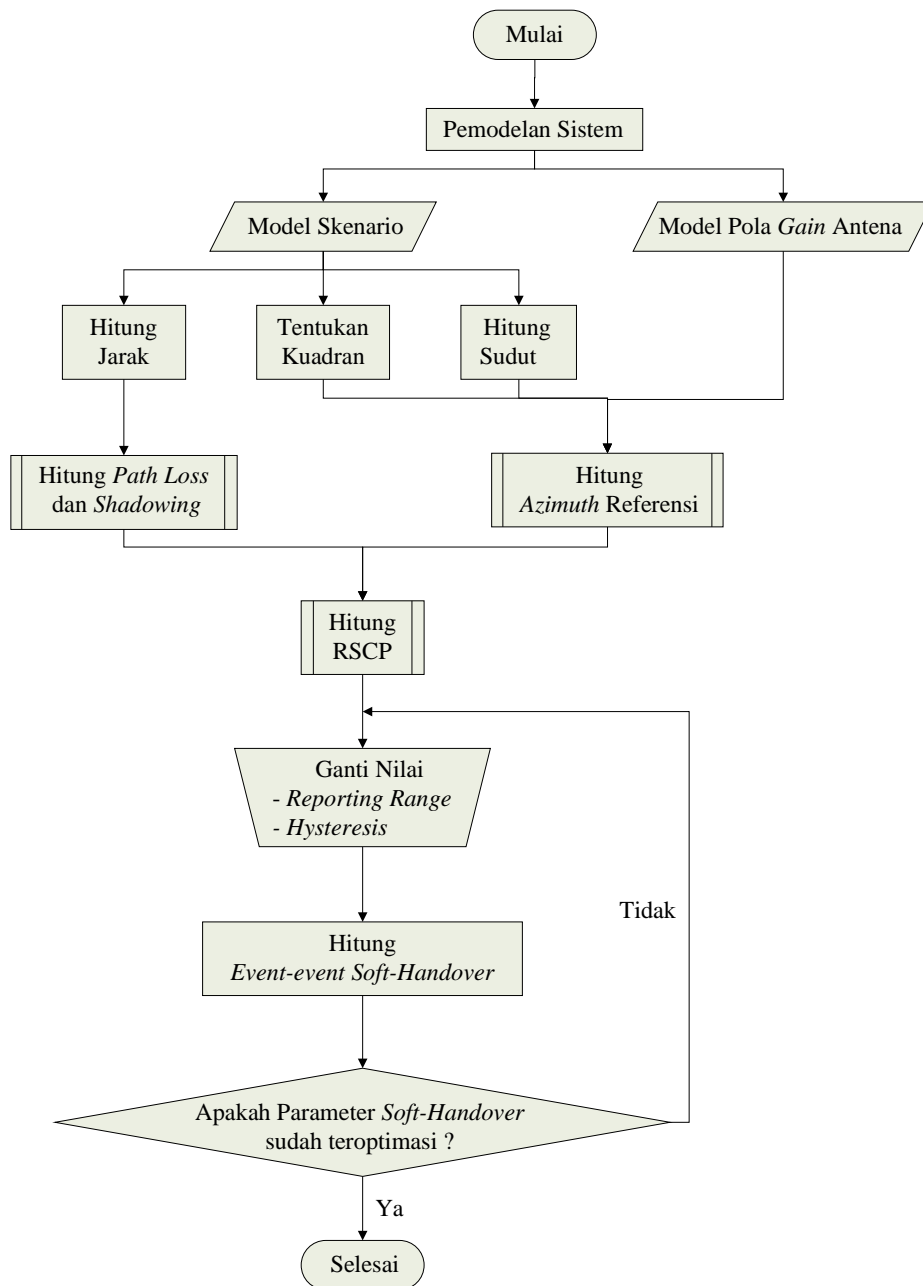


BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian dengan menghitung parameter *Soft Handover* dari model skenario yang telah dibuat. Oleh karena itu, dimodelkan pergerakan *user* secara statik pada daerah perumahan dan dalam kawasan pabrik di Kota Batam serta memodelkan pola *gain* antenna.



Gambar 3.1 *Flowchart* Perhitungan Parameter *Soft handover*

3.1 Pemodelan Sistem

3.1.1 Model Skenario

Dalam penelitian ini, perhitungan RSCP dari model pergerakan *User Equipment* (UE) pada area layanan *Node B* mutlak dilakukan untuk dapat menghitung *event-event Soft Handover* pada sistem WCDMA.

Tabel 3.1 Posisi *Site* Menara Telekomunikasi Daerah Perumahan

	Nama	Latitude	Longitude	Azimuth
Site 1	Sektor 1	1,122380	104,032990	105
	Sektor 2	1,122380	104,032990	225
	Sektor 3	1,122380	104,032990	345
Site 2	Sektor 4	1,105780	104,030560	0
	Sektor 5	1,105780	104,030560	120
	Sektor 6	1,105780	104,030560	240
Site 3	Sektor 7	1,117310	104,044940	60
	Sektor 8	1,117310	104,044940	180
	Sektor 9	1,117310	104,044940	300
Site 4	Sektor 10	1,104690	104,041830	30
	Sektor 11	1,104690	104,041830	150
	Sektor 12	1,104690	104,041830	270

Sumber : Skpd Batam Kota (2013)

Nilai 1,122380 dan 104,032990 merupakan posisi *Latitude* dan *Longitude* dari *Site 1* kepunyaan Operator Telkomsel, posisi *Site 2*, *Site 3* dan *Site 4* merupakan menara telekomunikasi dari Operator XL di Kota Batam. Nilai sudut *Azimuth* 105⁰ dan sudut *Azimuth* disetiap *Site* lainnya diasumsikan dengan tujuan mengarahkan radiasi antena sektoral ke arah UE.

Tabel 3.2 Posisi Pergerakan UE didaerah Perumahan

Nama	Latitude	Longitude	Nama	Latitude	Longitude
UE-1	1,113250	104,030144	UE-7	1,112092	104,032143
UE-2	1,112919	104,030467	UE-8	1,112090	104,032537
UE-3	1,112589	104,030796	UE-9	1,112039	104,032873
UE-4	1,112388	104,031100	UE-10	1,112058	104,033229
UE-5	1,112182	104,031406	UE-11	1,112012	104,033572
UE-6	1,112139	104,031780	UE-12	1,112052	104,033890

Tabel 3.2 Posisi Pergerakan UE didaerah Perumahan (lanjutan)

Nama	Latitude	Longitude	Nama	Latitude	Longitude
UE-13	1,112006	104,034212	UE-32	1,111402	104,040524
UE-14	1,112041	104,034566	UE-33	1,111249	104,040822
UE-15	1,112001	104,034898	UE-34	1,111183	104,041162
UE-16	1,112032	104,035254	UE-35	1,111048	104,041425
UE-17	1,112008	104,035580	UE-36	1,110990	104,041741
UE-18	1,112022	104,035951	UE-37	1,110814	104,042060
UE-19	1,111976	104,036272	UE-38	1,110752	104,042357
UE-20	1,112048	104,036612	UE-39	1,110622	104,042653
UE-21	1,111996	104,036918	UE-40	1,110499	104,042919
UE-22	1,112055	104,037276	UE-41	1,110308	104,043247
UE-23	1,112010	104,037618	UE-42	1,110101	104,043493
UE-24	1,112030	104,037964	UE-43	1,109885	104,043694
UE-25	1,111978	104,038302	UE-44	1,109648	104,043951
UE-26	1,111969	104,038654	UE-45	1,109480	104,044142
UE-27	1,111835	104,038956	UE-46	1,109261	104,044384
UE-28	1,111800	104,039306	UE-47	1,109069	104,044604
UE-29	1,111660	104,039554	UE-48	1,108875	104,044844
UE-30	1,111606	104,039883	UE-49	1,108717	104,045098
UE-31	1,111469	104,040159	UE-50	1,108595	104,045408

Nilai 1,112048 dan 104,036612 merupakan posisi *Latitude* dan *Longitude* dari UE-20 yang dimodelkan pada salah satu jalan yang ada disekitar perumahan. Dari Tabel 3.1 dan Tabel 3.2, selanjutnya dikerjakan ke dalam program Map Info yang kemudian dikonversi ke Google Earth, sehingga menghasilkan gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 Model Skenario Daerah Perumahan

Tabel 3.3 Posisi *Site* Menara Telekomunikasi Dalam Kawasan Pabrik

	Nama	Latitude	Longitude	Azimuth
<i>Site 1</i>	Sektor 1	1,070690	104,026640	0
	Sektor 2	1,070690	104,026640	120
	Sektor 3	1,070690	104,026640	240
<i>Site 2</i>	Sektor 4	1,062500	104,024000	0
	Sektor 5	1,062500	104,024000	120
	Sektor 6	1,062500	104,024000	240
<i>Site 3</i>	Sektor 7	1,064390	104,036670	60
	Sektor 8	1,064390	104,036670	180
	Sektor 9	1,064390	104,036670	300
<i>Site 4</i>	Sektor 10	1,055230	104,030730	0
	Sektor 11	1,055230	104,030730	120
	Sektor 12	1,055230	104,030730	240

Sumber : Skpd Batam Kota (2013)

Nilai 1,070690 dan 104,026640 merupakan posisi *Latitude* dan *Longitude* dari *Site 1* kepunyaan Operator XL, nilai 1,062500 dan 104,024000 merupakan posisi *Latitude* dan *Longitude* dari *Site 2* kepunyaan Operator Indosat. Karena data *Site 3* dan *Site 4* yang didapat dari Kominfo Batam bukan milik Operator Telekomunikasi, maka *Site 3* diasumsikan mengikuti rentang frekuensi Operator XL dan *Site 4* diasumsikan mengikuti rentang frekuensi Operator Indosat. Nilai sudut *Azimuth* 0⁰ dan sudut *Azimuth* disetiap *Site* lainnya diasumsikan dengan tujuan mengarahkan radiasi antena sektoral ke arah UE.

Tabel 3.4 Posisi Pergerakan UE Dalam Kawasan Pabrik

Nama	Latitude	Longitude	Nama	Latitude	Longitude
UE-1	1,066752	104,025497	UE-12	1,064042	104,027392
UE-2	1,066498	104,025657	UE-13	1,063822	104,027781
UE-3	1,066234	104,025815	UE-14	1,063689	104,028045
UE-4	1,065961	104,026056	UE-15	1,063546	104,028285
UE-5	1,065769	104,026374	UE-16	1,063424	104,028543
UE-6	1,065612	104,026688	UE-17	1,063273	104,028793
UE-7	1,065449	104,026958	UE-18	1,063135	104,029074
UE-8	1,065275	104,027278	UE-19	1,062984	104,029324
UE-9	1,065104	104,027570	UE-20	1,062858	104,029595
UE-10	1,064732	104,027724	UE-21	1,062708	104,029824
UE-11	1,064418	104,027576	UE-22	1,062598	104,030057

Tabel 3.4 Posisi Pergerakan UE Dalam Kawasan Pabrik (lanjutan)

Nama	Latitude	Longitude	Nama	Latitude	Longitude
UE-23	1,062448	104,030297	UE-37	1,059800	104,032897
UE-24	1,062332	104,030523	UE-38	1,059478	104,033069
UE-25	1,062194	104,030750	UE-39	1,059238	104,033201
UE-26	1,062055	104,031002	UE-40	1,059105	104,033438
UE-27	1,061918	104,031216	UE-41	1,059313	104,033733
UE-28	1,061770	104,031465	UE-42	1,059028	104,033899
UE-29	1,061631	104,031667	UE-43	1,058730	104,034071
UE-30	1,061430	104,031926	UE-44	1,058484	104,034212
UE-31	1,061228	104,032077	UE-45	1,058237	104,034340
UE-32	1,060979	104,032234	UE-46	1,057980	104,034489
UE-33	1,060732	104,032377	UE-47	1,057760	104,034607
UE-34	1,060438	104,032540	UE-48	1,057490	104,034766
UE-35	1,060235	104,032648	UE-49	1,057258	104,034885
UE-36	1,059979	104,032797	UE-50	1,057039	104,035008

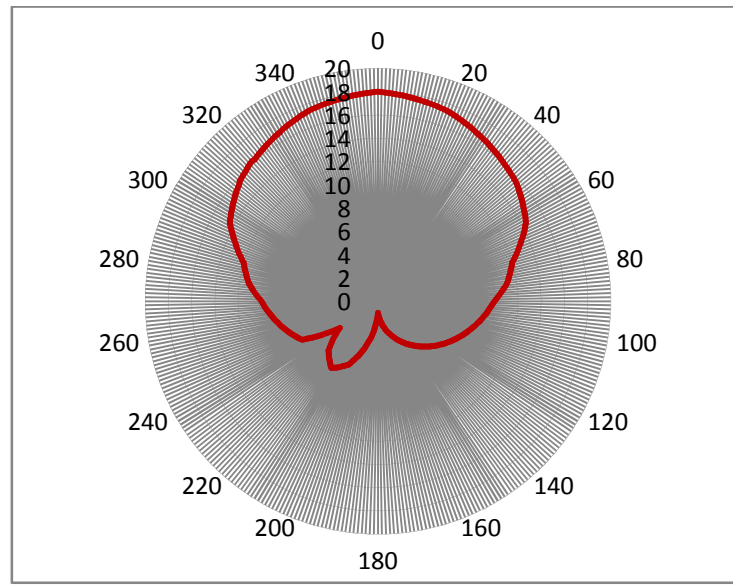
Nilai 1,062448 dan 104,030297 merupakan posisi *Latitude* dan *Longitude* dari UE-23 yang dimodelkan pada salah satu jalan yang ada dalam kawasan pabrik. Dari Tabel 3.3 dan Tabel 3.4, selanjutnya dikerjakan ke dalam program Map Info yang kemudian dikonversi ke Google Earth, sehingga menghasilkan gambar di bawah ini.



Gambar 3.3 Model Skenario dalam Kawasan Pabrik

3.1.2 Model Pola Gain Antena

Pemodelan pola *gain* antena dalam penelitian ini mengikuti Antena Kathrein tipe 742236. Pola *gain* antena direkonstruksi kembali ke dalam program *Excel* untuk mengetahui besaran *gain* dimasing-masing sudut yang dapat dilihat pada Lampiran C. Nilai tersebut akan digunakan untuk memetakan *azimuth* referensi.



Gambar 3.4 Pola Gain Antena

3.2 Perhitungan Jarak Referensi

Jarak referensi adalah representasi posisi UE terhadap *Node B*. Sebelum menghitung jarak referensi terlebih dahulu dibuat titik referensi dengan menggunakan *longitude* dan *latitude*. Contoh perhitungan jarak referensi dengan menggunakan Persamaan 2.11 sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Long}_A = 104,032990 \text{ dan } \text{Lat}_A = 1,122380 \text{ (Tabel 3.1)}$$

$$\text{Long}_B = 104,030144 \text{ dan } \text{Lat}_B = 1,113250 \text{ (Tabel 3.2)}$$

Ditanya : r ?

Jawab :

$$\begin{aligned} r &= 111,321 \text{ km} \times \sqrt{\text{Long}_A - \text{Long}_B^2 + \text{Lat}_A - \text{Lat}_B^2} \\ &= 111,321 \text{ km} \times \sqrt{104,032990 - 104,030144^2 + 1,122380 - 1,113250^2} \\ &= 1,06 \text{ Km} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan sub-bab 3.2 merupakan jarak antara Sektor 1 dengan UE-1 pada model skenario daerah perumahan. Dimana $Long_A$ dan Lat_A merupakan Sektor 1, sedangkan $Long_B$ dan Lat_B adalah UE-1.

3.3 Perhitungan *Azimuth* Referensi

Azimuth referensi adalah sudut yang diukur searah perputaran jarum jam yang menghubungkan titik referensi dengan antena sektoral (3 sektor) pada *Node B*. Besaran setiap sudut *azimuth* referensi tidaklah sama, karena pengarahannya yang berbeda, sehingga akan mendapatkan besaran gain antena yang berbeda pula.

Sebelum menghitung *azimuth* referensi, terlebih dahulu menghitung sudut β dengan menggunakan Persamaan 2.2 yang dicontohkan berikut ini :

Diketahui :

$$Long_A = 104,032990 \text{ dan } Lat_A = 1,122380 \text{ (Tabel 3.1)}$$

$$Long_B = 104,030144 \text{ dan } Lat_B = 1,113250 \text{ (Tabel 3.2)}$$

Ditanya : ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \beta &= \tan^{-1} \frac{|Lat_A - Lat_B|}{Long_A - Long_B} \\ &= \tan^{-1} \frac{1,122380 - 1,113250}{104,032990 - 104,030144} \\ &= \tan^{-1} \frac{-0,00913}{-0,002846} = 1,27^\circ \end{aligned}$$

Hasil perhitungan diatas merupakan sudut yang terbentuk antara posisi Sektor 1 dengan UE-1 pada model skenario daerah perumahan. Selanjutnya, untuk menghitung besaran *azimuth* referensi adalah menentukan daerah kuadran (n) untuk sudut *azimuth*, dari perhitungan diatas, maka $n = 2$ ini berdasarkan syarat berikut :

$$n = 0, \text{ jika } Lat_A - Lat_B > 0 \text{ dan } Long_A - Long_B > 0$$

$$n = 1, \text{ jika } Lat_A - Lat_B < 0 \text{ dan } Long_A - Long_B > 0$$

$$n = 2, \text{ jika } Lat_A - Lat_B < 0 \text{ dan } Long_A - Long_B < 0$$

$$n = 3, \text{ jika } Lat_A - Lat_B > 0 \text{ dan } Long_A - Long_B < 0$$

Perhitungan *azimuth* referensi berdasarkan Persamaan 2.1 dengan perubahan nilai konfigurasi *azimuth* standar ke nilai *azimuth* yang diasumsikan pada model skenario daerah perumahan. Adapun contoh perhitungannya berikut ini :

Diketahui :

$$\begin{aligned} n &= 2 && = 1,27^0 \\ \pi &= 180^0 && = 105^0 \text{ (Tabel 3.1)} \end{aligned}$$

Ditanya : ϕ ?

Jawab :

$$\phi = n \frac{\pi}{2} + \beta - \theta = 2 \frac{180}{2} + 1,27 - 105 = 76^0$$

Hasil perhitungan diatas merupakan sudut yang terbentuk antara posisi Sektor 1 menggunakan arah sudut antena sektor () sebesar 105^0 dengan UE-1 pada model skenario daerah perumahan. Dari nilai *azimuth* referensi dapat diketahui nilai *gain* antena yang sampai ke UE, yaitu 11,8 dBi (Lampiran C).

3.4 Perhitungan *Path Loss*

Telah ditentukan sebelumnya di sub-sub bab 2.3.1 bahwa model *path loss* yang digunakan adalah model Cost-231 Hata. Dari Persamaan 2.3 maka dapat dicontohkan perhitungan *path loss* sebagai berikut :

Diketahui :

$$\begin{aligned} f_c &= 2130 \text{ Mhz (Setiawan, 2010)} \\ h_{te} &= 30 \text{ m dan } h_{re} = 1,5 \text{ m (Surjati dkk, 2008)} \\ d &= 1,06 \text{ Km (Hasil perhitungan jarak referensi)} \\ C_m &= 0 \text{ (Rappaport, 2004)} \end{aligned}$$

Ditanya : PL(urban) ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{PL(urban)} &= 46,3 + 33,9 \log(f_c) - 13,82 \log(h_{te}) - ((1,1 \log(f_c) - 0,7)h_{re} - (1,56 \log(f_c) - 0,8)) + [44,9 - 6,55 \log(h_{re})] \log(d) + C_m \\ &= 46,3 + 33,9 \log(2130) - 13,82 \log(30) - ((1,1 \log(2130) - 0,7)1,5 - (1,56 \log(2130) - 0,8)) + [44,9 - 6,55 \log(1,5)] \log(1,06) + 0 \\ &= 139,63 \text{ dB} \end{aligned}$$

Nilai 139, 63 dB merupakan *path loss* antara *Site* 1 dengan UE-1 pada daerah perumahan.

3.5 Perhitungan *Shadowing*

Berdasarkan Persamaan 2.4 maka perhitungan pada *shadowing* menggunakan nilai *path loss* eksponen. Setiap daerah mempunyai *path loss* eksponen yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini menggunakan daerah perumahan dan pabrik. Nilai *path loss* eksponen untuk daerah perumahan sebesar 2,74895 dB (Nindito, 2011) dan bernilai 2-3 dB (Rappaport, 2004) untuk daerah pabrik. Contoh perhitungan untuk *shadowing* sebagai berikut :

Diketahui :

$$a = 2,74895 \text{ dB (Nindito)}$$

$$r = 1,06 \text{ Km (Hasil perhitungan jarak referensi)}$$

$$= 0,39 \text{ dB (Hasil perhitungan Distribusi Normal di Excel)}$$

Ditanya : $L()$?

Jawab :

$$L() = 10 a \log (r) +$$

$$= 10 \times 2,74895 \times \log(1,06) + 0,39 = 1,08 \text{ dB}$$

Hasil perhitungan diatas merupakan *shadowing* antara *Site 1* dengan UE-1 pada daerah perumahan. Dan dalam penelitian ini *path loss* eksponen untuk pabrik yang diasumsikan bernilai 3 dB

3.6 Perhitungan RSCP

Sebelum menghitung RSCP maka perlu menghitung EIRP. *Equivalent Isotropic Radiated Power* (EIRP) adalah daya maksimum yang keluar dari antena pemancar. Daya tersebut telah mengalami redaman pada *feeder* dan penguatan (gain) di Antena. *Feeder* yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai redaman 5,678 dB/100 (Andrew, 2009) Meter pada frekuensi 2100 Mhz. Pemakaian *feeder* dalam penelitian ini diasumsikan sepanjang 40 Meter dan menggunakan 2 buah konektor dengan masing-masing redaman 0,05 dB (Andrew, 2012).

Contoh perhitungan EIRP menggunakan Persamaan 2.6 sebagai berikut :

Diketahui :

$$Tx \text{ power} = 30 \text{ dBm (3GPP TS 25.331, 2009)}$$

Antena Gain = 11,8 dBi (Hasil perhitungan *azimuth* referensi)

cable loss = 2,27 dB (Hasil perhitungan dari 0,05678 dB/ 1m x 40 m)

konektor = 0,1 dB (Hasil perhitungan dari 0,05 dB x 2)

Ditanya : EIRP ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{EIRP (dBm)} &= \text{Tx power} + \text{Antena Gain} - (\text{cable loss} + \text{konektor}) \\ &= 30 + 11,8 - (2,27 + 0,1) = 39,43 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan diatas merupakan nilai EIRP yang diasumsikan untuk semua *Site* pada model skenario daerah perumahan dan dalam kawasan pabrik. Dari nilai EIRP ini, maka perhitungan RSCP dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.5 yang dicontohkan sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{EIRP} = 39,43 \text{ dBm}$$

$$\text{path loss} = 139,63 \text{ dB} \quad \text{dan} \quad \text{shadowing} = 1,08 \text{ dB}$$

$$\text{wall loss (penetration loss)} = 0 \text{ dB}$$

$$\text{body loss} = 0 \text{ dB}$$

$$\text{handover} = 0 \text{ dB}$$

$$\text{fading margin} = 0 \text{ dB}$$

} Diasumsikan

Ditanya : RSCP ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{RSCP} &= \text{EIRP} - \text{wall loss (penetration loss)} - \text{body loss} - (\text{path loss} + \text{shadowing}) \\ &\quad - (\text{handover} + \text{fading margin}) \\ &= 39,43 - 0 - 0 - (139,63 + 1,08) - (0 + 0) \\ &= -101,28 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan diatas merupakan nilai RSCP yang diterima UE-1 dari sektor 1 setelah terjadinya *path loss* dan *shadowing* pada daerah perumahan.

3.7 Perhitungan *Event-event Soft Handover*

Dalam penelitian ini, tidak menggunakan parameter CIO dalam perhitungan *Event 1A*, *Event 1B*, *Event 1C* dan *Event 1D*, sehingga dalam Bab ini tidak menampilkan

parameter CIO pada persamaan *event-event soft handover*. Ini bertujuan menyederhanakan perhitungan dalam penelitian ini.

3.7.1 Event 1A : Penambahan Kanal Pilot

Contoh perhitungan *Event 1A* berdasarkan Persamaan 2.7 sebagai berikut :

Diketahui :

$$\begin{array}{l}
 \text{RSCP Sektor 1} = 1,2111 \cdot 10^{-10} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 2} = 7,67681 \cdot 10^{-12} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 4} = 7,02018 \cdot 10^{-10} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 8} = 1,26402 \cdot 10^{-10} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 9} = 1,03455 \cdot 10^{-11} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 10} = 1,77036 \cdot 10^{-11} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 12} = 2,54134 \cdot 10^{-10} \text{ mW}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array}} \right\} \text{(Hasil perhitungan RSCP (mW))}$$

$$\begin{array}{l}
 W = 0,1 \\
 R_{1a} = 6 \text{ dB} \\
 H_{1a} = 1 \text{ dB}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \\ \end{array}} \right\} \text{(3GPP TS 25.331, 2009)}$$

Ditanya : *Event 1A* ?

Jawab :

$$10 \text{ Log} M_{\text{New}} = W 10 \text{ Log} \sum_{i=1}^{N_A} M_i + (1 - W) 10 \text{ Log} M_{\text{Best}} - (R_{1a} - H_{1a}/2)$$

$$\begin{aligned}
 10 \text{ Log}(2,54134 \cdot 10^{-10}) &= 0,1 \times 10 \text{ Log} (1,2111 \cdot 10^{-10} + 7,67681 \cdot 10^{-12} + 7,02018 \cdot \\
 &10^{-10} + 1,26402 \cdot 10^{-10} + 1,03455 \cdot 10^{-11} + 1,77036 \cdot 10^{-11} \\
 &+ 5,26017 \cdot 10^{-10}) + (1 - 0,1) 10 \text{ Log} (7,02018 \cdot 10^{-10}) \\
 &- (6 - 1/2) \\
 -95,95 \text{ dBm} &-96,29 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Penambahan kanal pilot terjadi pada nilai RSCP sektor 12 sebesar -95,95 dBm terhadap *threshold* kanal pilot RSCP sektor 4 sebesar -96,29 dBm pada pengukuran UE-17.

3.7.2 Event 1B : Pengurangan Kanal Pilot

Contoh perhitungan *Event 1A* berdasarkan Persamaan 2.8 sebagai berikut :

Diketahui :

$$\begin{array}{l}
 \text{RSCP Sektor 1} = 1,073 \cdot 10^{-10} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 2} = 6,80141 \cdot 10^{-12} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 4} = 3,23667 \cdot 10^{-10} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 8} = 6,41017 \cdot 10^{-10} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 9} = 5,2465 \cdot 10^{-11} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 10} = 6,23275 \cdot 10^{-11} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 12} = 8,22243 \cdot 10^{-10} \text{ mW}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array}} \right\} \text{(Hasil perhitungan RSCP (mW))}$$

$$\begin{array}{l}
 W = 0,1 \\
 R_{1b} = 3 \text{ dB} \\
 H_{1b} = 1 \text{ dB}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \\ \end{array}} \right\} \text{(3GPP TS 25.331, 2009)}$$

Ditanya : *Event 1B* ?

Jawab :

$$10 \text{ Log} M_{\text{Old}} = W 10 \text{ Log} \sum_{i=1}^{N_A} M_i + (1 - W) 10 \text{ Log} M_{\text{Best}} - (R_{1a} + H_{1a}/2)$$

$$\begin{array}{l}
 10 \text{ Log}(3,23667 \cdot 10^{-10}) \quad 0,1 \times 10 \text{ Log} (1,073 \cdot 10^{-10} + 6,80141 \cdot 10^{-12} + 3,23667 \cdot \\
 10^{-10} + 6,41017 \cdot 10^{-10} + 5,2465 \cdot 10^{-11} + 6,23275 \cdot 10^{-11} + \\
 8,94705 \cdot 10^{-10}) + (1 - 0,1) 10 \text{ Log}(8,22243 \cdot 10^{-10}) - (3 \\
 + 1/2) \\
 -94,90 \text{ dBm} \quad -94,12 \text{ dBm}
 \end{array}$$

Pengurangan kanal pilot terjadi pada nilai RSCP sektor 4 sebesar -94,90 dBm terhadap *threshold* kanal pilot RSCP sektor 12 sebesar -94,12 dBm pada pengukuran UE-24.

3.7.3 Event 1C : Pergantian Kanal Pilot Yang Lebih Baik

Contoh perhitungan *Event 1A* berdasarkan Persamaan 2.9 sebagai berikut :

Diketahui :

$$\begin{array}{l}
 \text{RSCP Sektor 4} = 6,3534 \cdot 10^{-11} \text{ mW} \\
 \text{RSCP Sektor 10} = 4,19844 \cdot 10^{-09} \text{ mW}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \end{array}} \right\} \text{(Hasil perhitungan RSCP (mW))}$$

$$H_{1c} = 4 \text{ dB (3GPP TS 25.331, 2009)}$$

Ditanya : *Event 1C* ?

Jawab :

$$10 \text{ Log} M_{\text{New}} = 10 \text{ Log} M_{\text{InAS}} + H_{1c} / 2$$

$$10 \text{ Log}(4,19844 \cdot 10^{-09}) = 10 \text{ Log}(6,3534 \cdot 10^{-11}) + 4 / 2$$

$$-83,77 \text{ dBm} = -101,97 \text{ dBm}$$

Pergantian kanal pilot terjadi pada nilai RSCP sektor 10 sebesar -83,77 dBm dengan nilai RSCP sektor 4 sebesar -101,97 dBm pada pengukuran UE-37.

3.7.4 *Event 1D* : Perubahan Sel Terbaik

Contoh perhitungan *Event 1A* berdasarkan Persamaan 2.10 sebagai berikut :

Diketahui :

$$\left. \begin{array}{l} \text{RSCP Sektor 10} = 4,19844 \cdot 10^{-09} \text{ mW} \\ \text{RSCP Sektor 12} = 8,14869 \cdot 10^{-10} \text{ mW} \end{array} \right\} \text{ (Hasil perhitungan RSCP (mW))}$$

$$H_{1d} = 5,5 \text{ dB (3GPP TS 25.331, 2009)}$$

Ditanya : *Event 1D* ?

Jawab :

$$10 \text{ Log} M_{\text{NotBest}} = 10 \text{ Log} M_{\text{Best}} + H_{1d} / 2$$

$$10 \text{ Log}(4,19844 \cdot 10^{-09}) = 10 \text{ Log}(8,14869 \cdot 10^{-10}) + 5,5 / 2$$

$$-83,77 \text{ dBm} = -90,89 \text{ dBm}$$

Perubahan sel terbaik terjadi pada nilai RSCP sektor 10 sebesar -83,77 dBm terhadap nilai RSCP sektor 12 sebesar -90,89 dBm pada pengukuran UE-37.