

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

1.1 Metode Pengumpulan Data

1. Metode Eksperimen

Studi kasus merupakan metode penelitian yang akan digunakan oleh penulis dalam mengerjakan Skripsi. Metode ini dilakukan untuk menguji hasil *drive test* yang telah penulis lakukan dan mengetahui bagaimana hasil dari *Drive test* tersebut.

2. Metode Komparasi

Metode ini dilakukan untuk membandingkan antara kedua pathloss Walfish Ikegami dengan Cost 231 dan dari kedua pemodelan pathloss ini mana yang mendekati hasil *Drive test*.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan dua kali pengumpulan data yakni, pengumpulan untuk persiapan perbandingan dan data hasil perbandingan tersebut.

a. Data Persiapan Perbandingan

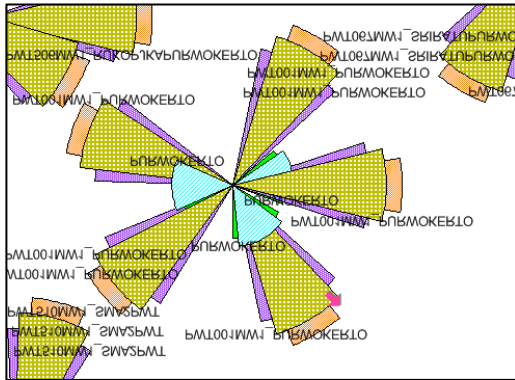
Data persiapan perbandingan merupakan data yang dibutuhkan sebelum melakukan perbandingan di antara dua pemodelan. Data tersebut meliputi hasil *drive test* dan info mengenai site yang akan di lakukan perbandingan hasil perhitungan pemodelan pathloss tersebut.

b. Data Hasil Perbandingan

Data Hasil Perbandingan merupakan data yang didapatkan setelah melakukan proses perbandingan dan penelitian. Data itu didapatkan setelah melakukan eksperimen dan simulasi.

3.2 Pengolahan Data

Pada pengolahan data di lakukan *Drive Test* pada ketiga *Clutter* yang berbeda yaitu Urban, Sub Urban dan rural. Untuk Site Urban yaitu Site PWT001MW_PURWOKERTO yang berada di tengah kota. Berikut gambar dari site Purwokerto



Gambar 3.1 Gambar Site Urban

Tabel 3.1 Informasi Site Purwokerto

1	CI	42,003
2	Sitename	Purwokerto
3	OSSName	PWT001MW1_Purwokerto
4	Cellname	PWT001MD1_PurwokertoMD3
5	SiteID	PWT001
6	BSC	MBSC_Teluk1
7	SiteID_CI_3G	PWT001_42003
8	Lac	4,822
9	Cluster	0
10	Dir	270
11	BEAM	60
12	Power	0
13	Mech_Tilt	0
14	Elec_Tilt	0
15	Height	37
16	Ant_Type	NNPX41M-E1
17	BCCH	804
18	TCH	780 783 786 821 823
19	HSN	45
20	RAC	1

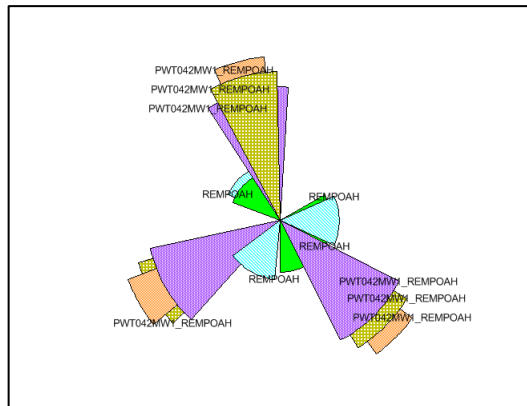
21	Vendor	Huawei
22	Ant_Size	1
23	Font Size	15
24	Mal	
25	Longitude	109.23725
26	Latitude	-7.4243611
27	Band	1800
28	Band_System	1800

Tabel 3.2 Informasi Clutter Site Purwokerto

site type	-
system	DCS
Band_Coverage	GSM_DCS_WCDMA
Ci_3G	-
RNCIndex	-
NodeBindex	24
UARFCNUPLINK	-
UARFCNDOWNLINK	-
RNCID_CI	-
Height_Audit	37
Audit_Date	41890
Remark	Audit Only
Subcont	NPI Tracker
Area	Banyumas
Mini_Cluster	-
Site_Destination	N_PWT506MW1_RUKOPJKAPURWOKERTO
Site_to_Site_Distance	312.674479
Clutter	Urban
OA_Date	8/25/2009
POI_1000	Ruko PJKA
POI_4400	-
Rest_of_POI	SMA 2 PWT
POI_Truebex	Ruko PJKA
MAINROAD_Truebex	MAINROAD

Gambar 3.1 merupakan gambar dari Site Purwokerto yang akan di lakukan drivetest dan untuk tabel 3.1 merupakan table yang berisi dari informasi yang terdapat pada site purwokerto seperti longitude, latitude,tinggi antenna dan lain sebagainya dan sedangkan pada table 3.2 merupakan rujukan untuk pemilihan site dimana site tersebut benar benar berada pada clutter Urban.

Berikut adalah Site yang akan di *Drivetest* pada cluster Suburban yaitu Site PWT042MW_REMPOAH



Gambar 3. 2 Gambar Site Suburban

Tabel 3. 3 Informasi dari Site Rempoah

1	CI	50.952
2	Sitename	Rempoah
3	OSSName	PWT042MD1_REMPOAH
4	Cellname	PWT042MD1_REMPOAHMD2
5	SiteID	PWT042
6	BSC	MBSC_Teluk1
7	SiteID_CI_3G	PWT042_50952
8	Lac	4,852
9	Cluster	0
10	Dir	210

11	BEAM	60
12	Power	0
13	Mech_Tilt	2
14	Elec_Tilt	0
15	Height	68
16	Ant_Type	K739710
17	BCCH	791
18	TCH	778820 861
19	HSN	35
20	RAC	1
21	Vendor	Huawei
22	Ant_Size	1
23	Font Size	15
24	Mal	
25	Longitude	109.2341944
26	Latitude	-7.345083333
27	Band	1800
28	Band_System	1800

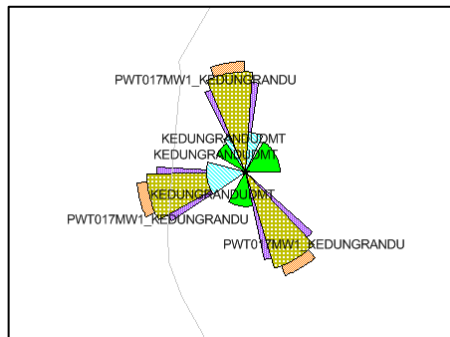
Tabel 3.4 Informasi Clutter dari Site Rempoah

site type	-
system	DCS
Band_Coverage	GSM_DCS_WCDMA
Ci_3G	-
RNCIndex	-
NodeBindex	43
UARFCNUPLINK	-
UARFCNDOWNLINK	-
RNCID_CI	-
Height_Audit	68
Audit_Date	41896
Remark	Audit Only
Subcont	NPI Tracker
Area	Banyumas

Mini_Cluster	-
Site_Destination	R_PWT654MW1_MELUNGX
Site_to_Site_Distance	2473.414267
Clutter	Suburban
OA_Date	9/10/2009
POI_1000	-
POI_4400	-
Rest_of_POI	-
POI_Truebex	-
MAINROAD_Truebex	MAINROAD

Gambar 3.2 merupakan gambar dari Site Rempoah yang akan di lakukan drivetest dan untuk Tabel 3.3 merupakan Tabel yang berisi informasi yang terdapat pada site Rempoah seperti longitude, latitude,tinggi antenna dan lain sebagainya. Tabel 3.4 merupakan rujukan untuk pemilihan site dimana site tersebut benar benar berada pada clutter SubUrban.

Berikut adalah Site yang akan di *Drivetest* pada cluster Rural yaitu Site PWT017_KEDUNGRANDU



Gambar 3.3 Gambar daerah rural

Tabel 3.5 Informasi dari Site Kedungrandu

1	CI	42.862
2	Sitename	Kedungrandu
3	OSSName	PWT017MD1_KEDUNGRANDUDMT
4	Cellname	PWT017MD1_ KEDUNGRANDUDMTMD2
5	SiteID	PWT017
6	BSC	MBSC_Teluk1
7	SiteID_CI_3G	PWT017_42862
8	Lac	4,739
9	Cluster	0
10	Dir	260
11	BEAM	60
12	Power	0
13	Mech_Tilt	3
14	Elec_Tilt	2
15	Height	65
16	Ant_Type	K739710
17	BCCH	795
18	TCH	775 778 781 784 808
19	HSN	22
20	RAC	1
21	Vendor	Huawei
22	Ant_Size	1
23	Font Size	15
24	Mal	
25	Longitude	109.2193611
26	Latitude	-7.467722222
27	Band	1800
28	Band_System	1800

Tabel 3.6 Informasi Clutter dari Site Kedungrandu

site type	-
system	DCS
Band_Coverage	GSM_DCS_WCDMA
Ci_3G	-
RNCIndex	-
NodeBindex	14
UARFCNUPLINK	-
UARFCNDOWNLINK	-
RNCID_CI	-
Height_Audit	-
Audit_Date	-
Remark	-
Subcont	-
Area	Banyumas
Mini_Cluster	-
Site_Destination	R_PWT140MW1_NOTOG
Site_to_Site_Distance	1808.738443
Clutter	Rural
OA_Date	8/25/2009
POI_1000	-
POI_4400	-
Rest_of_POI	-
POI_Truebex	-
MAINROAD_Truebex	MAINROAD

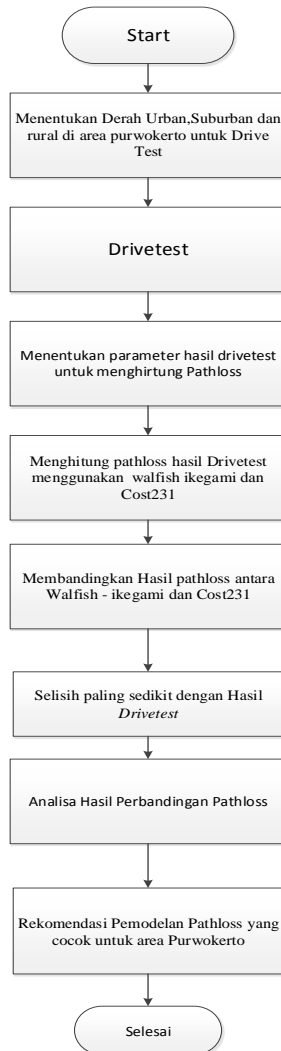
Gambar 3.3 merupakan gambar dari Site Kedungrandu yang akan di lakukan drivetest dan untuk Tabel 3.5 merupakan Gambar yang berisi dari informasi yang terdapat pada site Kedungrandu seperti longitude, latitude,tinggi antenna dan lain sebagainya. Tabel 3.6 merupakan rujukan untuk pemilihan site dimana site tersebut benar benar berada pada clutter Rural.

3.3 Wilayah Pengamatan

Pengolahan data dalam Skripsi ini menggunakan *Software Tems Investigation 10.5* dan *Software Mapinfo 11.5*. Dimana kegunaan dari kedua *Software* tersebut ialah untuk *Software Tems* digunakan untuk *Drivetest* sedangkan untuk *Software Mapinfo* sendiri untuk mengolah hasil data yang telah di ambil menggunakan *software Tems*. Pada penelitian Skripsi ini penulis melakukan pengambilan data secara individu menggunakan *Tools* yang tersedia di Kampus. Tujuan pengambilan data adalah untuk memudahkan penulis mengerjakan skripsi. Data yang didapatkan berupa data RxLevel di setiap *Cluster* di area Banyumas dan data dari BTS sudah tersedia di Gcell yang di buka dengan *Software Mapinfo* seperti tinggi BTS, BCCH dari jaringan tersebut dan juga Longitude dan latitude juga sudah tersedia di dalamnya.

Pada saat memulai pengerjaan skripsi ini, penulis terlebih dahulu membuat titik lokasi yang akan dilakukan *drivetest* di titik tersebut. Setelah menentukan titik mana saja yang akan di lakukan *Drivetest* penulis lalu mempersiapkan alat alat yang di butuhkan untuk *drivetest*. Alat yang pertama yaitu Laptop yang sudah terinstal *Tems Investigation*, lalu yang kedua yaitu *Handset K800i* yang sudah terdapat kartu dari operator telkomsel, lalu yang terakhir adalah GPS. Untuk wilayah pengamatan sendiri untuk ketiga site terdapat di wilayah Banyumas. Untuk Site pertama terdapat pada Cluster Urban yaitu di tengah kota yaitu Site PWT001MW_PURWOKERTO yang terletak pada koordinat *latitude* -7.424361111 dan koordinat *longitude* 109.23725, sedangkan site kerduan adalah Suburban Cluster terdapat di pinggiran kota yaitu site PWT042MW_REMPOAH yang terletak di koordinat *latitude* -7.345083333 dan koordinat *longitude* 109.2341944. Untuk site terakhir adalah site yang terdapat di Rural Cluster yaitu Site PWT017_KEDUNGRANDU yang terletak di koordinat *latitude* -7.467722222 dan koordinat *longitude* 109.2193611. Untuk untuk mengetahui informasi dari setiap site terdapat pada Gambar 3.2,3.4 dan 3.6 dalam informasi tersebut terdapat informasi mengenai berapa tinggi BTS tersebut, longitude,latitude,frekuensi yang di gunakan, BCCH,BSC dan lain sebagainya.

3.4 Flowchart Pengerjaan

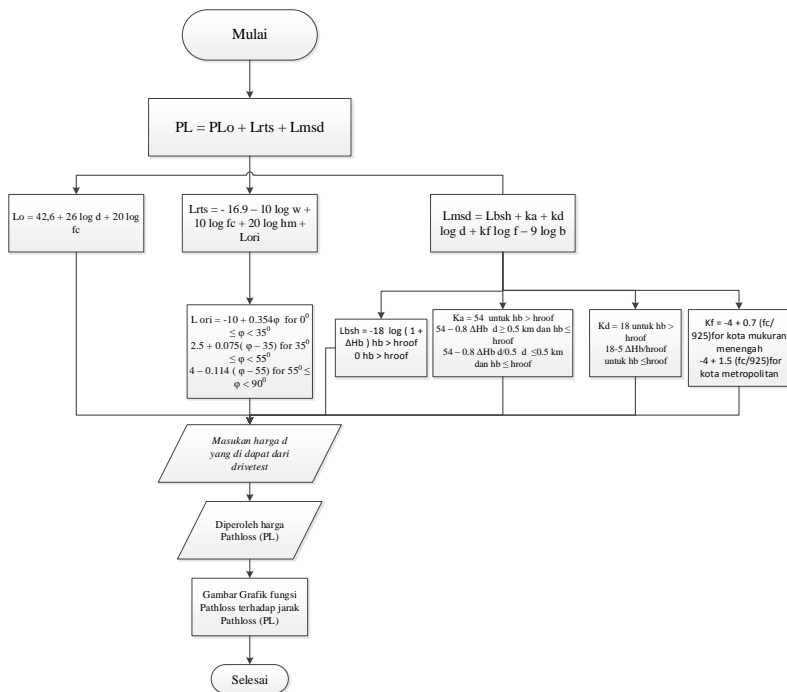


Gambar 3.4 Flowchart Pengerjaan

Berdasarkan gambar 3.4 langkah awal yang dilakukan adalah menentukan ketiga tempat yang untuk di *DriveTest* yaitu di urban,suburban dan rural.ketika sudah menentukan ketiga tempat tersebut dilakukan *Drive Test* di ketiga tempat tersebut di *Drivetest* ini dilakukan pada jaringan DCS

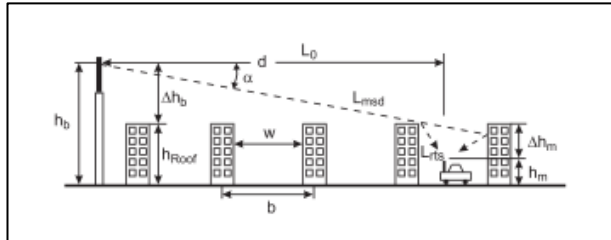
di frekuensi 1800MHz. berikutnya menentukan parameter apa saja yang akan dimasukan pada perhitungan pemodelan pathloss Walfish Ikegami dan pemodelan pathloss Cost231. seperti tinggi Bts, lebar jalan , jarak antara bts dengan ms, faktor koreksi dan tinggi ms. Berikutnya dilakukan perhitungan pemodelan pathloss Walfish Ikegami dan Cost231 pada area *urban,suburban* dan *rural* setelah di lakukan perhitungan di lakukan perbandingan antara kedua pemodelan *pathloss* dan dari hasil perhitungan mana yang lebih baik untuk digunakan untuk diarea purwokerto. Jika hasil perhitungan melenceng jauh dari hasil pada *Drivetest* dilakukan perhitungan ulang lagi. Maka langkah selanjutnya adalah menganalisa mana pemodelan pathloss yang cocok digunakan pada area Purwokerto dan setelah itu merekomendasikan pemodelan pathloss yang lebih cocok di gunakan untuk area purwokerto.

3.5 Perhitungan Walfish Ikegami



Gambar 3.5 Flowchart Simulasi Pathloss dengan model Walfish – Ikegami^[3]

Berdasarkan gambar 3.5 gambar berikut merupakan *flowchart* simulasi pathloss model Walfish Ikegami dimana dalam melakukan *drivetest* untuk model pathloss ini sangat banyak parameter yang di butuhkan seperti lebar jalan, *Obstacle* di sekitar BTS, dan jarak antara bangunan yang ada di seberangnya. Berikut adalah perhitungan dari Walfish Ikegami dan parameter yang di butuhkan untuk menghitung model pathloss Walfish Ikegami.



Gambar 3.6 Parameter dari Walfish Ikegami^[3]

$$\begin{aligned}
 PL &= PL_0 + L_{rts} + L_{msd} && \text{untuk } L_{rts} + L_{msd} > 0 \\
 PL &&& \text{untuk } L_{rts} + L_{msd} \leq 0 \dots \dots \dots (3.1)
 \end{aligned}$$

Untuk *free space pathloss* adalah

$$PL_0 = 42.6 + 26 \text{ Log } d + 20 \text{ Log } f_c \dots \dots \dots (3.2)$$

Ikegami berasal dari Diffraction loss L_{rts}

$$L_{rts} = -16.9 - 10 \log w + 10 \log f_c + 20 \log h_m + L_{ori} \dots (3.3)$$

Dimana w adalah lebar jalan dalam meter

$$\Delta_{hm} = h_{roof} - h_m \dots \dots \dots (3.4)$$

perbedaan antara tinggi bangunan h_{roof} dan tinggi MS h_m .
 Orientas Jalan ini diperhitungkan oleh faktor koreksi empiris L_{ori} .

$$\begin{aligned}
 L_{ori} &= -10 + 0,354 \varphi && \text{for } 0^\circ \leq \varphi < 35^\circ \\
 &2,5 + 0.075(\varphi - 35^\circ) && \text{for } 35^\circ \leq \varphi < 55^\circ \\
 &4 - 0.114 (\varphi - 55^\circ) && \text{for } 55^\circ \leq \varphi < 90^\circ. (3.5)
 \end{aligned}$$

$$L_{msd} = L_{bsh} + k_a + k_d \log (d) + k_f \log (f) - 9 \log (b) \dots \dots (3.6)$$

Dimana b adalah jarak antara dua bangunan (dalam meter).

$$\begin{aligned}
 L_{bsh} &= -18 \log (1 + \Delta_{hb}) && \text{untuk } h_b > h_{roof} \\
 &0 && \text{untuk } h_b \leq h_{roof} \dots \dots \dots (3.7)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_a &= 54 && \text{untuk } h_b > h_{\text{roof}} \\
 &54 - 0.8 \Delta_{hb} && \text{untuk } d \geq 0.5 \text{ km dan } h_b \leq h_{\text{roof}} \\
 &54 - 0.8 \Delta_{hb} d/0.5 && \text{untuk } d < 0.5 \text{ km dan } h_b \leq h_{\text{roof}} \dots (3.8)
 \end{aligned}$$

Dimana

$$\Delta_{hb} = h_b - h_{\text{roof}} \dots \dots \dots (3.9)$$

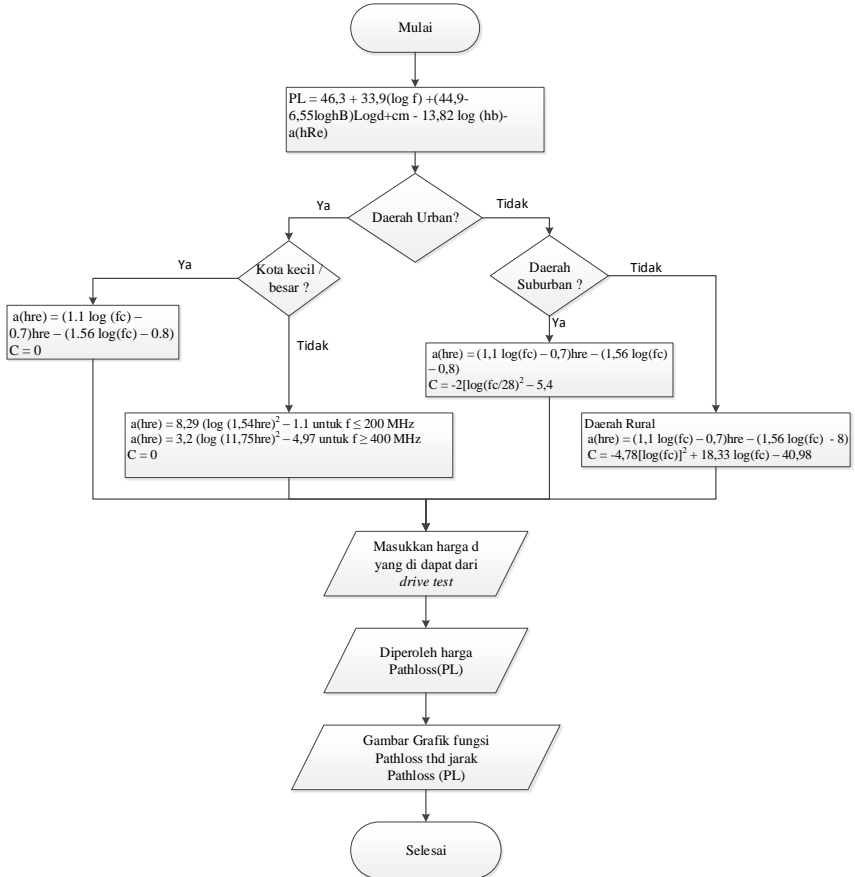
$$\begin{aligned}
 K_d &= 18 && \text{untuk } h_b > h_{\text{roof}} \\
 &18 - 5 \Delta_{hb} / h_{\text{roof}} && \text{untuk } h_b \leq h_{\text{roof}} \dots \dots \dots (3.10)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_f &= -4 + 0.7 (f_c/925) - 1 && \text{Untuk kota ukuran menengah} \\
 &-4 + 1.5 (f_c/925) - 1 && \text{Untuk kota metropolitan}^{[3]} \dots \dots (3.11)
 \end{aligned}$$

Tabel 3.7 Parameter yang digunakan untuk model Walfisch Ikegami^[3]

No	Notasi	Parameter	Satuan
1	Hb	Tinggi BTS	Meter (m)
2	Hm	Tinggi antenna Ms	Meter (m)
3	Δ_{hm}	Tinggi Obstacle dikurangi tinggi Ms	Meter (m)
4	Δ_{hb}	Tinggi BTS dikurangi tinggi Obstacle	Meter (m)
5	fc	Frekuensi yang di gunakan	Mhz
6	hroof	Obstacle yang ada di sekitar BTS	Meter (m)
7	d	Jarak antara Hb dengan Hm	Kilometer (Km)
8	w	Lebar jalan	Meter (m)
9	b	Titik tengah bangunan dengan bangunan yang ada di seberangnya	Meter (m)

1.6 Perhitungan Cost 231



Gambar 3.7 Flowchart Simulasi Pathloss dengan model Cost 231^[4]

Berdasarkan gambar 3.10 gambar berikut merupakan *flowchart* simulasi pathloss model Cost 231 dimana dalam melakukan *drivetest* untuk model pathloss ini parameter yang di butuhkan tidak sebanyak yang dibutuhkan oleh Walfish ikegami. Untuk parameter yang dibutuhkan pada model pathloss Cost 231 hanya jarak antara Ms dengan BTS saja dimana parameter ini di dapat dengan cara melakukan *Drivetest*.

Model propagasi Cost231 adalah pengembangan dari perumusan Rugi Rugi lintasan Hatta, yang memiliki frekuensi kerja hingga 2 Ghz.persamaanya sebagai berikut

$$Lp = 46,3 + 33,9(\log f) + (44,9 - 6,55 \log Hb) \log d + cm - 13,82 \log (hb) - a(hRe) \dots \dots \dots (3.12)^{[4]}$$

Untuk kota kecil
 $a(hre) = 1,1 \log fc - 0,7 hre - (1,5 \log fc - 0,8) dB \dots \dots \dots (3.13)^{[4]}$

untuk kota besar

$$a(hre) = 8,29 (\log 1,54 hre)^2 - 1,1 \text{ db untuk } fc < 300$$

$$a(hre) = 3,2 (\log 11,75 hre)^2 - 4,97 \text{ db untuk } fc > 300^{[4]}$$

Tabel 3.8 Parameter yang digunakan untuk model Cost 231^[4]

No	Notasi	Parameter	Satuan
1	f	Frekuensi yang di gunakan	Mhz
2	Hb	Tinggi antena BTS	Meter (m)
3	Hm	Tinggi antenna Ms	Meter (m)
4	d	Jarak antara antenna BTS dengan Ms	Kilometre (Km)
5	Hre	Factor koreksi	Desible(db)

1.7. Rancangan Analisa data

Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan dari kedua pemodelan pathloss antara Walfish Ikegami dengan Cost 231. Namun sebelum melakukan perbandingan antara kedua pemodelan pathloss pertama tama dilakukan terlebih dahulu *Drivetest* dimana *Drivetest* berguna untuk mendapatkan nilai Rx level yang nantinya digunakan untuk menjadi pembanding dengan kedua buah pemodelan pathloss. *Drivetest* disini dilakukan pada Jaringan 2G DCS 1800 dimana saat dilakukan *Drivetest* BCCH dari setiap sector dan jaringan harus di lock. Kegunaan dari lock sendiri itu untuk mengetahui sejauh mana pancaran dari setiap sector dari site site tersebut.

Yang kedua setelah mendapatkan parameter dan nilai Rxlevel penulis melakukan perhitungan kedua pemodelan pathloss yang nilai

parameternya didapatkan dari hasil *drivetest*. Parameter yang dibutuhkan yang paling banyak untuk pemodelan *pathloss* Walfish Ikegami. Karena pada pemodelan *pathloss* ini dibutuhkan nilai parameter dari lebar jalan, jarak antara BTS dengan MS tinggi BTS, tinggi MS, tinggi *Obstacle* jarak antara kedua bangunan di seberang jalan. Berbeda dengan pemodelan *pathloss* Cost 231 yang hanya membutuhkan jarak antara BTS dengan MS, tinggi BTS, tinggi MS dan frekuensi yang di gunakan pada jaringan DCS 1800.

Yang ketiga setelah selesai perhitungan antara kedua pemodelan *pathloss* dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan dengan nilai Power Transmitter yang dikurangi dengan nilai Rxlevel. Lalu membandingkan antara kedua buah pemodelan *pathloss* dengan hasil tersebut, nilai mana yang mendekati dari hasil perhitungan kedua pemodelan *pathloss*. Setelah mengetahui pemodelan mana yang cocok untuk area Banyumas dilakukan rekomendasi bahwa untuk area ini pemodelan *pathloss* yang cocok digunakan adalah walfish ikegami atau Cost 231.