

**ANALISIS CCR (CALL COMPLETION RATE) 3G  
(WCDMA-UMTS) PADA SITE KAYU LABU, OGAN  
KOMERING ILIR, SUMATERA SELATAN**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Perkuliahan Pada Mata Kuliah Kerja**  
**Praktek**  
**Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer**  
**Universitas Sriwijaya**



**OLEH :**

**CYNTHIA CAROLINE**  
**09011281520101**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2018**

# **LAPORAN KERJA PRAKTEK**

## **ANALISIS CCR (CALL COMPLETION RATE) 3G (WCDMA-UMTS) PADA SITE KAYU LABU, OGAN KOMERING ILIR, SUMATERA SELATAN**



**OLEH:**

**CYNTHIA CAROLINE**

**09011281520101**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)**

**ANALISIS CCR (CALL COMPLETION RATE) 3G (WCDMA-UMTS)  
PADA SITE KAYU LABU, OGAN KOMERING ILIR, SUMATERA  
SELATAN**

**LAPORAN**

Sebagai salah satu syarat untuk membuat  
Tugas Akhir Program Studi Sistem Komputer

**OLEH:**

**CYNTHIA CAROLINE                      09011281520101**

Palembang, 17 Januari 2018

Dosen Pembimbing,

Pembimbing Lapangan,

**Deris Stiawan, Ph.D.**  
**NIP. 197806172006041002**

**Arduna Hasan**  
**Supervisor RTPO Palembang**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Sistem Komputer,

**Rossi Passarella, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 197806112010121004**

**HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)**

Dilaksanakan di :

**RAN AND TRANSPORT OPERATION SUMBAGSEL  
DEPARTMENT PT TELEKOMUNIKASI SELULAR  
TTC DEMANG LEBAR DAUN**

Tanggal : 18 Desember 2017 – 18 Januari 2018

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

Sebagai salah satu syarat perkuliahan untuk membuat Tugas Akhir

Jurusan Sistem Komputer Program Studi Sistem Komputer

Universitas Sriwijaya



**OLEH :**

**CYNTHIA CAROLINE**

**09011281520101**

Palembang, 17 Januari 2018

Menyetujui,

Pembimbing Lapangan

**Arduna Hasan**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Kerja Praktek ini dengan judul **“Analisis CCR (Call Completion Rate) 3G (WCDMA-UMTS) pada Site Kayu Labu, Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan”**.

Penulisan laporan kuliah Kerja Praktek ini dilakukan untuk memenuhi syarat kelulusan yaitu mata kuliah Kerja Praktek (KP) Jurusan Sistem Komputer Program Studi Sistem Komputer Universitas Sriwijaya Palembang. Laporan Kerja Praktek ini adalah hasil dari observasi dari beberapa sumber seperti buku, jurnal, dan skripsi serta wawancara langsung dengan pihak Telkomsel.

Penulis juga menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan semua pihak yang telah membantu penulis selama mengikuti dan menyusun Laporan Kerja Praktek ini maka sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan dengan baik. Ucapkan terima kasih penulis ditujukan kepada:

1. Bapak Syahrana Husni selaku Manager Network Service PT Telekomunikasi Selular Palembang.
2. Bapak Arduna Hasan , Bapak M. Irza Syahbani , Bapak Fadilla Khrisnanto selaku Supervisor Departemen Radio Transport and Power Operation (RTPO) Palembang.
3. Bapak Arduna Hasan selaku Pembimbing Kerja Praktek yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama menjalani Kerja Praktek di PT Telekomunikasi Selular Palembang.

4. Seluruh karyawan PT Telekomunikasi Selular Palembang yang telah membimbing dan membantu kami selama Kerja Praktek di PT Telekomunikasi Selular Palembang khususnya kepada kak Ridho, kak Joshua, kak Dicky dan kak Aprik.
5. Bapak Rossi Passarella, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya Palembang.
6. Deris Stiawan, Ph.D. selaku Pembimbing Kerja Praktek di Universitas Sriwijaya Palembang.
7. Keluarga penulis atas dukungan selama mengikuti Kerja Praktek di PT Telekomunikasi Selular Palembang.
8. Teman-teman Sistem Komputer angkatan 2015 yang bersama melaksanakan Kerja Praktek di PT. Telekomunikasi Selular Palembang.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini masih jauh dari kata sempurna, penulis mengharapkan kesediaan pembaca untuk dapat memberikan kritik dan saran kepada penulis. Penulis juga mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, 17 Januari 2018

Penulis

**Cynthia Caroline**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Manfaat .....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	3
1.7 Metodologi Penulisan .....	4
1.8 Sistematika Penulisan .....	5

### **BAB II GAMBARAN UMUM**

2.1 Sejarah PT Telekomunikasi Selular .....	7
2.2 Kegiatan PT Telekomunikasi Selular .....	15
2.3 Visi dan Misi PT Telekomunikasi Selular .....	15
2.3.1 Visi Perusahaan .....	16
2.3.2 Misi Perusahaan .....	16
2.4 Budaya PT Telekomunikasi Selular.....	16
2.5 Struktur Organisasi PT Telekomunikasi Selular .....	17
2.6 Gambaran Radio Transport and Power PT Telekomunikasi Selular .....	20

### **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

3.1 Teknologi 3G .....	21
------------------------	----

3.2	Arsitektur Jaringan UMTS .....	22
3.3	Jaringan Komunikasi WCDMA .....	26
3.4	Parameter Kualitas Suara .....	28
3.5	LAC-CI .....	30
3.5.1	Konfigurasi LAC-CI .....	33
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>		
4.1	Arus Pendirian Panggilan Dasar di 3G .....	36
4.2	Persentase Call Completion Rate (CCR) di Site Kayu Labu PT. Telekomunikasi Selular .....	41
4.3	Analisa Penyebab Penyusutan CCR pada Site Kayu Labu .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	50
5.2	Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		51
<b>LAMPIRAN .....</b>		52



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1.</b> Logo PT Telekomunikasi Selular .....	14
<b>Gambar 2.2.</b> Struktur Organisasi PT. Telekom .....	19
<b>Gambar 3.1.</b> Perbedaan WCDMA (UMTS) dan CDMA2000 .....	21
<b>Gambar 3.2.</b> RNC Huawei .....	24
<b>Gambar 3.3.</b> Arsitektur Jaringan UMTS .....	25
<b>Gambar 3.4.</b> Interface-Interface pada Arsitektur UTRAN.....	27
<b>Gambar 3.5.</b> Cell Global Identity (CGI).....	30
<b>Gambar 3.6.</b> Cell ID yang Dikonfigurasi sebagai ID dari Antenna BTS ....	32
<b>Gambar 3.7.</b> 3 Sektor Berbentuk Segi Enam di BTS .....	32
<b>Gambar 3.8.</b> Cakupan Lingkaran pada Sebuah BTS.....	33
<b>Gambar 3.9.</b> Cakupan Segi Empat di Sebuah BTS .....	33
<b>Gambar 3.10.</b> Dampak dari Kesalahan Konfigurasi LAC-CI .....	34
<b>Gambar 3.11.</b> Kesalahan Konfigurasi LAC-CI yang Berdampak pada Sistem Penagihan ke Pelanggan .....	35
<b>Gambar 4.1.</b> Proses Pendirian Panggilan dari Pelanggan A ke Pelanggan B....	36
<b>Gambar 4.2.</b> Proses RNC A ke MSC A .....	37
<b>Gambar 4.3.</b> Proses dari MSC A ke HLR .....	37
<b>Gambar 4.4.</b> Proses MSC B ke VLR B .....	38
<b>Gambar 4.5.</b> Proses VLR B ke MSC B .....	38
<b>Gambar 4.6.</b> Proses MSC B ke RNC 2.....	39
<b>Gambar 4.7.</b> Proses Pemesanan Seluruh Sel ke Broadcast Paging .....	40
<b>Gambar 4.8.</b> Hasil Akhir dari Proses Pendirian Panggilan .....	40
<b>Gambar 4.9.</b> Perangkat Lunak SAP .....	41
<b>Gambar 4.10.</b> MSC pada Area SUMBAGSEL .....	42
<b>Gambar 4.11.</b> Persentase CCR <i>Route Incoming</i> 3G 1 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018 .....	43
<b>Gambar 4.12.</b> Persentase CCR <i>Route Incoming</i> 3G 2 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018.....	43
<b>Gambar 4.13.</b> Persentase CCR <i>Route Incoming</i> 3G 3 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018 .....	44

<b>Gambar 4.14.</b> Persentase CCR <i>Route Incoming</i> 3G 4 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018.....	45
<b>Gambar 4.15.</b> Persentase CCR <i>Route Incoming</i> 3G 5 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018 .....	45
<b>Gambar 4.16.</b> Cell Kayu labu yang Bermasalah pada Suatu Sektor .....	46
<b>Gambar 4.17.</b> Hasil <i>Breakdown Cell</i> pada IRHLG1 .....	47
<b>Gambar 4.18.</b> Grafik CCR pada Site Kayu Labu .....	47
<b>Gambar 4.19.</b> Grafik Packet Loss pada Site Kayu Labu .....	48
<b>Gambar 4.20.</b> <i>Neighbor Base Stations</i> Site Kayu Labu .....	48
<b>Gambar 4.21.</b> Antarmuka yang Menjadi Penyebab <i>Packet Loss</i> .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1</b> Surat Izin Kerja Praktek dari Perusahaan/Instansi .....	A-1
<b>Lampiran 2</b> Daftar Hadir Mahasiswa Kerja Praktek .....	B-2
<b>Lampiran 3</b> Catatan Kegiatan Harian Mahasiswa .....	C-3
<b>Lampiran 4</b> Daftar Penilaian Kerja Praktek Dari Perusahaan/Instansi .....	D-4
<b>Lampiran 5</b> Form Penilaian Kerja Praktek Dari Universitas .....	E-5
<b>Lampiran 6</b> Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek .....	F-6

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kerja Praktek menjadi salah satu mata kuliah yang dapat mengaplikasikan keilmuan mahasiswa, meningkatkan kemampuan berpikir analitis mahasiswa dan sekaligus memenuhi salah satu syarat tugas akhir pada jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya. Bagi perusahaan, kegiatan Kerja Praktek dapat memperat hubungan antara PT. Telekomunikasi Selular (Telkomsel) dan Universitas Sriwijaya, dan menambah gagasan-gagasan dari pihak mahasiswa mengenai teknologi yang telah ada pada Telkomsel sebagai masukan.

Kajian kerja praktek yang diusungkan oleh penulis berelasi dengan kualitas suara saat melakukan panggilan. Kualitas suara pada saat melakukan panggilan memiliki peran penting terhadap pelayanan Telkomsel ke masyarakat dimana sesuai dengan salah satu misi Telkomsel yaitu akan senantiasa memberikan layanan dan solusi *mobile digital* yang melebihi ekspektasi pelanggan.

Ada beberapa parameter yang menjadi penentu kualitas suara yaitu Call Success Rate (CSR), Call Completion Rate (CCR), Blocking, dan Drop Call Rate. Pada Laporan Kerja Praktek ini memfokuskan pada salah satu parameternya yaitu CCR dimana parameter ini menghitung persentase tingkat keberhasilan kontinuitas pembicaraan hingga pembicaraan tersebut berakhir secara normal. Site Kayu Labu, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan menjadi tempat pemfokusan penelitian Laporan Kerja Praktek ini.

## 1.2 Tujuan

Tujuan Kerja Praktek yang dilaksanakan di PT. Telekomunikasi Selular Palembang bagian Departemen RTO adalah:

1. Meningkatkan sikap professional dan kedisiplinan mahasiswa untuk masuk ke dunia kerja.
2. Memperkenalkan mahasiswa tentang dunia kerja.
3. Meningkatkan kemampuan berpikir analitis mahasiswa terhadap telekomunikasi.
4. Mengkaji Call Completion Rate pada site Kayu Labu, Kabupaten Ogan Komering Ilir.

## 1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari Kerja Praktek ini ialah:

### **Bagi Penulis**

1. Menggunakan teori yang dipelajari sewaktu kuliah di lapangan.
2. Menambah wawasan tentang *hardware-hardware* dan sistem yang digunakan perusahaan telekomunikasi.
3. Menyesuaikan diri terhadap lingkungan kerja nantinya.

### **Bagi Kampus dan Dosen**

1. Menambah wawasan dan bahan ajar agar ilmu secara teori bisa dipraktekkan di lapangan.
2. Mempererat hubungan antara Universitas Sriwijaya dan PT. Telekomunikasi Selular Kota Palembang.

### **Bagi PT. Telekomunikasi Selular Kota Palembang**

1. Mempererat hubungan antara Universitas Sriwijaya dan PT. Telekomunikasi Selular Kota Palembang.
2. Hasil kajian saat Kerja Praktek dapat menjadi buah pikiran tambahan bagi perusahaan.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana diagram alur User Equipment (UE) sejenis ponsel dapat terhubung ke ponsel lainnya dimana salah satu parameter kualitas suara terukur didalamnya?
2. Bagaimana kondisi persentase CCR pada tanggal 12-16 Januari 2018?
3. Apa penyebab penyusutan persentase CCR pada site Kayu Labu, Kabupaten Ogan Komering Ilir pada tanggal 15 Januari 2018?

#### **1.5 Batasan Masalah**

Agar penelitian lebih terarah, terfokus dan menghindari pembahasan yang terlalu luas, maka penulis perlu membatasinya. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Area cakupan penelitian hanya menggunakan site Kayu Labu, Kabupaten Ogan Komering Ilir pada tanggal 12-16 Januari 2018.
2. Parameter kualitas suara yang digunakan penulis hanya menggunakan CCR. Beberapa parameter digunakan sekilas hanya untuk memastikan bahwa sel tersebut tidak hanya bermasalah di CCR saja.

3. Pada studi kasus penelitian ini, penulis memeriksa dan hanya mengkaji salah satu penyebab penyusutan persentase CCR yang terjadi pada periode waktu tersebut.

### **1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Sesuai dengan yang telah dicantumkan dalam proposal KP, maka KP dilaksanakan pada waktu dan tempat berikut.

#### **Tempat Pelaksanaan**

Nama Perusahaan : PT Telekomunikasi Selular Kota Palembang

Alamat Perusahaan : Jl. Demang Lebar Daun Palembang

Unit/bagian : Departemen RTO

#### **Waktu Pelaksanaan**

Lama kerja praktek : 4 (empat) minggu

Jumlah jam per hari : 8 (delapan) jam

Mulai tanggal : 18 Desember 2017

Selesai tanggal : 18 Januari 2018

### **1.7 Metodologi Penulisan**

Metode penulisan yang digunakan dalam penulisan Laporan Kerja Praktek ini adalah :

#### **1. Metode Wawancara**

Metode ini dilakukan dengan cara mewawancari beberapa pertanyaan secara langsung ke pada pihak yang ahli dibidangnya dan memahami terhadap informasi-informasi yang dilakukan saat kegiatan Kerja Praktek.

## **2. Metode Literatur**

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan sumber-sumber yang berasal dari buku, skripsi, jurnal dan internet guna mengetahui informasi terkait dengan penelitian dan mendapat pemahaman teori-teori yang mendukung penulisan dalam pemecahan masalah dilaporan ini.

## **3. Metode Observasi**

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi yang berasal dari kegiatan Kerja Praktek di PT Telekomunikasi Selular Palembang.

### **1.8 Sistematika Penulisan**

Untuk memberikan gambaran umum sehingga memperjelas hal-hal yang berkenan dengan pokok-pokok uraian di dalam laporan ini, penulis membaginya dalam beberapa bab yang disusun secara sistematis dalam 5 bab dan dalam tiap-tiap bab dibagi sub-sub bab.

Adapun sistematis penulisan laporan sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan Kerja Praktek, manfaat Kerja Praktek, rumusan masalah, batasan masalah, tempat dan waktu pelaksanaan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan laporan.

#### **BAB II GAMBARAN UMUM**

Bab ini membahas mengenai sejarah perusahaan, visi dan misi perusahaan, budaya perusahaan, makna logo perusahaan, struktur organisasi PT Telekomunikasi Selular Palembang, dan gambaran Radio Transport and Power Operation PT. Telekomunikasi Selular.



### **BAB III PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK**

Bab ini membahas mengenai bagaimana teknologi 3G digunakan untuk membangun arus panggilan dasar yang diambil dari berbagai sumber jurnal, skripsi, buku dan *literature review* yang berhubungan dengan penelitian, serta melakukan wawancara secara langsung kepada pihak TELKOMSEL, mengamati bagaimana arus pendirian panggilan dasar pada 3G dapat terjadi, memantau persentase Call Completion Rate (CCR) pada site Kayu Labu dan analisa penyebab penyusutan persentase CCR site Kayu Labu pada kurun waktu tersebut.

### **BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berdasarkan uraian-uraian dari bab-bab sebelumnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM**

#### **2.1 Sejarah PT. Telekomunikasi Selular**

PT. Telekomunikasi Selular yang didirikan pada tanggal 26 Mei 1995 ini merupakan perusahaan yang bergerak dibidang operator telekomunikasi selular untuk melayani kebutuhan komunikasi berbagai lapisan masyarakat mulai dari kawasan perkotaan, ibukota kecamatan, daerah perintis, hingga desa perbatasan negeri, baik di gugusan pulau kecil ataupun di hutan pedalaman. Sekarang regional PT Telekomunikasi Selular dibagi menjadi 10 bagian yaitu :

- Kantor Pusat di Jakarta
- Regional Sumbagmut
- Regional Sumbagteng
- Regional Sumbagsel
- Regional Jabodetabek dan Cilegon
- Regional Jawa Barat
- Regional Jawa Timur
- Regional Bali Nusa Tenggara
- Regional Kalimantan
- Regional Sulawesi , Maluku, dan Papua

PT. Telekomunikasi Selular meluncurkan produk pertamanya yaitu produk paska bayar kartu HALO tepat pada saat PT. Telekomunikasi Selular

didirikan yaitu tanggal 26 Mei 1995. Kemudian pada tahun 1996 PT. Telekomunikasi Selular sudah menghadirkan layanan telekomunikasi selular mencakup seluruh provinsi Indonesia. Pada tahun 1997 PT Telkomsel menjadi yang pertama di Asia memperkenalkan produk prabayar yaitu simPATI. Pada tahun 1998 PT. Telekomunikasi Selular berhasil menjadi pemimpin industri selular di Indonesia mengalahkan perusahaan operator lain. Pada tahun 2000 PT. Telekomunikasi Selular menjadi yang pertama di Indonesia meluncurkan produk Mobile Banking. PT. Telekomunikasi Selular terus berkembang meluncurkan produk-produk baru seperti mengoperasikan GSM dualband pada frekuensi 900 dan 1.800 MHz. pertama di Indonesia (2001), Meluncurkan layanan WAP, web dan data *mobile* berbasis SMS, dilanjutkan dengan GPRS(2002), Pertama di Indonesia memperkenalkan layanan roaming internasional prabayar(2003), Meluncurkan Kartu As prabayar, Menerapkan teknologi EDGE, sebagai teknologi *roadmap* berikutnya setelah GPRS, Bergabung dengan *Bridge Alliance*, aliansi regional telekomunikasi selular, untuk memberi manfaat lebih bagi pelanggan, Meluncurkan layanan Nada Sambung Pribadi (2004), *Call Center* meraih sertifikasi ISO 9001:2000(2005), Pertama di Indonesia meluncurkan layanan 3G(2006), Pertama di Indonesia meluncurkan layanan Telkomsel Flash HSDPA, Pertama di Indonesia meluncurkan Telkomsel *cash* layanan uang digital melalui telepon selular(2007), Pertama di Asia menggunakan energi terbarukan untuk BTS, Pertama di dunia menyediakan layanan suara dan data *mobile* di atas kapal PELNI yang memungkinkan pelanggan dapat berkomunikasi di tengah laut, Meluncurkan program

Telkomsel Merah Putih dalam rangka memberikan layanan telekomunikasi bagi pulau-pulau, desa-desa terpencil dan daerah perbatasan(2008), Meningkatkan jaringan Telkomsel menjadi HSPA+, dengan kecepatan akses data mencapai 21 Mbps guna memberikan layanan *mobile broadband* yang lebih baik(2009), Telkomsel menjadi satu-satunya operator selular yang menyediakan akses telekomunikasi di lebih dari 25.000 desa melalui Program Desa Berdering,Pertama di Indonesia meluncurkan Langit Musik layanan toko musik digital yang menyediakan fasilitas unduh lagu secara penuh,Pertama di Indonesia meluncurkan aplikasi *Mobile Newspaper* yang memungkinkan pelanggan membaca berita melalui telepon selular,Pertama di Indonesia memperkenalkan layanan iklan *mobile*, yang terarah sehingga memungkinkan pengiklan mencapai para pengguna Telkomsel,Pertama di Indonesia melakukan ujicoba teknologi jaringan pita lebar LTE(2010), Pertama di Indonesia mencapai 100 juta pelanggan(2011), Di samping meluncurkan produk , PT Telkomsel juga banyak mendapatkan awards dalam beberapa bidang yaitu:

#### **Pengakuan atas kualitas jasa layanan komunikasi selular**

- *Call Center Award 2011* untuk *Achieving Excellence Service Performance* dari Marketing & CCSL
- *Service Quality Award* untuk GraPARI Telkomsel dari Marketing & CCSL
- *Service Star Award 2011* dari Carre-CCS

- Yahoo Big Idea Chair Regional Award 2011 untuk TELKOMSELSiaga Campaign sebagai *The Best ROI Combine of Display and Search*
- *Top Brand Award* untuk kartuHALO, *Postpaid SIM Card* dari Marketing & Frontier
- *Top Brand Award* untuk simPATI, *prepaid simcard* dari Marketing & Frontier
- *Top Brand Award* untuk Telkomsel Flash, *Mobile Internet Service Provider* dari Marketing & Frontier
- *Top Brand Award* untuk Telkomsel, *BlackBerry Service Provider* dari Marketing & Frontier
- *Brand Equity Champion of Cellular Operator*, Indonesia Brand Champion Award 2011 untuk simPATI dari Marketeers & Markplus
- *Brand Equity Champion of Mobile Internet Provider*, Indonesia Brand Champion Award 2011 untuk Telkomsel Flash dari Marketeers & Markplus
- *Indonesia's Most Favorite Youth Brand* 2011 untuk Telkomsel (*provider category*) dari Marketeers & Markplus
- *Indonesia's Most Favorite Women Brand* 2011 untuk Telkomsel (Kategori Penyedia Layanan Selular) dari Marketeers & Markplus
- *Selular Award* untuk Telkomsel, *Best Customer Care Operator* dari Majalah Selular

- *Selular Award* untuk Telkomsel, *Best GSM Operator* dari Majalah Selular
- *Selular Award* untuk Telkomsel, *Operator of The Year* dari Majalah Selular
- WOMM Award 2011 untuk kartuHALO sebagai *The Most Recommended Postpaid GSM Card* dari SWA & onbee Marketing Research
- WOMM Award 2011 untuk Telkomsel sebagai *The Most Recommended BlackBerry Internet Service* dari SWA & onbee Marketing Research
- *Indonesia Cellular Award 2011* sebagai *The Best Bundling Phone* dari Tabloid Sinyal
- *Indonesia Cellular Award 2011* sebagai *The Best Value Added Service* dari Tabloid Sinyal
- *Golden Ring Award 2011* untuk Telkomsel sebagai *Best Operator Product* dari Wartawan Telekomunikasi Indonesia
- *Golden Ring Award 2011* untuk Telkomsel sebagai *Best BlackBerry Internet Service* dari Wartawan Telekomunikasi Indonesia
- *Golden Ring Award 2011* untuk LangitMusik Telkomsel sebagai *Best Value Added Service* dari Wartawan Telekomunikasi Indonesia
- *Golden Ring Award 2011* untuk Telkomsel sebagai *Best Operator* dari Wartawan Telekomunikasi Indonesia

- Indonesian *Customer Satisfaction Award* (ICSA) 2011 untuk kartuHALO, *post paid Sim Card Category* dari SWA & Frontier
- Indonesian *Customer Satisfaction Award* (ICSA) 2011 untuk simPATI, *pre paid Sim Card Category* dari SWA & Frontier
- Indonesian *Customer Satisfaction Award* (ICSA) 2011 untuk TELKOMSELFlash, *Mobile Internet Service Category* dari SWA & Frontier
- IBBA *Award* 2011 untuk simPATI, *Most Valuable Brand* untuk *GSM SIM Card Product Category* dari SWA & MARS
- Techlife *Innovation Award* 2011 untuk Telkomsel sebagai *Best Innovative Operator of the Year* dari majalah Techlife
- Techlife *Innovation Award* 2011 untuk TCASH sebagai *Best Innovative Mobile Payment* dari majalah Techlife
- Techlife *Innovation Award* 2011 untuk LangitMusik sebagai *Best Innovative VAS* dari majalah Techlife
- Techlife *Innovation Award* 2011 untuk *BlackBerry Internet Service* (BIS) Telkomsel sebagai *Best Innovative BlackBerry Services* dari majalah Techlife

### **Pengakuan bidang Teknologi**

- ICT PURA & USO *Award* 2011 untuk Telkomsel
- *Man of the Year in ICT Industry* dari TechLife Award

- *Bubu Award V.07* untuk *The Best Web Award 2011* (Corporate)

#### **Pengakuan bidang Ekonomi**

- *Frost & Sullivan Indonesia Excellence Awards 2011* untuk T-CASH sebagai *Most Innovative Application of the Year*
- CEO Idaman 2011 hasil survey Indonesia Most Admired CEO oleh Warta Ekonomi

#### **Pengakuan bidang Pendidikan**

- *Indonesia CSR Award 2011* untuk Program ICT Guru serta ICT Murid dan Sekolah dari *Corporate Forum for Community Development*
- *Best Mobile Learning Innovation, Global Mobile Awards 2011* untuk Urban English Telkomsel

#### **Pengakuan bidang Sosial**

- *Indonesia CSR Award 2011* untuk Program Teknisi Handphone Bagi Anak Jalanan, Penyandang Cacat dan Peserta Rehabilitasi Narkotika dari *Corporate Forum for Community Development*

#### **Pengakuan bidang Lingkungan Hidup**

- *Indonesia Green Awards 2011* dari Kementerian Kehutanan Republik Indonesia



## Pengakuan atas Pengaduan Kepada Negara

- Dua bintang penghargaan Satya Lencana Pembangunan dari Pemerintah RI

(<http://www.telkomsel.com/about/corporate>)

## Logo Telkomsel dan Maknanya



**Gambar 2.1** Logo PT Telekomunikasi Selular

Lingkaran Elips Horizontal, lingkaran yang membelah heksagon tersebut melambangkan penyelenggara jasa telekomunikasi domestik (PT.Telkom). Lingkaran elips vertikal, melambangkan penyelenggaraan jasa telekomunikasi Internasional di Indonesia (PT.Telkom) sebagai salah satu “*The Founding Father*”. Heksagon Merah, melambangkan seluler warna merah sendiri bermakna telkomsel berani dan siap menyongsong masa depan dengan segala kemungkinan. Heksagon abu-abu kehitaman melambangkan Telkomsel selalu siap mengayomi dan terus memenuhi kebutuhan pelanggan, sedangkan warna abu-abu adalah warna logam yang berarti kesejukan, luwes, dan fleksibel. Pertemuan dua lingkaran berwarna putih di atas heksagon merah melambangkan bentuk huruf ‘t’ sebagai huruf awal telkomsel. Warna putih pada huruf ‘t’ tersebut mengandung makna keberanian, keterbukaan, dan transparansi.

Adapun slogan PT.TELKOMSEL yaitu Begitu Dekat Begitu Nyata . Dengan demikian slogan ini diharapkan dapat menjadikan TELKOMSEL sebagai perusahaan jasa telekomunikasi bergerak yang paling banyak jumlah pelanggannya serta TELKOMSEL selalu mengutamakan kualitas dan ketersediaan kapasitas jaringan terluas serta menyediakan jasa pelayanan yang terbaik kepada pelanggannya.

PT. Telekomunikasi Selular memiliki komitmen untuk menghadirkan layanan mobile lifestyle unggulan sesuai dengan perkembangan jaman dan kebutuhan pelanggan. Telkomsel menghadirkan teknologi agar bangsa Indonesia dapat menikmati kehidupan yang lebih baik di masa mendatang dengan tetap mendukung pelestarian negeri.

Untuk itulah, Telkomsel secara aktif mendorong pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber energi untuk menara BTS serta menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan bagi remaja dan masyarakat yang kurang mampu. Melalui peningkatan kualitas masyarakat dan pelestarian lingkungan, Telkomsel berpartisipasi aktif untuk masa depan bangsa yang lebih baik [1].

## **2.2 Kegiatan PT. Telekomunikasi Selular**

PT. Telekomunikasi Selular bergerak pada bidang telekomunikasi sehingga memfokuskan kegiatan pada layanan-layanan yang berhubungan dengan telekomunikasi [1].

## **2.3 Visi Misi PT. Telekomunikasi Selular**

Visi dan misi bagi sebuah perusahaan bisa dikatakan sebagai pedoman dan tujuan. Tanpa adanya visi dan misi sebuah perusahaan tidak akan bertahan dan tidak tahu apa yang harus dilakukan oleh perusahaan tersebut. Visi dan misi PT. Telekomunikasi Selular yang membawa TELKOMSEL menjadi salah satu perusahaan terkemuka di Indonesia.

### **2.3.1 Visi PT. Telekomunikasi Selular**

Menjadi penyedia layanan dan solusi *mobile digital lifestyle* kelas dunia yang terpercaya

### **2.3.2 Misi PT. Telekomunikasi Selular**

Memberikan layanan dan solusi *mobile digital* yang melebihi ekspektasi pelanggan, memberikan nilai tambah kepada para *stakeholders*, dan mendukung pertumbuhan ekonomi bangsa [1].

## **2.4 Budaya PT. Telekomunikasi Selular**

TELKOMSEL memiliki Budaya Perusahaan yang disebut sebagai *THE TELKOMSEL WAY*. *THE TELKOMSEL WAY* sebagai sistem keyakinan (*belief system*) akan terus menerus dibangun dan dikembangkan untuk mengantarkan perusahaan agar selalu menjadi pemenang (*The Winner*) dengan pertumbuhan yang kompetitif dan berkelanjutan.

*THE TELKOMSEL WAY* sebagai panduan seluruh pimpinan dan karyawan perusahaan, dalam pola pikir, sikap, perilaku dan tindakan sehari-hari dalam bekerja memberikan kontribusi kepada Perusahaan, dibangun dari tiga bagian, yaitu:

1. *Philosophy to be the Best*, yaitu *Always The Best* dan *GREAT Values* yang terdiri dari *InteGriTy, Respect, Enthusiasm, LoyAlty* dan *Totality*;
2. *Principles to be the Star*, yaitu *Solid, Speed, Smart (3S)*;
3. *Practices to be the Winner*, yaitu *GREAT People, Great Strategy* dan *Great Innovation (3G)* [1].

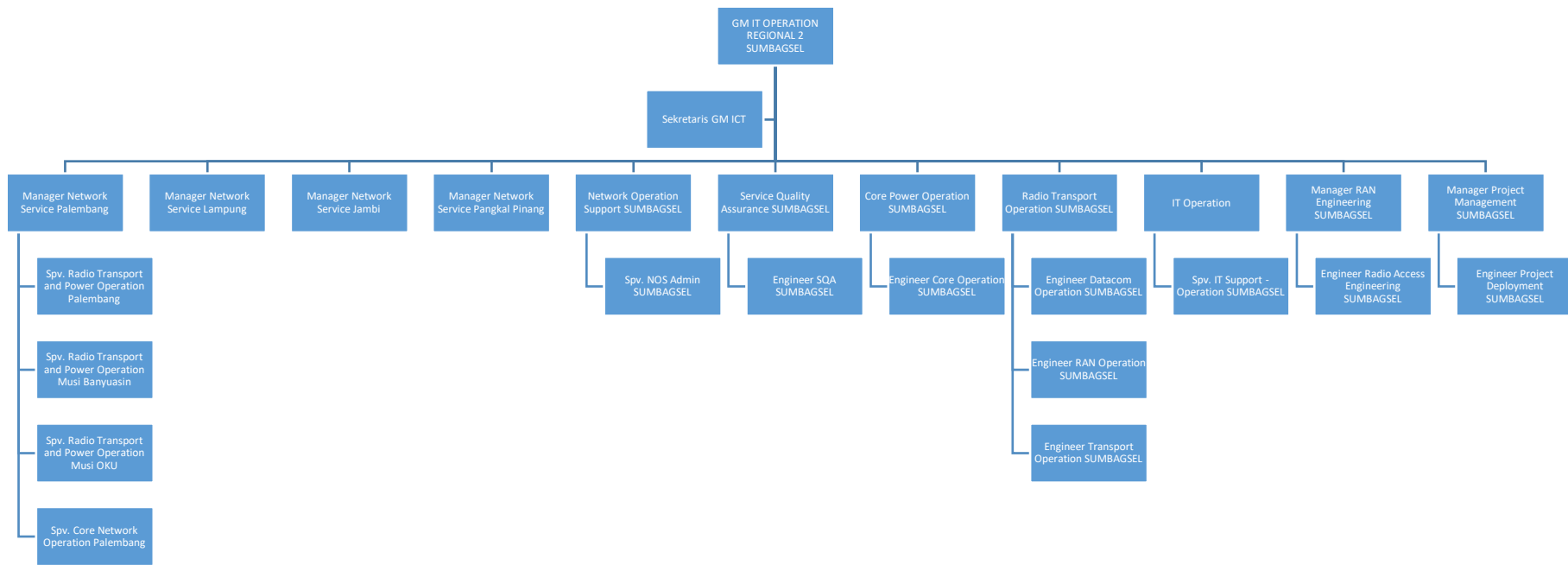
## **2.5 Struktur Organisasi PT. Telekomunikasi Selular Palembang**

Kerja praktek dilaksanakan di PT. Telekomunikasi Selular Palembang pada sub divisi RTPO Palembang. Divisi ini bertanggung jawab atas semua hal yang berkaitan dengan aplikasi-aplikasi monitoring keadaan jaringan wilayah Sumbagsel.

PT. Telekomunikasi Selular Palembang terdiri dari beberapa unit kerja yang berperan dalam membantu kelangsungan dan kelancaran kegiatan perusahaan. Masing-masing unit kerja memiliki fungsi dan tanggung jawab yang berbeda. Dibawah ini merupakan struktur unit kerja pada regional ICTO wilayah Sumbagsel:

1. *Manager Network Service*
2. *Manager Service Quality Assurance*
3. *Manager Core Power Operation*
4. *Manager Radio Transport Operation*
5. *Manager IT Operation*
6. *Manager RAN Engineering*
7. *Manager Project Management*
8. *Manager Network Operation*

Struktur organisasi merupakan pedoman dan gambaran bagi para karyawan dalam melaksanakan tugasnya. Struktur organisasi sangat penting, karena didalamnya tergambar hubungan yang jelas antara bagian satu dengan bagian lainnya sehingga memudahkan karyawan dalam memahami tugas dan tanggung jawabnya. Pada gambar 2.2 dibawah ini merupakan gambaran dari struktur yang ada pada RAN And Transport Sumbagsel Department dimana penulis ditempatkan pada saat kerja praktek.



**Gambar 2.2.** Struktur Organisasi PT. Telekomunikasi Selular Palembang

## **2.6 Gambaran Radio Transport and Power Operation PT. Telekomunikasi Selular**

PT. Telekomunikasi Selular Palembang memiliki banyak BTS/Node B yang disebar ke seluruh wilayah di Indonesia termasuk, area SUMBAGSEL. BTS digunakan sebagai perangkat untuk menerima instruksi UE pelanggan dan mengarahkan permintaan layanan khususnya layanan panggilan suara ke perangkat RNC, MSC + VLR dan HLR. Perangkat RNC, MSC + VLR dan HLR yang digunakan PT. Telekomunikasi Selular Palembang adalah merek Huawei dan Ericsson. Perangkat-perangkat tersebut ditempatkan pada TTC Telkomsel Demang Lebar Daun Palembang.

Setiap karyawan dapat melakukan pemantauan kualitas suara dengan mengakses IP website yang berupa perangkat lunak SAP dan Nettuner dari Ericsson dan iManager U2000 dari Huawei. Kegiatan monitoring dapat dilakukan dengan menghubungkan WI-FI khusus Telkomsel.

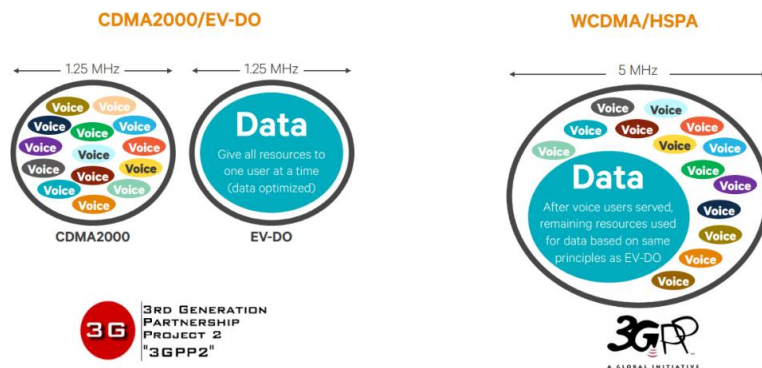
## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1 Teknologi 3G (*Third-Generation Technology*)

Teknologi 3G (*third-generation technology*) merupakan perkembangan teknologi telepon nirkabel (*wireless*) yang saat ini menggunakan digital, memiliki kecepatan yang lebih tinggi dari pendahulunya dan jangkauan frekuensi yang lebih luas (*broadband*). Teknologi 3G saat ini masih digunakan untuk mendukung performa suara dan data. Contoh pada teknologi 3G adalah WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access), CDMA2000 dan TD-SCDMA [2].

Bentuk umum dari UMTS adalah WCDMA yang merupakan standar antarmuka udara yang menjadi fitur wajib perangkat telekomunikasi mobile dari jaringan 3G. Sistem yang digunakan adalah TD-CDMA (Time-Division CDMA) dan TD-CDMA (Time Division Synchronous CDMA). WCDMA menggunakan metode akses channel DS-SS-SS-SS serta metode FDD duplexing untuk mencapai kecepatan yang lebih tinggi dan dukungan lebih banyak pengguna.



**Gambar 3.1.** Perbedaan WCDMA (UMTS) dan CDMA2000.



UMTS (Universal Mobile Telecommunication Service) adalah lanjutan teknologi dari generasi sebelumnya yang menjadi standar telekomunikasi generasi ketiga yang memiliki kecepatan akses data yang lebih tinggi dibandingkan dengan GPRS dan EDGE. UMTS adalah system jaringan yang mencakup jaringan akses radio, jaringan inti dan otentikasi pengguna dengan menggunakan kartu SIM. Kecepatan akses data dari UMTS adalah sebesar 384 kbps pada lebarpita 5KHz dan frekuensi 15 MHz sedangkan kecepatan akses CDMA 1x ED-DO Rel0 sebesar 2.4 Mbps [3].

ITU (International Telecommunication Union) menetapkan teknologi generasi ketiga sebagai standar telekomunikasi selular pada tahun 1980 untuk memfasilitasi peningkatan kualitas bandwith dan mendukung aplikasi yang lebih beragam dimana pendahulunya yaitu GSM tidak hanya dapat mengantarkan suara, tetapi juga *circuit-switched* data dengan kecepatan 14.4 Kbps [3]. Namun, untuk mendukung aplikasi multimedia selular, 3G harus mengantarkan *packet-switched data* dengan efesiensi spektral yang lebih baik, dan juga dengan kecepatan yang jauh lebih besar.

### **3.2 Arsitektur Jaringan UMTS**

Salah satu tujuan utama UMTS adalah dapat membawa data, dan memungkinkan peningkatan kinerja data yang lebih besar dibandingkan dengan GSM. Dengan demikian, arsitektur jaringan UMTS dibagi menjadi tiga elemen utama sebagai pendukung konstruksi jaringan UMTS 3G sebagai berikut:

1. User Equipment (UE)

UE yang sebelumnya disebut sebagai telepon selular saja, berubah menjadi User Equipment dikarenakan fungsionalitasnya yang semakin lebih besar.

## 2. UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network)

Didalam UMTS, jaringan akses dinamakan sebagai UTRAN (*Access Universal Radio Electric Terrestrial*). UTRAN terdiri dari satu atau lebih jaringan RNS. RNS adalah sub jaringan dalam UTRAN yang terdiri dari Radio Network Controller (RNC) dan satu atau lebih Node B. RNS dihubungkan antar RNC melalui suatu Iur *Interface* dan Node B dihubungkan dengan satu Iub *Interface*. Ada beberapa komponen-komponen dari UTRAN sebagai berikut:

- Node B

Node B sebagai Base Transceiver Station dalam 3G. Node B bertanggung jawab atas hubungan radio antara pengguna ponsel dan bagian jaringan yang tetap.

- RNC (*Radio Network Controllers*)

RNC bertanggung jawab mengontrol Node B yang terhubung dengannya. RNC menangani fungsi kritis dari jaringan WCDMA, seperti pengelolaan mobilitas, pemrosesan panggilan, pengelolaan sumber daya radio, pemeliharaan link, control *handover*, konsentrasi lalu lintas, dan mendukung layanan selular.



**Gambar 3.2.** RNC Huawei

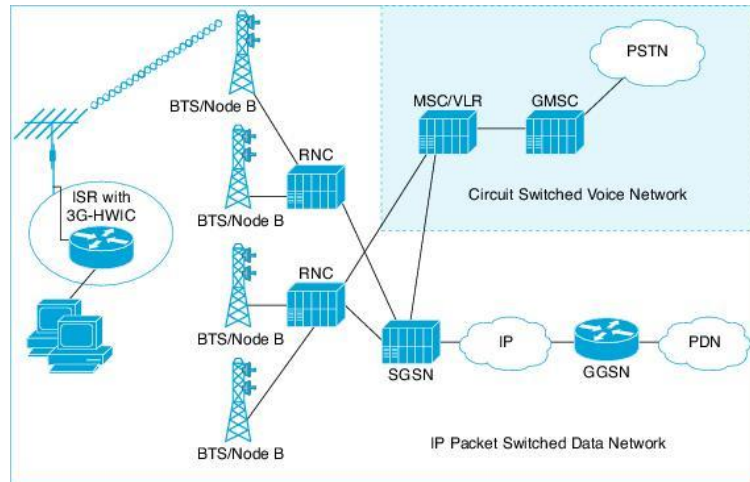
RNC terhubung ke jaringan inti *circuit switched* melalui Media Gateway (MGW) dan ke SGSN (Serving GPRS Support Node) di jaringan inti *packet switched*.

### 3. Jaringan Inti (*Core Network*)

Jaringan inti (*Core Network*) menangani seluruh pemrosesan dan pengelolaan pusat sistem dan berbagai layanan kepada pelanggan yang saling terhubung oleh jaringan akses. Jaringan inti juga mendukung pensinyalan dan transport informasi dari trafik, termasuk peringanan beban trafik. Jaringan inti terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut:

- MSC (*Mobile Switching Center*)

MSC adalah pertukaran telepon yang membuat koneksi antara pengguna ponsel dalam jaringan, dari pengguna ponsel ke jaringan telepon umum dan dari pengguna ponsel ke jaringan *mobile* lainnya. MSC juga mengelola handover ke base station tetangga, menyimpan catatan lokasi pelanggan selular, bertanggung jawab atas layanan pelanggan dan *billing*.



**Gambar 3.3.** Arsitektur Jaringan UMTS

- SGSN (*Serving GPRS Support Node*)

SGSN adalah komponen yang terhubung dengan BSC dan menangani seluruh data *packet switched* dalam jaringan ke Mobile Station, seperti manajemen mobilitas dan otentikasi pengguna. SGSN melakukan fungsi yang sama seperti MSC untuk lalu lintas suara (*voice traffic*). SGSN adalah jalur akses layanan ke jaringan GPRS untuk pengguna ponsel. Disisi lain, SGSN juga bertanggung jawab atas otentikasi ponsel GPRS. Ketika otentikasi berhasil, SGSN menangani registrasi ponsel ke jaringan GPRS dan pengelolaan mobilitasnya.

- GGSN (*Gateway GPRS Support Node*)

GGSN adalah bagian dari jaringan inti yang menghubungkan jaringan 3G berbasis GSM ke internet. Terkadang, GGSN dikenal sebagai *wireless router*, GGSN bekerja bersamaan dengan SGSN untuk menjaga pengguna ponsel tetap terhubung ke internet dan aplikasi yang berbasis IP.

- VLR (*Visitor Location Register*)

VLR adalah sebuah database yang berhubungan dengan Mobile Switching Center (MSC) yang berisi informasi lokasi semua pelanggan sementara yang hadir pada area MSC disaat itu. Informasi ini diperlukan untuk mengarahkan panggilan ke base station yang tepat, database pelanggan dihapus ketika pelanggan meninggalkan area layanan tersebut.

- HLR (*Home Location Register*)

HLR adalah jaringan basis data pada jaringan selular yang memegang semua data informasi pelanggan tetap dari suatu operator selular, mengatur layanan dan memungkinkan pelanggan untuk mengakses layanan saat *roaming* didalam dan diluar asal area pelanggan.

### 3.3 Jaringan Komunikasi WCDMA

Koneksi logis diantara elemen jaringan dikenal sebagai *interface*. Jaringan transmisi yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen yang terintegrasi dalam semua jaringan [4].

1. *Interface Iu-CS*

Interface Iu-CS yang berada diantara RNC dan Circuit Switched Core Network dan digunakan disaat jaringan berbasis pada komutasi paket dan menghubungkan jaringan UTRAN dengan MSC

2. *Interface Iu-PS*

Interface Iu-PS yang berada diantara RNC dan Packet Switched Core Network dan menghubungkan jaringan akses dengan SGSN dari jaringan inti (*Core Network*)

### 3. *Interface Iub*

*Interface* antara Node B dan RNC

### 4. *Interface Iur*

*Interface* antara RNC disuatu jaringan yang sama

### 5. *Interface Iu*

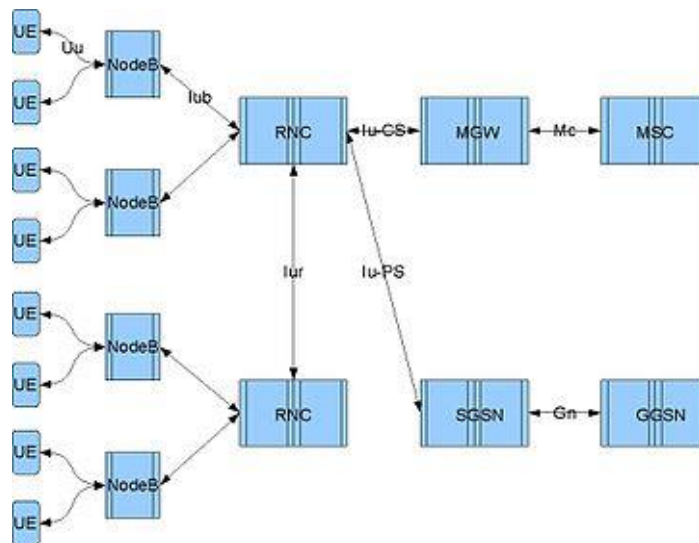
*Interface* yang menghubungkan jaringan inti dengan jaringan akses UTRAN. *Interface* ini membawa lalu lintas pengguna seperti suara atau data.

### 6. *Interface Iu-Bis*

*Interface* yang menghubungkan RNC dengan Node B.

### 7. *Interface A bis*

*Interface* yang menghubungkan BSC dengan SGSN.



**Gambar 3.4.** Interface-Interface pada Arsitektur UTRAN

### 8. *Interface Gb*

*Interface* yang menghubungkan BSC dengan SGSN.

### 9. *Interface Gs*

*Interface* yang menghubungkan SGSN dengan MSC/VLR.

#### 10. *Interface Gp*

*Interface* yang menghubungkan SGSN dengan GGSN.

#### 11. *Interface Hgrb*

*Interface* yang menghubungkan Auc dengan HLR.

Seluruh protokol Iub, Iu dan Iur membawa data pengguna dan signaling dimana protocol signaling bertanggung jawab mengontrol Node B dengan RNC yang disebut sebagai NBAP (*Node-B Application Part*). NBAP terbagi lagi menjadi Common and Dedicated NBAP (C-NBAP dan D-NBAP), dimana *Common* NBAP mengontrol fungsi Node B secara keseluruhan dan *Dedicated* NBAP mengontrol cell terpisah atau sektor dari Node B.

NBAP dijalankan diatas Iub. Agar NBAP dapat menangani prosedur umum dan khusus, NBAP dibagi menjadi Node-B *Control Port* (NCP) yang menangani prosedur NBAP umum dan *Communication Control Port* (CCP) yang menangani prosedur NBAP khusus. Protokol control plane untuk lapisan transport disebut ALCAP (*Access Link Control Application Protocol*) [5].

Fungsi dasar ALCAP adalah multiplexing pengguna yang berbeda ke satu jalur transmisi AAL2 menggunakan saluran ID. ALCAP dibawa melalui antarmuka Iub dan Iu-CS. Protokol signaling bertanggung jawab komunikasi antara RNC dan jaringan inti yang disebut sebagai RANAP (*Radio Access Network Application Part*), dan dibawa melalui antarmuka Iu [5].

Sedangkan, protocol signaling bertanggung jawab komunikasi antar RNC disebut RNSAP (*Radio Network Subsystem Application Part*) dibawa melalui interface Iur.

### **3.4 Parameter Kualitas Suara**

Ada beberapa parameter kualitas suara yang terukur untuk melihat seberapa baiknya kualitas suara yang dapat didistribusikan ke masyarakat. Rumus perhitungan dari suatu parameter yang ditentukan pada setiap perusahaan telekomunikasi yang ada di Indonesia berbeda-beda, tergantung pada kebijakan perusahaan tersebut. Adapun parameternya sebagai berikut [6]:

1. *Call Attempt*

Call attempt atau total call adalah parameter yang menunjukkan jumlah panggilan yang daring secara keseluruhan baik Call Success Rate, Drop Call maupun Failure Call dalam rentang waktu selama 1 jam.

2. *CSR (Call Success Rate)*

CSR (Call success rate) adalah parameter keberhasilan proses panggilan pada sistem GSM/3G yang dihitung dari MS penelpon melakukan proses panggilan sampai dengan panggilan tersebut terjawab oleh pihak penerima. Salah satu contoh dari CSR adalah blocking. CSR yang ditargetkan sebesar 99%.

3. *CCR (Call Completion Rate)*

CCR (*Call Completion Rate*) merupakan persentase tingkat keberhasilan suatu kontunitas pembicaraan hingga pembicaraan tersebut berakhir secara normal termasuk handover. Target CCR yang ditetapkan oleh pihak Telkomsel adalah 99%.

$$\frac{\text{Call Success}}{\text{Call Success} + \text{Call Failure}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

4. *Drop Call Rate*

Drop Call Rate adalah persentase dari pembicaraan yang sedang berlangsung terputus sebelum pembicaraan selesai. Drop Call disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut [7]:



- Co chanal interferensi dan Adjacent interferensi
- Kegagalan proses handover
- Rugi-rugi frekuensi radio

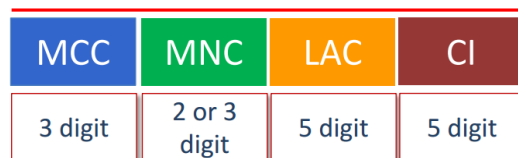
### 5. Block Call

Block Call adalah suatu penolakan dari sistem untuk melayani panggilan karena kanal yang tersedia telah terisi penuh. Block Call terjadi karena tidak tersedianya saluran pada BTS.

### 3.5 LAC-CI

Area layanan jaringan radio selular biasanya dibagi menjadi beberapa area lokasi dan area-area lokasi dibagi menjadi beberapa sel radio. Setiap area lokasi diberikan angka unik dalam jaringan tersebut. Hal ini disebut sebagai *Location Area Code*. Kode dari LAC diperlukan untuk dialamatkan ke pelanggan agar panggilan dapat masuk ke UE pelanggan. Biasanya, LAC didefinisikan berdasarkan area geografiknya.

LAC merupakan bagian dari *Cell Global Identity* (CGI) dan disiarkan melalui *Broadcast Control Channel* (BCCH). BCCH adalah saluran siaran logis yang digunakan oleh base station di jaringan GSM untuk mengirimkan informasi mengenai identitas dari jaringan tersebut. Informasi ini digunakan oleh *mobile station* untuk mendapatkan akses ke jaringan GSM.



**Gambar 3.5.** Cell Global Identity (CGI)

CGI adalah identitas global yang unik untuk suatu sel di dunia. CGI terdiri dari MCC, MNC, LAC dan CI. CGI, MCC, dan MNC menggunakan IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*) untuk mengidentifikasi pengguna jaringan selular dengan identifikasi unik yang saling terkait dengan seluruh jaringan selular. IMSI biasanya terdiri dari 15 digit dan berisi MNC, MCC dan MSIN (*Mobile Subscriber Identity Number*) [8]. Angka ini yang dipasang kedalam kartu SIM dan berfungsi sebagai identitasnya.

a. MCC (*Mobile Country Code*)

MCC adalah kode yang mempresentasikan suatu Negara. Untuk di Indonesia sendiri, MCC-nya adalah 510, Singapura adalah 525 dan sedangkan Malaysia adalah 502 [9].

b. MNC (*Mobile Network Code*)

MNC adalah kode yang mempresentasikan perusahaan operator. Kode MNC Telkomsel adalah 10, MNC XL adalah 11, dan sedangkan Indosat adalah 01 [9].

c. CI (*Cell ID*)

Cell ID adalah representasi dari suatu elemen jaringan radio di suatu operator selular dan berfungsi untuk mengidentifikasi lokasi dari suatu BTS berdasarkan *Location Area Code* (LAC).

Informasi LAC-CI dapat diperoleh oleh penegak hukum melalui *Call Data Record* (CDR).



**Gambar 3.6.** Cell ID yang dikonfigurasi sebagai ID dari antenna BTS

Ada beberapa bentuk area cakupan cell yaitu:

1. Cakupan segi enam dibentuk dengan membangun BTS dengan 3 sektor di setiap sudut segi enam.



**Gambar 3.7.** 3 Sektor berbentuk Segi Enam di BTS

2. Cakupan lingkaran yang dibentuk dengan membangun sebuah BTS dengan 1 sektor di setiap pusat lingkaran. Setiap antenna memiliki 360 derajat beamwidth.



**Gambar 3.8.** Cakupan Lingkaran pada Sebuah BTS

3. Cakupan segi empat dibentuk dengan membangun sebuah BTS dengan 4 sektor (antena) di setiap sudut segi empat. Setiap antenna memiliki 90 derajat beamwidth.



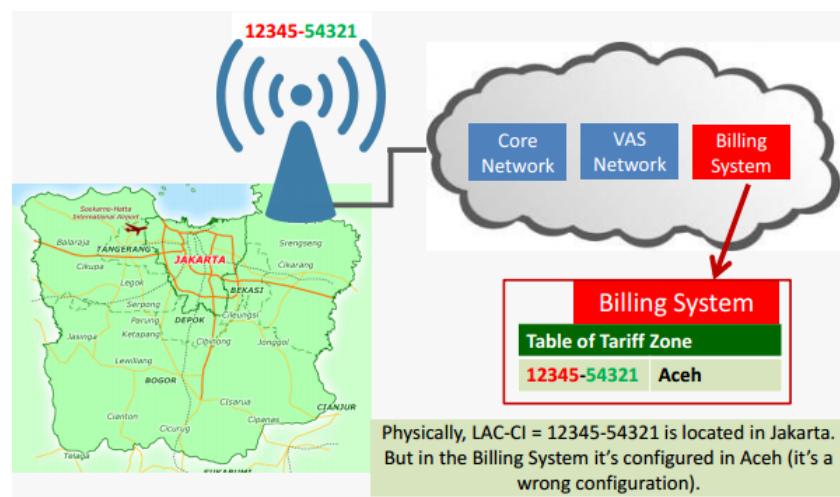
**Gambar 3.9.** Cakupan Segi Empat di Sebuah BTS

### 3.5.1 Konfigurasi LAC-CI

Tujuan dari konfigurasi LAC-CI adalah sebagai berikut:

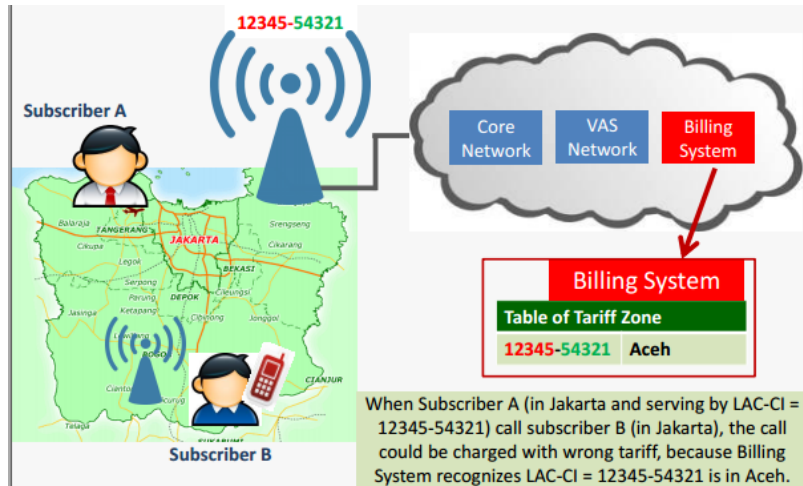
1. Sebagai prasyarat dalam membangun suatu panggilan selular yang aktifitas konfigurasinya menjadi bagian dari pengembangan BTS yang baru.
2. Untuk menyediakan berbagai layanan mobile dengan baik dimana apabila konfigurasi LAC-CI yang salah diberikan ke layanan mobile. Pelanggan dapat dikenakan biaya tarif yang salah. Contoh sebagai berikut :

Misalkan, LAC-CI = 12345-54321 berlokasi di Jakarta namun di sistem penagihan, sistem menyatakan bahwa LAC-CI tersebut dikonfigurasi di Aceh.



**Gambar 3.10.** Dampak dari Kesalahan Konfigurasi LAC-CI

Ketika pelanggan A yang berada di Jakarta dan dilayani oleh LAC-CI = 12345-54321 melakukan panggilan ke pelanggan B yang di Jakarta juga, panggilan tersebut dikenakan biaya yang salah, karena sistem penagihan mengenali LAC-CI = 12345-54321 berada di Aceh.



**Gambar 3.11.** Kesalahan Konfigurasi LAC-CI yang Berdampak pada Sistem Penagihan ke Pelanggan

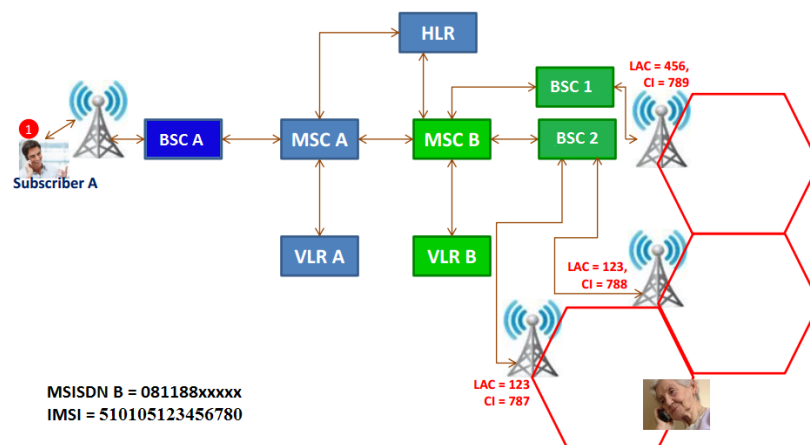
3. Digunakan sebagai data oleh berbagai jenis sistem operasi dan pendukung bisnis. Banyak dari sistem operasi dan pendukung bisnis menggunakan LAC-CI sebagai sumber data dan data referensi di sistem mereka. Jika konfigurasi LAC-CI melewati elemen jaringan tidak diselesaikan secara tepat, informasi yang dihasilkan tidak valid juga.

## BAB IV

### PEMBAHASAN

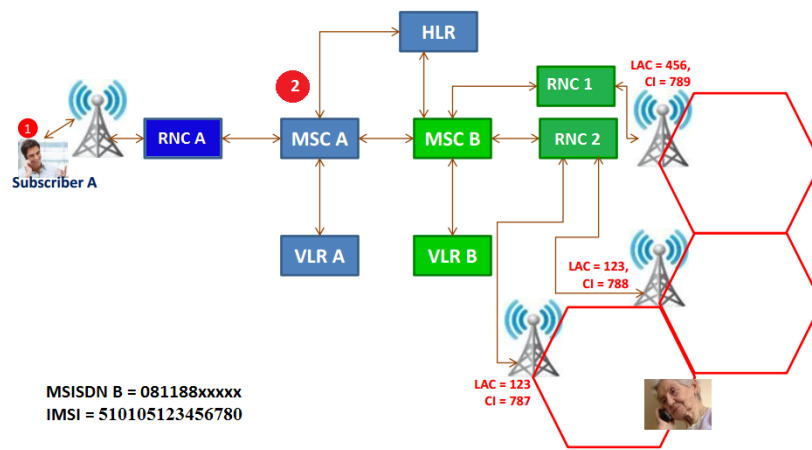
#### 4.1 Arus Pendirian Panggilan Dasar di 3G

Dalam melakukan suatu panggilan dari pelanggan A ke pelanggan B, jaringan WCDMA memerlukan beberapa komponen yang terlibat didalamnya untuk membangun suatu proses pendirian panggilan seperti Node B, RNC, MSC/MSS-MGW + VLR, dan HLR. Merek komponen-komponen yang digunakan oleh Telkomsel adalah Huawei, Ericsson dan Cisco.



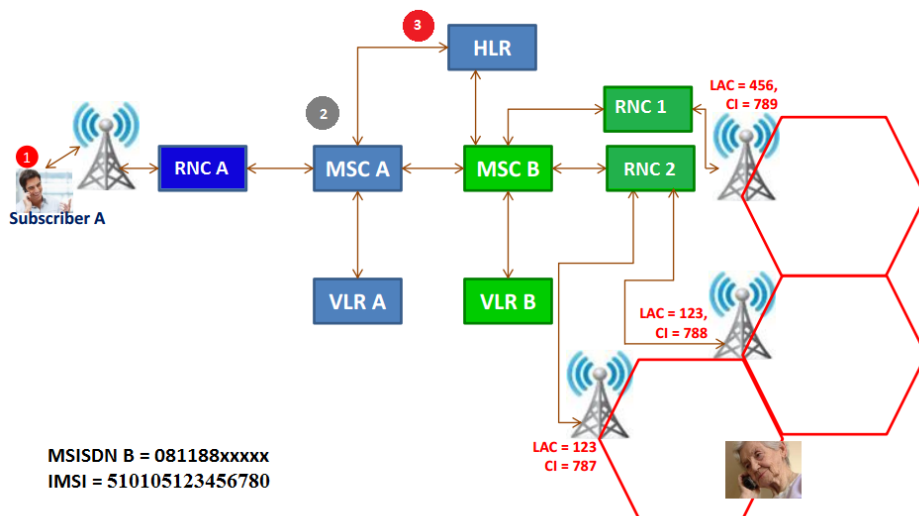
**Gambar 4.1.** Proses Pendirian Panggilan dari Pelanggan A ke Pelanggan B

Proses pendirian panggilan dimulai dari pelanggan A melakukan dial MSISDN (Mobile Station Integrated Service Digital Network) pelanggan B yang berupa nomor telepon pelanggan B (misalkan : 081188xxxxx).



**Gambar 4.2.** Proses RNC A ke MSC A

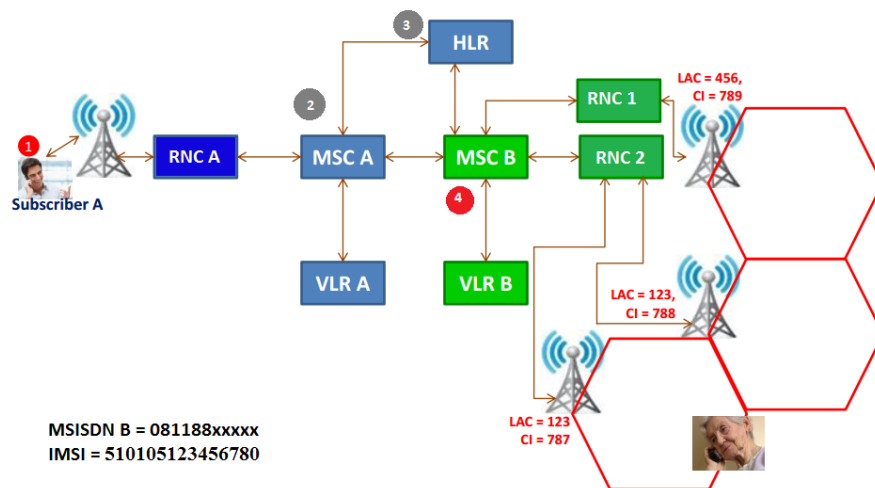
Pada angka 2 menjelaskan bahwa MSC A menanyakan IMSI dan MSC apa yang saat ini melayani MSISDN B ke HLR.



**Gambar 4.3.** Proses dari MSC A ke HLR

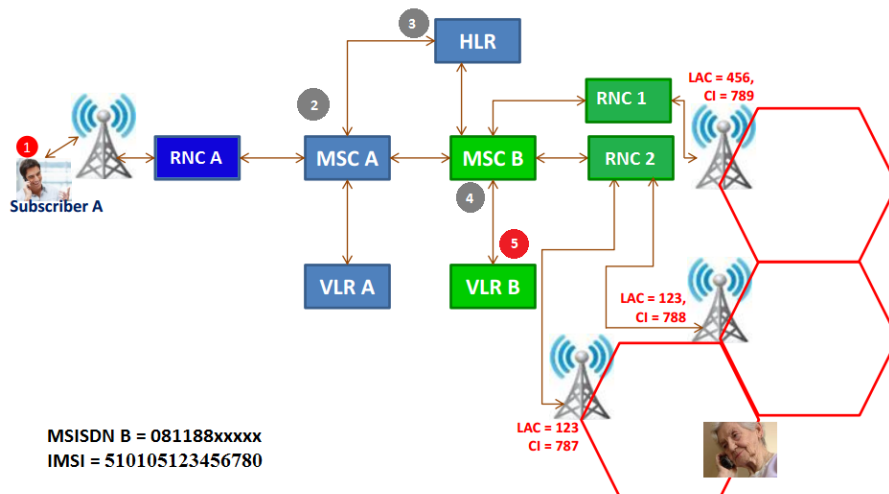
Kemudian, HLR mengirimkan IMSI dari MSISDN B (misalkan : 510-10-5123456780) dan juga informasi MSC apa yang saat ini melayani (MSC B).





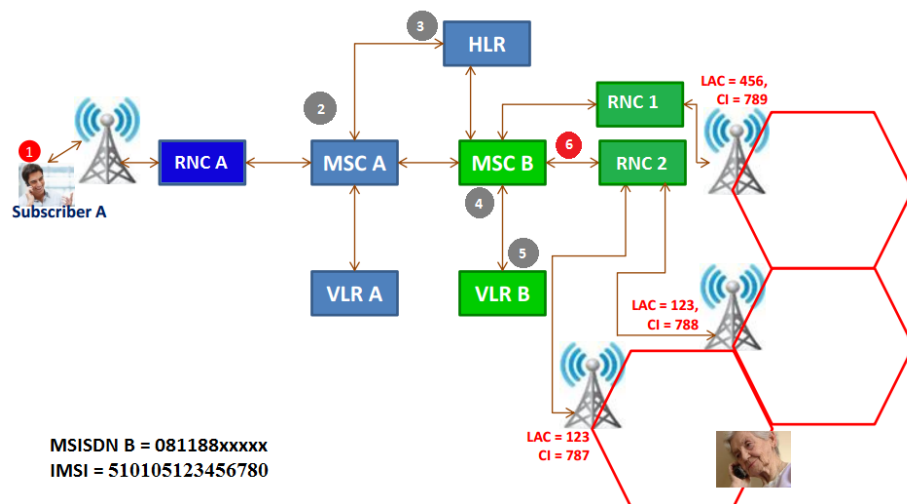
**Gambar 4.4.** Proses MSC B ke VLR B

MSC B mengirimkan IMSI ke VLR untuk menanyakan LAC saat ini yang melayani MSISDN B.



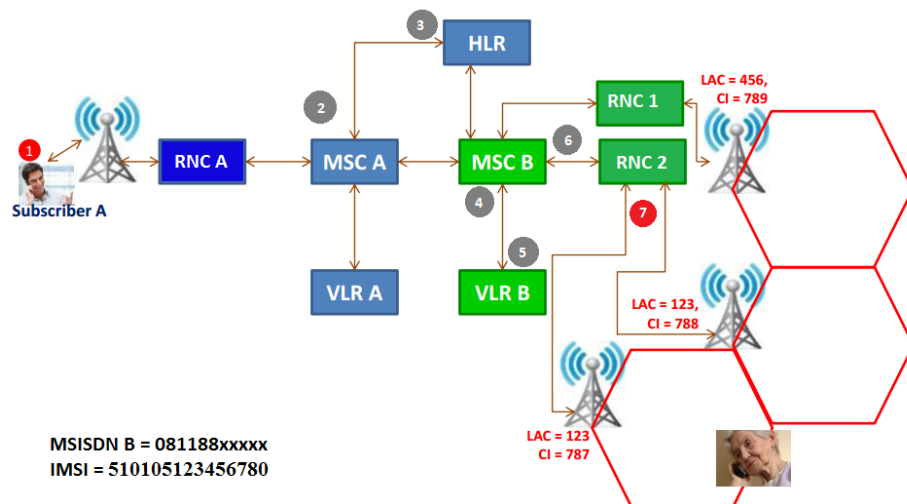
**Gambar 4.5.** Proses VLR B ke MSC B

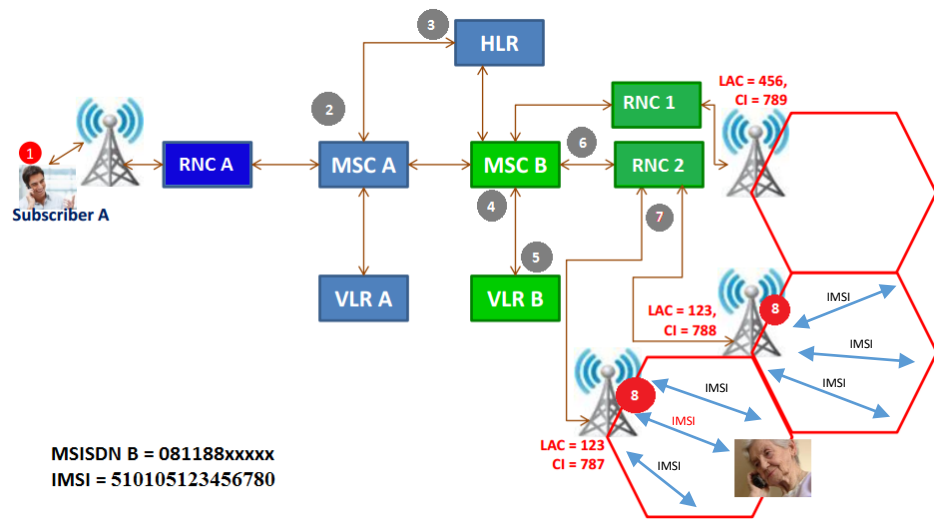
VLR B menjawab dengan mengirimkan LAC yang sedang melayani (LAC = 123) ke MSC B.



**Gambar 4.6.** Proses MSC B ke RNC 2

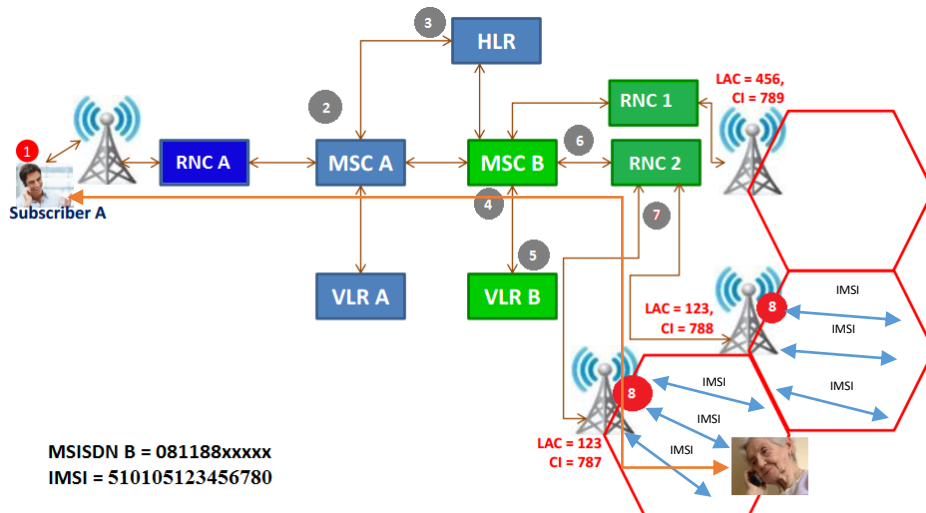
Kemudian, MSC B memerintahkan BSC dengan LAC = 123 untuk mengirim perintah paging ke seluruh cell dengan LAC = 123. Lalu, memerintahkan seluruh cell dengan LAC = 123 ke *broadcast paging*.





**Gambar 4.7.** Proses Pemesanan Seluruh Sel ke Broadcast Paging

Seluruh cell dengan LAC = 123 broadcast paging dengan informasi kunci IMSI ke seluruh MSISDN di area cakupannya. MSISDN B (IMSI = 510105123456780) yang dilayani oleh LAC = 123 dan CI = 788 menerima sinyal paging.

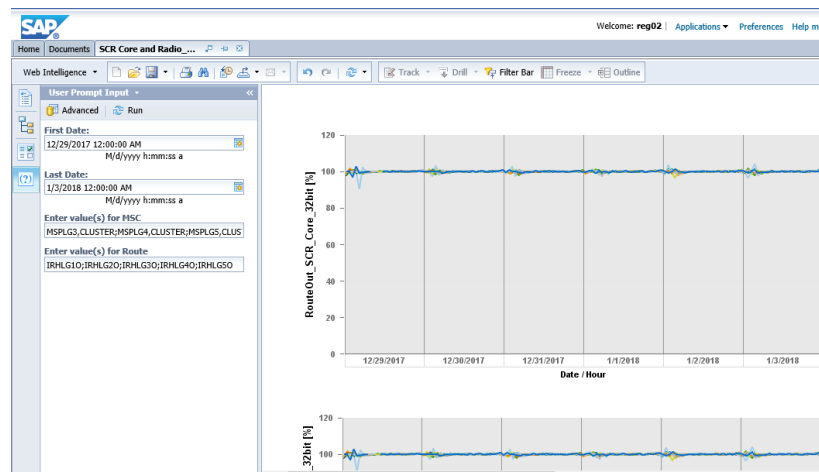


**Gambar 4.8.** Hasil Akhir dari Proses Pendirian Panggilan

Terakhir, ponsel pelanggan B akan berdering, pelanggan B menjawab panggilan tersebut dan panggilan berhasil didirikan.

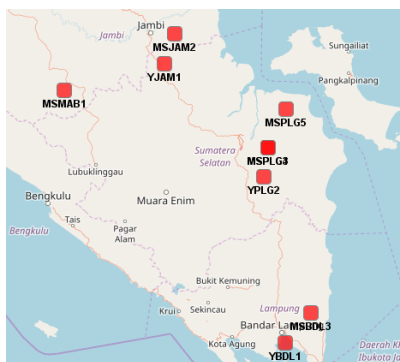
#### 4.2 Pengamatan Call Completion Rate (CCR) di Site Kayu Labu PT. Telekomunikasi Selular

Data persentase CCR yang diambil dengan menggunakan perangkat lunak SAP dan TMA dari Ericsson adalah persentase CCR tanggal 12 januari hingga 16 januari 2018. Dalam pengambilan data CCR, pertama penulis menggunakan perangkat lunak SAP, kemudian penulis mengisi tanggal dan waktu, MSC dan *route incoming* (jalur masuk) yang ingin dipantau. Pada penelitian ini, penulis hanya memantau MSC dan *route incoming* 3G yang ada di Sumatera Selatan.



Gambar 4.9. Perangkat Lunak SAP

Setelah diproses oleh SAP, SAP akan menampilkan grafik persentase SCR dan CCR pada kurun waktu tersebut serta *route* 3G (IRHLG) dan MSC (MSPLG) yang bermasalah. MSC yang diletakan oleh Telkomsel di TTC Telkomsel Demang Lebar Daun terdiri dari MSC Palembang 3, MSC Palembang 4, dan MSC Palembang 5. Beberapa MSC tersebut memegang peran penting atas pendistribusi layanan ke pelanggan termasuk layanan kualitas suara.

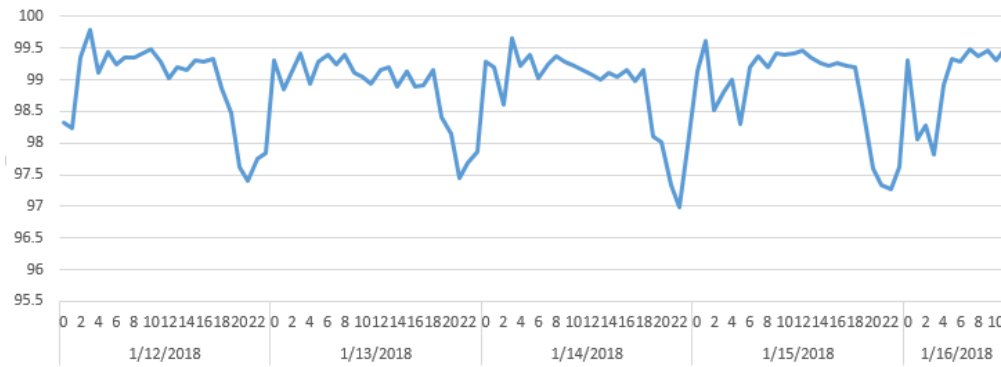


**Gambar 4.10.** MSC pada Area SUMBAGSEL

Data CCR yang lebih baik diambil adalah pada saat jam sibuk sekitar jam 17:00 - 21:00 dan 10:00 – 12:00 dimana kuantitas masyarakat yang menggunakan layanan suara Telkomsel meningkat. Pada *route incoming* 1 (IRHLGI1), persentase CCR menurun hingga 97,6% pada tanggal 12 Januari pukul 19:00 dan mulai membaik pada pukul 00:00 pada kondisi 99,2%.

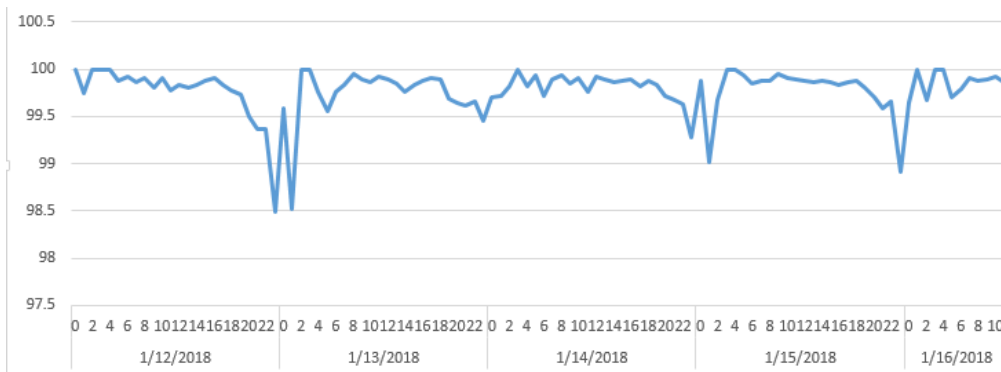
Di tanggal 13 Januari, persentase CCR merosot pada pukul 20:00 sebesar 97,4% dan membaik pada pukul 00:00 dengan persentase sebesar 99,2%. Demikian juga pada tanggal 14 dan 16 Januari, persentase CCR menurun kurang dari 99% selama 2 jam pada rentang waktu waktu 20:00 hingga 00:00. Kemudian, pada tanggal 15 Januari terjadi penurunan kembali dengan persentase CCR sebesar 1,4% (97,6% dari 99%) selama 3 jam (19:00 – 00:00).

Dari gambar grafik persentase CCR dapat disimpulkan bahwa persentase CCR di IRHLG1 tidak stabil dan memiliki masalah pada selnya sehingga, *route* tersebut perlu dilakukan pemindaian lebih rinci.



**Gambar 4.11.** Persentase CCR *Route Incoming* 3G 1 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018

Berbeda dengan IRHLG1, penurunan persentase CCR di tanggal 12 Januari pada IRHLG2 tidak terlalu lama, hanya memakan waktu kurang dari 30 menit untuk kembali ke 99% dan persentasenya masih dapat dikategorikan baik yaitu sebesar 98,5%. Dampak penurunan persentase CCR pada kurun waktu ini tidak terlalu berdampak buruk dikarenakan kondisi CCR pada kurun waktu tersebut tidak mengganggu banyak pelanggan dalam berkomunikasi sehingga penurunan persentase CCR tersebut dapat dikategorikan baik.

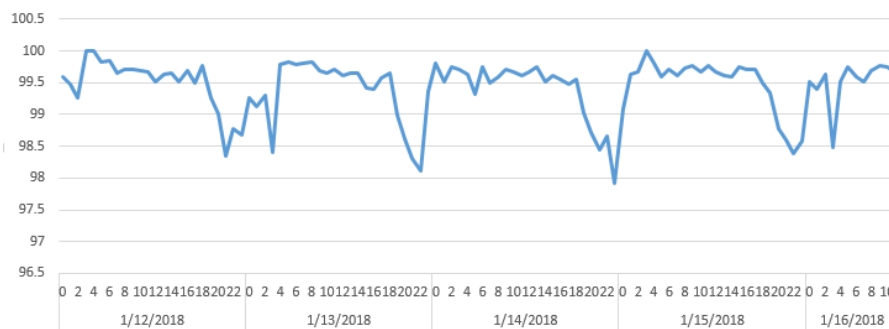


**Gambar 4.12.** Persentase CCR *Route Incoming* 3G 2 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018

Pada IRHLG3, di tanggal 13 Januari mengalami penurunan persentase CCR sebesar 98,3% (jam 21:00), lalu kembali membaik pada pukul 00:00 dengan persentase 99,3%. Pada tanggal 14 Januari di jam 23:00, persentase CCR mengalami penurunan persentase sebesar 97,9% dan kembali membaik pada pukul

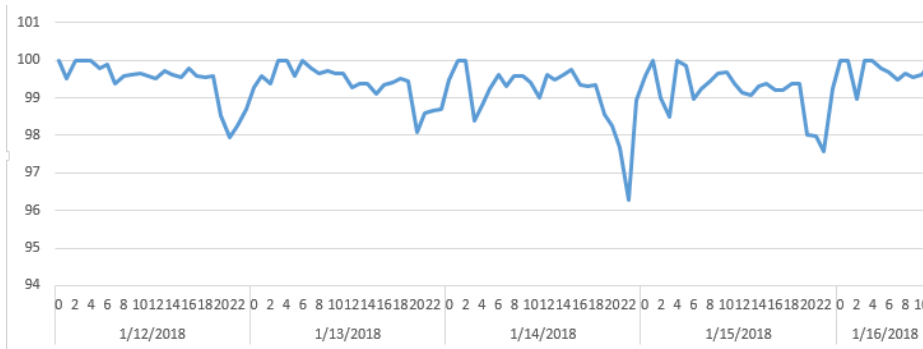
00:00 dengan persentase sebesar 99,08%. Demikian juga dengan tanggal 15 Januari di jam 20:00, persentase CCR mengalami penurunan sebesar 98,7% dan kembali membaik pada pukul 00:00 dengan persentase sebesar 99,5%.

Dari hasil persentase CCR tersebut dapat diasumsikan bahwa IRHLG3 dalam kondisi yang cukup baik meskipun persentase CCR IRHLG3 mengalami penurunan yang cukup lama.



**Gambar 4.13.** Persentase CCR *Route Incoming* 3G 3 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018

Pada IRHLG4, persentase CCR di tanggal 14 Januari pada pukul 22:00 mengalami penurunan yang cukup tajam dengan persentase 96,28% dan kembali membaik pada pukul 00:00 dengan persentase 99,57%. Kemudian, pada tanggal 15 Januari di jam 20:00 mengalami penurunan dengan persentase 98,02% dan kembali membaik pada pukul 23:00 dengan persentase 99,2%. Dari persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa persentase CCR dalam kurun waktu 12 Januari hingga 16 Januari masih dapat dikategorikan sebagai *route* yang baik dan tidak diperlukan pemindaian lebih lanjut meskipun pada tanggal 15 Januari mengalami penurunan yang lama.



**Gambar 4.14.** Persentase CCR *Route Incoming* 3G 4 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018

Pada IRHLG5, persentase CCR di tanggal 13 Januari mengalami penyusutan selama 1 jam. Hal ini dapat dilihat pada pukul 23:00 dimana persentasenya sebesar 92,8% dan kembali membaik pada pukul 00:00 dengan persentase 99,74%. Demikian juga pada tanggal 15 Januari, persentase CCR pada pukul 19:00 menurun dengan persentase 95,19% dan kembali membaik pada pukul 00:00 dengan persentase 99,6%.



**Gambar 4.15.** Persentase CCR *Route Incoming* 3G 5 pada tanggal 12 Januari 2018 hingga 16 Januari 2018

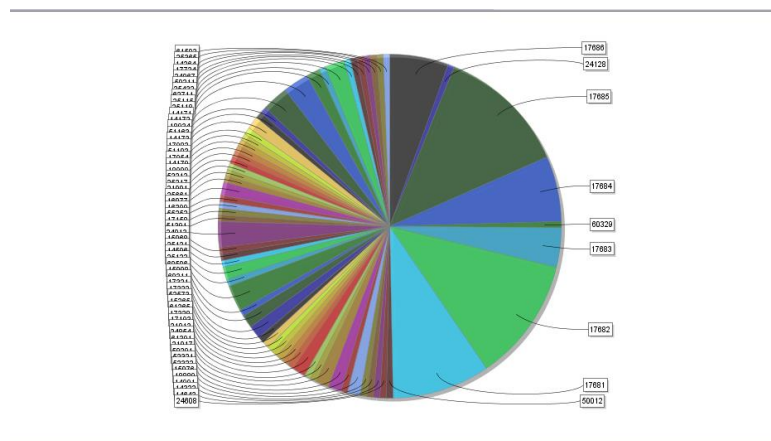
IRHLG5I dapat diasumsikan bahwa dampak penyusutan persentase CCR kurun waktu tersebut tidak mempengaruhi IRHLG5I secara fatal meskipun persentase CCR pada tanggal 13 Januari menurun dalam waktu 1 jam namun, *route* ini dapat dikategorikan baik karena dampaknya tidak melewati dari pada tanggal tersebut.



Hasil dari pemantauan lima *route* dapat disimpulkan bahwa IRHLG1 mengalami penurunan CCR yang cukup lama sehingga, penulis memerlukan pemindaian lebih lanjut pada IRHLG1 dengan *breakdown cell* pada IRHLG1 untuk menemukan sel dan site mana yang teridentifikasi masalah.

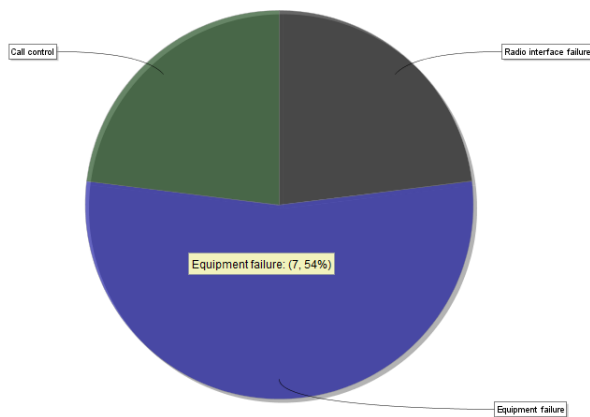
#### 4.3 Analisa Penyebab Penyusutan CCR Pada Site Kayu Labu

Setelah melakukan filter dan menemukan *route* apa yang menyebabkan persentase CCR IRHLG1 tidak stabil dalam kurun waktu tersebut, maka diperlukan *breakdown cell* dengan cara melakukan pemindaian pada IRHLG1 dengan menggunakan perangkat lunak Nettuner dan melihat sel apa saja yang bermasalah pada tanggal 15 Januari 2018 pada rentang waktu 19:00 – 22:00.



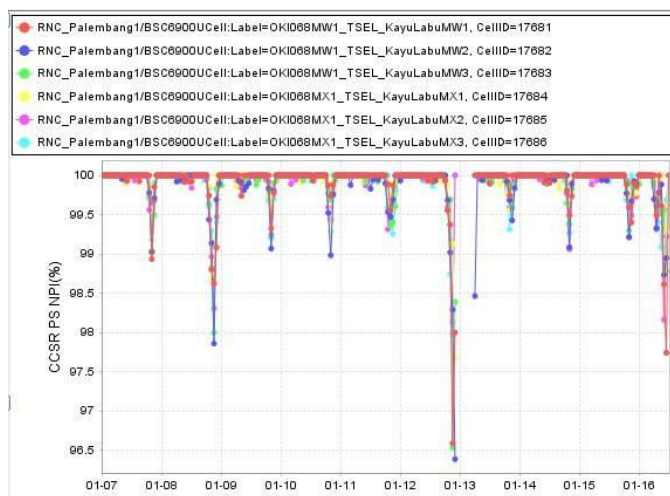
**Gambar 4.16.** Cell Kayu Labu yang Bermasalah pada Suatu Sektor

Cell 17681-17686 merupakan sel site Kayu Labu yang dapat dilihat pada gambar 4.4.1 memiliki bagan pie yang cukup besar. Sel-sel tersebut terdeteksi bahwa memiliki masalah pada *signaling radio bearer*. Ada sebanyak 7,54% kegagalan alat pada sel-sel tersebut. Persentase lainnya hanya menunjukkan bahwa adanya masalah pada kegagalan *radio interface* dan *call control*.



**Gambar 4.17.** Hasil *Breakdown Cell* pada IRHLG1

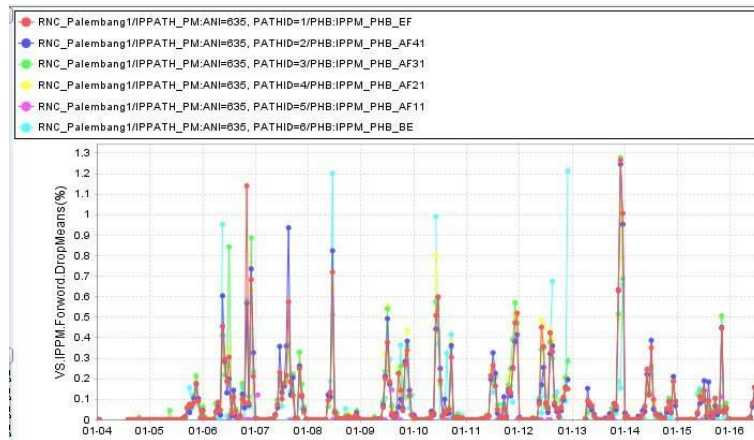
Namun untuk memperkuat persepsi dari Nettuner tersebut, maka diperlukan pengecekan lebih lanjut dengan menggunakan Huawei iManager U2000 untuk menemukan detail penyebab masalah pada sel tersebut. Setelah melakukan pemindaian, Huawei iManager U2000 menunjukkan bahwa persentase CCR pada site ini tidak baik.



**Gambar 4.18.** Grafik CCR pada Site Kayu Labu

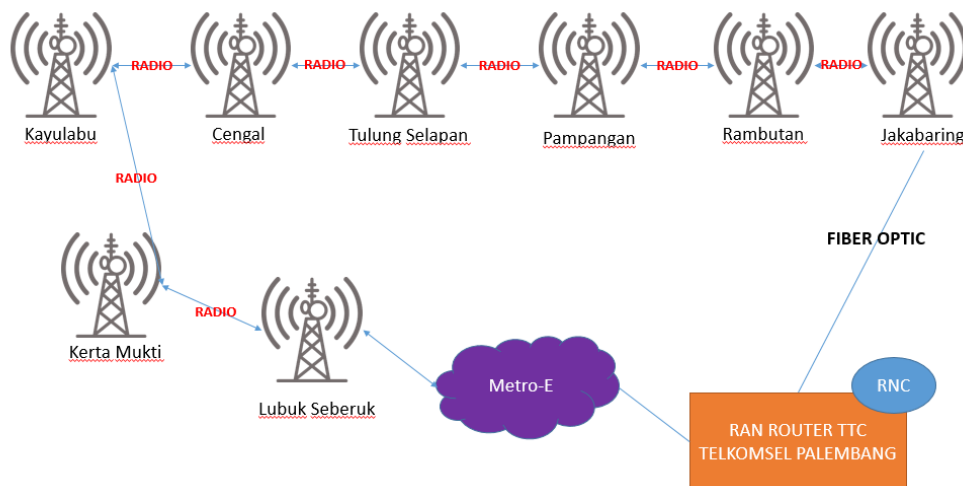
Perangkat lunak Huawei iManager U2000 mendeteksi penyebab penyusutan persentase CCR pada site Kayu Labu dan mendiagnosa bahwa adanya *packet loss*. *Packet loss* terjadi ketika satu atau beberapa paket data yang melintasi pada jaringan komputer gagal mencapai tujuannya, *packet loss* disebabkan oleh kesalahan dalam transmisi dan biasanya terjadi pada jaringan nirkabel atau

kemacetan jaringan [10]. *Packet loss* menyebabkan seluruh layanan seperti layanan suara, dan data menjadi bermasalah.



**Gambar 4.19.** Grafik Packet Loss pada Site Kayu Labu

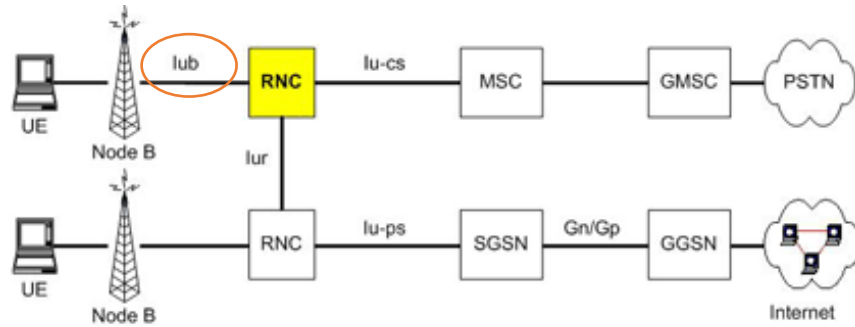
Site Kayu Labu terhubung dengan site tetangga lainnya untuk dapat terhubung dengan router RAN. Untuk dapat terhubung, site Kayu Labu menggunakan transmisi radio dari satu Node B ke Node B lainnya. Metro-E (Metro Ethernet) mengakomodasi layanan suara, data, video dan *high speed internet access* hingga ke RNC Palembang 1. Transmisi fiber optic juga digunakan pada saat Node B Jakabaring ingin terhubung ke RNC Palembang 1.



**Gambar 4.20.** Neighbor Base Stations Site Kayu Labu

Jaringan komunikasi 3G memiliki beberapa antarmuka (*interface*) yang saling menghubungkan UTRAN secara internal atau eksternal ke entitas fungsional

lainnya, seperti Iub, Iur, Uu, dan Iu. Oleh sebab itu, penyebab *packet loss* disebabkan adanya masalah pada antarmuka Iub-nya sehingga terjadi kegagalan saat Node B Jakabaring ingin terhubung ke RNC Palembang 1.



**Gambar 4.21.** Antarmuka yang Menjadi Penyebab *Packet Loss*

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Penurunan Call Completion Rate (CCR) berdampak bagi kualitas suara selama melakukan panggilan. Namun, persentase CCR pada IRHLG1 mengalami penurunan yang berlangsung lama dan dapat diasumsikan sebagai *route* yang perlu dilakukan pemindaian dengan menggunakan Nettuner dan Huawei iManager U2000.

Sel-sel yang bermasalah menyatakan bahwa site Kayu Labu mengalami *packet loss* yang mengakibatkan gangguan pendistribusian seluruh layanan Telkomsel ke masyarakat yang ada pada Kayu Labu, Ogan Komering Ilir. Hal ini disebabkan adanya permasalahan pada *signaling radio bearer*. Node B tidak dapat terhubung dengan baik ke RNC Palembang 1 akibat interface Iub pada site Kayu Labu bermasalah.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran dari penulis ialah:

1. Diperlukan perbaikan lebih lanjut pada interface Iub site Kayu Labu untuk mengatasi *packet loss*.
2. Diperlukan *monitoring* secara berkala pada site Kayu Labu sehingga, penurunan CCR tidak terjadi dalam kurun waktu yang cukup lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wikipedia. About Us. [Online] Tersedia : <http://www.telkomsel.com>. [8 Januari 2018]
- [2] Utomo, P., et al. 2008. *Teknik Telekomunikasi Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [3] E. Dahlman, S. Parlvall, J. Skold, dan P. Beming. 2007. *3G Evolution HSPA and LTE for Mobile Broadband*. Inggris Raya : Elsevier.
- [4] Renandana, P.A. 2015. Analisis Trafik Telekomunikasi Selular 3G (Third-Generation Technology) Berbasis Teknologi WCDMA (Wideband Code-Division Multiple Access) di Wilayah Kabupaten Jember. Jurusan Teknik Elektro: Tugas Akhir Tidak Diterbitkan.
- [5] Korhonen, J. 2003. *Introduction to 3G Mobile Communications Second Edition*. Boston: Artech House.
- [6] Sihalohe I S, dan Mubarakah N. 2014. “Analisa Trafik Suara dan Unjuk Kinerja Jaringan Global System for Mobile”. *Jurnal DTE FT USU*. 9(1), 50-55.
- [7] Kiswanto H, ST Arifin. 2012. “Analisa Unjuk Kerja Jaringan Operator 3G (WCDMA-UMTS) Menggunakan Metode Drivetest”. *Jurnal Institute Teknologi Sepuluh Nopember*. 13(10), 62-69.
- [8] McLeary, Lita. 2015. The Difference Between IMSI and MSISDN. [Online] Tersedia : <https://www.techwalla.com/articles/the-difference-between-imsi-and-msisdn>. [13 Januari 2018]
- [9] 1sit. 2015. Melacak Posisi Berdasarkan LAC dan Cell ID pada SIM Card No. Handphone. [Online] Tersedia: <http://1sit.blog.amikom.me/2015/05/29/melacak-posisi-berdasarkan-lac-dan-cell-id-pada-simcard-no-handphone/>. [16 Januari 2018]
- [10] Hurley, Mike. 2015. 4 Causes of Packet Loss and How to Fix Them. [Online] Tersedia : <https://www.annese.com/blog/what-causes-packet-loss>. [17 Januari 2018]

# LAMPIRAN















