

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**ARSITEKTUR IP-RAN PADA JARINGAN 3G DI PT TELKOMSEL
INDONESIA REGIONAL JAWA BARAT**

(IP-RAN Network Design 3G on PT Telkom Indonesia West Java Regional.)

Periode 23 Mei – 1 Juli , 2016



**Telkom
University**

Oleh :

FURRY RACHMAWATI

(NIM : 1101130114)

Dosen Pembimbing Akademik

LINDA MEYLANI, S.T, M.T

(NIP : 10790599-1)

PRODI SI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

TELKOM UNIVERSITY

BANDUNG

2016

LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI



Telah disetujui dan disahkan oleh:

PT. Telekomunikasi Seluler Indonesia

Bandung, Juni 2016

Menyetujui

**Pembimbing Lapangan /
Engineer VAS Operation
Jawa Barat**

**Bangun M Sagala, S.T
NIK.82350**

LEMBAR PENGESAHAN AKADEMIK

Laporan akhir Kerja Praktek dengan judul :

**ARSITEKTUR IP-RAN PADA JARINGAN 3G DI PT TELKOMSEL
INDONESIA REGIONAL JAWA BARAT**

(IP-RAN Network Design 3G on PT Telkomsel Indonesia West Java Regional.)

Periode 23 Mei – 1 Juli , 2016

Disusun oleh :

FURRY RACHMAWATI

NIM : 1101130114

Bandung, Juni 2016

Diperiksa dan disahkan oleh:

**Pembimbing Akademik /
Dosen Wali**

**Linda Meylani, S.T, M.T
NIP. 10790599-1**

**Pembimbing Lapangan/
Engineer VAS Operation
Jawa Barat**

**Bangun M Sagala, S.T
NIK. 82350**

KATA PENGANTAR

Puji sukur dipanjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa. Berkat Rahmat serta karunia NYA, laporan kerja praktik yang berjudul “Arsitektur IP Ran Pada Jaringan 3G di PT Telkomsel Regional Jawa Barat” dapat dirampungkan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. TELKOMSEL INDONESIA yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menambah pengetahuan dan wawasan baru, khususnya kepada :

1. Bapak Bangun M Sagala, S.T ,selaku pembimbing lapangan dari PT. Telkomsel divisi VAS Operation Jawa Barat.
2. Pak Bobby, Bu Siti, Mas Dimas, Pak Soni, Mas Gilang, Mas Akil, Mas Arif, Mas Naufal selaku divisi ICT
3. Ibu Linda Meylani, S.T, M.T, selaku Dosen Wali sekaligus Pembimbing Akademik

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal tersebut karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Dengan segala kerendahan hati, Kritik dan saran baik secara langsung kepada penulis maupun secara tidak langsung melalui email (furryrachma@gmail.com) sangat diharapkan, sehingga nanti laporan ini dapat diperbaiki dan dikembangkan pada kemudian hari. Akhir kata, saya selaku penulis memohon maaf atas perilaku dan tutur kata yang kurang berkenan bagi pihak PT. Telkomsel Indonesia.

Bandung, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN AKADEMIK.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Lingkup Penugasan	1
1.3 Target Pemecahan Masalah Kerja Praktek.....	1
1.4 Metode Pelaksanaan tugas.....	1
1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja	2
1.6 Sistematika Laporan	2
BAB II.....	4
PROFIL PT.TELKOMSEL INDONESIA.....	4
2.1 Profil Perusahaan.....	4
2.2 Sejarah	5
2.4 Visi dan Misi	5
2.4 Struktur Organisasi.....	6
2.5 Job Description.....	6
BAB III.....	7
LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK DAN PEMBAHASAN KRITIS.....	7
3.1 Pelaksanaan Kerja Praktek	7
3.2 Dasar Teori	7
3.2.1 Teknologi Jaringan Seluler 3G (UMTS/WCDMA).....	7
3.2.2 Teknologi Radio WCDMA.....	7
3.2.3 Alokasi Spektrum Frekuensi Sistem 3G/UMTS	7
3.2.4 Arsitektur 3G UMTS.....	8
3.2.5 Pengenalan IP RAN	9
3.2.6 Skenario Aplikasi IP RAN.....	10

3.2.6.1	Iub Over IP	10
3.2.6.2	IP Path	11
3.3	Contoh Topologi Link Node B hingga RNC Melalui Metro Ethernet	13
3.3.1	HSRP	14
3.3.2	VLAN	18
3.3.3	Metro Ethernet	19
3.4	IP RAN QoS	20
3.4.1	Pengertian QoS.....	20
3.4.2	Parameter QoS	20
3.4.3	Analisis Packet Loss Pada IUB Usage Bojong Buah	22
3.5	Analisis Trafik IPRAN di PT. Telkomsel Regional Jawa Barat	23
3.5.1	Pengertian Trafik.....	23
3.5.2	Analisis Trafik.....	23
3.5.3	Persentase Occupancy	24
3.5.4	Data presentase occupancy pada trafik IPRAN	25
BAB IV	28
KESIMPULAN DAN SARAN	28
4.1	Kesimpulan.....	28
4.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Lokasi PT Telkomsel Indonesia Regional Jawa Barat

Gambar 2.2 Gedung Lokasi KP

Gambar 2.3 Logo PT Telkomsel Indonesia

Gambar 2.4 Bangunan The Telkomsel Way

Gambar 2.5 Struktur Departemen ICT Regional Jawa Barat

Gambar 3.1 Arsitektur 3G UMTS

Gambar 3.2 RNC

Gambar 3.3 Node B

Gambar 3.4 Iub Over IP Protocol Stack

Gambar 3.5 Iub Over IP Architecture

Gambar 3.6 Contoh IP Path

Gambar 3.7 Contoh Topologi Link Node B hingga RNC Melalui Metro Ethernet

Gambar 3.8 Topologi Non-HSRP dan HSRP

Gambar 3.9 Grafik hasil perhitungan Delay dan Throughput pada jaringan normal

Gambar 3.10 Grafik hasil perhitungan Delay dan Throughput pada jaringan down

Gambar 3.11 Contoh Arsitektur Vlan

Gambar 3.12 Metro Ethernet pada Iub Over IP

Gambar 3.13 Contoh Jitter

Gambar 3.14 Contoh kegiatan KP

Gambar 3.15 IUB Usage Bojong Buah

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rincian Non-QoS Path

Tabel 3.2 HSRP States

Tabel 3.3 Hasil perhitungan Delay dan Throughput pada jaringan normal

Tabel 3.4 Hasil perhitungan Delay dan Throughput pada jaringan down

Tabel 3.5 Komponen Delay

Tabel 3.7 Presentase occupancy pada daerah Kalijati dan Dago

Tabel 3.6 Data persentase occupancy pada daerah Kalijati dan Dago

DAFTAR SINGKATAN

3G	= Third Generation
HSRP	= Hot Standby Routing Protocol
IP RAN	= Internet Protocol Radio Access Network
LTE	= Long Term Evolution
PHB	= Per-Hop Behaviour
UMTS	= Universal Mobile Telephone Standard
UTRAN	= Universal Terrestrial Radio Access Network
RNC	= Radio Network Controller
VLAN	= Virtual Local Access Network
WCDMA	= Wideband Code Division Multiple Access
QoS	= Quality of Service

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi mobile telecommunication saat ini sudah berkembang pesat mulai dari teknologi wireless generasi pertama sampai teknologi masa depan 5G. Tidak dapat dipungkiri lagi seiring dengan perkembangan teknologi kebutuhan masyarakat berkomunikasi dengan menggunakan mobile seluler juga menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari.

Setiap operator besar seperti PT Telkomsel Indonesia yang merupakan penyedia jaringan telekomunikasi memiliki jaringan yang sangat kompleks dan didukung oleh perangkat-perangkat jaringan dari berbagai vendor. Teknik-teknik khusus diperlukan dengan kondisi perangkat jaringan yang berasal dari berbagai vendor juga perbedaan karakteristik yang berbeda-beda dari tiap wilayah yang ada di Indonesia.

1.2 Lingkup Penugasan

Pada Laporan Kerja Praktek ini, penelitian terfokus hanya pada analisis Topologi IP RAN pada jaringan 3G di PT Telkomsel wilayah Jawa Barat.

1.3 Target Pemecahan Masalah Kerja Praktek

1. Mengetahui atau memahami permasalahan dan kebutuhan pekerjaan di divisi VAS Operation Jawa Barat khususnya tentang topologi IPRAN pada jaringan 3G di PT. Telkomsel Indonesia.
2. Mengetahui dan melihat secara langsung pengaplikasian teknologi terapan telah di pelajari saat kuliah pada tempat KP.

1.4 Metode Pelaksanaan tugas

Metode yang digunakan untuk membuat laporan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Mengumpulkan dan memahami teori-teori yang dibutuhkan dalam pembuatan laporan ini dari buku-buku referensi, artikel, jurnal dan sumber lain yang terkait.

2. Diskusi

Pembuatan laporan juga dilakukan dengan diskusi aktif dengan pembimbing lapangan setiap dua minggu sehingga penulis memiliki gambaran secara teknis maupun non-teknis.

1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Kerja praktik di PT. TELKOMSEL INDONESIA dilaksanakan selama 30 hari kerja terhitung mulai tanggal 23 Mei 2016 sampai 1 Juli 2016. Dengan jam masuk dari jam 8.00-17.00 sedangkan pada bulan ramadhan jam masuk dari jam 8.00-16.00.

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan yang digunakan pada laporan ini adalah :

- **BAB I : PENDAHULUAN** : Uraian singkat mengenai latar belakang laporan, tujuan laporan, lingkup penugasan dan metode penelitian.
- **BAB II : PROFIL PT. TELKOMSEL INDONESIA** : Pengenalan tentang perusahaan yang meliputi profil perusahaan, sejarah, logo perusahaan, visi dan misi, struktur organisasi, dan budaya perusahaan.
- **BAB III : LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK DAN PEMBAHASAN KRITIS**
Konsep dan teori yang mendasari pelaksanaan Kerja Praktek.
- **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Uraian garis besar proses hasil kerja Praktik saat ini dan saran untuk kegiatan Kerja Praktek.

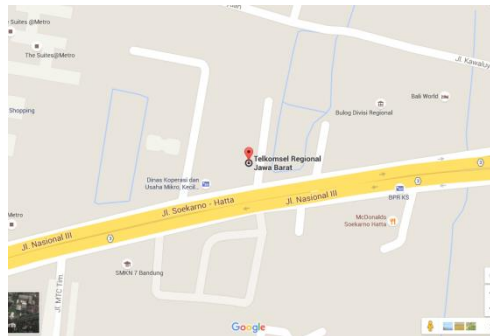
- LAMPIRAN : Berisikan laporan pendukung kegiatan Kerja Praktek.

BAB II

PROFIL PT.TELKOMSEL INDONESIA

2.1 Profil Perusahaan

Sebagai wujud semangat inovasi untuk mengembangkan telekomunikasi Indonesia yang terdepan didirikanlah PT Telkomsel pada tahun 1995. Telkomsel terus memacu pertumbuhan jaringan telekomunikasi di seluruh penjuru Indonesia secara pesat sekaligus memberdayakan masyarakat, untuk mencapai visi tersebut. PT Telkomsel adalah pelopor untuk berbagai teknologi telekomunikasi selular di Indonesia, termasuk yang pertama meluncurkan layanan roaming internasional, layanan 3G, ujicoba teknologi jaringan pita lebar LTE dan menjadi pelopor penggunaan energi terbarukan untuk menara-menara Base Transceiver Station (BTS). Dengan keunggulan produk dan layanannya yang terbaik menjadikan Telkomsel sebagai pilihan utama pelanggan di seluruh Indonesia.



Gambar 2.1 Peta Lokasi PT Telkomsel Indonesia Regional Jawa Barat



Gambar 2.2 Gedung Lokasi KP

2.2 Sejarah

Pada tahun 1995, secara resmi Telkomsel mendapat izin untuk memberikan jasa telekomunikasi selular GSM, setelah sebelumnya sukses sebagai pilot project Telkom dalam proyek percontohan GAM di Batam. Telkomsel mulai membangun jaringan dan melayani pelanggannya dari luar Jawa yakni Batam, Medan daerah lainnya. Selanjutnya Pada tahun 1996, Telkomsel mulai beroperasi di ibu kota Jakarta dan berhasil melayani seluruh provinsi yang ada di Indonesia, hal ini ditandai dengan pengoperasian layanan Telkomsel di Ambon dan Jayapura. [7]

2.4 Visi dan Misi

Visi adalah pedoman bagi perusahaan yang merupakan suatu keinginan terhadap keadaan di masa yang akan datang, maka visi yang dijadikan acuan untuk pengembangan perusahaan ke depan yaitu :

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

Misi merupakan penjabaran secara tertulis mengenai makna visi yang mengandung falsafah atau nilai-nilai yang harus tertanam dalam tingkah laku seluruh organisasi perusahaan. Misi yang diamanatkan dalam perusahaan adalah :

“Memberikan layanan dan solusi *mobile digital* yang melebihi ekspektasi pelanggan, memberikan nilai tambah kepada para *stakeholders*, dan mendukung pertumbuhan ekonomi bangsa.” [6]

2.4 Struktur Organisasi

Gambar 2.5 Struktur Divisi ICT Regional Jawa Barat



2.5 Job Description

Engineer Vas Operation Jawa Barat :

- Support Maintenance & Operation perangkat vas, yaitu : SMSC dan CRP
- Support Maintenance & Operation perangkat router datacom service radio (RAN) dan service core (CPS).
- Koordinasi, troubleshoot clearing packet loss dan iub drop area Jawa Barat
- Koordinasi modernisasi transport area Jawa Barat

BAB III

LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Pelaksanaan Kerja Praktek

Kerja praktek di PT. TELKOMSEL INDONESIA dilaksanakan selama 30 hari kerja terhitung mulai tanggal 23 Mei 2016 sampai 1 Juli 2016. Dengan jam masuk dari jam 8.00-17.00 sedangkan pada bulan ramadhan jam masuk dari jam 8.00-16.00. Pembimbing dalam pengerjaan laporan ini memberikan materi-materi pengetahuan tentang jaringan dengan arsitektur teknologi 3G secara teknis maupun non-teknis. Pengerjaan dilakukan dengan diskusi pembimbing, sehingga pengerjaan laporan ini menjadi lebih terarah sesuai tujuan yang ingin dicapai dengan rentang waktu yang sudah ditentukan. *Timeline* pengerjaan laporan ini dilampirkan pada Lampiran.

3.2 Dasar Teori

3.2.1 Teknologi Jaringan Seluler 3G (UMTS/WCDMA)

Jaringan seluler 3G : UMTS (Universal Mobile Telephone Standard) yang dipakai di Indonesia menggunakan teknologi WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) yang memungkinkan kecepatan data mencapai 384 Kbps.[10]

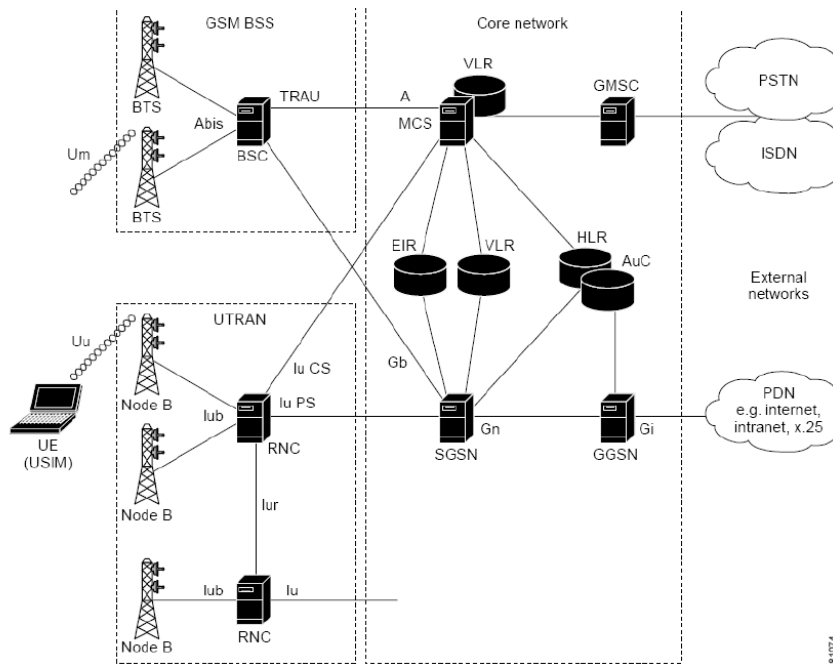
3.2.2 Teknologi Radio WCDMA

Teknologi WCDMA adalah teknologi radio yang digunakan pada sistem 3G. [10]

3.2.3 Alokasi Spektrum Frekuensi Sistem 3G/UMTS

Alokasi frekuensi untuk sistem 3G dibagi menjadi dua yaitu : Sistem Time Division Duplex (TDD) dan Sistem Frequency Division Duplex (FDD).

3.2.4 Arsitektur 3G UMTS



Gambar 3.1 Arsitektur 3G UMTS [1]

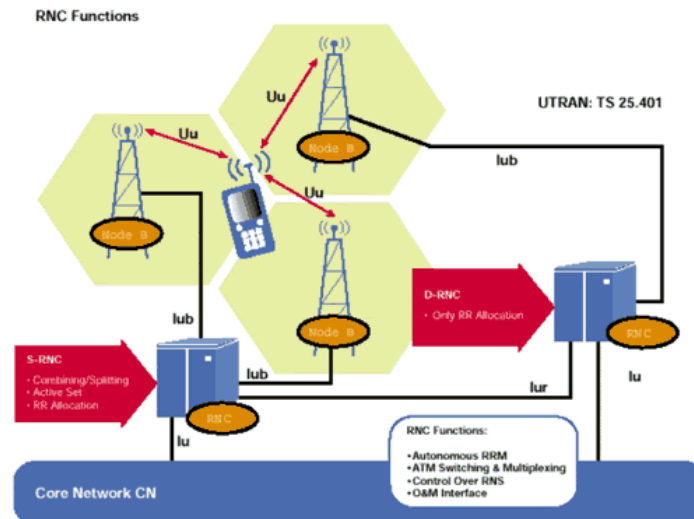
1. UTRAN

UTRAN terdiri dari Radio Network system (RNS), di mana setiap RNS meliputi RNC, dianalogikan dengan GSM BSC dan node B sebagai BTS. [10]

2. RNC

RNC memiliki 3 Role/Fungsi dalam jaringan 3G yaitu:

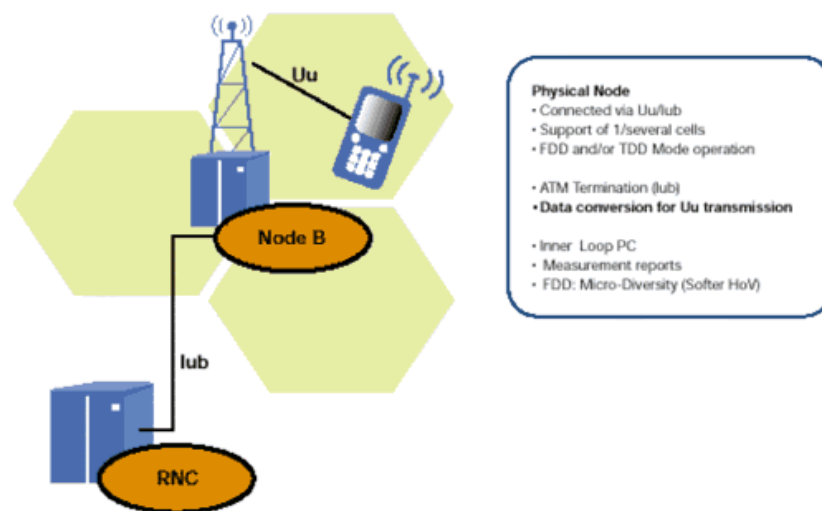
- **S-RNC**, Serving-RNC bertanggung jawab untuk memberikan service pada user yang terhubung dengan NodeB yang tersambung dengannya.
- **C-RNC**, Control-RNC bertanggung jawab untuk mengontrol dan mengatur resource NodeB yang tersambung dengannya.
- **D-RNC**, Drift-RN bertanggung jawab meneruskan informasi user kepada RNC yang lain saat user terhubung dengan NodeB yang tersambung dengannya namun servicenya dilayani oleh RNC lain.[10]



Gambar 3.2 RNC [3]

3. Node B

Node B adalah BTS (Base Transceiver Station) yang digunakan untuk jaringan 3G. Dalam jaringan, Node B bertanggung jawab untuk berkomunikasi secara langsung dengan user. [10]



Gambar 3.3 Node B [3]

3.2.5 Pengenalan IP RAN

IP Radio Access Network (RAN) merupakan fitur yang memungkinkan transportasi IP pada interface Iub, Iur, dan Iu. Hal ini memungkinkan operator

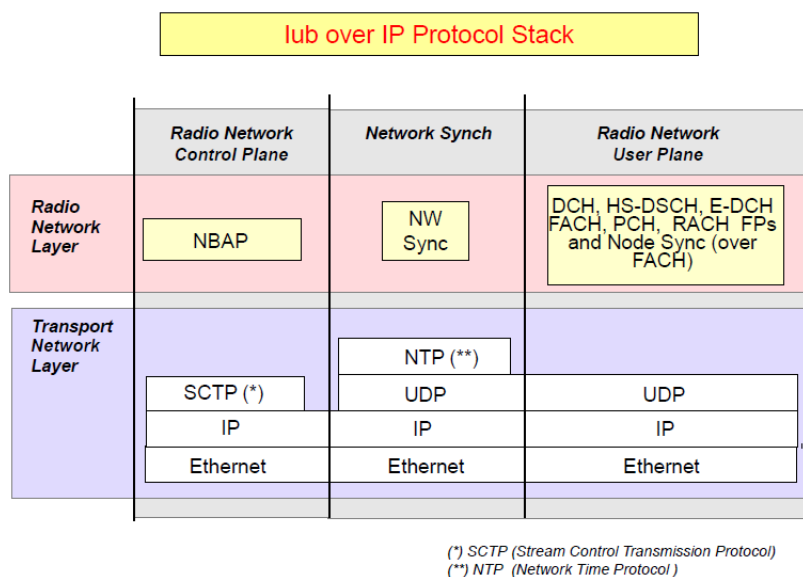
untuk menggunakan jaringan IP yang ada dalam kapasitas yang lebih besar dan lebih fleksibel. Dengan cara ini, biaya penyebaran jaringan berkurang.

Jaringan komunikasi data yang paling banyak digunakan didasarkan pada transportasi IP. Selain menjadi lebih ekonomis daripada Asynchronous Transfer Mode (ATM) jaringan, jaringan IP menawarkan beberapa mode akses dan menyediakan bandwidth transmisi yang cukup untuk layanan data berkecepatan tinggi, seperti High Speed Downlink Packet Access (HSDPA).[3]

3.2.6 Skenario Aplikasi IP RAN

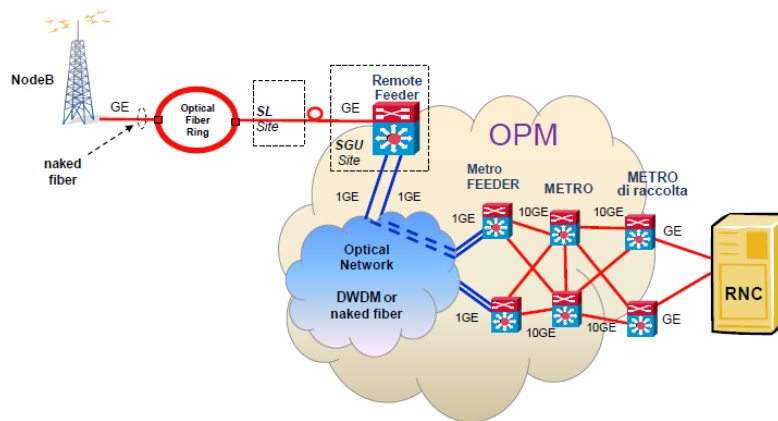
- Uu: interface UE ke Node B (UTRA, the UMTS W-CDMA air interface)
- Iu: interface RNC ke GSM tahap 2+ CN (MSC/VLR atau SGSN), yang terdiri dari Iu-CS yang digunakan untuk komunikasi data circuit-switched dan Iu-PS yang digunakan untuk komunikasi data packet-switched .
- Iub: interface RNC ke Node B
- Iur: interface RNC ke RNC, bukan perbandingan ke interface yang lain dalam GSM [3]

3.2.6.1 Iub Over IP



Gambar 3.4 Iub Over IP Protocol Stack [3]

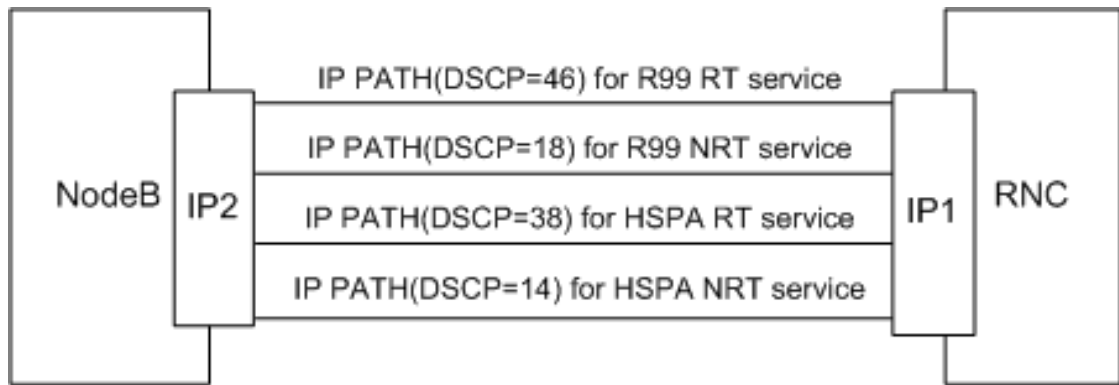
Iub over IP Architecture (FTTB)



Gambar 3.5 Iub Over IP Architecture [3]

3.2.6.2 IP Path

IP Path adalah sekelompok koneksi antara RNC dan NodeB. Pada Interface Iub memiliki setidaknya satu jalur IP(IP Path). Disarankan untuk membuat lebih dari satu jalur IP. Misalnya, empat jalur IP dikonfigurasi antara RNC dan NodeB, membawa R99 RT, R99 NRT, HSPA RT, dan layanan HSPA NRT masing-masing. Gambar berikut mengilustrasikan contoh. Empat jalan IP berbagi RNC IP1 dan IP2 NodeB serta bandwidth transmisi fisik. DSCP mengidentifikasi prioritas layanan yang berbeda. Papan antarmuka dari RNC dan NodeB memberikan penjadwalan dibedakan menurut DSCP. Dalam kasus kemacetan transmisi, prioritas tinggi layanan RT yang istimewa ditransmisikan dan layanan NRT-prioritas rendah buffered. Dalam kasus buffer overflow, layanan NRT-prioritas rendah dibuang. Jaringan transportasi menengah juga menyediakan layanan dibedakan menurut DSCP dalam header IP.[3]



Gambar 3.6 Contoh IP Path[3]

IP Path dapat diklasifikasikan ke dalam QoS Path dan Non-QoS Path :

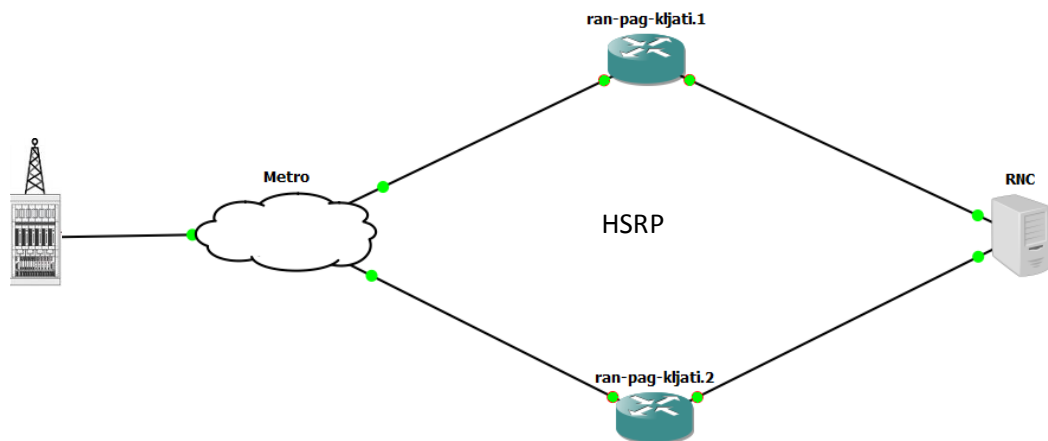
- QoS Path : layanan yang berbeda berbagi bandwidth jalur. Per Hop Perilaku (PHB) dari IP Path ditentukan oleh pemetaan sumber daya transmisi. PHB adalah perilaku next-hop dari jalur IP. Layanan dapat diprioritaskan berdasarkan pemetaan dari PHB untuk DSCP.
- Non-QoS Path : layanan yang berbeda tidak berbagi bandwidth IP Path. PHB IP Path ditentukan oleh jenis path. Non-QoS Path dapat diklasifikasikan lebih lanjut ke dalam path berkualitas tinggi dan berkualitas rendah. Jalan berkualitas rendah, dilambangkan sebagai LQ_xxx, berlaku hanya hybrid IP transmisi pada interface Iub.. IP Path dapat dikonfigurasi melalui perintah ADD IPPATH.

Table 3-6 Classification of non-QoS paths

High-Quality Path	Low-Quality Path
BE	LQ_BE
AF11	LQ_AF11
AF12	LQ_AF12
AF13	LQ_AF13
AF21	LQ_AF21
AF22	LQ_AF22
AF23	LQ_AF23
AF31	LQ_AF31
AF32	LQ_AF32
AF33	LQ_AF33
AF41	LQ_AF41
AF42	LQ_AF42
AF43	LQ_AF43
EF	LQ_EF

Tabel 3.1 Rincian Non-QoS Path [3]

3.3 Contoh Topologi Link Node B hingga RNC Melalui Metro Ethernet



Gambar 3.7 Contoh Topologi Link Node B hingga RNC Melalui Metro Ethernet

3.3.1 HSRP

Pada Arsitektur IP RAN pada jaringan 3G di PT Telkomsel Regional Jawa Barat dengan contoh topologi pada Metro Kalijati digunakan Protocol redundancy yaitu HSRP di Router ran-pag-kljati1 dan ran-pag-kljati2. Pengaturan router sebagai active router dan standby router terdapat pada kedua router tergantung pada fungsi Vlan yang telah di konfigurasi, kebanyakan router ran-pag-kljati1 berfungsi sebagai active router dan ran-pag-kljati2 sebagai standby router.

HSRP sangat diperlukan sebagai salah satu teknik untuk membuat jaringan dapat bekerja dengan baik apabila jaringan mengalami kondisi down. Pada kondisi yang penulis ambil apabila router ran-pag-kljati1 sebagai active router mengalami down maka standby router yaitu ran-pag-kljati2 akan menjadi active router.

Berikut Analisis HSRP :

HSRP merupakan standar Cisco yang menyediakan ketersediaan jaringan yang tinggi dalam LAN IEEE 802 dikonfigurasi dengan alamat IP default gateway. Jika HSRP dikonfigurasi dalam jaringan, menghasilkan virtual MAC Address dan IP Address dari operasi antara router yang terlibat dalam HSRP. Satu router bertindak sebagai *active router* dan yang lainnya sebagai *standby router*.

HSRP group terdiri dari:

1. **Active Router**
2. **Standby Router**
3. **Virtual Router**

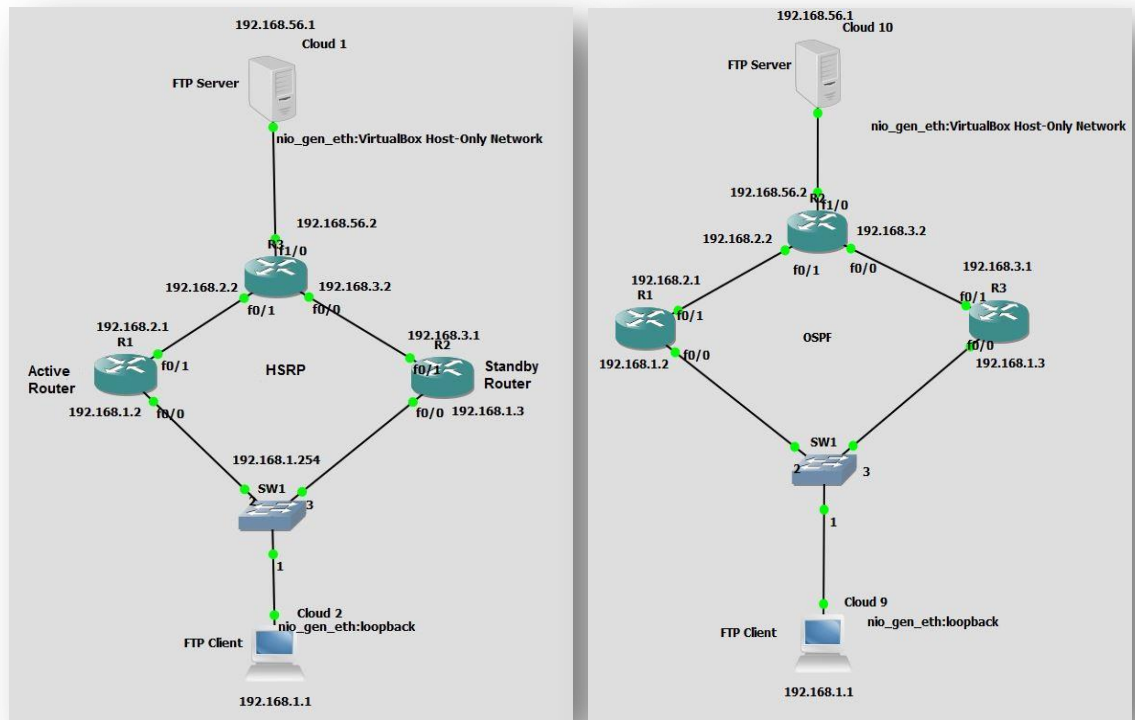
Active router dan standby router saling mengirimkan “hello message” untuk mengirimkan informasi status router dalam group HSRP.

Tabel 3.2 HSRP States

Status	Definisi
Initial	Status initial mengindikasikan HSRP belum berjalan atau jika konfigurasi HSRP mengalami perubahan.
Learn	Router belum menentukan virtual IP address. Router masih menunggu untuk mendengar pesan dari active router.
Listen	Router sudah mengenal virtual IP address tetapi router masih belum tahu siapa yang menjadi active atau standby router.
Speak	Router mengumumkan jadi active router melalui komunikasi antar router dalam HSRP group yang sama. Router dalam keadaan ini mengirimkan paket hello secara periodik.
Standby	Router yang menjadi kandidat active router jika active router “down”.
Active	Router yang aktif dan mengirimkan paket yang dikirim ke virtual IP address. Router dalam kondisi ini mengirimkan paket hello secara periodik ke router dalam HSRP group yang sama.

Langkah Kerja :

1. Analisis dilakukan pada 2 kondisi yaitu pada saat jaringan dalam keadaan normal dan jaringan pada keadaan down.
2. Desain topologi Non HSRP dan HSRP.



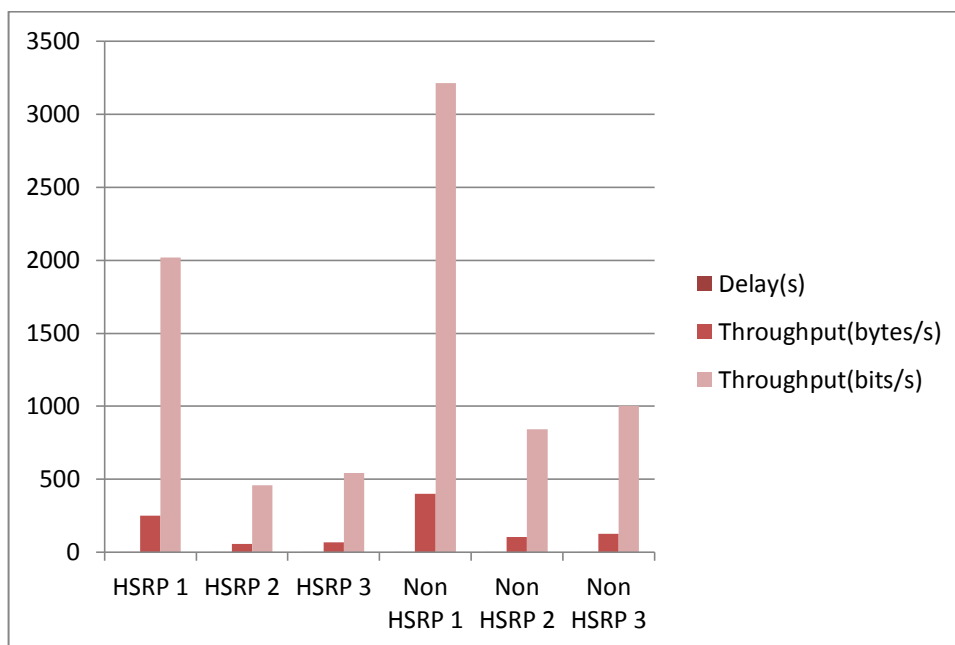
Gambar 3.8 Topologi Non-HSRP dan HSRP

3. Melakukan konfigurasi HSRP dan Routing OSPF pada software GNS 3 .
4. Melakukan konfigurasi FTP Server pada Virtual Box yang terhubung pada OS Ubuntu dan konfigurasi FTP cilent yang terhubung dengan OS Windows.
5. Melakukan Analisa QoS yaitu delay dan throughput menggunakan software Wireshark.

Analisis dan Implementasi Pada Kondisi Jaringan Normal :

Tabel 3.3 Hasil perhitungan Delay dan Throughput pada jaringan normal

Jenis	Delay(s)	Throughput(bytes/s)	Throughput(bits/s)
HSRP 1	0,40438548	252	2020
HSRP 2	1,53144533	57	458
HSRP 3	1,288662	68	544
Non HSRP 1	0,21827022	401	3214
Non HSRP 2	0,73199054	105	841
Non HSRP 3	0,61314882	125	1004

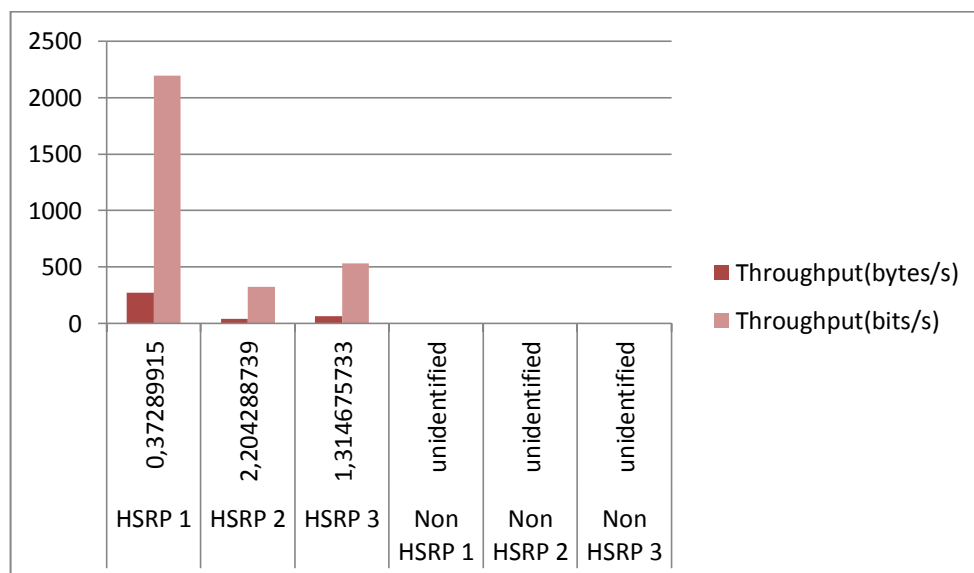


Gambar 3.9 Grafik hasil perhitungan Delay dan Throughput pada jaringan normal

Analisis dan Implementasi Pada Kondisi Jaringan Down :

Tabel 3.4 Hasil perhitungan Delay dan Throughput pada jaringan down

Jenis	Delay(s)	Throughput(bytes/s)	Throughput(bits/s)
HSRP 1	0,37289915	274	2194
HSRP 2	2,20428874	40	322
HSRP 3	1,31467573	66	533
Non HSRP 1	unidentified	0	0
Non HSRP 2	unidentified	0	0
Non HSRP 3	unidentified	0	0

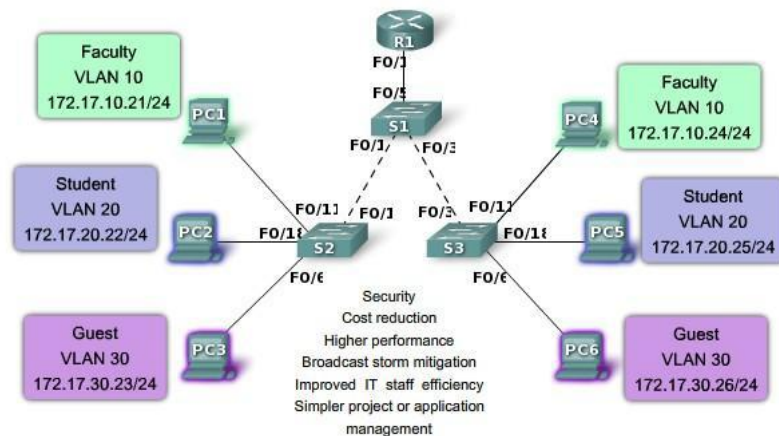


Gambar 3.10 Grafik hasil perhitungan Delay dan Throughput pada jaringan down

3.3.2 VLAN

VLAN dapat mengatasi keterbatasan pada jaringan LAN ketika topologi sudah dibuat karena akan sulit bagi kita untuk mengubahnya

menjadi bentuk yang lain. VLAN memungkinkan agar jaringan dapat secara fleksibel mengatur ulang “layout” network secara virtual. Artinya kita tidak perlu merombak bentuk topologi. Cukup menggunakan software untuk mengatur ulang dan menentukan komputer mana saja yang akan dikelompokkan misal kelompok supervisor, divisi, divisi HRD.[8]

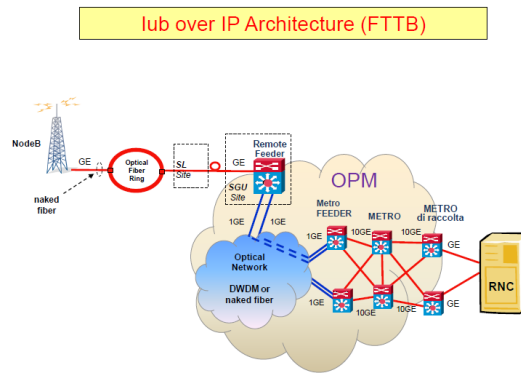


Gambar 3.11 Contoh Arsitektur Vlan [8]

3.3.3 Metro Ethernet

Jaringan Metro Ethernet didefinisikan sebagai suatu jembatan dari suatu jaringan yang menghubungkan antar wilayah yang terpisah atau bisa juga menghubungkan LAN dengan WAN / backbone network yang biasanya dimiliki oleh setiap service provider.[4]

Berikut contoh gambar sebuah jaringan metro ethernet pada Iub over IP arsitektur :



Gambar 3.12 Metro Ethernet pada Iub Over IP

3.4 IP RAN QoS

3.4.1 Pengertian QoS

Quality of Service (QoS) adalah mekanisme yang memungkinkan aplikasi-aplikasi dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan QoS mengacu kepada kemampuan memberikan pelayanan berbeda kepada lalulintas jaringan dengan kelas-kelas yang berbeda.

3.4.2 Parameter QoS

- **Packet Loss**

Paket loss adalah kondisi pada saat paket yang dikirim tidak dapat diterima secara menyeluruh. Packet loss dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya terjadi penurunan sinyal dalam media jaringan, *hardware failure*, maupun paket yang *corrupt*.

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Packed_transmitted} - \text{Packed_receive})}{\text{Packet_transmitted}} \times 100\%$$

- **Delay**

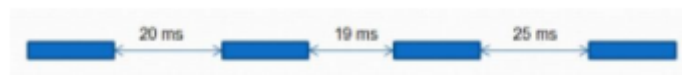
Waktu yang dibutuhkan sebuah paket mulai dari dikirim sampai mencapai tujuan. Delay total terdiri dari *compression and algorithmic delay*, *de jitter buffer*, *serialization delay*, *packetization delay*, dan *decompression delay*.

Tabel 3.5 Komponen Delay

Jenis Delay	Keterangan
<i>Propagation delay</i>	<i>Delay</i> yang terjadi karena perambatan atau perjalanan. Paket IP di media transmisi ke alamat tujuan.
<i>Processing delay</i>	Waktu yang diperlukan oleh suatu perangkat jaringan untuk melihat rute, mengubah header, dan tugas switching lainnya.

- **Jitter**

Jitter adalah variasi delay. *Jitter* dapat disebabkan oleh peningkatan variasi panjang antrian dalam waktu pengolahan data, trafik yang disebabkan penyempitan *bandwidth*, dan juga dalam waktu penyusunan ulang paket-paket di akhir perjalanan. *Jitter* dapat menyebabkan informasi menjadi rusak karena sampling di sisi penerima menjadi tidak tepat sasaran.



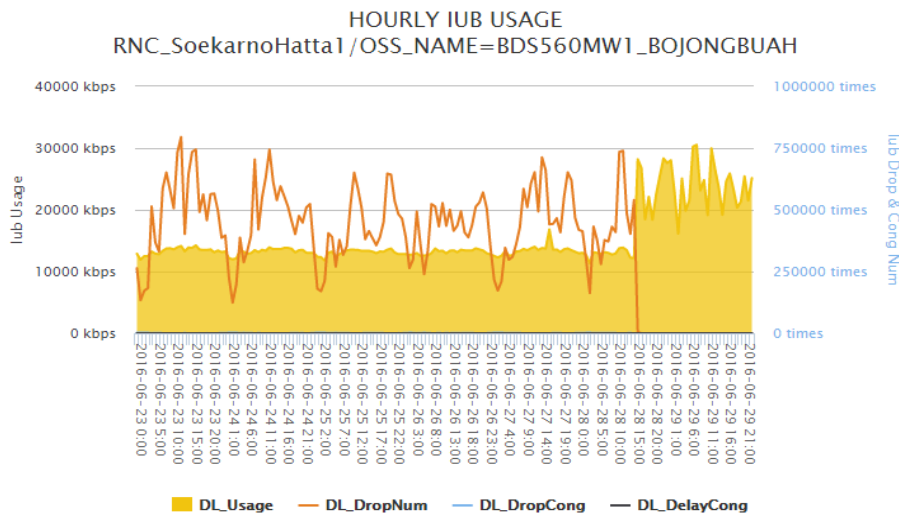
Gambar 3.13 Contoh Jitter

- **Throughput**

Jumlah total kedatangan paket yang berhasil dikirim yang diamati pada penerima selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi/interval waktu tersebut merupakan definisi dari throughput.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman data}}$$

3.4.3 Analisis Packet Loss Pada IUB Usage Bojong Buah



Gambar 3.15 IUB Usage Bojong Buah

Dilihat dari hasil observasi data IUB usage terlihat adanya packet loss yang ditandai dengan garis berwarna merah. Paket loss adalah kondisi dimana paket yang dikirim tidak dapat diterima secara menyeluruh. Agar paket yang dikirim dapat diterima secara menyeluruh perlu dilakukan troubleshoot untuk mengetahui penyebab terjadinya packet loss. Packet loss dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya terjadi penurunan sinyal dalam media jaringan, paket yang *corrupt*, configuration port, maupun *hardware failure*.

Setelah melakukan troubleshoot diketahui bahwa penyebab packet Bojong Buah. Sebagai contoh pada sebuah network telah tersedia pilihan speed 10,100, atau auto. Sehingga sebuah network dapat dibangun secara fleksibel. Namun perbedamode tersebut dapat menyebabkan beberapa masalah pada network, salah satunya terjadi packet loss.

Jadi pada network RNC hingga Bojong Buah di lakukan configuration port pada kedua interface menjadi mode auto sehingga dapat dilihat pada gambar 3.15 packet loss yang ditandai dengan garis merah menghilang dan Iub Usage kembali naik.

3.5 Analisis Trafik IP-RAN di PT. Telkomsel Regional Jawa Barat

3.5.1 Pengertian Trafik

Perpindahan informasi melalui jaringan telekomunikasi dari suatu tempat ke tempat lain disebut trafik. Nilai trafik dari suatu kanal adalah lamanya waktu pendudukan pada kanal tersebut. Perhitungan trafik adalah untuk mengetahui kualitas pelayanan jaringan telekomunikasi dan performansi jaringan (Network Performance) adalah salah satu tujuan adanya trafik.[9]

3.5.2 Analisis Trafik

Umumnya operator telah memiliki target jumlah pelanggan yang akan dicapai oleh sebuah perusahaan operator sebelum sebuah operator berdiri. Dari jumlah pelanggan yang ditargetkan tersebut operator dapat melakukan perhitungan, sehingga akan didapatkan business case yang rasional dan setelah itu barulah operator akan membangun infrastruktur, serta melakukan perencanaan pembangunan jaringan. Hal yang sama juga dilakukan oleh operator yang akan melakukan ekspansi jaringannya.

Kebutuhan jaringan biasanya dibedakan sesuai dengan wilayah keberadaan jaringan dengan mempertimbangkan jumlah target pelanggan disetiap wilayah, biaya-biaya, efektifitas perawatan, dan lain-lain. Target-target dari kebutuhan juga biasanya didefinisikan per satuan waktu. Sehingga pembangunan infrastruktur dapat dilakukan bertahap sesuai waktu yang telah diperhitungkan.

Kebutuhan dari trafik tersebut direpresentasikan dalam *traffic profiles* yang terdiri dari parameter-parameter seperti : Jam Sibuk, Grade

of Service (GOS), Intensitas trafik, Call Setup Success Ratio (CSSR), Persentase Occupancy, Mean Holding Time (MHT). [9]

Pada kesempatan Kerja Praktek kali ini penulis hanya membahas tentang traffic profiles dengan parameter Persentase Occupancy.

3.5.3 Persentase Occupancy

Setiap daerah memiliki tingkat kepadatan trafik yang berbeda-beda karena tingkat perilaku pengguna telepon seluler yang tidak sama antara satu wilayah dengan wilayah lainnya. Untuk menghitung persentase occupancy dapat digunakan rumus dibawah ini :

$$\% \text{Occupancy} = \frac{\text{Intensitas trafik hasil pengamatan}}{\text{intensitas trafik yang ditawarkan}} \times 100\%$$

Jika tingkat persentase occupancy pada trafik IPRAN meningkat, maka pihak operator akan melakukan evaluasi terhadap besarnya kapasitas saluran, dan dapat segera melakukan penambahan jumlah kanal ke daerah IPRAN tersebut sehingga akan memperkecil persentase occupancy. [9]

3.5.4 Data presentase occupancy pada trafik IPRAN

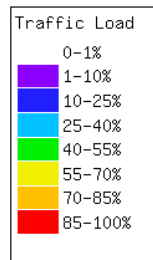
Pada data presentase occupancy penulis melakukan observasi data pada daerah kota Kalijati dan Dago sebagai berikut :

Week	REG	Local Device	Neighbor Device	Local Interface	Neighbor Interface	BW Capacity	BW in	BW out	Max
1	4	ran-pag-kljati.2	ran-agg-dago.1	Gi0/0/2	Gi5/12	1G	52,90%	18,40%	52,90%
2	4	ran-pag-kljati.2	ran-agg-dago.1	Gi0/0/2	Gi5/12	1G	15,00%	6,10%	15,00%
3	4	ran-pag-kljati.2	ran-agg-dago.1	Gi0/0/2	Gi5/12	1G	52,90%	18,70%	52,90%
4	4	ran-pag-kljati.2	ran-agg-dago.1	Gi0/0/2	Gi5/12	1G	15,00%	6,10%	15,00%
5	4	ran-pag-kljati.2	ran-agg-dago.1	Gi0/0/2	Gi5/12	1G	15,00%	6,10%	15,00%
6	4	ran-pag-kljati.2	ran-agg-dago.1	Gi0/0/2	Gi5/12	1G	16,50%	5,30%	16,50%
7	4	ran-pag-kljati.2	ran-agg-dago.1	Gi0/0/2	Gi5/12	1G	14,40%	9,10%	14,40%

Tabel 3.6 Data persentase occupancy pada daerah Kalijati dan Dago

PT Telkomsel Indonesia dalam melakukan manajemen jaringan, memiliki standarisasi parameter yang digunakan sebagai pedoman bagi

operator jaringan dalam melakukan manajemen jaringan. Parameter presentase occupancy distandarisasikan yaitu :



Trafik IP RAN di PT Telkomsel menetapkan tingkat presentase occupancy tertinggi pada jaringannya pada tingkat 50-70%. Apabila jaringan memiliki presentase occupancy yang melebihi 70% perlu dilakukan penambahan kapasitas jaringan.

3.5.5 Hasil Analisis Trafik IP RAN

BW Capacity	Max
1	52,90%
1	15,00%
1	52,90%
1	15,00%
1	15,00%
1	16,50%
1	14,40%

Tabel 3.7 Presentase occupancy pada daerah Kalijati dan Dago

Dilihat dari hasil observasi data trafik IP RAN antara presentase occupancy maksimum tidak ada yang melebihi standarisasi parameter presentase occupancy yang ditetapkan sehingga tidak diperlukan penambahan kanal untuk memperkecil presentase occupancy.

3.5.6 Pengalaman baik/buruk yang dialami

Dalam pelaksanaan Kerja Praktik yang dilakukan penulis, penulis mendapat banyak pengalaman berharga dalam praktik dunia kerja yaitu bagaimana mengimplementasikan teori yang sudah dipelajari di perkuliahan kemudian mempraktikannya dalam dunia kerja.



Gambar 3.14 Contoh kegiatan KP

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari kerja praktek “Arsitektur IPRAN Pada Jaringan 3G PT. Telkomsel Regional Jawa Barat” adalah :

1. IP Radio Access Network (RAN) merupakan fitur yang memungkinkan transportasi IP pada interface Iub, Iur, dan Iu. Hal ini memungkinkan operator untuk menggunakan jaringan IP yang ada dalam kapasitas yang lebih besar dan lebih fleksibel. Dengan cara ini, biaya penyebaran jaringan berkurang.
2. HSRP diperlukan apabila router ran-pag-kljati1 sebagai active router mengalami down pada jaringannya maka standby router yaitu ran-pag-kljati2 akan menjadi active router.
3. Vlan digunakan untuk membagi subnetwork berdasarkan fungsi masing masing device pada topologi IPRAN.
4. Packet loss yang penulis analisis disebabkan oleh perbedaan configuration port yaitu adanya perbedaan mode half/full duplex maupun auto pada network yang telah dibangun. Sehingga perlu dilakukan konfigurasi port kembali untuk menyamakan mode agar tidak terjadi packet loss.

4.2 Saran

Saran yang dapat disimpulkan setelah melakukan kegiatan Kerja Praktek adalah sebagai berikut :Dalam pedoman kegiatan Kerja Praktek diharapkan lebih terperinci dalam tata cara pengisian dan pengumpulan laporan sehingga tidak banyak informasi yang berbeda antara mahasiswa dan pembimbing akademik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 3G, tersedia : <https://ikabuh.files.wordpress.com/2012/06/teknologi-3g.pdf> (25 Juni 2016)
- [2] Guerrieri, Alessandro . 2009. WCDMA RAN IP backhauling. TIM Italia.
- [3] IP RAN Description, tersedia : <https://www.scribd.com/doc/97489517/IP-RAN-Description-2008-07-30> (25 Juni 2016)
- [4] Kharisma, Agung Chandra. 2009. Mengenal Jaringan Metropolitan Yang di Dasari Oleh Teknologi Ethernet (Metro Ethernet Network). Universitas Sriwijaya, Program Studi Teknik Informatika, Makalah.
- [5] Logo PT Telkomsel, tersedia : <http://ariefabian.blogspot.co.id/2011/08/arti-logo-telkomsel.html> (28 Juni 2016)
- [6] PT. Telkomsel, tersedia : www.telkomsel.com (24 Juni 2016)
- [7] Sejarah PT Telkomsel, tersedia : <http://dir.unikom.ac.id/s1-final-project/fakultas-sospol/ilmu-komunikasi/2010/jbptunikompp-gdl-nurfrizaer-22721/6-unikom-n-i.pdf/pdf/6-unikom-n-i.pdf> (28 Juni 2016)
- [8] Sofana, Iwan. 2009. Cisco CCNA dan Jaringan Komputer. Bandung: Penerbit Informatika
- [9] Syafiudin, Irwanda . 2009. Analisis Optimasi Occupancy Kanal Trafik Pada BTS CDMA Tegaldelimo Bali. UI, Program Studi Teknik Elektro, Skripsi. Depok: UI.
- [10] Waardhana, Lingga. 2011. 2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant. Penerbit : www.nulisbuku.com

LAMPIRAN - LAMPIRAN



Nomor : 102/AKD11/TE-DEK/2016

Bandung, 09 Februari 2016

Kepada Yth.
HRD Department
PT. Telekomunikasi Selular
Jl. Soekarno Hatta No. 707
Bandung

Perihal : Permohonan Kerja Praktek

Dengan Hormat,

Untuk memberikan kesempatan mengenal lingkungan kerja yang sesungguhnya kepada mahasiswa Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom, dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami, yaitu :

N a m a : Furry Rachmawati
N I M : 1101130114
Total SKS Lulus : 110
Peminatan : Jaringan

untuk melaksanakan kegiatan Kerja Praktek (2 SKS) di Instansi/Perusahaan Bapak/Ibu selama 1,5 bulan - 2 bulan, yaitu mulai 23 Mei 2016 sampai dengan 01 Juli 2016.

Demikian kami sampaikan permohonan ini, terima kasih atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu.

Hormat kami,
a.n. Rektor Universitas Telkom,
Dekan Fakultas Teknik Elektro

Dr. Ir. Rina Pudji Astuti, M.T.
NIP 93630090-1

Kepada Yth.
Dr.Ir, Rina Pudji Astuti, M.T.
Dekan Fakultas Teknik Elektro
Telkom University

Perihal : Konfirmasi Permohonan Kerja Praktek

Dengan hormat,

Menunjuk surat nomor: **102/AKD11/TE-DEK/2016** tanggal **09 Februari 2016** perihal **Kerja Praktek**.

Berikut ini disampaikan bahwa Mahasiswa/i di bawah ini **dapat** melaksanakan Kerja Praktek di PT. Telekomunikasi Selular (TELKOMSEL) Regional Jawa Barat mulai **23 Mei 2016** s.d. **01 Juli 2016**.

Nama	NIM	Program Studi	Penempatan
Furry Rachmawati	1101130114	Tekni Elektro	VAS Operation Jawa Barat Team

Berkenaan dengan hal tersebut, 2 (dua) hari kerja sebelum pelaksanaan Kerja Praktek, Mahasiswa/i yang bersangkutan diwajibkan untuk melapor ke Unit:

HC Operation Jawa Barat
Kantor PT. Telekomunikasi Selular (Telkomsel) Regional Jawa Barat
Gedung SCS, Lantai 4
Jln. Soekarno Hatta No. 707, Bandung

dengan membawa pas foto ukuran 3x4 sebanyak 1 (satu) lembar dan foto copy Kartu Tanda Mahasiswa sebanyak 1 (satu) lembar.

Selama melaksanakan Kerja Praktek, Mahasiswa/i yang bersangkutan diwajibkan untuk mengikuti seluruh Peraturan Perusahaan yang berlaku dan tidak diperkenankan untuk memberikan informasi kepada pihak lain tanpa seijin PT. Telekomunikasi Selular (TELKOMSEL) Regional Jawa Barat.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Hormat kami,




Fajar Prianggono Trihadi
Manager HC Operation Jabotabek Jabar

Kantor Regional

PT. Telekomunikasi Selular TTC BSD
Jl. Lengkong No.1 Kav. Komersial IV BSD
Kel. Lengkong Wetan - Kec. Serpong Kota
Tangerang Selatan 15322
Tel. : +62-21 5240811
Fax. : +62-21 53154381

Telkomsel. Begitu Dekat Begitu Nyata

LAMPIRAN

	PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
---	---	---------------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN


Saya sebagai Pembimbing Lapangan Kerja Praktik mahasiswa atas nama:


NAMA : Furry Rachmawati

NIM : 1101130114

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan Kerja Praktik dengan nilai sebagai berikut:

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI
1. Kontribusi nyata ke perusahaan KP	0 – 30	28
2. Kemampuan menyelesaikan tugas-tugas	0 – 30	29
3. Adaptasi dan terhadap lingkungan KP	0 – 10	10
4. Kehadiran	0 – 10	9
5. Pelaporan KP	0 – 20	19
Total Nilai Akhir		95

Pembimbing Lapangan,/...../.....
Nama :	Bangun Maysar Sagala
NIK / NIP :	82350
Jabatan :	Engineer Vas Operation
Tanda Tangan dan Cap Perusahaan:	

 Telkom University	PROGRAM STUDI SI TEKNIK TELEKOMUNIKASI FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
---	---	--------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING AKADEMIK

NAMA :

NIM :

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI	Dosen Penguji
Penguasaan terhadap Permasalahan Pekerjaan	0 - 50	 NIP.
Isi dan Sistematika Pelaporan Kerja Praktik	0 - 30		
Teknik Presentasi	0 - 20		
Total Nilai Akhir			Tgl.

Catatan : Maksimum presentasi dan Tanya jawab adalah 20 menit

REKAPITULASI PENILAIAN:

PENILAIAN	BOBOT PENILAIAN	NILAI
Penilaian Pembimbing Lapangan	40 %	
Penilaian Pembimbing Akademik	30 %	
Penilaian Penguji Akademik	30 %	
Total Nilai Akhir dan indeks	 (.....)

Index Nilai :	
A = $80 \leq NA \leq 100$	C = $50 \leq NA \leq 60$
AB = $70 \leq NA \leq 80$	D = $40 \leq NA \leq 50$
B = $65 \leq NA \leq 70$	E = $NA \leq 40$
BC = $60 \leq NA \leq 65$	


Bandung, 20

Pembimbing Akademik

(.....)
NIP.


Nama : Furry Rachmawati					
NIM : 1101130114					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	23-Mei-16	8.20	17.05	10	Perkenalan divisi, update data Trafik IP Ran
Selasa	24-Mei-16	8.05	18.30	10	Setting IP pada acces point di TSM untuk T-Cash event loca market
Rabu	25-Mei-16	8.10	17.00	10	Update data Trafik One Network
Kamis	26-Mei-16	8.00	17.00	10	Membuat Power Point tentang 3G
Jumat	27-Mei-16	8.00	17.00	10	Melihat perencanaan topologi untuk tap market
Total jam mingguan				50	

Mengetahui,
Pembimbing KP


Bangun M Sagala

Nama : Furry Rachmawati					
NIM : 1101130114					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	30-Mei-16	8.00	17.00	10	Diskusi router yang digunakan pada Core Network dan Radio Access Network.
Selasa	31-Mei-16	8.00	17.00	10	Update data Trafik One network dan Trafik IP RAN week 23
Rabu	1-juni-16	8.00	17.00	10	Membuat data vlan pada router Kalijati 1 dan 2
Kamis	2-juni-16	8.00	17.00	10	Membuat data Vlan pada router Cirebon 1
Jumat	3-juni-16	8.00	17.00	10	Membuat data Vlan pada router Cirebon 2
Total jam mingguan				50	

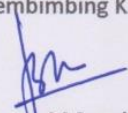
Mengetahui,
Pembimbing KP


Bangun M Sagala

Logbook Kerja Praktek

Nama : Furry Rachmawati					
NIM : 1101130114					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	6-Juni-16	8.00	16.00	10	Update data Trafik One Network dan Trafik IP RAN
Selasa	7-Juni-16	8.00	16.00	10	Update data Trafik One Network
Rabu	8-Juni-16	8.00	16.00	10	Membuat data vlan pada router Soeta
Kamis	9-Juni-16	8.00	16.00	10	Melihat ruang perangkat Telkomsel
Jumat	10-Juni-16	8.00	16.00	10	Membuat data Vlan pada router Dago
Total jam mingguan				50	

Mengetahui,
Pembimbing KP


Bangun M Sagala

Nama : Furry Rachmawati					
NIM : 1101130114					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	13-Juni-16	8.00	16.00	10	Update data trafik IP RAN
Selasa	14-Juni-16	8.00	16.00	10	Update data One Network
Rabu	15-Juni-16	8.00	16.00	10	Deskripsi Wan dan VPN
Kamis	16-Juni-16	8.00	16.00	10	Izin
Jumat	17-Juni-16	8.00	16.00	10	Izin
Total jam mingguan				50	

Mengetahui,
Pembimbing KP

Logbook Kerja Praktek

Nama : Furry Rachmawati					
NIM : 1101130114					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	6-Juni-16	8.00	16.00	10	Update data Trafik One Network dan Trafik IP RAN
Selasa	7-Juni-16	8.00	16.00	10	Update data Trafik One Network
Rabu	8-Juni-16	8.00	16.00	10	Membuat data vlan pada router Soeta
Kamis	9-Juni-16	8.00	16.00	10	Melihat ruang perangkat Telkomsel
Jumat	10-Juni-16	8.00	16.00	10	Membuat data Vlan pada router Dago
Total jam mingguan				50	

Mengetahui,
Pembimbing KP


Bangun M Sagala

Nama : Furry Rachmawati					
NIM : 1101130114					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	13-Juni-16	8.00	16.00	10	Update data trafik IP RAN
Selasa	14-Juni-16	8.00	16.00	10	Update data One Network
Rabu	15-Juni-16	8.00	16.00	10	Deskripsi Wan dan VPN
Kamis	16-Juni-16	8.00	16.00	10	Izin
Jumat	17-Juni-16	8.00	16.00	10	Izin
Total jam mingguan				50	

Mengetahui,
Pembimbing KP

Logbook : Catatan diskusi dengan Pembimbing Akademik		
Nama :	Furry Rachmawati	
NIM :	1101130114	
Tanggal	Catatan Diskusi	Paraf Dosen
-	Sosialisasi KP	<i>fa</i>
21/7-2016	pembahasan laporan KP	<i>fa</i>
22/7-2016	pengumpulan laporan KP	<i>fa</i>

