibutuhkan sebuah *site*, dimana membutuhkan data lokasi berupa *site name*, *latitude*, *longitude*, *elevation*, serta *tower height*.

	Site name	Latitude	Longitude	Call sign	Station code	Elevation (m)	Tower height (m)	Tower type	Site type	Site status	Base station	Show local study
1	PELEMAN	7 23 40.92 S	110 51 32.40			146.1	0.0	unknown	not defined	not specified		
2	JATISUMBER	97 21 09.14 S	110 52 30.68			116.8	0.0	unknown	not defined	not specified		
3								unknown	not defined	not specified		

Gambar 3.4 Site List

Setelah *site list* terisi maka *link point to point* antara *site* Jatisumberlawang dan *site* Peleman akan ditampilkan di *software pathloss* 5.0.



Gambar 3.5 Link Site Jatisumberlawang-Peleman

Pada bagian *terrain data* berisikan informasi kontur tanah dan juga *obstacle* (penghalang) dari lintasan transmi kedua *site*, dimana lintasan transmisi dari *site* Jatisumberlawang dan *site* Peleman pada bentang 4.99 km sebagian besar merupakan sawah dan juga rumah warga ditambah beberapa pohon yang tidak cukup tinggi.

III PLS	i0 Link - Terr	ain Data - p	eleman-jatisu	umberlawang.pl5													-	- 0	3	×
Files D	lesign Cor	ifigure Co	ordinates (Operations Convert text file	Report Help															
	Scale	Distance	Elevation	Structure)	Height	Ground													
1	0.000	0.000	116.8				Average	^												
2	0.100	0.050	117.5				Average													
3	0.200	0.100	118.7				Average													
4	0.300	0.150	120.2	tree		10	Average													
5	0.400	0.200	120.9	tree		10	Average													
6	0.500	0.250	119.8				Average													
7	0.600	0.300	117.9	tree		10	Average													
8	0.700	0.350	115.9				Average													
9	0.800	0.400	114.3				Average													
10	0.900	0.450	114.0				Average													
11	1.000	0.500	114.0				Average													
12	1.100	0.550	114.5				Average	~												
150 -												1	_		1	\overline{m}				
140 -									4				1111	111/1				$\mathbf{\lambda}$		
130 -								17	7///	77777	ml								///	
120 -	₹T.					111	1//////													////
110	0.2	ATTTX	111 Min	10 12 14 1		//////	24 2	6	29	2.0	22	24	26	20	4.0	12		<u>/////////////////////////////////////</u>	////	4 99
0	0 0.2 0.4 0.5 0.6 1.0 1.2 1.4 1.5 1.8 2.0 2.2 2.4 2.5 2.6 3.0 3.2 3.4 3.5 3.8 4.0 4.2 4.4 4.5 4.6 4.9 9																			
JANSU	NBERLAW	ANG													1:500	J00 (cm	i) km -	m 🕑	PELE	MAN:

Gambar 3.6 Terrain Data

Untuk pengaturan tinggi antena dapat dilakukan perhitungan secara otomatis pada *software pathloss* 5.0 yang bisa dilakukan berdasarkan terrain data yang telah dimasukkan. Ketinggian antena dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Antenna Height

Selanjutnya dilakukan pengaturan frekuensi yang dapat dilihat pada gambar 3.9. yang menampilkan *path profile*. Dimana frekuensi yang digunakan untuk transmisi *microwave site* Jatisumberlawang – Peleman yaitu 15000 Mhz dengan *Path Length* 4.99 km. untuk nilai pengaturan lain yang terdapat pada gambar 3.8 dapat dihitung secara otomatis di *software pathloss* 5.0

Path Profile Data (Vigants - Barnett)	×
✓ X // (° .?	
Frequency (MHz)	15000.00
Polarization	Vertical
Path length (km)	4.99
Field margin (dB)	
Diffraction loss (dB)	
Fade occurrence factor (Po)	7.37E-003
Path center latitude	07 22 25.03 S
Path center longitude	110 52 01.54 E
Climatic factor	2.00 🛋
Terrain roughness (m)	6.10 🛋
C factor	6.58 🛋
Average annual temperature (°C)	10.00 🔿

Gambar 3.8 Pengaturan Frekuensi

Dalam perancangan transmisi antara *site* Jatisumberlawang-Peleman masing-masing menggunakan Antena yang sama yaitu T5507301 yang memiliki spesifikasi diameter 0.3 meter dan *antenna gain* 32.1 dBi dimana antena tersebut bekerja pada frekuensi 15000 Mhz.

Antennas TR - TR X							
🗸 🗙 🖌 🔉 🧱 🌆 🧱 ?							
	JATISUMBERLAWANG	PELEMAN					
Antenna model	T5507301	T5507301					
Antenna diameter (m)	0.30	0.30					
Antenna height (m)	14.86	27.96					
Antenna gain (dBi)	32.10	32.10					
Radome loss (dB)							
Antenna code	t5507301_15g1s	t5507301_15g1s					
Antenna 3 dB beamwidth H (°)	3.90	3.90					
Antenna 3 dB beamwidth E (°)	3.90	3.90					
True azimuth (°)	22.95	202.95					
Vertical angle (°)	0.43	-0.47					
Antenna azimuth (°)							
Antenna downtilt (±°)							
Orientation loss (dB)	0.00	0.00					

Gambar 3.9 Pengaturan Antennas TR-TR

Pengaturan kabel *feeder* dapat dilakukan pada transmission line. Pada perancangan transmisi antara *site* Jatisumberlawang-Peleman masing-masing menggunakan kabel feeder yang sama yaitu EWP132 dimana kabel tersebut bekerja pada frekuensi 15000 Mhz. Untuk spesifikasi lengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.10 Pengaturan *transmission lines*.

Transmission lines TR - TR (11.7 - 17.7 m) X							
	JATISUMBERLAWANG	PELEMAN					
TX line model	EWP132	EWP132					
TX line length (m)	16.70	22.70					
TX line unit loss (dB/100m)	15.62	15.62					
TX line loss (dB)	2.61	3.55					
Connector loss (dB)	2.00	2.00					

Gambar 3.10 Pengaturan Transmission Lines

Pengaturan selanjutnya adalah *Microwave*. Perangkat *microwave* yang digunakan pada perancangan transmisi antara *site* Jatisumberlawang-Peleman masing-masing menggunakan perangkat *microwave* yang sama yaitu dimana *microwave* tersebut berjalan pada frekuensi 15000 Mhz. Untuk spesifikasi lengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.12

Microwave X								
🗸 🗙 🖋 🗠 📓 🔟 🤋	/ 🗙 🖋 🗠 📓 🔳 🗱 ?							
	JATISUMBERLAWANG	PELEMAN						
Radio model	FibeAir 1556P 15GHz	FibeAir 1556P 15GHz						
Emission designator	55M0D7W	55M0D7W						
Radio code	fa15-1556p	fa15-1556p						
TX power (watts)	0.10	0.10						
TX power (dBm)	20.00	20.00						
RX threshold criteria	2.3E-5 BER	2.3E-5 BER						
RX threshold level (dBm)	-75.50	-75.50						
Residual BER	1E-13 BER	1E-13 BER						
Residual BER threshold (dBm)	-71.00	-71.00						
Maximum receive signal (dBm)								
Signature delay (ns)								
Signature width (MHz)								
Signature depth min phase (dB)								
Signature depth nonmin phase (dB)								
Bits per block	1 9940	19940						
Blocks per second	8000	8000						
Alpha1	20	20						
Alpha2	5	5						
Alpha3	1	1						

Gambar 3.11 Pengaturan *Microwave*

Pada pengatauran *Rain* ITU-R P530 yang mengatur tentang curah hujan dimana curah hujan di *site* Jatisumberlawang-Peleman menggunakan *database Rain* ITU *Region* P dengan nilai rata-hujan sebesar 98.25 mm/jam. pengaturan selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.12.

Rain - ITU-R P530					
✓ × Ø ∝ ?					
Rain calculation	On				
Path center latitude	07 22 25.03 S				
Path center longitude	110 52 01.54 E				
Frequency (MHz)	15000.00				
Polarization	Vertical				
Rain rate data source	ITU-R P.837-3 database				
Rp 0.01% (mm/hr) - ITU837	98.25 💌				
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	5.008E-002				
Beta	1.044				

Gambar 3.12 Pengaturan Rain ITU-R P530

Simulasi perancangan transmisi antara *site* Jatisumberlawang Peleman berhasil setelah terdapat dua centang hijau di bagian bawah kanan aplikasi *pathloss* 5.0. Gambar 3.13 menampilkan *transmission analysis* beserta parameter-parameternya.



Gambar 3.13 Transmission Analysis