JURNAL ELEKTROKRISNA

UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

Vol. 4 No. 3 Juni 2016 ISSN : 2302-4712

Penerapan IP v6 Dalam Komunikasi Nirkabel dan Bergerak CDMA dan 3G-CDMA Oleh : Sri Hartanto

Studi Penataan Alokasi Pita Frekwensi 1800 MHz Untuk Teknologi LTE Oleh : Teten Dian Hakim

Studi Kompensator Kwalitas Penerimaan Sinyal Video
Oleh : Lukman Aditya

Analisa Kegagalan Handover Pada Sistem Komunikasi GSM (Global For Mobile Communication) Oleh : Nita Dian Safitri, Slamet Purwo S

Analisa Penerapan Penyatuan Sambungan Pada Link Transmisi Site
Deutche Bank – Grand Indonesia Oleh : Ade Kurniawan, Sri Hartanto

Studi Simulasi Inverter Drive Untuk Aplikasi Lift
Oleh : Ahmad Alfian, Ujang Wiharja

Analisa Motor Induksi 3 Pasa Pada Simulasi Lift
Oleh : Anwar Hasan, Ujang Wiharja

Optimalisasi Performasi Local Area Network Berbasis Quality of Service
Oleh : Abdul Kodir Al Bahar

Analisa Gangguan Terhadap Kegagalan Transformator Daya Dengan
Analisis Dissol Ved Gas (DVG) Oleh : Nurhabibah Naibaho

Penerbit
Universitas Krisnadwipayana
(Dikelola Oleh Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro)

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab
Ir. Ayub Muktiono, MSiP
(Dekan Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana)

Penasehat
Ir. Triongko Priyono
(Pembantu Rektor III Universitas Krisnadwipayana)

Pemimpin Redaksi
Sri Hartanto, ST. MT

Tim Redaksi
Ir. Ujang Wiharja, MT
Slamet Purwo Santosa, ST. MT
Ir. Nurhabibah Naibaho, MT

Penyunting Ahli
Dr. Ir. Sutjipto.Suwono, Dipl.GE
Ir. Rusmana, MT
Ir. Ahmad Rofi,i MT (Untag Jkt)
Drs. Achmad Dahlan, MSi (Univ. Jayabaya)

Kesekretariatan
Dwi Octaviana, S.Sos

ALAMAT PENERBIT

Universitas Krisnadwipayana
Jl. Kampus UNKRIS Jatiwaringin, Jakarta 13077
Gedung G (Fakultas Teknik) Lantai 2 Ruang Seketariat Jurusan Teknik Elektro
Telepon :.021-84998529
E-Mail : elektrounkrisna@yahoo.com

DAFTAR ISI

Sampul Depan……...……i
Susunan Dewan Redaksi……...…….……..ii
Alamat Penerbit…….…….……...……...…...ii
Pengantar Redaksi…….……..……iii
Ketentuan Penulisan……iv
Daftar Isi……...v

Penerapan IVv6 Dalam Komunikasi Nirkabel dan Bergerak CDMA dan 3G-CDMA
Oleh : Sri Hartanto ..... 68 - 75

Studi Penataan Alokasi Pita Frekwensi 1800 MHz Untuk Teknologi LTE
Oleh : Teten Dian Hakim ..... 76 - 87

Studi Kompensator Kwalitas Penerimaan Sinyal Video
Oleh : Lukman Aditya ..... 88 - 96

Analisa Kegagalan Handover Pada Sistem Komunikasi GSM (Global For Mobile Communication)
Oleh : Nita Dian Safitri, Slamet Purwo[2] ..... 97 - 103

Analisa Penerapan Penyatuan Sambungan Pada Link Transmisi Site Deutche Bank – Grand Indonesia
Oleh : Ade Kurniawan, Sri Hartanto[2] ..... 104 - 109

Studi Simulasi Inverter Drive Untuk Aplikasi Lift
Oleh : Ahmad Alfian, Ujang Wiharja[2] ..... 110 - 118

Analisa Motor Induksi 3 Pasa Pada Simulasi Lift
Oleh : Anwar Hasan, Ujang Wiharja[2] ..... 119 - 125

Optimalisasi Performansi Local Area Network Berbasis Quality of Service
Oleh : Abdul kodir Al Bahar ..... 126 - 135

Analisa Gangguan Terhadap Kegagalan Transformator Daya Dengan Analisis Dissol Ved Gas (DVG)
Oleh : Nurhabibah Naibaho ..... 136 - 147

.

ANALISA KEGAGALAN HANDOVER PADA SISTEM KOMUNIKASI GSM (*GLOBAL FOR MOBILE COMMUNICATION)*

Dibuat oleh : Nita Dian Safitri, Slamet Purwo Santosa[2]
nitadiansafitry@gmail.com, *slametpurwosantosa@unkris.ac.id*

ABSTRAK: Dalam penelitian ini menganalisa tentang kegagalan *handover* pada GSM dengan memperhatikan data statistik dari performansi *handover* yang berupa nilai keberhasilan *handover (Handover Success Rate)* dan nilai kegagalan *handover (Handover Failure Rate)* dengan mengambil contoh kasus di lapangan BTS Dukuhtengah Margasari dan BTS Jatilaba. Dari analisa ini akan dilakukan langkah perbaikan sebagai salah satu solusi dalam mengatasi kegagalan *handover* karena adanya interferensi kanal yang berdekatan. Interferensi yang terjadi pada site Dukuhtengah Margasari dan Jatilaba adalah interferensi adjacent channel yang disebabkan karena kanal berdekatan, sektor 3 site Dukuhtengah Margasari memiliki BCCH 96 dan kanal sektor 1 site Jatilaba memiliki BCCH 95. Untuk mengatasi interferensi yang terjadi maka dilakukan pergantian BCCH pada site Dukuhtengah Margasari yang awalnya memiliki BCCH 96 diganti menjadi BCCH 89. Sehingga setelah dilakukan pergantian BCCH site Dukuhtengah Margasari dan Jatilaba sudah memiliki selisih BCCH sebesar 6

***ABSTRAC** : In this thesis analyzes of the GSM handover failures with regard to statistics on the performance of handover of value the success of the handover (Handover Success Rate) and the value of failure handover (Handover Failure Rate) by taking a sample of cases in courts and BTS BTS Dukuhtengah Margasari Jatilaba. From this analysis will be carried out corrective measures as one of the solutions to overcome the failure of the handover because of interference of adjacent channels. Interference that occurs on the site Dukuhtengah Margasari and Jatilaba is adjacent channel interference caused by adjacent channels, sector 3 Dukuhtengah site Margasari have BCCH channels 96 and 1 site Jatilaba sector has BCCH 95. To overcome the interference that occurs then made the turn BCCH on site Dukuhtengah Margasari which initially had 96 BCCH BCCH is changed to 89. Thus, after the turn of the BCCH site Dukuhtengah Margasari and Jatilaba own BCCH difference of 6*
Keywords : failure of the GSM handover , GSM handover

I. PENDAHULUAN

Proses *handover* tidak selalu berjalan lancar. Bila terjadi kegagalan *handover* maka akan menyebabkan komunikasi terputus tiba-tiba atau sering disebut juga *call drop*. Apabila kualitas *handover* buruk maka kualitas jaringan akan terkesan jelek bagi pelanggan. Banyak hal-hal yang menjadi faktor kegagalan *handover*, untuk itulah dalam penelitian ini akan dilakukan analisa penyebab kegagalan *handover* pada sistem telekomunikasi seluler GSM yang selanjutnya memberikan solusi agar meminimalkan kegagalan *handover*.

II. KAJIAN PUSTAKA

GSM pertama kali dibuat memang dipersiapkan untuk menjadi sistem telekomunikasi bergerak yang memiliki cakupan internasional berdasarkan pada teknologi Multiplexing yaitu *Time Division Multiple Access* (TDMA). GSM mempunyai frekuensi 900 Mhz selain itu GSM juga menggunakan frekuensi 1800 Mhz dengan nama *Personal Communication Network.*

2.1 Alokasi Kanal GSM

Alokasi frekuensi GSM yang dipakai di Indonesia sama dengan yang dipakai di sebagian besar dunia terutama Eropa yaitu pada pita 900 MHz, yang dikenal sebagai GSM900, dan pada pita 1800 MHz yang dikenal dengan GSM1800 atau DCS (*Digital Communication System*). Sistem komunikasi bergerak seluler GSM mempunyai spesifikasi yang telah ditetapkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) dan juga berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi Nomor : 23/DIRJEN/2004 seperti yang terlihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Spesifikasi GSM/DCS

	GSM 900	DCS1800
Frekuensi kerja	890-960 Mhz	1710-1880 Mhz
Uplink (dari MS ke BTS)	890-915 Mhz	1710-1785 Mhz
Downlink(dari BTS ke MS)	935-960 Mhz	1805-1880 Mhz

Frekuensi downlink adalah frekuensi yang dipancarkan oleh BTS untuk berkomunikasi dengan MS sedangkan frekuensi uplink adalah frekuensi yang digunakan MS agar bisa terhubung ke jaringan. Untuk downlink alokasi frekuensi GSM900 dari 935 – 960 MHz sedangkan untk uplink dari 890 – 915 MHz. Pada prakteknya, para teknisi GSM di lapangan bekerja tidak dengan menggunakan alokasi frekuensi dalam satuan MHz tapi dengan bilangan bulat positif yang disebut sebagai Absolute Radio Frequency Channel Number (ARFCN). Dengan menggunakan ARFCN frekuensi operator mudah diingat dan lebih praktis, terutama ketika mengunakan peralatan ukur. Lebih mudah misalnya menyebutkan alokasi frekuensi untuk Operator A dari kanal 51 sampai dengan 87 dibandingkan 945,2 MHz sampai dengan 952,4 MHz; atau memasukkan angka 51 ke dalam peralatan dibandingkan harus mengingat dan memasukkan 945,2 MHz.

Lebar pita spektrum GSM900 sendiri adalah 25 MHz dan penomoran kanal ARFCN-nya dimulai dari 0 dan

seterusnya; dengan lebar pita per kanal GSM adalah 200 KHz (0,2 MHz) maka jumlah total kanal untuk GSM900 adalah 25/0,2 = 125 kanal. Namun tidak semua kanal ini digunakan karena ada satu kanal yang harus dikorbankan sebagai system guard band pada kedua ujung batas spektrum masing-masing yaitu ARFCN 0 dibatas bawah dan ARFCN 125 untuk batas atas. Jadi ARFCN efektif yang digunakan untuk GSM900 adalah ARFCN 1 sampai 124. Untuk DCS1800 (DCS) alokasi downlink-nya dari 1805 MHz – 1880 MHz sedangkan uplink dari 1710 MHz – 1785 MHz dimana alokasi fekuensi antara uplink dan downlink terpisah selebar 95 MHz. Dengan demikian, berbeda dengan GSM900, DCS1800 memiliki lebar pita kurang lebih 3 kali lebar dibanding GSM900. Untuk DCS penomoran kanal ARFCN-nya dimulai dari 511 dan berakhir 886 (375 kanal total) dimana 511 dikorbankan sebagai system guard band pada batas bawah dan 886 dipakai sebagai system guard band pada ujung atas.

2.2 Tentang Handover

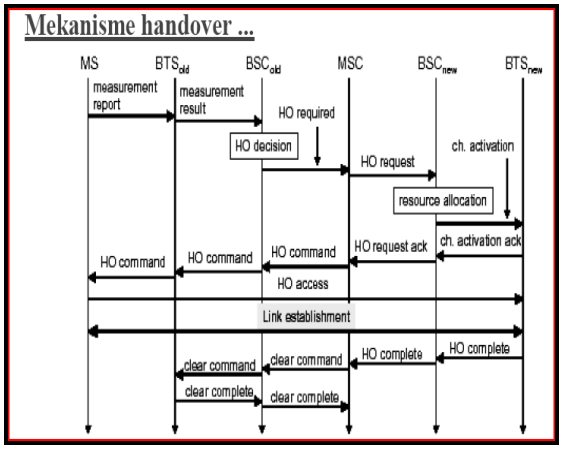
Handover adalah salah satu kunci penting dalam sebuah jaringan seluler. *Handover* berarti proses pengalihan kanal trafik secara otomatis pada MS yang sedang digunakan untuk berkomunikasi/*call*(*busy/dedicated mode*) [2].

Handover pada dasarnya bahwa sebuah panggilan yang bergerak dari satu sel ke yang lainnya dengan alasan-alasan berikut :

- MS bergerak dari area cakupan satu sel ke sel yang lainnya
- MS bergerak di dalam sebuah area yang kualitasnya jelek. Kemudian panggilan telepon bergerak pada sebuah sel yang di sebelahnya yang menawarkan kualitas yang lebih baik.
- Panggilan telepon bergerak ke sel yang lainnya untuk mengoptimalkan distribusi trafik di dalam jaringan

Keputusan untuk sebuah *handover* dibuat oleh BSC, berdasar pada pengukuran *uplink* dan *downlink* yang diambil dari BTS dan MS, berturut-turut. Jika *handover* dibutuhkan, BSC melihat untuk sebuah sel target yang cocok dan berusaha untuk memindahkan panggilan keluar ke sel tersebut.

Handover dapat di klasifikasikan tidak hanya berdasarkan alasan, tetapi juga berdasarkan tipe perbatasan MS saat menyeberang, ketika pergerakan dari satu sel ke sel yang lainnya.



Gambar 1. Mekanisme Handover

2.3 Parameter performansi *Handover*

Paramater performansi kualitas jaringan BSS GSM khususnya mengenai *handover* dapat diketahui dengan mengukur parameter-paramater *Quality of Service.* Pada dasarnya ada cukup banyak parameter-paramater yang berkaitan

dengan performansi kualitas jaringan. Namun dalam hal ini penelitian akan menganalisa masalah kegagalan *handover* dengan pengambilan data yaitu *handover failure rate* dan *handover success rate*. Adapun formula dari kedua parameter tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Handover Succes Rate* (HOSR) adalah prosentase *handover* yang berhasil dari seluruh percobaan *handover* yang dilakukan.
2. *Handover Failure Rate* (HOFR) adalah persentase kegagalan *handover* dari seluruh percobaan *handover* yang dilakukan.

2.4 Interferensi antar BTS

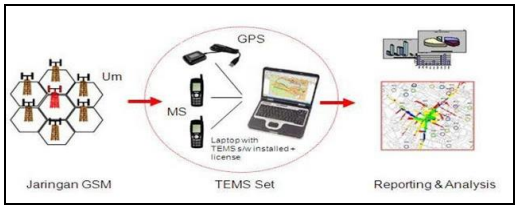
Dalam proses *handover* dengan frekuensi yang sama tentu tidak terjadi gangguan hubungan (interferensi), oleh karena perlu diatur daya pancar agar area pelayanan tidak tumpang tindih. Namun apabila interferensi tersebut berasal dari gedung maka perlu disisipkan satu sel baru dengan frekuensi yang baru atau salah satu BTS diganti frekuensinya (realokasi perangkat) hal ini dapat dilaksanakan dengan asumsi jika frekuensi masih ada. Hal lain yang dapat dilakukan dengan mengatur pola radiasi antena. Dalam kondisi normal kemungkinan terjadi interferensi sangat kecil mengingat perencanaan manajemen frekuensi yang sangat baik. Yang menjadi persoalan apabila ditemukan sinyal tak terduga yang masuk ke area pelayanan yang lain. Sinyal tak terduga itu bisa datang dari BTS lain yang secara gerografis berada cukup jauh.

Macam-macam interferensi pada sistem komunikasi bergerak adalah:

1. Interferensi kanal yang berfrekuensi sama (co-channel) merupakan interferensi antar cell yang menggunakan kanal/frekuensi sama.
2. Interferensi dari kanal sebelah (Adjacent Channel Interference) merupakan interferensi yang diakibatkan oleh sinyal-sinyal yang frekuensinya bersebelahan (berdampingan) dengan frekuensi sinyal yang sedang menjadi fokus perhatian tersebut sebagai interferensi kanal sebelah.

2.5 Drive test

Drive test berguna untuk analisis coverage sebuah cakupan jaringan atau cakupan sebuah cell. *Drive test* menggunakan sampel data persepsi pelanggan pada coverage tertentu.



Gambar 2 Peralatan dan pengukuran *drive test* [6]

III. METODE PENELITIAN

Handover adalah sebuah kunci dalam jaringan GSM. Jika performansi *handover* buruk, pelanggan akan melihat kualitas jaringan jelek. Penulis akan mengevaluasi hasil pengukuran performansi *handover* pada BTS-BTS dalam BSS Subsystem PT XL Axiata area Jawa Tengah dari tanggal 13 Januari 2015 sampai dengan 21 Januari 2016 . Dalam hal ini penulis melakukan penelitian berdasar pada hasil *drive test* di daerah Kabupaten Tegal, dengan mengambil sampel site Dukuhtengah Margasari3 yang

beralamat Dukuh tengah margasari RT 03/04 Desa Tengah Kec. Margasari Kab. Tegal, dimana site tersebut pada tanggal 13 Januari 2016 sampai 16 Januari 2016 memiliki nilai *Handover Success Rate* (HOSR) *<97% Handover Failure Rate* (HOFR) >2%.

3.1 Data Statistik

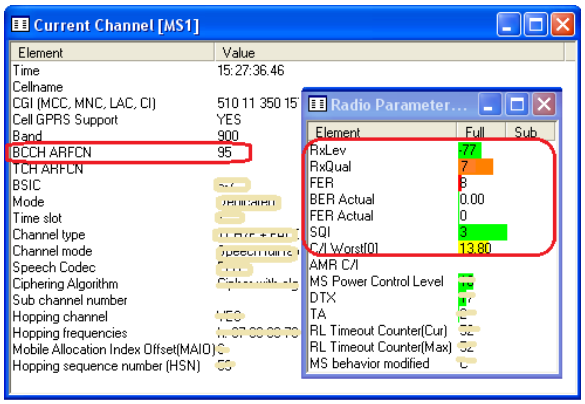
Tabel 2. Data Statistik Performansi BTS Dukuhtengah Margasari3

Data Statistik	Tanggal 13/01/16	Tanggal 14/01/16	Tanggal 15/01/16	Tanggal 16/01/16
HOSR (%)	93.37	93.27	94.65	94.46
HOFR (%)	6.63	6.73	5.35	5.54

Dari Tabel 3.1 diatas dapat disimpulkan bahawa kegagalan *handover* (HOFR) masih sangat tinggi yaitu antara 5% sampai 6%, sedangkan standar internasional GSM maksimum 2%.

3.2 Pengukuran Drive Test

Selain data statistik, untuk menentukan penyebab dari kegagalan handover yaitu dengan melakukan *drive test.* Pada daerah sekitar sel Dukuhtengah Margasari3 dan Jatilaba1.



Gambar 3. Tampilan Pengecekan *Drive Test*

Pada Gambar 3.2 diatas menunjukan nilai RxLev sebesar -77dBm termasuk kategori cukup baik, sedangkan nilai RxQual sebesar 7, nilai SQI (*Speech Quality Index)* sebesar 3 dan nilai C/I *(Carrier to Interference*) sebesar 13,80dB yang termasuk kategori buruk. Dan pada jendela *current channel* dapat diketahui BCCH sel yang berdekatan dan sedang melayani pada saat itu adalah sel Jatilaba sektor 1 dengan BCCH 95.

Hubungan dari nilai parameter antara RxLev, RxQual, dan SQI yaitu :

1) Apabila nilai RxLev : buruk, RxQual: buruk

   Maka kemungkinan karena cakupan area yang jelek, keadaan geografis yang buruk, atau jarak yang terlalu jauh dari tower. Gejala ini juga akan diikuti dengan memburuknya SQI

2) Apabila RxLev : bagus, RxQual: buruk

   Maka kemungkinan besar terkena interferensi, jika terlalu parah akan diikuti memburuknya SQI.

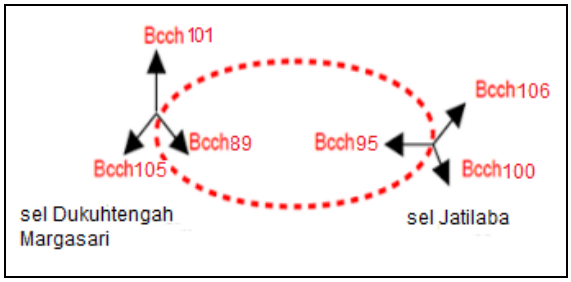
Berdasarkan hubungan nilai parameter diatas maka dapat diketahui bahwa yang menyebabkan kegagalan handover adalah adanya interferensi.

IV. HASIL PENELITIAN

Pengubahan frekuensi dilaksanakan pada tanggal 17 Januari 2015. Frekuensi yang diubah adalah frekuensi pada site Dukuhtengah Margasari3.

Pada window GSM Serving dan Neighbour sel Dukuhtengah Margasari3 BCCHnya diubah dari yang awalnya 96 menjadi 89. Sehingga sel Dukuhtengah3

dan sel Jatilaba1 sudah memiliki selisih sebesar 6 atau selisih 1,2 Mhz (6x200 KHz = 1200 KHz= 1.2 MHz), selisih tersebut sudah mencukupi untuk menghindari interferensi dimana pada umumnya jarak antar kanal dalam satu sel adalah 5. Untuk gambaran dilapangan dapat di lihat perubahan kanal nya pada Gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 4. Daerah cakupan area setelah pengubahan frekuensi

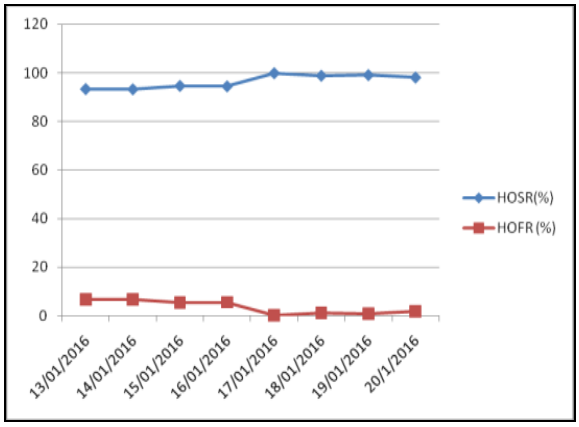
4.1 Pengamatan Setelah Pengubahan Frekuensi

Pengambilan data setelah pengubahan frekuensi dilakukan pada tanggal 17, 18, 19, 20 November 2016. Hasil rekaman tersebut ditunjukan pada Tabel 3. dimana dalam data tabel dapat dilihat peningkatan performansi dari site Dukuhtengah Margasari3 rata-rata nilai HOSR (*Handover Success Rate*) menjadi diatas 97%.

Tabel 3. Data Statistik Performansi BTS Dukuhtengah Margasari3

Data Statistik	Tanggal 17/01/16	Tanggal 18/01/16	Tanggal 19/01/16	Tanggal 20/01/16
HOSR (%)	99.82	98.80	99.07	98.07
HOFR (%)	0.18	1.20	0.93	1.93

Berikut dibawah ini adalah pengamatan dengan data grafik site Dukuhtengah Margasari3 dari tanggal 13 Januari 2016 sampai 20 Januari 2016.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Perbandingan nilai *Handover Success Rate* (HOSR) dan *Handover Failure Rate* (HOFR) pada site Dukuhtengah Margasari3 pada saat sebelum dan sesudah pengubahan frekuensi karena adanya interferensi dapat ditampilkan dalam bentuk grafik seperti Gambar 4.2.

V. KESIMPULAN

1. Penyebab turunnya nilai performansi dari keberhasilan handover pada site Dukuhtengah Margasari disebabkan adanya kegagalan handover akibat dari pengaruh interfrensi site terdekat yaitu site Jatilaba
2. Interferensi yang terjadi pada site Dukuhtengah Margasari dan Jatilaba adalah interferensi adjacent channel yang disebabkan karena memiliki BCCH yang hanya berselisih satu ARFCN. Yaitu untuk kanal sektor 3 site Dukuhtengah Margasari memiliki BCCH 96 dan kanal sektor 1 site Jatilaba memiliki BCCH 95

3. Untuk mengatasi interferensi yang terjadi maka dilakukan *retune frequency* (pergantian BCCH) pada site Dukuhtengah Margasari yang awalnya memiliki BCCH 96 diganti menjadi BCCH 89. Sehingga setelah dilakukan pergantian BCCH site Dukuhtengah Margasari dan Jatilaba sudah memiliki selisih BCCH sebesar 6.
4. Setelah perbaikan pergantian BCCH site Dukuhtengah Margasari mengalami peningkatan performansi jaringan menjadi lebih baik seperti yang ditunjukan pada data statistik dalam tabel dibawah ini :

No.	Nama Site	Tanggal	HOSR (%)	HOFR (%)
1	Dukuhtengah Margasari3	13-Jan-16	93.37	6.63
2	Dukuhtengah Margasari3	14-Jan-16	93.27	6.73
3	Dukuhtengah Margasari3	15-Jan-16	94.65	5.35
4	Dukuhtengah Margasari3	16-Jan-16	94.46	5.54
5	Dukuhtengah Margasari3	17-Jan-16	99.82	0.18
6	Dukuhtengah Margasari3	18-Jan-16	98.80	1.20
7	Dukuhtengah Margasari3	19-Jan-16	99.07	0.93
8	Dukuhtengah Margasari3	20-Jan-16	98.07	1.93

DAFTAR PUSTAKA

[1] Gordon L Stuber, *Principles of Mobile Comunication Second Edition, Geogia Institute of Technology*, Antlanta, Georgia USA
[2] Dasar-dasar GSM 900/1800, DIVLAT TELKOM, Bandung 2001
[3] Nokia Introduction to Paramater Planning, NokiaOyjl, 2004
[4] Huawei Technologies, "*Case Analysis-Handover Tranning ISSUE 2.0*", 2013
[5] Nokia Telecommunication, "*Base Statuon Sub System Paramater*", 1997
[6] Huawei Technologies, "*Huawei 2G/3G Drive Test Training"*, 2013
[7] Very Jodi, *Analisa Kegagalan Handover Pada Sistem Telekomunikasi Seluler Gsm PT. INDOSAT Beserta Pemecahannya*, UI 2005
[8] Nur, Muhammad. 2002. *Analisa Handover Failure Ditinjau Dari Segi Signalling Kanal Logic Pada Sistem Seluler GSM900.* (Online). https://www.academia.edu/9194657/ANALISA_HANDOVER_FAILURE_DITINJAU_DARI_SEGI_SIGNALLING_KANAL_LOGIC_PADA_SISTEM_SELULER_GSM_900 diakses 02 Desember 2015 20.00 WIB
[9] M.Yanuar Hariyawan, Hamid Azwar, Lena Miranti Siahaan, *Optimasi Handover Pada Jaringan Global System For Mobile Communication (GSM).* (Online): http://yanuar.telkom.pcr.ac.id/wp-content/uploads/sites/23/2014/01/OPTIMASI-HANDOVER-PADA-JARINGAN-GLOBAL-SYSTEM-FOR-MOBILE-COMMUNICATION-GSM1.pdf . diakses 03 Desember 2015 19.00 WIB