

ANALISIS UNJUK KERJA JARINGAN 3G (UMTS) MENGGUNAKAN METODE DRIVE TEST "VOICE MODE"

ANALYSIS NETWORK PERFORMANCE 3G (UMTS) USING THE DRIVE TEST METHOD "VOICE MODE"

Muhammad Nizam¹⁾, Fitri Imansyah²⁾, Dasril³⁾,

Program Studi Teknik Elektro Jurusan Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak
Email : nizam.muhammad182@gmail.com

Abstrak

Teknologi 3G UMTS (*3rd Generation Universal Mobile Telecommunication System*) atau yang lebih dikenal dengan WCDMA (*Wideband Code-Division Multiple Access*), perkembangan teknologi WCDMA diharapkan mampu mengakomodasi berbagai macam layanan paket data berkecepatan tinggi pada jaringan dan alokasi frekuensi yang telah ada. Untuk itu pada penerapan jaringan WCDMA diperlukan perancangan yang sangat matang dan optimasi jaringan sehingga dapat menghasilkan jaringan yang optimal dan menguntungkan. Pada tugas akhir ini dilakukan pengukuran unjuk kerja jaringan 3G UMTS berdasarkan KPI (*Key Performance Indicators*). Proses pengerjaan difokuskan pada area yang rute clusternya sudah ditentukan di daerah Kota Pontianak. Untuk mengetahui masalah yang ada, diperlukan data *cluster* berupa *Packet Data Statistic* dan *Audio/Video Call statistic*. Kedua data tersebut merupakan parameter tingkat ketahanan hubungan yang terjadi antara layanan data dan layanan suara/gambar. Diperlukan *drive test* untuk mengetahui nilai RSCP dan Ec/No. Penulis menggunakan data-data yang diperoleh dari hasil lapangan dan dibantu oleh engginer *drive test* dari Vendor *Drive Test* Kubik Pontianak. *Voice Mode* adalah metode dimana *handphone* yang digunakan melakukan aktifitas menelpon berupa panggilan suara (*audio*) dan gambar (*video call*) ke pengguna yang lain, dari hasil analisis didapatkan unjuk kerja jaringan 3G yang diteliti berdasarkan parameter KPI yaitu RSCP, Ec/No yang diperoleh menggunakan *software Nemo Analyze*, sedangkan CSSR, DCR, CCR dan HOSR diperoleh dengan menggunakan rumus untuk keseluruhan *cluster* yang sudah ditentukan sebelumnya. RSCP sebesar 85,67% dalam kondisi sangat baik, nilai Ec/No sebesar 80,61% dalam kondisi sangat baik, CSSR sebesar 100,00% dalam kondisi sangat baik, DCR sebesar 12,00% dalam kondisi buruk, CCR 6,00% dalam kondisi kurang baik, HOSR sebesar 100% dalam kondisi sangat baik. Khusus item CCR dan DCR menunjukkan kondisi tidak sama dengan standarisasi dari KPI diperlukan *Sharing Traffic* yang menjalankan prosedur *handover* atau dengan penambahan *Traffic Channel* untuk CCR dan untuk DCR diperlukan beberapa metode salah satunya dengan metode *Full Rate* yaitu menggunakan semua CI untuk mencapai kualitas panggilan yang sangat baik atau bisa juga dengan cara perubahan parameter *handover* untuk mempercepat *handover* agar tidak terjadi *drop call*.

Kata Kunci : *Drive Test, Key Performance Indicator, Voice Mode*

Abstract

3G UMTS technology (3rd Generation Universal Mobile Telecommunications System) or better known as WCDMA (Wideband Code-Division Multiple Access), WCDMA technology development is expected to accommodate a wide range of high-speed packet data service on the network and existing frequency allocation. Therefore the application of the WCDMA network is necessary to design a very mature and optimization of the network so that it can produce optimal network and profitable. In this final measurement of 3G UMTS network performance based KPI (Key Performance Indicators). Process focused on these cluster areas specified in the City of Pontianak. To find out the existing problems, it may take the form of a data cluster Packet Statistic Data and Audio / Video Call statistic. Both figures are an endurance level parameter relationship between data services and voice / image. Drive test is required to determine the value of RSCP and Ec / No. The author uses data obtained from the field and assisted by engginer drive test of Vendor Drive Test Kubik Pontianak. Voice Mode is a method where a cell phone is used to do activities call is a voice call (audio) and pictures (video calls) to other users, from the analysis results obtained performance of the 3G network are researched based on parameters KPI ie RSCP, Ec / No obtained using Nemo Analyze software, while the CSSR, DCR, CCR and HOSR obtained using the formula for the entire cluster is predetermined. RSCP amounted to 85.67% in

excellent condition, the value of E_c / N_0 amounted to 80.61% in excellent condition, CSSR amounted to 100.00% in excellent condition, DCR of 12.00% in poor condition, CCR 6.00 % in poor condition, HOSR of 100% in excellent condition. Special items CCR and DCR indicates conditions are not the same as the standardization of KPI takes Sharing Traffic that is running the procedure handover or by the addition of Traffic Channel for the CCR and for DCR needed several methods one of which method Full Rate is using all the CI to reach the call quality is excellent or it could be a way to speed up the handover parameter changes handover to avoid the drop call.

Keywords: Test Drive, Key Performance Indicator, Voice Mode

1. Latar Belakang

Perangkat komunikasi yang menggunakan teknologi wireless adalah *Mobile Station* atau *Handphone*, teknologi ini adalah teknologi komunikasi dengan menggunakan frekuensi sebagai media komunikasi. Frekuensi ini dipancarkan oleh base *transceiver station (BTS)* yang kemudian dapat diterima oleh *Handphone*. Dalam penerapannya, komunikasi dua arah ini memerlukan sinyal yang baik. Baik atau tidaknya kualitas sinyal yang dipancarkan oleh BTS ditandai oleh banyak atau sedikitnya bar yang ditampilkan dalam *Handphone* dan kualitas sinyal yang bagus sehingga *customer* dalam melakukan komunikasi dengan menggunakan jaringan GSM tidak mengalami banyak masalah. Dalam kenyataannya, frekuensi yang dipancarkan oleh BTS tidak mampu melayani seluruh area. Gedung-gedung tinggi serta daratan yang tidak rata pun jadi beberapa penyebab area layanan BTS menjadi terbatas. Operator-operator pun membuat solusi berupa pembuatan BTS baru untuk menguatkan sinyal di daerah yang kurang mampu ditangani oleh BTS yang ada.

Salah satu teknologi yang digunakan untuk mengecek kekuatan sinyal, kualitas sinyal, tingkat kegagalan akses, tingkat panggilan yang gagal (drop call) yang dipancarkan oleh BTS maupun antenna *indoor* adalah metode *drivet test*. Metode *drive test* ini memang perlu dilakukan secara berkala, karena *drive test* adalah salah satu cara untuk mengukur atau mengetahui kualitas dan kekuatan sinyal, atau proses pengukuran sistem komunikasi untuk mengumpulkan suatu informasi yang realtime tentang kualitas jaringan BTS, dari arah pemancar *Base Transceiver Station (BTS)* ke *Mobile Station (MS)* atau sebaliknya. Proses *drive test* ini dilakukan secara bergerak (*mobile*) dan keadaan diam, (*Static*). Sehingga pihak operator dapat mengetahui hasil kualitas jaringan tersebut. Dalam pengerjaan *Drivetest* ini, dilakukan pengecekan beberapa Parameter KPI (*Key Performance Indicators*) *RSCP*, *Ec/No*, *Throughput*, *Sceambing Code*, dan menganalisa site yang *Serving* dari BTS ke MS jika terdapat masalah seperti *Pilot Polutions*, *Cross Feeder*, *Low Throughput*, *Low RSCP*, *Low Ec/No* yang mengakibatkan sinyal itu jelek (*Badspot*).

2. Metode Penelitian

Universal Mobile *Telecommunication System (UMTS)* saat ini dipandang sebagai sebuah sistem impian yang menggantikan *Global System for Mobile Communication (GSM)*. UMTS merupakan salah satu evolusi generasi ketiga (3G) dari jaringan *mobile*. UMTS juga memperlihatkan permintaan yang makin berkembang dari aplikasi *mobile* dan aplikasi internet untuk kapasitas baru sehingga dunia komunikasi *mobile* makin ramai. Transmisi peningkatan jaringannya mencapai kecepatan sampai 2 Mbps per-pemakai *mobile* dan menetapkan suatu standar penjelajahan yang global.

Untuk mengetahui performansi suatu jaringan 3G dapat pula di gunakan rumus atau formula sesuai *Key Performance Indicator (KPI)* diantaranya yaitu:

2.1 Receive Signal Code Power (RSCP)

Received Signal Code Power (RSCP) merupakan suatu nilai yang menunjukkan level kekuatan sinyal (*Signal Strength*), yang ditunjukkan dalam rentang minus dBm. Semakin kecil nilai RSCP (semakin besar minus dBm pada RSCP), semakin lemah kekuatan sinyal penerimaan pada UE. Skala ini sudah di tentukan dengan standar dari *Key Performance Indicator* maupun standar dari operator masing-masing dengan mengacu pada KPI *International Telecommunication Union (ITU)*. Untuk RSCP PT.Telkomsel menggunakan skala -85 dBm s.d. -120 dBm (≥ -85 dBm Sangat Baik, -95 s.d. -85 Baik, -102 s.d. -95 Cukup Baik, dan < -120 Kurang Baik).

Tabel 2.1 Standard Nilai RSCP WCDMA/UMTS PT. Telkomsel

	Kategori	RSCP (dBm)
	Sangat Baik	≥ -85
	Baik	< -85 s/d ≥ -95
	Cukup Baik	< -95 s/d ≥ -102
	Buruk	< -102

Sumber: PT. Telkomsel Pontianak. Tbk

2.2 Energy Carrier Per Noise (Ec/No)

Ec/No adalah kualitas data atau suara di jaringan operator 3G/UMTS, Fungsinya sama dengan Rx Qual di jaringan 2G. Skala 0 s.d. -9 dB sangat baik, -9 s.d -12 dB baik, - 12 s.d -14 dB buruk dan <-14 dB sangat buruk.

Tabel 2.2 Standard Nilai Ec/No WCDMA/UMTS PT. Telkomsel

	Kategori	Ec/No(dB)
	Sangat Baik	$0 > Ec/No \geq -9$
	Baik	$-9 \geq Ec/No > -12$
	Buruk	$-12 \geq Ec/No > -14$
	Sangat Buruk	< -14

Sumber : PT. Telkomsel Pontianak. Tbk

2.3 Call Setup Success Rate (CSSR)

CSSR adalah persentase tingkat keberhasilan melakukan persiapan panggilan sehingga diperoleh kanal yang dipergunakan pada saat awal signaling. Pada perhitungan CSSR menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$CSSR (\%) = 100 \times \frac{Call\ Attempt - Call\ Attempt\ Failure}{Call\ Attempt}$$

Dimana:

Call Attempt = Upaya panggilan

Call Attempt Failure = Kegagalan upaya panggilan

2.4 Drop Call Rate (DCR)

Drop Call Rate adalah persentase banyaknya panggilan yang jatuh atau terputus setelah kanal pembicaraan digunakan. Pada perhitungan Call Drop Rate ini digunakan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Drop\ Call\ Rate (\%) = 100 \times \frac{Call\ Dropped}{Call\ Attempt}$$

Dimana:

Call Dropped = Panggilan yang jatuh/terputus

Call Attempt = Upaya panggilan

2.5 Call Congestion Ratio (CCR)

Call Congestion Ratio adalah persentase kepadatan panggilan suara atau data yang di sebabkan karena keterbatasan kanal. Pada perhitungan Call Congestion Ratio ini menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$Call\ Congestion\ Ratio (\%) = 100 \times \frac{Call\ Dropped}{Call\ Attempt + Call\ Connected}$$

Dimana:

Call Dropped = Panggilan yang jatuh/terputus

Call Attempt = Upaya panggilan

Call Connected = Panggilan yang tersambung

2.6 Handover Success Rate (HOSR)

Handover Success Rate adalah persentase tingkat keberhasilan proses perpindahan sel pada UE selama melakukan percakapan secara mobile tanpa terjadi pemutusan hubungan. Pada Handover Success Rate ini menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$HOSR (\%) = 100 \times \frac{HandOver\ Success}{HandOver\ Attempt}$$

Keterangan:

Handover Succes = Jumlah perpindahan sel yang berhasil

Handover Attempt = Jumlah upaya perpindahan sel

3. Tahapan Penelitian

Penelitian tentang Analisis Unjuk Kerja Jaringan 3G Menggunakan Metode Drive Test "Voice Mode" dengan mengikuti rute cluster yang telah ditentukan di daerah Pontianak. Dilaksanakan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

- 1) Melakukan wawancara, dan praktek di lapangan guna mengumpulkan data-data yang di butuhkan dalam penulisan Skripsi ini.
- 2) Melakukan Survey Lokasi BTS/Note B Jaringan 3G(UMTS) yang ada di kota Pontianak.
- 3) Melakukan Drive Test "Voice Mode" di Pontianak yaitu dengan berjalan mengelilingi kota dengan menggunakan mobil dan peralatan Drive Test.
- 4) Pengukuran dan pengolahan data lapangan sesuai dengan hasil Drive Test "Voice Mode" yang diperoleh.
- 5) Dari hasil Drive Test, diperoleh hasil RSCP dan Ec/No kemudian disesuaikan dengan perhitungan menggunakan rumus dari teori. Nilai standar RSCP dan Ec/No sesuai Parameter KPI (Key Performance indikator).

4. Hasil Pengukuran

Data yang di peroleh dimulai dengan pengukuran menggunakan software Nemo Handy dan disimpan dalam bentuk logfile, hasil drive test yang berupa data logfile kemudian diolah menggunakan software Nemo Analyze yang selanjutnya bisa digunakan sebagai bahan analisis unjuk kerja jaringan 3G (UMTS) menggunakan software sebagai acuan letak area User Equipment. Karena pengukuran secara cluster maka data yang didapat yakni penggabungan nilai rata-rata dari keseluruhan pengukuran perhari selama 3 hari pada

tanggal 5, 8, dan 10 Agustus 2016. Data *logfile* yang diperoleh dari *Nemo Handy* penulis masukkan ke aplikasi *Nemo Analyze* 5.12 untuk nilai *voice/video call statistics*, RSCP dan Ec/No, sedangkan untuk parameter yang lain penulis hitung secara manual dengan mengambil nilai data *logfile* dari *Nemo Analyze*.

4.1 Analisa Receive Signal Code Power (RSCP) dengan Gambar

Pada gambar coverage plot RSCP terdapat 4 indikator warna yang mana setiap warna mempresentasikan nilai level sinyal yang diterima oleh *user equipment* selama proses *drive test*.

Pada gambar dibawah merupakan *coverage plot* dari hasil pengukuran RSCP pada daerah Kota Pontianak dengan metode *Voice Call* yang sudah di *lock* (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) untuk operator Telkomsel. Dari *coverage plot* tersebut dapat diketahui bahwa level sinyal yang diterima oleh UE hampir didominasi oleh warna biru kemudian hijau, meski ada sedikit warna kuning dan merah di beberapa titik.

Berikut adalah data RSCP yang didapat sebanyak 3 kali pengukuran :

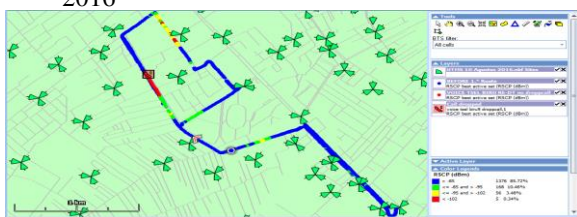
1. RSCP yang didapat pada tanggal 5 Agustus 2016



Gambar 4.1 Coverage Plot RSCP 5 Agustus 2016
Sumber : Data Hasil Pengukuran *Nemo Analyze*

Dari *coverage plot* Gambar 4.1 didapatkan data RSCP, dimana RSCP dengan indikator yang memiliki persentase terbesar yaitu warna biru sebesar 85,29%, warna hijau sebesar 11,60%, warna kuning sebesar 3,37%, dan warna merah sebesar 0,32%, dan terdapat 2 kali *drop call* di daerah JL. M. Sohor. Sehingga dapat disimpulkan bahwa level sinyal (RSCP) PT. Telkomsel yang diterima oleh UE di area cluster tersebut yang dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS (metode *Lock* jaringan) rata-rata dalam kondisi sangat baik.

2. RSCP yang didapat pada tanggal 8 Agustus 2016



Gambar 4.2 Coverage Plot RSCP 8 Agustus 2016
Sumber : Data Hasil Pengukuran *Nemo Analyze*

Dari *coverage plot* Gambar 4.2 didapatkan perbaikan data RSCP dari data sebelumnya, dimana RSCP dengan indikator yang memiliki persentase terbesar yaitu warna biru sebesar 85,72%, warna hijau sebesar 10,46%, warna kuning sebesar 3,48%, dan warna merah sebesar 0,34%, dimana terjadi perbaikan sinyal di JL. M. Sohor yang sebelumnya terjadi 2 kali *drop call* menjadi 1 kali *drop call*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa level sinyal (RSCP) PT. Telkomsel yang diterima oleh UE di area cluster tersebut yang dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS (metode *Lock* jaringan) rata-rata dalam masih dalam kondisi sangat baik.

3. RSCP yang didapat pada tanggal 10 Agustus 2016



Gambar 4.3 Coverage Plot RSCP 10 Agustus 2016
Sumber : Data Hasil Pengukuran *Nemo Analyze*

Dari *coverage plot* Gambar 4.3 Didapatkan lagi perbaikan data RSCP dari data sebelumnya, dimana RSCP dengan indikator yang memiliki persentase terbesar yaitu warna biru sebesar 86,02%, warna hijau sebesar 10,07%, warna kuning sebesar 3,55%, dan warna merah sebesar 0,36%, dimana terjadi perbaikan sinyal di JL. M. Sohor yang sebelumnya terjadi *drop call* sudah tidak terdapat *drop call* lagi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa level sinyal (RSCP) PT. Telkomsel yang diterima oleh UE di area cluster tersebut yang dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS (metode *Lock* jaringan) rata-rata sudah dalam kondisi sangat baik dan tidak terjadi *drop call* lagi.

Nilai rata-rata persentase RSCP yang diperoleh selama 3 kali pengukuran dilihat dari parameter terbaik, menggunakan rumus:

$$\text{rata - rata \% RSCP} = \frac{\text{Jumlah Persentase RSCP}}{\text{Banyaknya pengukuran RSCP}}$$

$$\text{rata - rata \% RSCP} = \frac{85,29\% + 85,72\% + 86,02\%}{3}$$

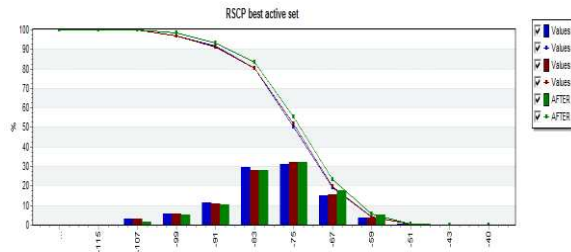
$$\text{rata - rata \% RSCP} = \frac{257,03\%}{3}$$

$$\text{rata - rata \% RSCP} = 85,67\%$$

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran RSCP *Packet Switch Data*

Waktu Pengukuran	RSCP (dBm)
5 November 2010	-75,187 dBm
8 November 2010	-74,939 dBm
9 November 2010	-74,304 dBm
Rata-rata dengan rumus	-74,81 dBm

Sumber : *Data Hasil Penelitian Drive Test Voice Mode*



Gambar 4.4 Grafik Nilai Rata-Rata RSCP

Sumber : *Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze*

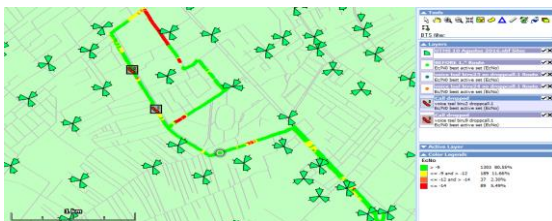
Dari hasil pengukuran dan perhitungan tingkat kuat sinyal yang diperoleh bahwa nilai rata rata tingkat kuat sinyal (RSCP) sebesar $-74,81$ dBm, apabila dilihat dari standart nilai KPI PT. Telkomsel yakni $>- 85$ dBm, nilai RSCP yang diperoleh termasuk kategori Sangat Baik.

4.2 Analisa *Energy Carrier per Noise (Ec/No)* dengan Gambar

Pada gambar *coverage plot* Ec/No juga terdapat 4 indikator warna yang mana setiap warna mempresentasikan nilai level sinyal yang diterima oleh *user equipment* selama proses *drive test*.

Pada gambar dibawah merupakan *coverage plot* dari hasil pengukuran RSCP pada daerah Kota Pontianak dengan metode *Voice Call* yang sudah di *lock* (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) untuk operator Telkomsel. Dari *coverage plot* tersebut dapat diketahui bahwa level sinyal yang diterima oleh UE hampir didominasi oleh warna hijau kemudian kuning meski ada sedikit warna oren dan merah dibeberapa titik. Berikut adalah data Ec/No yang didapat sebanyak 3 kali pengukuran :

1. Ec/No yang didapat pada tanggal 5 Agustus 2016



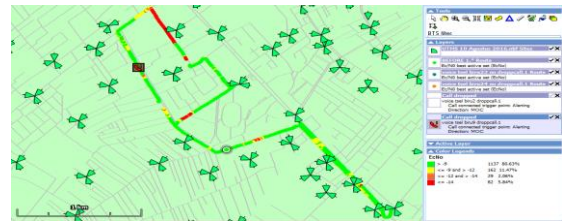
Gambar 4.5 Coverage Plot Ec/No Tanggal 5 Agustus 2016

Sumber : *Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze*

Dari *coverage plot* Gambar 4.5 didapatkan data Ec/No, dimana Ec/No dengan indikator yang memiliki persentase terbesar yaitu warna hijau

sebesar 80,55%, warna kuning sebesar 11,66%, warna oren sebesar 2,30%, dan warna merah sebesar 5,49%, dan terdapat 2 kali *drop call* di daerah JL. M. Sohor. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas sinyal atau Ec/No PT. Telkomsel yang diterima oleh UE di area cluster tersebut, dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS (metode *Lock* jaringan) rata-rata dalam kondisi sangat baik.

2. Ec/No yang didapat pada tanggal 8 Agustus 2016

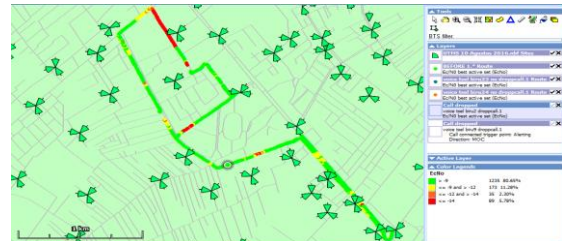


Gambar 4.6 Coverage Plot Ec/No Tanggal 8 Agustus 2016

Sumber : *Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze*

Dari *coverage plot* Gambar 4.6 didapatkan perbaikan data Ec/No dari data sebelumnya, dimana Ec/No dengan indikator yang memiliki persentase terbesar yaitu warna hijau sebesar 80,63%, warna kuning sebesar 11,47%, warna oren sebesar 2,06%, dan warna merah sebesar 5.84%, dimana terjadi perbaikan sinyal di JL. M. Sohor yang sebelumnya terjadi 2 kali *drop call* menjadi 1 kali *drop call*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas sinyal (Ec/No) PT. Telkomsel yang diterima oleh UE di area *cluster* tersebut yang dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS (metode *Lock* jaringan) rata-rata dalam masih dalam kondisi sangat baik.

3. Ec/No yang didapat Pada tanggal 10 Agustus 2016



Gambar 4.7 Coverage Plot Ec/No 10 Agustus 2016

Sumber : *Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze*

Dari *coverage plot* Gambar 4.7 Didapatkan lagi perbaikan data Ec/No dari data sebelumnya, dimana Ec/No dengan indikator yang memiliki persentase terbesar yaitu warna hijau sebesar 80,65%, warna kuning sebesar 11,28%, warna hijau sebesar 2,30%, dan warna merah sebesar 5,78%, dimana terjadi perbaikan sinyal di JL. M. Sohor yang sebelumnya terjadi *drop call* sudah tidak terdapat *drop call* lagi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas sinyal (Ec/No) PT. Telkomsel yang diterima oleh UE di area cluster tersebut yang

dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS (metode Lock jaringan) rata-rata sudah dalam kondisi sangat baik dan tidak terjadi *drop call* lagi.

Nilai rata-rata persentase Ec/No yang diperoleh selama 3 kali pengukuran dilihat dari parameter terbaik, menggunakan rumus :

$$\text{rata-rata \% Ec/No} = \frac{\text{Jumlah Persentase Ec/No}}{\text{Banyaknya pengukuran Ec/No}}$$

$$\text{rata-rata \% Ec/No} = \frac{241,83\%}{3}$$

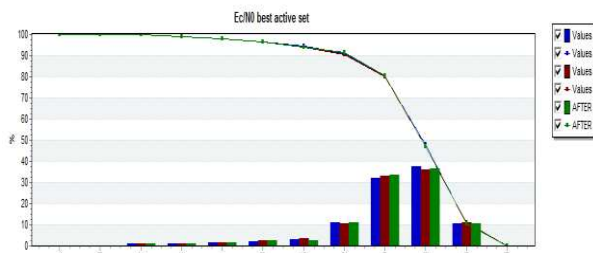
$$\text{rata-rata \% Ec/No} = 80,61\%$$

Hasil pengukuran dan nilai rata-rata Ec/No dapat di lihat pada tabel dan gambar dibawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Ec/No Packet Switch data

Waktu Pengukuran	Ec/No (dBm)
5 Agustus 2016	-7,13 dBm
8 Agustus 2016	-7,094 dBm
10 Agustus 2016	-7,053 dBm
Rata-rata dengan rumus	-7,092 dBm

Sumber : Data Hasil Penelitian Dive Test Voice Mode



Gambar 4.8 Grafik Rata-Rata Nilai Ec/No

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze

Dari hasil pengukuran dan perhitungan kualitas sinyal yang diperoleh bahwa nilai rata rata kualitas sinyal (Ec/No) sebesar - 7,092 dBm, apabila dilihat dari standart nilai KPI PT. Telkomsel yakni >-9, nilai Ec/No yang diperoleh termasuk dalam kategori Sangat Baik.

4.3 Analisa Coverage Antena Sektoral

BTS atau Site yang terdekat dengan *Bad Spot* ada di JL. K. S. Tubun, *Low Spot* ada di JL. M. Sohor, JL. K. S. Tubun, dan *Drop Call* ada di JL. M. Sohor berikut adalah *Coverage* dan jarak dari antena sektoral yang ada pada *Site*.

1. Bad RSCP

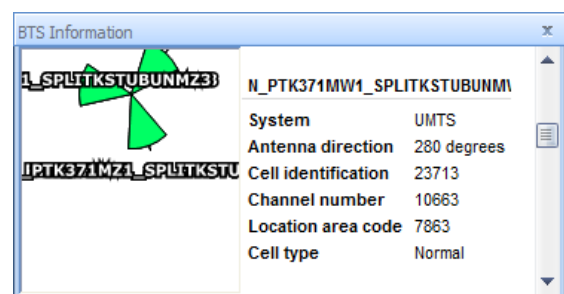
Bad RSCP yang didapatkan di daerah JL. K. S. Tubun, hal tersebut disebabkan oleh tidak adanya antena yang mengcover daerah, namun dapat pula disebabkan oleh adanya *blocking area* oleh gedung tinggi yang dapat menyebabkan daerah yang dilindungi olehnya mengalami *Bad RSCP*. Site yang terdekat dengan daerah yang

mengalami *Bad RSCP* adalah dari *Site* PTK029MW1_KAREL SATSUITTUBUN yang berada di JL. K. S. Tubun.



Gambar 4.9 Bad Spot RSCP Site PTK029MW1_SPLITKSTUBUNMW

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze



Gambar 4.10 Identitas Site PTK029MW1_KAREL SATSUITTUBUN Sektor 3

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze

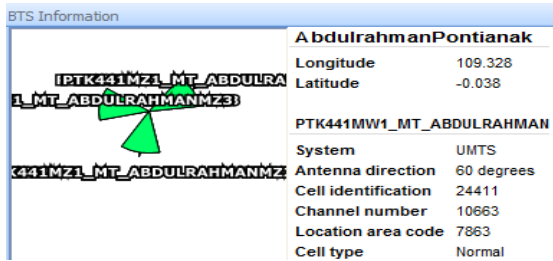
2. Low RSCP

Low RSCP yang didapatkan di daerah JL. K. S. Tubun, yaitu dekat dengan JL. Sultan Abdulrahman hal tersebut disebabkan oleh tidak adanya Antena yang mengcover daerah tersebut, namun dapat pula disebabkan adanya *blocking area* oleh gedung tinggi yang mengalami *Low RSCP*. Site yang terdekat dengan daerah yang mengalami *Low RSCP* adalah dari *Site* PTK441MW1_MT_ABDULRAHMAN yang berada di JL. Sultan Abdulrahman.



Gambar 4.11 Low RSCP Coverage Site PTK441MW1_MT_ABDULRAHMAN

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze



Gambar 4.12 Identitas site PTK441MW1_MT_ABDULRAHMAN Sektor 1

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze

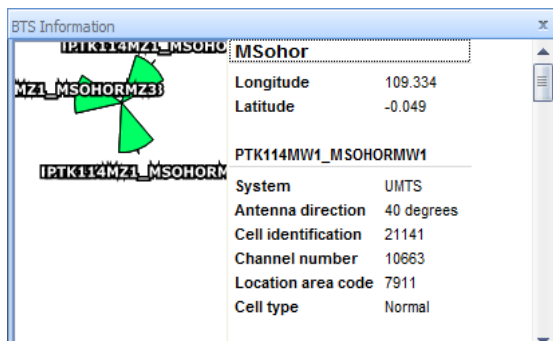
3. Bad Ec/No

Bad Ec/No yang didapatkan di daerah Jl. M. T. Haryono dan Jl. K. S. Tubun, hal tersebut disebabkan oleh tidak adanya antenna yang mengcover daerah tersebut, namun dapat pula disebabkan oleh adanya *blocking area* oleh gedung tinggi yang dapat menyebabkan daerah yang dilindungi olehnya mengalami *Bad Ec/No*. Site yang terdekat dengan daerah yang mengalami *Bad Ec/No* adalah dari Site PTK114MW1_MSOHOR MW1 untuk coverage Jl. M. T. Haryono dan Site PTK029MW1_KAREL SATSUITTUBUN untuk coverage Jl. K. S. Tubun.



Gambar 4.13 Bad Spot Ec/No Site PTK114MW1_MSOHORMW1

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze

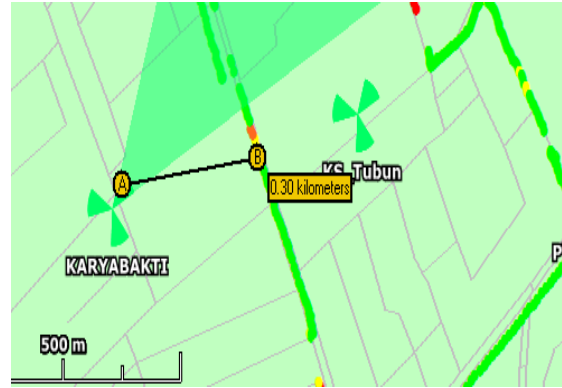


Gambar 4.14 Identitas Site PTK114MW1_MSOHORMW1 Sektor 1

Sumber : Data Hasil pengukuran Nemo Analyze

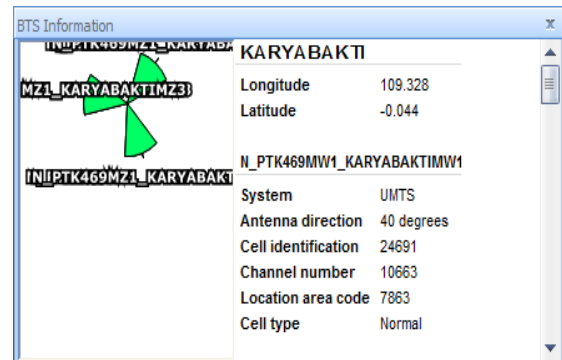
4. Low Ec/No

Low Ec/No yang didapatkan di daerah Jl. M. Sohor, hal tersebut disebabkan oleh antenna yang mengcover daerah tersebut optimalisasinya sedang lemah, namun dapat pula disebabkan adanya *blocking area* oleh gedung tinggi dan bisa juga pengaruh cuaca yang menyebabkan *Low Ec/No*. Site yang terdekat dengan daerah yang mengalami *Low Ec/No* adalah dari Site PTK469MW_KARYA BAKTIMW1.



Gambar 4.15 Low Spot Ec/No Site PTK469MW_KARYABAKTIMW1

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze



Gambar 4.16 Identitas Site PTK469MW_KARYABAKTIMW1 Sektor 1

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze

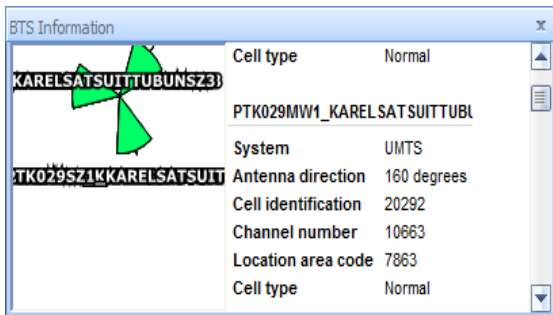
5. Drop Call

Pada proses pengukuran didapatkan 2 kali *drop call* di daerah Jl. M. Sohor, hal tersebut bisa disebabkan karena tidak adanya *coverge* dari antenna sektoral dan antenna yang mengcover daerah tersebut dalam keadaan mati atau optimalisasinya sedang buruk, namun dapat pula disebabkan oleh cuaca yang dapat berpengaruh terhadap antenna sektoral. Site yang terdekat dengan daerah yang mengalami *drop call* adalah dari Site PTK029MW1_KAREL SATSUITTUBUN sektor 2 dan sektor 3.



Gambar 4.17 Drop Call Site PTK029MW1_KARELSATSUITTUBUN

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze



Gambar 4.18 Identitas Site PTK029MW1_KARELSATSUITTUBUN Sektor 2

Sumber : Data Hasil Pengukuran Nemo Analyze

4.4 Perhitungan dan Analisis Menggunakan Rumus

Perhitungan dengan rumus dilakukan dengan *menexport* data *logfile* dari hasil *drive test* dengan menggunakan *software Nemo Analyze*. Tabel berikut ini adalah data *logfile Event* yang akan digunakan untuk menghitung parameter-parameter seperti CSSR, DCR, CCR dan HOSR.

Tabel 4.3 Data Logfile Event dan Waktu Pengukuran

Event (kejadian)	Waktu Pengukuran			Jumlah
	5-08-2016	8-08-2016	10-08-2016	
Call Attempt	10	7	8	25
Call Attempt Failure	0	0	0	0
Call Setup	10	7	8	25
Call Connected	10	7	8	25
Call Dropped	2	1	0	3
Handover Success	1	1	1	3
Handover Attempt	1	1	1	3

Sumber : Data Hasil Statistik Nemo Analyze

1. Call Setup Success Rate (CSSR)

CSSR adalah persentase tingkat keberhasilan melakukan persiapan panggilan sehingga diperoleh kanal yang dipergunakan pada saat awal *signaling*. Agar memudahkan dalam analisa penulis membagi perhitungan dalam 3 waktu yaitu tanggal 5, 8, dan 10 Agustus 2016 serta akan di hitung nilai rata-rata CSSR secara *Cluster*. Perhitungan CSSR digunakan rumus persamaan (3.1) dalam bab sebelumnya:

- Perhitungan CSSR secara keseluruhan
Diketahui data dari Tabel 4.6 :
Jumlah keseluruhan *call attempt* = 25
Jumlah keseluruhan *call attempt failure* = 0

Maka:

$$CSSR(\%) = 100 \times \frac{25 - 0}{25}$$

$$CSSR(\%) = 100 \times \frac{25}{25}$$

$$CSSR(\%) = \frac{2500}{25}$$

$$CSSR = 100,00\%$$

Setelah melakukan perhitungan berdasarkan waktu pengukuran maka di dapatlah perhitungan secara keseluruhan dan diperoleh persentase sebesar 100,00%. Ini menandakan bahwa proses persiapan panggilan sampai diperoleh kanal untuk telekomunikasi jaringan 3G PT. Telkomsel wilayah *cluster* yang diambil dalam kondisi sangat baik dan dapat di analisa. Apakah faktor-faktor yang menentukan nilai CSSR naik atau turun, yang paling berpengaruh pada nilai CSSR adalah kapasitas sistem (*bandwidth*), dalam dunia telekomunikasi ada opsi (pilihan) untuk menolak langsung alias *blocked call*, atau menahan panggilan sebentar sampai ada kanal baru yang siap digunakan. Namun dalam hal ini tidak ditemukan masalah dalam *Call Setup Success Rate* (CSSR) dikarenakan tidak ditemukan *Call Attempt Failure* dan rata-rata persentase yang didapat dalam pengambilan data yaitu 100,00% yang merupakan persentase sempurna dan sangat baik bagi operator PT. Telkomsel ditinjau dari segi upaya panggilan.

2. Drop Call Rate (DCR)

Drop Call Rate adalah persentase banyaknya panggilan yang jatuh atau putus setelah kanal pembicaraan digunakan. Pada perhitungan *Call Drop Rate* ini digunakan menggunakan rumus sebagai berikut:

- Perhitungan DCR secara keseluruhan
Diketahui data dari Tabel 4.6 :
Jumlah keseluruhan *Call Dropped* = 3
Jumlah keseluruhan *Call Attempt* = 25

Sehingga:

$$Drop Call Rate(\%) = 100 \times \frac{Call Dropped}{Call Attempt}$$

$$Drop Call Rate(\%) = 100 \times \frac{3}{25}$$

$$Drop Call Rate(\%) = \frac{300}{25}$$

$$Drop Call Rate = 12,00\%$$

Dari semua perhitungan perhari kita rata-ratakan dan diperoleh persentase *call drop rate* secara *Cluster* sebesar 12,00% nilai keseluruhan persentase ini tidak masuk dalam standar yang ditetapkan oleh PT. Telkomsel yang seharusnya nilai tersebut di bawah 2% artinya nilai *Call Drop Rate* jaringan sangat buruk. Hal tersebut banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti parameter *Handover Neighbour* yang terlalu besar sehingga yang seharusnya UE sudah mengindikasikan terjadinya *handover* itu malah tidak terjadi karena Node B *neighbor* belum menjalankan prosedur HO dan terjadilah *call drop* (kegagalan panggilan).

Solusi dari masalah ini adalah dengan menggunakan beberapa metode berikut:

- ⊖ *Full Rate*, yaitu menggunakan semua *Cel Identity* (CI) yang tersedia. Kelebihannya adalah kualitas panggilan yang sangat baik, mengingat masing-masing pengguna menggunakan 1 CI. Tetapi, penggunaannya terbatas.
- ⊖ Bisa juga dengan perubahan parameter *handover* untuk mempercepat *handover* agar tidak terjadi *drop call*.

3. Call Congestion Rate (CCR)

Call Congestion Rate adalah persentase kepadatan panggilan suara atau data yang disebabkan karena keterbatasan kanal. Pada perhitungan *Call Congestion Rate* ini menggunakan rumusan sebagai berikut:

- Perhitungan CCR secara keseluruhan

Diketahui data dari Tabel 4.6 :

Jumlah keseluruhan *Call Dropped*

Jumlah keseluruhan *Call Attempt*

Jumlah keseluruhan *Call Connected*

Sehingga:

$$\text{Call Congestion Ratio}(\%) = 100 \times \frac{\text{Call Dropped}}{\text{Call Attempt} + \text{Call Connected}}$$

$$\text{Call Congestion Ratio}(\%) = 100 \times \frac{3}{25 + 25}$$

$$\text{Call Congestion Ratio}(\%) = \frac{300}{25 + 25}$$

$$\text{Call Congestion Ratio}(\%) = \frac{300}{50}$$

$$\text{Call Congestion Ratio} = 6,00\%$$

Bila dalam jaringan UMTS terjadi kepadatan/kemacetan dan perangkat Node B tidak dapat *handle* karena keterbatasan kanal maka solusi untuk mengatasi kepadatan panggilan suara atau data adalah salah satunya dengan *sharing traffic* yang menjalankan prosedur *handover* atau dengan penambahan *traffic channel* (TCH) & *Stand Alone Dedicated Control Channel* (SDCCH)

4. Handover Success Rate (HOSR)

Handover Success Rate adalah persentase tingkat keberhasilan proses perpindahan sel pada UE selama melakukan percakapan maupun *browsing* secara mobile tanpa terjadi pemutusan hubungan.

- Perhitungan HOSR secara keseluruhan

Diketahui data dari Tabel 4.6 :

Jumlah keseluruhan *Handover Success* = 3

Jumlah keseluruhan *Handover Attempt* = 3

Jumlah *Handover Success* = 3

Jumlah *Handover Attempt* = 3

Maka:

$$\text{HOSR}(\%) = 100 \times \frac{\text{HandOverSuccess}}{\text{HandOverAttempt}}$$

$$\text{HOSR}(\%) = 100 \times \frac{3}{3}$$

$$\text{HOSR}(\%) = \frac{300}{3}$$

= Dari keseluruhan waktu perhitungan semuanya menyatakan 100% *handover success* dan jika kita rata-ratakan persentase tersebut tentu juga akan mendapatkan nilai yang sama yaitu 100%, *handover success*. Adapun kriteria yang menyebabkan terjadinya *handover* antara lain: level penerimaan (RSCP), kualitas penerimaan (Ec/No), jarak UE-Node B, *power budget*, *Fast Uplink handover* (penurunan level sinyal secara drastis) dan trafik percakapan. Namun dalam perhitungan di peroleh nilai 100% artinya semua kriteria di atas memenuhi syarat untuk terjadinya sebuah proses *Handover success*.

Di dalam jaringan UMTS PT. Telkomsel tidak terjadi *handover failure* namun ini untuk mengantisipasi bila nanti terjadi maka ada solusi yang di tawarkan yaitu dengan audit *neighbour* dan set parameter HO.

4.5 Tabel Perbandingan Performansi Jaringan 3G

Tabel 4.4 merupakan perbandingan performansi jaringan 3G, dari tabel akan penulis analisa sehingga dapat di ambil sebuah hasil bagaimana performansi jaringan 3G dari PT. Telkomsel Pontianak dalam memberikan layanan.

Tabel 4.4 Perbandingan Parameter Kinerja Jaringan 3G

No	Parameter QoS	Parameter Standar KPI	Parameter Telkomsel	Parameter Perhitungan
1.	Receive Signal Code Power (RSCP)	≥ -85 dBm	≥ -85 dBm	-74,81 dBm
2.	Energy Carrier Per Noise (Ec/No)	≥ -5 dB	≥ -9 dB	-7,092 dBm
3.	Call Setup Success Rate (CSSR)	99,9%	$\geq 95\%$	100%
4.	Call Drop Rate (CDR)	$\leq 1\%$	$\leq 2\%$	12%
5.	Call Congestion Ratio (CCR)	$\leq 1\%$	$\leq 2\%$	6%
6.	HandOver Success Rate (HOSR)	99,9%	$\geq 95\%$	100%

Sumber : Data Hasil Perhitungan

5. Kesimpulan

- Nilai parameter KPI untuk persentase RSCP sebesar 85,67% artinya pelayanan jaringan yang diberikan oleh operator Telkomsel untuk tingkat penerimaan sinyal dalam kondisi sangat baik, persentase EC/No di peroleh sebesar 80,61% jaringan dalam kondisi sangat baik.
- Bad RSCP dan Low RSCP didapatkan di daerah JL. K. S. Tubun, Bad Ec/No yang didapatkan di daerah Jl. M. T. Haryono dan JL. K. S. Tubun, Low Ec/No yang didapatkan di daerah JL. M. Sohor, hal tersebut disebabkan oleh tidak adanya antena yang mengcover daerah tersebut, namun dapat pula disebabkan oleh adanya blocking area oleh gedung tinggi.
- Nilai RSCP dan Ec/No sangat dipengaruhi oleh jarak dan gedung tinggi (obstacle), semakin jauh jarak UE dengan Node B maka penerimaan sinyal serta kualitas suara juga akan semakin buruk, adanya obstacle pada daerah-daerah yang padat dan terdapat gedung bertingkat. Seperti di JL. M. Sohor yang terjadi 2 kali panggilan jatuh (Drop Call).
- Dari hasil drive test "Voice Mode" didapatkan hasil rata-rata RSCP sebesar -74,81 dBm, Ec/No sebesar -7,092 dBm, ini menandakan bahwa nilai RSCP dan Ec/No dilihat dari standar parameter PT. Telkomsel sudah sangat baik dan perlu dilakukan pengawasan agar kualitas sinyal bisa terus stabil.
- Nilai persentase performansi jaringan 3G yaitu CSSR sebesar 100%, DCR sebesar 12%, CCR sebesar 6%, HOSR sebesar 100%, dari hasil tersebut dapat diketahui kualitas persentase jaringan 3G terutama di parameter DCR dan CCR perlu adanya optimalisasi guna meminimalisir gangguan pada saat panggilan suara atau gambar.
- Tingkat kesuksesan dari handover pada jaringan 3G/UMTS tidak semata-mata dipengaruhi oleh

RSCP dan EcNo, melainkan masih banyak parameter-parameter lainnya seperti jarak, power budget dan kondisi daerah. Namun pelayanan jaringan 3G/UMTS PT. Telkomsel untuk handover success dalam kondisi sempurna yaitu 100%.

6. Saran

- Proses *drive test* dapat dilakukan di area lain dengan rentang waktu yang lebih mendetail dengan membandingkan kualitas layanan jaringan 3G yang disediakan oleh beberapa operator (*Benchmarking*) yang berbeda sehingga dapat diketahui operator mana yang menyediakan jaringan 3G yang paling baik.
- Pengukuran kualitas layanan suara dan video juga dapat dilakukan secara *indoor* didalam ruangan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan bangunan terhadap kualitas sinyal.
- Menggunakan perangkat *drive test* yang lain seperti TEMS Investigation, lalu membandingkannya dengan NEMO.
- Untuk mengatasi nilai CCR Salah satunya dengan *sharing Traffic* yang menjalankan prosedur *handover* atau dengan menambahkan *Traffic Channel* (TCH).
- Mengatasi *Drop Call* bisa diatasi dengan beberapa metode antara lain dengan metode *Full Rate* yaitu dengan menggunakan semua CI yang tersedia atau dengan perubahan parameter *handover* untuk mempercepat *handover* agar tidak terjadi *drop Call*.
- Perlu dilakukan penelitian tingkat lanjut dalam hal optimasi jaringan serta *drive test* agar dihasilkan jaringan yang handal.

Referensi

- Asrul, Syaikhuddin. 2010. Analisa Unjuk Kerja Jaringan 3G (UMTS) di Surabaya.
- Heri, Kiswanto. 2009. Unjuk Kerja Jaringan Operator 3G(WCDMA-UMTS) Menggunakan Metode *Drivetest*. Kampus ITS. Surabaya.
- <http://ittelkom.ac.id/library/index.php>. Konsep Dasar Sistem WCDMA. Di akses pada tanggal 02 Oktober 2010, 09:12:26.
- <http://jakwircetem.wordpress.com>. belajar-drive-test-lagi. Di akses pada tanggal 05 Oktober 2010, 20:06:13.
- <http://www.umtsworld.com/technology/technology.htm> UMTS Network. Di akses pada tanggal 10 November 2010, 21.30.45
- Kisbiantoro.2013.Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Hig Speed Downlink Packet Acces (HSDPA) Pada Operator X dan Y Menggunakan Metode Drive Test di Area Purwokerto.STT Telematika Telkom.Purwokerto.
- Nemo Technologies. 2006. *User Manual Nemo Outdoor Air Interface Measurement Tool*. Anite. Finland.

8. Riyanto, 2011, "*Analisa Performansi Jaringan 3G Untuk Layanan Data Pt. Indosat Area Pontianak Menggunakan Metode Drive test*", Jurusan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Biografi



Muhammad Nizam, lahir di Tarempa, 24 Maret 1991 Menempuh Pendidikan Sarjana Teknik di Universitas Tanjungpura sejak tahun 2010 Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro

Mengetahui

Pembimbing Utama

H. Fitri Imansyah, ST, MT
196912271997021001

Pembimbing kedua

F. Trias Pontia W, ST, MT
197510012000031001