

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian.

Pengujian merupakan upaya mencoba atau menguji kehandalan & akurasi yang dihasilkan *program* dibangun, pengujian dilakukan mempunyai urutan sama halnya seperti Bab 3, yaitu dimulai dengan menguji hasil simulasi lalu akan dibandingkan dengan hasil analisa yang akan menghitung ulang semuanya secara manual, pada bagian akhir dibahas hasilnya. Pengujian awal dimulai dengan: perhitungan *Uplink, downlink, probabilitas SHO*, akses data, terakhir adalah *PC*.

Pengujian merupakan percobaan satu per satu dari tiap persamaan yang menjadi bahan *observasi*, percobaan awal adalah menguji persamaan *uplink & downlink*, persamaan 3.15 untuk persamaan pada *Uplink* & 3.16 persamaan *downlink*, dari bentuk *algorithma pemrogramannya* seperti bab II, pada uji terhadap *program* terlihat bahwa nilai dihasilkan pada sisi *uplink & downlink*, perbedaan tidak terlihat karena sinyal yang diterima telah di filter & dikuatkan. Pengujian berikutnya adalah perhitungan parameter-parameter yang mungkin dipakai dalam simulasi, seperti : *penentuan sinyal design, redaman maksimal, pathloss, interferensi, sampai pada perhitungan radius*, perhitungan tak dibahas secara detail karena persamaan parameter ini pasti sehingga analisisnya detail dibagian 4.2. Analisa.

Pengujian selanjutnya adalah *probabilitas SHO*, merupakan pengujian inti dalam tugas akhir ini, persamaan yang dipakai sebagian telah disebutkan diatas dan

memang dari asumsi kejadian *handover* intinya bagaimana supaya tetap tersambung dengan kualitas sambungan tetap, sesuai persamaan 3.17, dari hasil persamaan 3.17 pada perhitungan program terlihat bahwa nilainya mempunyai perbedaan yang kecil hal ini karena asumsi sel adalah *serba homogen*, untuk menghitung probabilitas harus dengan asumsi seperti Bab 3, sesuai persamaan 3.25, dari perhitungan *program* terlihat bahwa nilai P_h (*probabilitas HO*) selalu dibawah 1 menurut berbagai *literature* acuan (3GPP), cukup tepat karena memakai persentase pemblokian 1%, untuk *operator* dengan daya saing tinggi. Berikutnya yang ingin diketahui adalah nilai-nilai keberhasilan data yang dipertukarkan antara sistem sebelum sampai kepada *MS* lain, dipakailah teknik akses baru yaitu *CDMA IRMA* terbukti baik dalam mengakses data, perhitungan diawali *error per bit* di hitung dengan persamaan 3.6, merupakan perhitungan *BER data* dan *Voice* untuk sistem *CDMA*, dengan menganggap 0 parameter *voice* saat menghitung *data*, dan menganggap 0 parameter *data* saat menghitung *Voice* dihasilkan paket data multitrafik yang mendekati sistem *WCDMA* adalah 3.11, nilai ini lebih bagus dari 3.8 & 3.9 untuk perhitungan *CDMA*.

4.2. Analisis.

Analisis dimulai dari *Uplink*, *downlink*, *Probabilitas SHO*, dan keberhasilan akses data, pada analisis ini sebenarnya adalah perhitungan ulang dari setiap model parameter untuk menjadi bahan perbandingan dari ke empat unsur diatas (bab 3):

- a. Uplink, Sinyal pancar user ke k.

$$S_k(t) = \sqrt{2P}k(t) \cos(Wct + \theta_k)$$

Dari persamaan ini $P = 21$ dB, $c=1$, $W_{\text{carrier}} = 1900$ Mhz, maka:

$$S_k(t) = \sqrt{2} \times 23 \times 9.6 \times (-1) \cos(1900 \text{ Mhz} + 0) = 8,66$$

b. Downlink.

1. Sinyal yang diterima oleh suatu user k.

$$r(t) = \sqrt{2} \times \sqrt{P} d(t-t_d) c(t-t_d) b(t-t_d) \cos(Wot+\phi) + \sqrt{2} j \cos(Wot+\phi)$$

dimana $j = 2$ dB, maka:

$$r(t) = \sqrt{2} \times 23 \times (-1) * \cos(1900 \text{ Mhz} + 1) + \sqrt{2} \times 23 * \cos(1900 \text{ Mhz} + 1) = 4$$

2. Radius antara MS dan BS.

$$R = \log \frac{L_p - 46.3 - 33.9 \log F_c - 13.82 \log h_T - a_R - G_M}{44.9 - 6.55 \log h_T}$$

$h_T = 100$ M, $a_R = 1$ M, maka:

$$R = \log \frac{-13.82 - 46.3 - 33.9 \log 1900 \text{ Mhz} - 13.82 \log 100 - 1 - G_M}{44.9 - 6.55 \log 100}$$

$$= \log(-7.6) = 0.8 \text{ km}$$

3. Pathloss.

$$L_p = 46.3 + 33.9 \log F_c - 13.82 \log h_T - a_R + (44.9 - 6.55 \log h_T) \log R$$

$$L_p = 46.3 + 33.9 \log (1900 \text{ Mhz}) - 13.82 \log (100) - 1 + (44.9 - 6.55 \log (1900 \text{ Mhz})) \log$$

$$(0.8) = -370.463 \text{ mW}$$

c. Probabilitas SHO.

1. Probabilitas suatu panggilan menghasilkan handover.

$$P_h = \frac{1 - e^{-\frac{L_p}{G_M}}}{1 - e^{-\frac{L_p}{G_M} - \frac{L_p}{G_M}}} \quad \text{dimana}$$

$\ln d = 4$, $\ln c = -3$, $R = 4$, $T_m = 3$ dtk, $V_{\text{max}} = 90$ km/jam, maka

$$\alpha = \frac{2F}{\text{Total Tm}} = \frac{2 \times 7}{8000} = 0.03.$$

$$P_h = \frac{1 - \exp(-0.03 \times (1 - 0.03))}{0.03} - \frac{0.03}{2} (\ln(4) - \ln(1 - 3))$$

$$= \frac{1 - 0.97}{0.03} - 0.015(1.4 - 1.1) = \frac{0.03}{0.03} - 0.045 = 0.45$$

2. Perhitungan user yang aktif.

$$n = \left(1 - \frac{W}{R} \lambda \left(\frac{G_a G_r}{f} \right) \frac{r(t)}{E_b/N_0} \right)$$

$$W = 5 \text{ Mhz} = 5000\text{kbps}, R = 9.6\text{kbps}, E_b/N_0 \text{ req} = 7 \text{ dB}, r(t) = 2.6 \text{ dB}, \lambda = 0.6$$

$\lambda = 0.5$, dan $I_{ex} = 5\text{dB}$, maka:

$$n = \left(1 - \frac{5000}{9.6} \times 0.5 \left(\frac{3 \times 0.8}{0.4} \right) \frac{2.6}{7} \right)$$

$$= 448 \text{ MS}$$

3. Energy bit to noise density, acuan threshold handover.

$$E_b/N_0 = \left(\frac{W/R}{(n-1) - \lambda \left(\frac{G_a G_r}{f} \right) \frac{r(t)}{E_b/N_0}} \right) \lambda \left(\frac{G_a G_r}{f} \right)$$

$$= \left(\frac{5000 - 9.6 \text{ kbps}}{(448-1) - 0.5 \left(\frac{3 \times 0.8}{0.4} \right) \frac{2.6}{7}} \right) \lambda \left(\frac{3 \times 0.8}{0.4} \right) = 7.2 \text{ dB}$$

4. Kedatangan HO disuatu sel.

$$\lambda h = \lambda(1 - P_{ba})P_h + \lambda h(1 - P_{bh})P_h$$

$$P_{ba} = (\text{cavity} + \lambda h)P_h / \lambda = (10000 + 1000) \times 0.45 / 1000$$

$$= 4.95 \approx 5 \text{ MS}$$

$$P_{bh} = ((\text{cav} + n) - P_h / \lambda h) = ((10000 + 448) - 0.45) / 1000$$

$$= 11 \text{ MS}$$

$$= 1000(1 - 0.005)0.45 + 1000(1 - 0.011)0.45$$

$$= 1000(1-0.005)0.45 + 1000(1-0.011)0.45$$

$$= 895.05 \text{ MS}$$

5. Penurunan Jumlah HO.

$$h/n = nh, \quad N_h = 1000/1000 = 1 \text{ MS}$$

6. Dwell MS pada suatu sel

$$E(tH) = T_m(1-P_h) = 3 \times (1-0.45) = 2 \text{ menit}$$

7. Kegagalan HO.

$$P_{\text{drop}} = \frac{P_b P_h}{1 - P_b(1-P_h)}$$

$$= (0.45 \times 0.011) / (1 - 0.45(1-0.011)) = 0.495 / 0.49995$$

$$= 0.99$$

8. Bloking panggilan baru.

$$P_{\text{ns}} = P_b + (1-P_b)P_{\text{drop}}$$

$$= 0.005 + (1-0.005)0.99 = 0.99 \approx 1 \text{ MS}$$

9. Intensitas trafik pada suatu sel.

$$A_{\text{tot}} = \lambda \times E(tH)$$

$$= (2000)2 = 4000$$

d. Akses data.

1. BER untuk data dan suara CDMA.

$$BER(k_d, k_v) = Q\left[\frac{E_b}{N_0} \left(\frac{2k_d}{k_v} \right)^{-0.5}\right]$$

Dimana $Q=0.5$, $\beta=0.5$, $k_v=0.4$, $k_d=1$, $N_0=4$, $n_d=0.5$, $n_v=0.4$, $E_b=0.6$

$$= 0.5 \left[\frac{9600}{3 \times 0.5} + \frac{(0.5 \times 8)}{3 \times 0.4} + \frac{4}{(2 \times 0.6)} \right]^{-0.5} = 6 \times 10^{-3}$$

2. BER data

$$\begin{aligned} \text{BER(kd)} &= Q\left[\left(\frac{\gamma}{3} - \frac{\gamma}{2\beta}\right)^{-0.5}\right] \\ &= 0.5\left[\left(9600/3 \times 0.5 + 4/(2 \times 0.6)\right)^{-0.5}\right] = 6 \times 10^{-03} \end{aligned}$$

3. Data yang berhasil ditransmisikan

$$\begin{aligned} Q_d &= [1 - \text{BER(kd)}]^{L_d} \text{ missal } L_d = 2 \text{ dB} \\ &= [1 - 6 \times 10^{-03}]^2 = 4 \end{aligned}$$

4. BER voice.

$$\begin{aligned} \text{BER(kv)} &= Q\left[\left(\frac{\gamma}{3} - \frac{\gamma}{2\beta}\right)^{-0.5}\right] \\ &= 0.5\left[\left((0.5 \times 8)/3 \times 0.4 + 4/(2 \times 0.6)\right)^{-0.5}\right] = 0.195 \end{aligned}$$

5. Voice yang berhasil ditransmisikan

$$Q_k = [1 - \text{BER(kv)}]^{L_d} = [1 - 0.195]^2 = 0.65$$

6. Data dan voice yang berhasil ditransmisikan.

$$Q_d = (1 - \text{BER(kd, kv)})^{L_d} = (1 - 6 \cdot 10^{-03})^2 = 4$$

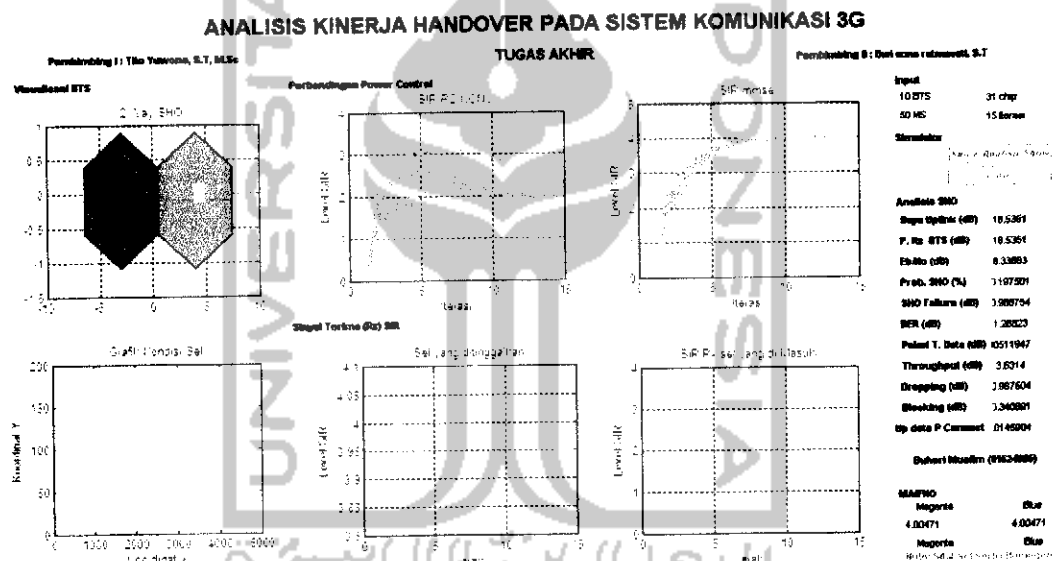
4.3. Pembahasan program simulasi.

Setelah menyelesaikan perancangan, kemudian pembuatan perangkat lunak pada bab sebelumnya, kini dilakukan pengujian, sekaligus analisa atas hasil *program simulasi* yang telah diselesaikan. Sesuai sistematis program telah dikemukakan pada bab di depan, mula-mula dilakukan pembangkitan *BS & MS*. Selanjutnya dilakukan perhitungan atas daya transmisi total dari semua pengguna. Terakhir dilakukan pengamatan level *SIR* pada aplikasi teknik *power control* konvensional & *MMSE*. Masing-masing *BS* bertugas memberikan layanan berupa *link komunikasi* pada setiap

MS yang aktif di radius area layanan tertentu. Suatu radius tertentu dari area layanan *BS* ini di sebut *sel*. Pada simulasi ini radius yang digunakan adalah 1.5 Km untuk setiap *sel*. Sedangkan variable jumlah *BS* yang tersedia dan dapat digunakan adalah 10 *BS* & 50 *BS*. *MS* yang dibangkitkan bervariasi, yaitu 50 *MS*, 100 *MS* & 150 *MS* untuk analisa *power control*, misalkan 1 *MS* untuk simulasi & analisis *SHO*. Semua *MS* ini tersebar secara acak pada seluruh sel yang ada. Jumlah *BS* maupun jumlah *MS* aktif dapat mempengaruhi kinerja teknik *power control* dalam mengatasi masalah jauh dekat. Hal ini karena jumlah *MS* identik dengan gangguan MAI pada teknik *power control*. Di mana suatu *MS* akan menjadi *interferer* terhadap *MS* yang lain.

Parameter yang disimulasikan pada program menunjukkan *level daya transmisi* dari *MS* aktif yang dilayani *BS*. Pada simulasi ini grafik yang ditampilkan menunjukkan *level daya transmisi* total dari seluruh *MS* aktif. Parameter-parameter yang ikut menentukan *level daya transmisi* total antara lain parameter *gain kanal* h_i , *signature sequence* s_i , *target SIR*, *noise AWGN* serta koefisien penerima *filter* c_i . *SIR* merupakan parameter yang menjadi tolok ukur kinerja & resistansi suatu sistem *CDMA* terhadap *interferensi*. Sesuai *standard CDMA-IS 95*, nilai *target SIR* yang digunakan dalam program simulasi ini adalah $SIR = 4$ (~6dB), dianggap sama dengan *WCDMA* karena spesifikasi teknis sama sehingga menghasilkan tingkat rate sama. Dalam teknik *power control*, perhitungan *SIR* dipengaruhi oleh proses *up date* daya transmisi. Bila pada suatu posisi, nilai *SIR MS* aktif tunggal lebih rendah dari nilai *SIR target* maka *BS* memerintahkan *MS* untuk merubah level daya transmisinya. Hal

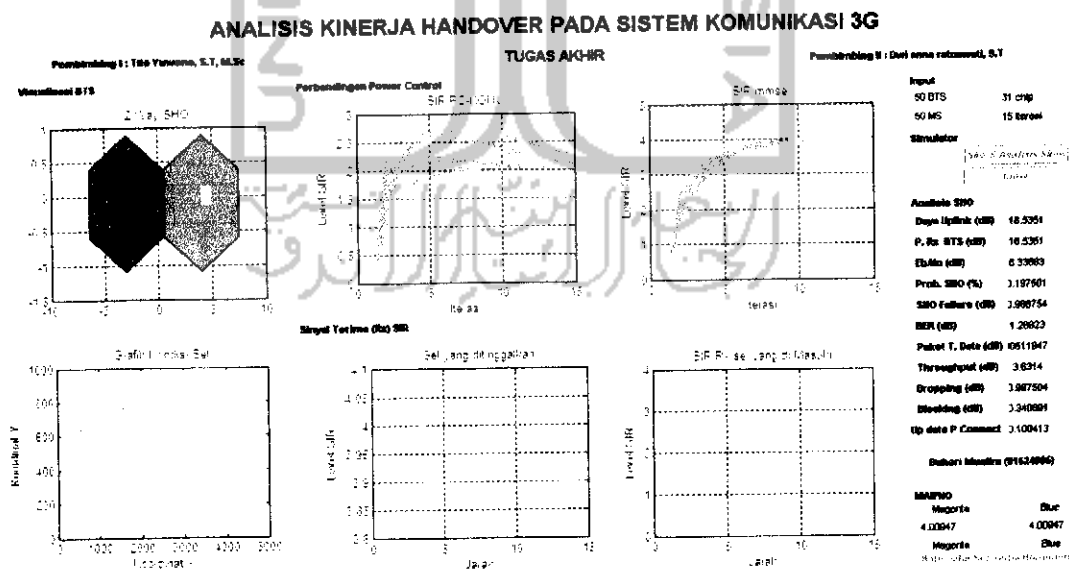
ini terus dilakukan hingga *MS* mencapai nilai target *SIR* yang telah ditetapkan. Percobaan yang dilakukan menghasilkan visualisasi yang dapat di analisis sesuai dengan yang diharapkan untuk menghasilkan tarap pelayanan seluler yang diinginkan oleh *MS* generasi ke 3, yang menginginkan pelayanan dengan rate data sangat tinggi, dari percobaan yang dilakukan dengan beberapa parameter disebutkan pada batasan permasalahan maka dihasilkan:



Gambar 4.1 Pengujian Berdasarkan *Base Station 1*

Gambar 4.1 menunjukkan kondisi area layanan terdiri dari 10 *BS* dan 50 *MS*, dengan 31 buah *chip PN code* dan 15 *iterasi*. Percobaan diamati dengan nilai parameter tersebut, *SIR* untuk penerapan teknik *PC* mengalami konvergensi pada level 2. Sedangkan pada penerapan teknik *MMSE*, didapat *SIR* mencapai konvergensi pada level 4. Dari simulasi ini analisis untuk *handover* suatu *MS*, untuk sinyal yang di transmisikan suatu *MS*, input daya *pancar MS* adalah 23 dB dengan kecepatan data yang tidak terlalu besar yaitu 9.6 kbps, faktor spreading -1

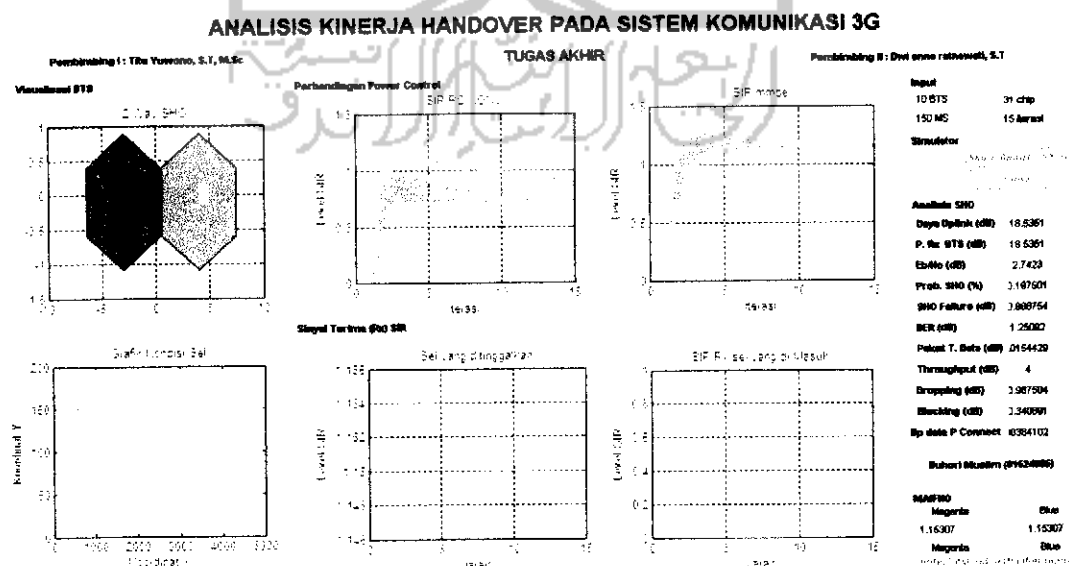
serta frekuensi kerja sesuai *band 3G* yaitu 1900 Mhz dihasilkan 18 dB, selanjutnya perhitungan sinyal terima *BTS* ± 23 dB, sama karena telah mengalami filterisasi & Penguatan, dengan persamaan 3.15 dihasilkan 0.9 % kemungkinan suatu *MS* akan *handover* karena jumlah *MS*, bila berpatokan pada *GOS 1%* maka nilai *Ph 0.9%* adalah sesuai. Perhitungan selanjutnya *BER* yang dihasilkan adalah 0.8 dB, dalam jumlah *MS* ini pun nilai *dropping & Blocking* normal yaitu 0.9 dan 0.3 dimana untuk kapasitas *WCDMA* dengan 5 Mhz 10000 *MS* dan *GOS 1%* nilai-nilai pelemahan ini dianggap tidak berarti hal ini terlihat dari nilai *SIR* acuan *handover* sebesar 4.009 dB sehingga terlihat nilai *Eb/No* signifikan sekali sekitar 9 dB ini sangat baik untuk *rate data* tinggi, selain itu *up date* sinyal sekitar 0.3% membuktikan sistem masih bisa melayani *MS* dalam jumlah besar.



Gambar 4.2 Pengujian Berdasarkan *Base Station 2*

Gambar 4.2 menunjukkan kondisi area layanan terdiri dari 50 *BS* dan 50 *MS*, dengan 31 buah *chip PN* code dan 15 *iterasi*. dengan nilai-nilai parameter ini, *SIR*

untuk teknik *PC* mencapai konvergensi pada level 20. Untuk teknik *MMSE*, *SIR* didapatkan saat konvergensi mencapai level 4, meskipun grafiknya tidak terlalu jauh berbeda dari Gambar 4.1, kemiripan data ini di akibatkan radius sel konstan, 1.5 Km, untuk kedua variabel. Jumlah *BS* yang di pilih, yang berbeda dari gambar pertama adalah jumlah *BS* saja sehingga perbedaan dalam perhitungan analisis *handover* pun perbedaannya sangat kecil sehingga bisa di anggap tidak ada pengaruh, tetapi ternyata ada sedikit perbedaan dalam *Up date* daya karena *mobilitas* pada percobaan ini meningkat menjadi 1.8% hal ini dapat disimpulkan dalam program ternyata berpengaruh dalam kenyataan dilapangan ini tentu sangat baik dalam pelayanan, tetapi kemungkinannya kecil karena dalam kenyataannya dilapangan sinyal atau *power* sangat dipengaruhi oleh *distance & daya pancar* dari alat itu sendiri, selain itu dalam keadaan sebenarnya secara teori suatu *MS* hanya dapat di layani oleh 4 *BS*, dan sesuai teori *MAIFHO* yang dapat melayani suatu *MS* hanya 3 *BS*.



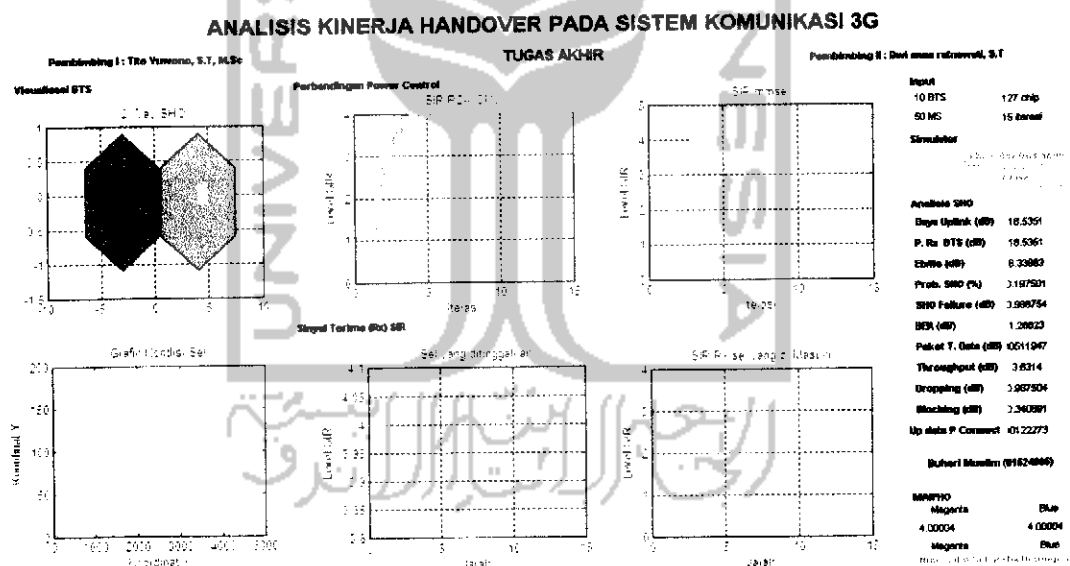
Gambar 4.3 Pengujian Berdasarkan Pengguna

Gambar 4.3 kondisi area layanan terdiri 10 *BS* & 150 *MS*, dengan 31 buah chip *PN code* & 15 iterasi, dengan nilai-nilai parameter ini, *SIR* untuk penerapan teknik *PC* mengalami *konvergensi* sekitar level 0,75 sampai level 1. Pada teknik *MMSE*, *SIR* didapatkan mencapai konvergensi pada level 1 sampai level 1,25.

Apabila Gambar 4.3 dibandingkan Gambar 4.1, dapat disimpulkan bahwa penambahan *MS* dalam area layanan tertentu sangat mempengaruhi kinerja sistem komunikasi. Pertambahan jumlah *MS* dalam kedua gambar di atas adalah sebanyak 3 kali lipat dari semula 50 *MS* menjadi 150 *MS*. Dalam kondisi ini terjadi penurunan level *SIR* sebesar 50% untuk penggunaan teknik *PC* konvensional dan 75% untuk penggunaan teknik *MMSE*. Untuk parameter daya transmisi, perubahan terjadi adalah kenaikan level daya transmisi sebesar 100% untuk teknik *power control*, dan 150% untuk teknik *MMSE*. Meskipun prosentase kenaikan level daya transmisi pada penerapan teknik *MMSE* lebih besar di banding teknik *PC*, namun tetap didapati pada penerapan teknik *MMSE* memiliki level daya transmisi lebih rendah di banding level daya *PC*. ini berarti kinerja *MMSE* lebih baik dari *PC*.

Penambahan *MS* terlihat signifikan dalam perhitungan *probabilitas SHO* & *transfer data*, dari percobaan ini terlihat perubahan besar dalam perhitungan, meski *probabilitas handover* tidak berubah tetapi terlihat *BER* mengalami peningkatan menjadi 0.7 dB, *blocking & dropping* sangat kecil perubahannya tetapi secara signifikan *up date* data terjadi perubahan besar hal ini dapat dipahami bahwa *MS* mempengaruhinya, nilai *Eb/No* menjadi 3.04 dB & *SIR* menjadi sekitar 1.2 dB & *Up*

data sebesar 0.0004 % dapat dipahami karena sinyal semakin lemah karena penambahan MS makin banyak, dalam sel WCDMA yang dianggap serba homogen bandwidth dibagi kepada jumlah sel yang ada sehingga ketika jumlah MS telah maksimal maka kemungkinan handover akan terblok semakin besar. Jumlah MS meningkatkan galat karena meningkatkan *rate data* pada *pita frekuensi*, pada percobaan ini parameternya sama dengan percobaan gambar 4.1 terlihat pada 4.3 ini paket data yang berhasil ditransmisikan semakin kecil karena pengaruh MS lain dengan interferensinya terus meningkat ketika terjadi peningkatan signifikan MS.

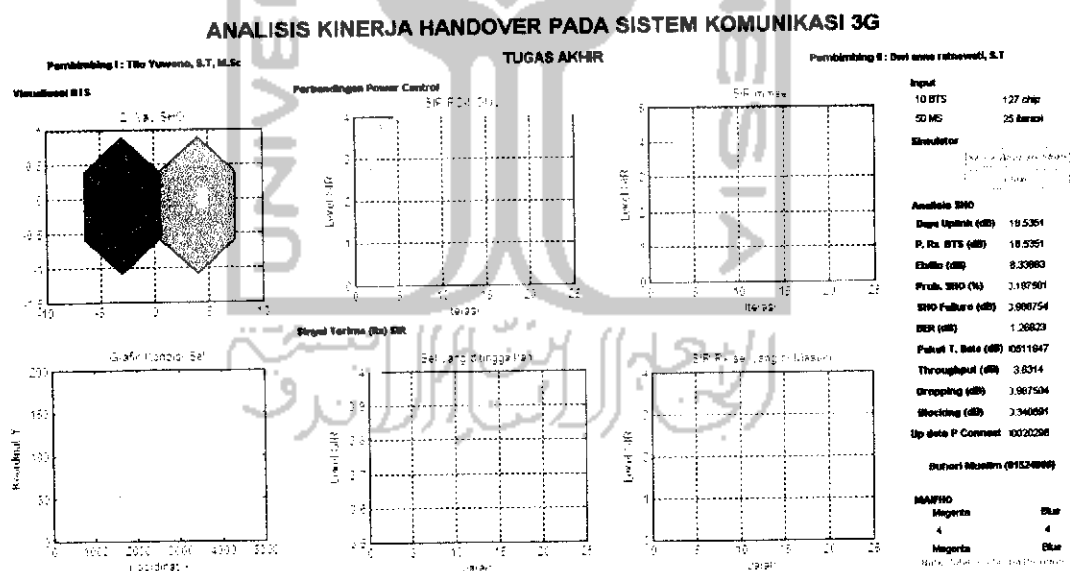


Gambar 4.4 Pengujian Berdasarkan *Chip*

Gambar 4.4 merupakan area layanan terdiri dari 10 BS dan 50 MS, dengan 127 buah *chip PN code* & 15 iterasi. SIR untuk penerapan teknik PC & MMSE telah mengalami konvergensi di level 4. tetapi pada PC, konvergensi sempurna terjadi pada iterasi ke 7. Pada MMSE hal itu telah terjadi pada iterasi ke 4. Untuk level daya transmisi maksimal mengalami penurunan di banding pengujian sebelumnya (*amati*

Gambar 4.1). Pada grafik ini level daya transmisi akhirnya dapat mencapai konvergensi pada level 7,75 dB iterasi ke 5 untuk PC sekitar level 4.2 dB & sekitar iterasi ke 1 untuk MMSE.

Gambar 4.4 dapat disimpulkan bahwa parameter *chip* berpengaruh dalam menentukan kinerja sistem komunikasi, jadi berbeda juga dengan gambar percobaan 4.3 sangat mempengaruhi transmisi sinyalnya, tetapi nilai *up date* tetap kecil karena mungkin *MS* sedikit tetapi *rate data* besar dalam hal ini mungkin *MS* sedang membutuhkan layanan *Multimedia rate data* tinggi, tetapi tidak berpengaruh besar dalam penerimaan *SIR* terlihat masih sekitar 4.0004 & E_b/N_0 9 dB.



Gambar 4.5 keadaan suatu layanan terdiri dari 10 BS dan 50 MS, dengan 127 buah *chip PN code* & 25 iterasi. dengan nilai-nilai parameter itu, *SIR* untuk teknik *PC* & *MMSE* mengalami konvergensi pada level 4. Namun pada *PC*, konvergensi sempurna tetap terjadi pada iterasi ke 7. Sedangkan pada *MMSE*, hal itu terjadi pada

iterasi ke 4. Untuk level daya transmisi maksimal mengalami penurunan di banding pengujian sebelumnya (amati Gambar 4.1). Pada grafik ini level daya transmisi tetap mencapai konvergensi pada level sekitar 7,75 dB pada iterasi ke 5 untuk *PC*, dan level 6,4 dB pada iterasi ke 1 untuk *MMSE*. Dari hasil ini dapat disimpulkan parameter jumlah *iterasi* juga berpengaruh dalam menentukan kinerja sistem komunikasi. Selain itu, parameter ini juga berfungsi menambah area pengamatan kinerja grafik yang diamati pada *iterasi* seterusnya. Nilai parameter daya transmisi & *SIR* dipengaruhi oleh ke-empat parameter di atas.

Semakin besar jumlah chip yang digunakan pada proses *spreading*, makin tinggi level *SIR* dan semakin rendah level daya transmisi. Di samping jumlah chip, jumlah *MS* aktif juga sangat berpengaruh dalam menentukan kinerja parameter *SIR* & daya transmisi pada penggunaan *teknik MMSE & PC* konvensional. Semakin besar jumlah *MS* aktif dalam suatu *sel*, semakin rendah level *SIR* dan semakin besar level daya transmisi. Maka diketahui bahwa pengaruh jumlah *chip* yang digunakan dalam proses *spreading* berbanding terbalik dengan jumlah *MS* aktif dalam suatu *sel*. Semakin besar jumlah *chip* yang digunakan, semakin baik kinerja sistem. Sebaliknya, semakin besar jumlah *MS* aktif dalam suatu *sel*, semakin buruk kinerja sistem. Pada perhitungan analisis *handover* suatu *MS* dihasilkan nilai perbedaan signifikan pada bagaian tertentu saja nilai *up date* kecil karena jumlah bitrate jumlah *chip* yang besar, begitu juga dengan nilai transfer data, tetapi *SIR* disini turun besar sekali menjadi 3.99 dB hal ini karena pengaruh *distance* yang semakin jauh, hal ini akan

melemahkan sinyal karena jangkauan suatu *BTS* semakin jauh akan semakin berkurang, hal ini pun akan berpengaruh kepada tingkat pelayanan suatu *MS*.

4.4. Pembahasan soft handover.

Pembahasan merupakan penjelasan secara keseluruhan dari berbagai kejadian dalam *SHO* yang di teliti dan penjelasan ketika aplikasi dalam pemrogramannya, penjelasan dari hasil perbandingan akurasi dari perhitungan secara manual dan berdasarkan program, maka yang akan dibahas pun kurang lebih sama seperti diatas yaitu: mulai dari *uplink*, *downlink*, *probabilitas SHO* dan akses data, dari parameter *uplink* dan *downlink* yang harus mendapat penjelasan lebih adalah output dari hasil perhitungan keduanya dimana mempunyai perbedaan sangat jauh hal ini karena pengaruh runtun penyebar *MS* tertentu (k) yang dilambangkan $c(t)$ dimana nilai $c(t)$ bergantian antara -1 dan +1, ketika dalam aplikasi program sangat kelihatan pengaruhnya, bila kita kasih nilai 1, maka langsung dapat kita simpulkan bahwa hubungan user dan *BTS* adalah hubungan *downlink*.

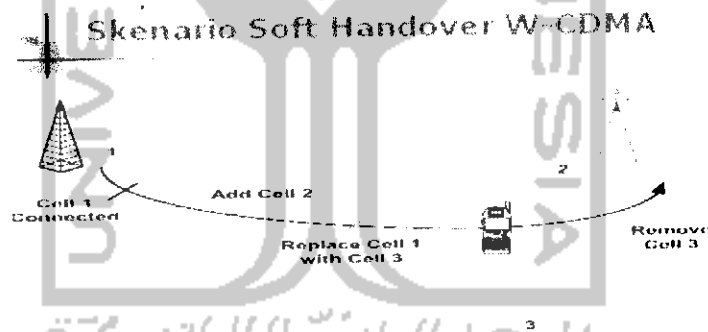
Hubungan *downlink* tentu sangat menguntungkan *MS*, karena untuk menangkap sinyal terima tidak memerlukan daya yang besar, karena *BTS* yang mengatur daya supaya sinyal sampai dengan baik kepada *MS*, didalam program nilai *uplink* pada saat itu diidentifikasi mendekati nilai 0, karena *PC BTS* sangat baik sehingga *MS* untuk menerima sinyal tidak perlu besar. Hal lain yang perlu penjelasan lebih adalah mengenai kejadian *SHO* merupakan inti dari tugas akhir ini dan tingkat keberhasilan dalam pengiriman paket-paket data multitrafik, parameter lain dianggap sudah dapat langsung dipahami dan sifatnya hanya mendukung dari 2 analisis itu

karena dapat secara tak sengaja ikut dijelaskan. Pembahasan berikutnya adalah kejadian *Soft handover (SHO)*.

Pada dasar teori dipahami bahwa kejadian *SHO* merupakan kejadian yang sangat terencana walau mungkin kejadiannya sangat cepat sekali, dimulai dengan *inisialisasi*, lalu mengambil *keputusan* dan terakhir *eksekusi*, kalau diperhatikan harus memakan waktu lama tetapi hal itu tidak boleh terjadi maka harus diperbaiki tidak hanya sistem tetapi juga teori-teorinya harus makin baik, pada saat inisialisasi berarti perencanaan semua perhitungan pada saat ini seluruh sel tetangga parameternya sudah didapatkan dan terukur mana yang paling baik. Pada saat pengambilan keputusan paling tidak ada 2 sel dengan yang diduduki telah selesai perhitungannya lalu dibandingkan, maka urutan-urutan persamaannya menurut prioritasnya adalah sinyal, daya, jarak, dan kekuatan sinyal dari sel tetangga, maka dalam *WCDMA* persamaannya adalah E_b/N_o dan C/I , tetapi karena dalam *WCDMA* C/I sangat kecil maka yang jadi bahan pengukuran dan perbandingan *SHO* adalah E_b/N_o , maka untuk MS yang melintasi 2 way *SHO* seperti dimaksud program persamaannya $E_b/N_o = E_b/N_o1 + E_b/N_o2$ dan $E_b/N_o = E_b/N_o1 + E_b/N_o2 + E_b/N_o3$ untuk daerah 3 way *SHO*, dimana E_b/N_o merupakan persamaan 3.17, terlihat semua persamaan yang dimaksud untuk mendukung *SHO* telah ada $r(t)/B_r$ merupakan energi/daya, dibagi oleh rugi-rugi antara MS & BS, nilai E_b/N_o2 & 3 merupakan nilai parameter tetangga untuk diperbandingkan dengan E_b/N_o1 acuan, ketika semakin jauh dari sel 1 berarti semakin kuat sinyal berikutnya yang menjadi kandidat, sebelum sel 1 putus sel kedua sudah tersambung jadi pada *SHO* pada saat tertentu MS dilayani oleh beberapa sel

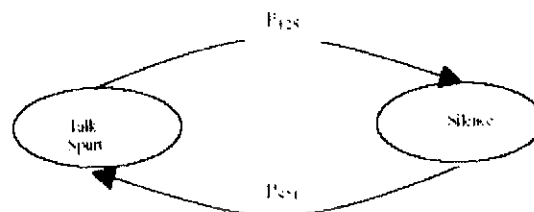
secara serempak, setelah perhitungan jarak, pathloss dan lain-lain sel yang paling baik dipilih, tetapi dalam program simulasi dan analisis ini sinyal *handover* menggunakan prioritas *SIR* yang prinsipnya sama saja.

Pada bagian selanjutnya yaitu *analisis probabilitas SHO* persamaan-persamaan dari hasil pemodelan ternyata mempunyai beberapa kemiripan dengan apa yang jadi penelitian *probabilitas HO* (B. Witjaksono & U. Depirianto), bahkan dengan apa yang diteliti oleh Ariton E. Khafa dan Ozan K. Tonguz dari *IEEE*, hal ini menjadi keyakinan bahwa semua asumsi-asumsi yang dibuat sudah tepat sesuai dengan *prosedur SHO* standard.



Gambar 4.6. Skenario kejadian SHO

Uraian mengenai metode akses data CDMA IRMA merupakan metode akses multitrafik yang secara detail dibahas oleh Asri W dan G. Wibisono (SITIA 2002), dengan terlebih dulu menghitung BER, yang persamaan 3.6 maka dihasilkan 3.11, untuk menghitung paket data & suara yang berhasil ditransmisikan, untuk menghitung throughput tidak langsung bisa dalam satu persamaan karena dalam metode akses ini data dikirim dengan mode sama dengan suara artinya harus dihitung satu persatu, maka pemodelannya:



Gambar 4.7. Voice traffic modeling

Dimana trafiknya dimodelkan dengan *proses markov*, maka diperoleh persamaan berikut ini : *Throughput* probabilitas kondisi *silence* dan *inhibit (P_{sil} & P_{in})*, persamaannya adalah 3.12 dan untuk *Throughput* ekuilibrium, persamaannya adalah 3.13 Sehingga *Throughput* rata-rata multitrafik, mempunyai persamaan 3.14.

