

# PERANCANGAN PENGUATAN SINYAL INDOSAT MENGUNAKAN *REPEATER MICRO 3G REMOTEK* DI PT. SICPA PERURI SEKURINK

Ahmad Widiyanto<sup>1</sup>, Rummi Sirait<sup>2</sup>

Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta, 12260

Telp (021) 5853753 Ext 255, Fax (021)

Email : <sup>1</sup>ogeng.widi@gmail.com, <sup>2</sup>rummi\_sr@yahoo.com

**Abstract**– An increasing number of network users BTS lately resulted in a decline in the quality of the 3G network services in the form of decreased speed data and voice signal quality impairment, such as call drop and handover speed on a particular cell or tissue. In this paper the issues to be discussed is how to optimize the 3G cellular network that covers an area in PT.SICPA PERURI SEKURINK. This is due to one of the solutions to overcome poor signal in enclosed spaces. The method used is the Walk Test data retrieval and analysis through optimization of 3G networks in several BTS Indosat. This analysis was based on the report of traffic and network optimization. To determine the quality of the 3G network. Results of analysis aims to analyze the causes of drop calls and slow data, and can optimize the quality of the 3G network in PT.SICPA PERURI SEKURINK. So it can produce cellular communication networks better for customer satisfaction in PT. SICPA PERURI SEKURINK and make services better PT Indosat, Tbk. In this case will be analyzed with the use of signal amplification using a repeater to boost the signal quality of Indosat without spending big.

**Key Words**– 3G Network, Walk Test, Optimization

**Abstrak**– Peningkatan jumlah pemakai jaringan BTS akhir-akhir ini mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas layanan jaringan 3G berupa penurunan kecepatan data dan penurunan nilai kualitas sinyal suara seperti, drop call dan kecepatan handover pada suatu sel atau jaringan tertentu. Dalam tulisan ini permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana mengoptimalkan jaringan seluler 3G yang mencakup wilayah di PT. SICPA PERURI SEKURINK. Hal tersebut dikarenakan adanya salah satu solusi untuk mengatasi buruknya sinyal di dalam ruangan tertutup. Metode yang digunakan adalah pengambilan data melalui *Walk Test* dan analisa optimasi jaringan 3G di beberapa BTS Indosat. Analisa ini didasarkan pada hasil laporan trafik dan optimasi jaringan. Untuk mengetahui kualitas layanan jaringan 3G. Hasil analisa bertujuan untuk menganalisa penyebab terjadinya drop call dan lambatnya data, serta dapat mengoptimalkan kualitas jaringan 3G di PT. SICPA PERURI SEKURINK. Sehingga dapat dihasilkan jaringan komunikasi seluler yang lebih baik untuk kepuasan pelanggan di PT.SICPA PERURI SEKURINK dan membuat pelayanan lebih baik PT Indosat, Tbk. Dalam hal ini akan dianalisa mengenai pemakaian penguatan sinyal menggunakan Repeater guna meningkatkan kualitas sinyal Indosat tanpa mengeluarkan biaya yang besar.

**Kata Kunci**– Jaringan 3G, *Walk Test*, Optimasi

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan telekomunikasi saat ini semakin pesat, khususnya untuk suara dan data. Begitu juga dengan perangkat telekomunikasinya dibutuhkan perangkat yang memadai, berkualitas dan efisien. *Walktest* adalah salah satu langkah awal dalam proses optimasi jaringan yang bertujuan untuk mengumpulkan data pengukuran sinyal indoor pada suatu area tertentu. Data tersebut dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi masalah-masalah jaringan seperti level sinyal (*Rscp*) yang lemah, kualitas sinyal (*EcNo*) yang buruk (*Before dan After*). Pengoptimasian jaringan dilakukan dengan bantuan peralatan *Walktest* sistem konvensional yang terdiri dari sebuah handset MS (*mobile station*) tipe Sony Ericsson Z800i, *software TEMS Investigation Version 8.0.3* untuk pengukuran sinyal dan menyimpan data dari *Walktest* tersebut. Penggunaan *Repeater Micro 3G Remotek* merupakan perangkat yang cukup bagus karena memiliki fungsi yang kompleks, yaitu penguatan sinyal 3G berupa suara dan data di PT.SICPA PERURI SEKURINK. *Repeater* merupakan alat

yang dapat menerima sinyal digital dan memperkuatnya untuk diteruskan kembali.

## II. PERKEMBANGAN KOMUNIKASI JARINGAN 3G

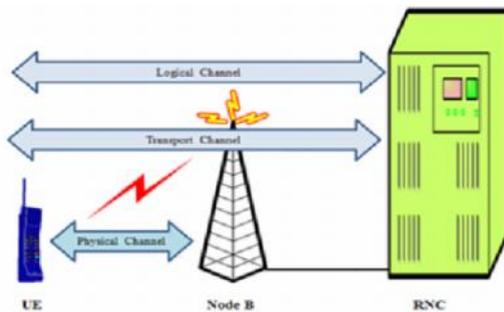
Jaringan 3G adalah istilah yang digunakan untuk teknologi telepon bergerak generasi ke-3, teknologi ini merupakan pengembangan dari generasi ke-2 (2G). Jaringan 3G mepresentasikan evolusi untuk kapasitas kecepatan data dan kemampuan layanan baru. Teknologi 3G yang ada saat ini:

1. UMTS dan WCDMA UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) dan (*WidebandCode Division Multiple Access*) dikembangkan oleh Eropa dan Jepang.
2. CDMA 2000 Digunakan dan dikembangkan oleh Amerika.
3. TD-SCDMA Sedang dalam pengembangan oleh RRC.

Perkembangan teknologi nirkabel dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Generasi pertama: analog, kecepatan rendah (low-speed), cukup untuk suara. Contoh: NMT (Nordic Mobile Telephone) dan AMPS (Analog Mobile Phone System)
2. Generasi kedua: digital, kecepatan rendah-menengah. Contoh: GSM dan CDMA2000 1xRTT
3. Generasi ketiga: digital, kecepatan tinggi (high-speed), untuk pita lebar (broadband). Contoh: W-CDMA (dikenal juga dengan UMTS) dan CDMA2000 1xEV-DO.

### 2.1 Kanal Pada UMTS



Gambar 1. Kanal Pada UMTS

1. Kanal *Logic* : digunakan sebagai *interface* antara RLC dan *layer* MAC yang berisi tipe-tipe informasi yang akan di kirimkan.
2. Kanal *Transport* : digunakan sebagai *interface* antara MAC dan *layer* Physical yang berisikan bagaimana data dikirimkan melalui radio *interface* WCDMA.
3. Kanal Fisik : sinyal yang di transmisikan melalui kanal radio untuk arah *uplink* dan *downlink*.

### 2.2 Penguat Sinyal

Penguat Sinyal (*Repeater*) adalah sebuah perangkat elektronik yang menerima isyarat dan mentransmisikan kembali isyarat tersebut dengan daya yang lebih tinggi, isyarat tersebut dapat menjangkau area yang lebih luas. Penguat sinyal di bagi menjadi 3 frekuensi:

1. GSM Untuk komunikasi bergerak, penguat isyarat bekerja pada frekuensi 900 MHz dan 1800 MHz (GSM).
2. CDMA yang bergerak pada frekuensi 800Mhz, dan bekerja pada teknologi 2G.
3. 3G merupakan sebuah standar yang ditetapkan oleh *International Telecommunication Union* (ITU).

Manfaat dari Penguat Sinyal:

1. koneksi tidak terputus-putus saat melakukan koneksi internet.
2. Sinyal menjadi stabil dan tidak naik-turun, ini lebih baik karena menjadikan koneksi lancar.
3. Menjadikan modem tidak cepat panas.
4. Memperlama masa pakai baterai
5. Komunikasi semakin lancar sekalipun di daerah terpencil dan sangat jauh dari pemukiman kota

### 2.3 Prinsip Dasar Antenna

Antenna merupakan alat untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, lalu meradiasikannya (Pelepasan energi elektromagnetik ke udara/ruang bebas). Dan sebaliknya, Antenna juga dapat berfungsi untuk menerima sinyal elektromagnetik (Penerima energi elektromagnetik dari ruang bebas) dan mengubahnya menjadi sinyal listrik.

Dalam perancangan suatu Antenna, beberapa hal yang harus diperhatikan adalah:

1. Bentuk dan arah radiasi yang diinginkan.
2. Polarisasi yang dimiliki
3. Frekuensi kerja.
4. Lebar band (*Bandwidth*).
5. Impedansi input yang dimiliki.

## III. PEMETAAN KUALITAS JARINGAN SELULER PT. INDOSAT DENGAN WALK TEST

*Walk Test* adalah suatu pekerjaan yang bertujuan untuk mengumpulkan data dari hasil pengukuran kualitas sinyal suatu jaringan didalam ruangan (*indoor*), *Walk Test* merupakan bagian dari proses optimasi. Parameter yang dibutuhkan dalam *WalkTest* :

1.  $E_c/N_0$  (*Energy Carrier Per Noise*)

$E_c/N_0$  adalah rasio rata-rata daya sinyal pilot dengan total *interference*.  $E_c/N_0$  menunjukkan level daya minimum (*threshold*) dimana UE masih bisa melakukan suatu panggilan. Sistem WCDMA memiliki standar untuk nilai  $E_c/N_0$  minimum sebesar  $-10$  dBi.

Tabel 1. Range  $E_c/N_0$

No	Range	Warna	Indikator	Kualitas
1	< 0 dan -10	Biru	Biru	Baik
2	< -10 dan -15	Kuning	Kuning	Sedang
3	< -15 dan -30	Merah	Merah	Buruk

## 2. RSCP (Received Signal Code Power)

RSCP merupakan besarnya daya yang diterima oleh *user* dari Node B. Biasanya dikatakan dengan Rx Power. Nilai RSCP yang terbaik adalah 0 dBm sampai dengan -80 dBm.

Tabel 2. Range RSCP

No	Range	Warna	Indikator	Kualitas
1	< 0 dan -80		Hijau	Baik
2	< -80 dan -90		Kuning	Sedang
3	< -90 dan -120		Merah	Buruk

## 3. RSSI (Received Signal Strength Indication)

RSSI merupakan parameter yang menunjukkan daya terima dari seluruh sinyal pada *band frequency channel pilot* yang diukur. Nilai RSSI yang terbaik adalah -30 dBm sampai dengan -70 dBm.

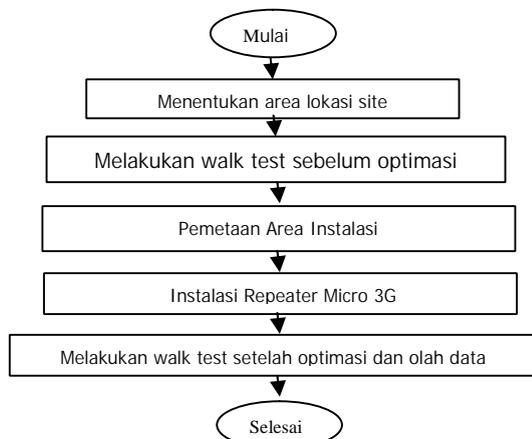
Tabel 3. Range RSSI

No	Range	Warna	Indikator	Kualitas
1	< -25 dan -80		Hijau	Baik
2	< -80 dan -90		Kuning	Sedang
3	< -90 dan -120		Merah	Buruk

## 4. SC (Scrambling Code)

SC merupakan metode pengukuran sinyal yang digunakan untuk mengidentifikasi dan membedakan 1 sektor dengan sektor lainnya dalam jaringan 3G serta untuk mengetahui channel yang dipakai tiap cell di Node-B tersebut.

### 3.1 Tahapan Pengambilan Data Walk Test



Gambar 2. Diagram Alir Perancangan

## 3.2 Melakukan Instalasi Repeater Micro 3G

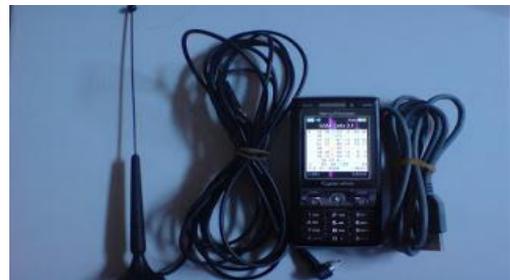
### Remotek

Dalam proses instalasi *Repeater* ini juga banyak kebutuhan material yang harus dibawa. Negosiasi dari pihak gedung harus juga diperhatikan, apakah tempat yang akan dilakukan instalasi ini memiliki peraturan tersendiri untuk pekerjaan. Kebutuhan-kebutuhan material yang harus dipersiapkan untuk proses instalasi:

1. Repeater
2. Antenna donor.
3. Antenna omni indoor.
4. Kabel feeder 7/8 R.
5. Connector.
6. Splitter.
7. Toolkit.

### 3.3 TEMS INVESTIGATION 8.0.3

Adapun perangkat lunak pada komputer/laptop adalah TEMS *Investigation* yang dikeluarkan oleh Ericsson. Pada kegiatan *walk test* ini digunakan ponsel yang *support* dengan *software* TEMS *Investigation*, diantaranya *handphone* Sony Ericsson K800i yang telah diinstal *software* TEMS *Investigation* 8.0.3.



Gambar 3. TEMS INVESTIGATION 8.0.3

### 3.5 Faktor-faktor Penyebab Turunnya

#### Kualitas Jaringan 3G

Ada beberapa faktor yang menyebabkan menurunnya kualitas jaringan 3G di dalam gedung (*indoor*), sehingga akan berdampak pada tingkat kualitas sinyal ke MS. Faktor-faktor penyebab menurunnya kualitas jaringan 3G pada *indoor* adalah:

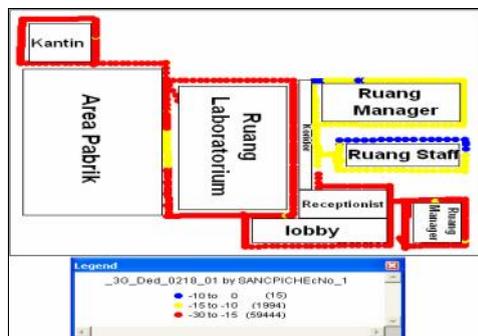
1. Jauhnya lokasi dari *Node B* yang mengcover, karena dalam keadaan *loss* (tanpa adanya bangunan tinggi) *Node B* maksimal memancarkan sinyal mencapai 5 km.
2. Terhalangnya sebuah antena pemancar dari *Node B* oleh bangunan atau gedung bertingkat (*Blocking area*) dan akan berdampak pada menurunnya kualitas jaringan.

- Sifat dari sinyal tersebut terutama untuk jaringan 3G, tidak dapat menembus bangunan berupa tembok beton dan atap rangka baja, hal inilah yang dapat mengurangi atau bahkan MS tidak mendapatkan sinyal dari *Node B*. Jenis gangguan seperti ini disebut juga *blank spot*.
- Kepadatan pengguna selular terutama jaringan 3G, karena dari jaringan 3G tersebut semakin banyak pengguna maka kualitas dari sinyal 3G akan menyusut.

#### IV. ANALISA OPTIMASI REPEATER MICRO 3G REMOTEK

##### 4.1 Data Walk Test Sebelum Dioptimasi

Kegiatan *Walk Test* dilakukan agar dapat diketahui serta menganalisa jenis gangguan. Metode *walk test* yang dilakukan adalah *walk test dedicated mode*, yaitu metode untuk mengukur kualitas sinyal, diikuti dengan pendudukan kanal seperti melakukan *call* atau *sms* ke nomor tujuan tertentu. Data *Walk Test Ec/No* sebelum dioptimasi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Dedicated Before* untuk *Ec/No*

Tabel 4. Hasil pengukuran *Ec/No Dedicated Before* Area Ruang

No	Area Lokasi	Range	Kualitas
1	Kantin	Blank Signal s/d -15 dBi	Buruk
2	Pabrik	Blank Signal s/d -14 dBi	Buruk
3	Laboratorium	-28 dBi s/d -14 dBi	Buruk
4	Kantor	-14 dBi s/d -8 dBi	Sedang
5	Ruang Tunggu	-27 dBi s/d -15 dBi	Buruk

##### 4.2 Menentukan arah lokasi BTS

Tabel 5 merupakan hasil investigasi jarak udara dari BTS yang mengcover ke lokasi. Nantinya akan didapat salah satu dari ketiga BTS tersebut yang akan dijadikan donor dan dilihat arah antenna apakah mengarah ke area lokasi yang akan dicover.

Tabel 5. Data Jarak BTS ke Lokasi

No	Node_B	Jarak Udara
1	3GIP_SIMARGALIH	2158 m
2	3G_PASIRKEDONDONG	1818 m
3	3GIP_TAM_KARAWANG	2018 m

##### 4.3 Menentukan arah orientasi antenna donor

Dari ketiga BTS tersebut harus dianalisa dari keadaan BTS apakah ada salah satu masih dapat dikategorikan aman untuk menjadi donor sinyal. Hal ini sangat berpengaruh pada coverage dari sinyal tersebut. Posisi arah antenna sektoral dari masing-masing BTS juga harus diperhatikan, mana dari ketiga BTS tersebut antenna sektoralnya yang mengarah ke lokasi yang akan menjadi target donor. Data history dari masing-masing BTS tersebut, akan dianalisa kembali tentang kepadatan pengguna dari operator Indosat.



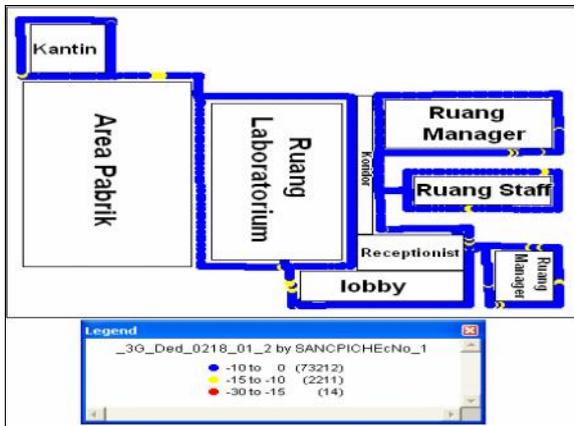
Gambar 5. Arah orientasi antenna donor

##### 4.4 Data Walk Test Setelah Dioptimasi

Kegiatan *Walk Test* kembali dilakukan untuk mengetahui kualitas dari jaringan 3G, setelah selesai melakukan optimasi pada ruangan tersebut. Pengukuran dilakukan sama halnya dengan sebelum dioptimasi dengan metode *dedicated* pada saat MS melakukan panggilan atau melakukan *sms*. Pada jaringan 3G parameter-parameter yang digunakan sama halnya dengan data *walktest* sebelum dilakukan optimasi. Pada saat *walktest* setelah optimasi harus diperhatikan secara mendetail area mana saja yang memiliki sinyal buruk.

Tabel 6. Hasil pengukuran *Ec/No Dedicated After* Area Ruang

No	Area Lokasi	Range	Kualitas
1	Kantin	-10 dBi s/d -3 dBi	Baik
2	Pabrik	-10 dBi s/d -3dBi	Baik
3	Laboratorium	-9 dBi s/d -3 dBi	Baik
4	Kantor	-10 dBi s/d -3dBi	Baik
5	Ruang Tunggu	-10 dBi s/d -3 dBi	Baik



Gambar 6. *Dedicated After* Untuk Ec/No

#### 4.5 Hasil Perhitungan Link Budget

Setelah dilakukan instalasi Repeater dan optimasi jaringan 3G kualitas *RSCP*, *EC/NO* dan *RSSI* untuk area tersebut sudah baik dan para pengguna MS dapat menggunakan fasilitas 3G dengan baik, dari kualitas suara maupun data. untuk komunikasi maupun data untuk internet sudah menjadi lebih baik. Pihak operator Indosat tidak memerlukan biaya yang besar untuk perbaikan jaringan 3G, dan pelanggan pun terbantu dengan perbaikan jaringan tersebut. Hasil dari perbaikan jaringan 3G sudah tercapai serta tujuan untuk meningkatkan pelayanan untuk pelanggan operator telekomunikasi dapat terealisasi dengan maksimal dengan pengeluaran yang minimal.

Tabel 7. Parameter perhitungan *link budget* repeater micro 3G Remotek

Parameter	Nilai	Satuan	Comments
Repeater Tx power	40	dBm	Ptx_repeater
Antena gain	0	dBi	AG
Loss Feeder	0,038	dB	Loss Feeder
Connector and Body Loss	3	dB	BL
Wall Loss	18	dB	WL
Path Loss	68,84	dB	PL
Handover	0	dB	H
Fading Margin	10	dB	FM

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil WalkTest dan analisis yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode penambahan site dengan instalasi *Repeater* (Penguat Sinyal) ini dapat memperbaiki performansi jaringan sinyal yang tadinya kurang bagus menjadi bagus. Hal ini bisa dilihat dari data walktest sebelum dan sesudah dioptimasi.
2. Orientasi arah antenna donor sangat diperlukan untuk mencari *Node B* yang memiliki kapasitas yang baik untuk dijadikan donor dengan melihat traffic suara dan data BTS yang mengcover dari team optimasi.
3. Dari hasil analisa link budget didapat data bahwa semakin panjang kabel yang digunakan untuk instalasi maka akan semakin berkurang hasil coverage dari sinyal tersebut, walaupun sangat kecil perbedaannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basir, Abdul, et al. *Drive Test Untuk Pengukuran Kualitas Jaringan 3G*, KKP, Teknik Elektro Universitas Budi Luhur, 2012.
- [2] Kurniati, Ismaya, *Analisa System Proteksi SNCP Pada Jaringan Transmisi SDH Link Gandul Bandung Di PT. Indonesia Comnet Plus*, Tugas Akhir, Teknik Elektro Universitas Budi Luhur, 2011.
- [3] Michael W. Thelander, *The 3G Evolution. Taking CDMA2000 into the Next Decade*, White Paper developed for CDMA Development Group, Signal Research Group, LLC, October 2005.
- [4] Wijanarko, Gilang, *Perancangan FEMTOCELL ENTERPRISE Dengan Router Indoor RB1100 Di Gedung Twink Sebagai Optimasi Jaringan 3G*, Tugas Akhir, Teknik Elektro Universitas Budi Luhur, 2013.
- [5] Basir, Abdul, *Pemetaan Kualitas Sinyal GSM Di Universitas Budi Luhur*, Tugas Akhir, Teknik Elektro Universitas Budi Luhur, 2013.