LAPORAN KERJA PRAKTEK

IMPLEMENTASI *BASE STATION SYTEM* (BSS) PADA JARINGAN *GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION* (GSM)

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh pendidikan program Sarjana di Jurusan Teknik Elektro

Disusun Oleh

Nama : Agung Hendriana

NIM : 13106020



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KOMPUTER

BANDUNG

2009

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK

IMPLEMENTASI *BASE STATION SYTEM* (BSS) PADA JARINGAN *GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION* (GSM)

Oleh :

Agung Hendriana

13106020

Disetujui dan disahkan di Bandung pada tanggal :

Ketua Jurusan	Pembimbing Kerja Praktek
Muhammad Aria, MT.	**Tri Rahajoeningroem, MT.**
NIP : 4127.70.04.008	**NIP : 4127.70.04.015**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK

IMPLEMENTASI *BASE STATION SYTEM* (BSS) PADA JARINGAN *GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION* (GSM)

Oleh :

Agung Hendriana

13106020

Disetujui dan disahkan di Bandung pada tanggal :

_____

Pembimbing Kerja Praktek

Willi Saepudin
NIP : 198012170

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ke hadirat Tuhan yang Maha Kuasa yang telah memberikan berkat, anugerah dan karunia yang melimpah, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini.

Laporan kerja praktek ini disusun untuk melengkapi sebagi syarat untuk memenuhi laporan kerja pratek, adapun judul laporan kerja pratek adalah **"IMPLEMENTASI *BASE STATION SYTEM* (BSS) PADA JARINGAN *GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION* (GSM)"**

Walaupun banyak kesulitan yang saya harus hadapi ketika menyusun penulisan laporan kerja pratek ini, namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, akhirnya laporan kerja praktek ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu saya tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

- Kedua orang tua saya telah membimbing dan mengajarkan saya untuk tidak putus asa menghadapi segala macam masala
- Bapak Muhammad Aria, MT. sebagai ketua jurusan Teknik Elektro
- Ibu Tri Rahajoeningroem, MT. sebagai pembimbing dan koodinator kerja praktek
- Yuga Aditiya Pramana
- Dan teman-teman satu jurusan Teknik Elektro

Akhir kata hanya kepada Tuhanlah segalanya dikembalikan dan saya sadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, disebabkan karena berbagai

keterbatasan yang saya miliki. Untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi perbaikan di masa yang akan datang.

Bandung, November 2009

Agung Hendriana

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN i

LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL x

BAB I PENDAHULUA

1.1 Latar BelakangTujuan Kerja Praktek 2

1.2 Batasan Masalah 2

1.3 Tempat Dan Waktu Pelaksanan Kerja Praktek 2

1.4 Sistematika Laporan Kerja Praktek 3

BAB II PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah PT. INTI (Persero) Bandung 4

2.1.1 Era 1974 – 1984 4

2.1.2 Era 1984 – 1994 5

2.1.3 Era 1994 – 2000 6

2.1.4 2000 – 2004 6

2.1.5 2005 – sekarang 7

2.2 Visi Perusahaan 8

2.3 Misi Perusahaan..... 8

2.4 Struktur Organisasi 9

BAB III DASAR TEORI

3.1 Sejarah dan Perkembangan GSM 10

3.2 Spesifikasi Teknis GSM 12

3.3 Spektrum Frekuensi 13

3.3.1 *Frequency Division Multiple Access* (FDMA) 13

3.3.2 *Time Division Multiple Access* (TDMA)..... 13

3.4 Kanal Pada GSM 14

3.5 Kanal *Traffic* 15

3.6 Kanal *Control* 15

3.7 Arsitektur Jaringan GSM 16

3.8 Fungsi Komponen Jaringan GSM 17

3.8.1 *Base station System* (BSS)..... 18

3.8.2 *Base Station Controller* (BSC) 18

3.8.3 *Base Transcierver station* (BTS) 18

3.8.4 *Mobile Switching Center* (MSC) 19

3.8.5 *Home Location Register* (HLR)..... 19

3.8.6 *Authentication Center* (AUC)..... 20

3.8.7 *Visitor Locatian Regite*r (VLR) 20

3.8.8 *Operasion and Maintnace Center* (OMC) 20

3.8.9 *Moobile Station* (MS)..... 20

3.9 *Handover*..... 21

3.9.1 Klasifikasi *Handover*..... 21

3.9.2 Produser *Handover* 23

3.9.3 *Frequency Hopping*..... 24

3.9.4 *Baseband Hopping* 25

BAB IV IMPLEMENNTASI *BASE STATION SYSTEM* (BSS)

4.1 *Base Station System* 26

4.1.1 *Base Station Controller* 28

4.1.2 Perangkat *Base Station Controller*..... 29

4.2 Daftar Kabel Untuk *Base Station Controller* 30

4.2.1 Mengidentifikasi *Subrak*, Sistem *Numbering Subrak* Konetor dan Kabel 30

4.2.2 Pengunci Pasak 31

4.2.3 Interkoneksi Kabel 31

4.2.4 *Site* Kabel..... 32

4.2.5 Mengidentifikasi Kabel 33

4.2.6 Daftar *Cabling* 34

4.3 *Intracabinet Cama* Kabel 35

4.4 Media Transmisi 41

4.4.1 Teknik Pengkabelan 43

4.4.2 Langkah Kerja 44

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 47

5.2 Saran 47

DAFTAR PUSTAKA 49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. INTI 9

Gambar 3.1 Pita Frekuensi GSM..... 13

Gambar 3.2 Prinsip Pembagian Akses Berdasarkan TDMA 14

Gambar 3.3 Struktur *Burst* 14

Gambar 3.4 *Layout Generic* dari Jaringan GSM Menurut John's Scourias .. 17

Gambar 3.5 Jenis-Jenis *Handover* (*Nokia Corporation*) 22

Gambar 3.6 Prosedur *Handover* 24

Gambar 4.1 Arsitektur *Base station system* 27

Gambar 4.2 Perangkat *Bsae Station Controller* (BSC) U4.0 29

Gambar 4.3 *Identifikasi Cable Label* 34

Gambar 4.4 *CAMA, CAMB* dan *CAMC Opsional Default* & Posisi Garis Waktu 40

Gambar 4.5 Pengkabelan Menggunakan Kabel *Twister Pair* 42

Gambar 4.6 Pengkabelan Menggunakan Kabel *Fiber Optik* 43

Gambar 4.7 Konfigurasi *Straight* 45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penjelasan dari Daftar Pengkabelan Kolom 35

Tabel 4.2 Tabel *CAMA* Distribusi Tenaga 35

Tabel 4.3 Cama Fan Tray Kabel Control 36

Tabel 4.4 *Cama OMU Bus* SCSI 0 / 1 kabel 37

Tabel 4.5 *Cama Nemu bus* SCSI 0 / 1 kabel dengan MCP18-B dan HDS-B 38

Tabel 4.6 Cama HMS kabel bus 39

Tabel 4.7 Konfigurasi *Cross* 46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangatlah pesat , dan tidak ketinggalan dibidang telekomunikasi. Telekomunikasi merupakan hal yang penting sampai dengan saat ini. Telah telah banyak alat-alat telekomunikasi yang berkembang pesat sesuai dengan zaman, misalnya telepon seluler. Tapi berdeda halnya dengan teknologi-teknologi selain telekomunikasi yang perkembangnanya tidak secepat teknologi telekomunikasi.

Dewasa ini telepon seluler sangat berperan penting dalam perkembangan telekomunikasi saat ini, dimana salah satu penujangnya adalah sinyal *Global System for Mobile communication* (GSM) yang berperan penting untuk telepon seluler. Telepon Seluler atau *handphone* merupakan salah satu *mobile device* yang paling marak digunakan saat ini. Masyarakat Indonesia pada umumnya telah mengenal telepon seluler. Perangkat telekomunikasi seluler tersebut menawarkan banyak fitur bagi penggunanya. Salah satu fitur pada sistem telekomunikasi seluler yang paling sering digunakan adalah *Short Messaging Service* (SMS).

Teknologi GSM saat ini lebih banyak digunakan untuk komunikasi seluler dengan berbagai macam layanannya. Dalam kehidupan sehari-hari kita lebih mengenal *Handphone* (HP) sebagai aplikasi teknologi GSM yang paling popular

Jaringan selular yang banyak dipakai adalah GSM. Hampir sebagian besar operator GSM telah meningkatkan layanan mereka dengan menambah layanan *General Packet Radio Service* (GPRS). Dengan layanan *General Packet Radio Service* (GPRS) pengguna (*subscriber*) bisa terhubung ke internet, men-*download*

email, *chatting*, *browsing*, dll. Selain itu dengan adanya GPRS operator bisa menambah layanan *Multimedia Messaging Service* (MMS) yaitu layanan pengiriman data multimedia (suara/film) antar telepon selular.

1.2 Tujuan

Praktek ini bertujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengembangkan dan mengaplikasikan Implementasi *Base Station System* (BSS) pada Jaringan *Global System for Mobile communication* (GSM).
2. Untuk meningkatkan dan memantapkan proses penyerapan teknologi Implementasi *Base Station System* (BSS) pada Jaringan *Global System for Mobile communication* (GSM).

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam laporan kerja pratek ini dibatasi pada pengimplementasian dan penginstallasian *Base Station System* (BSS) pada Jaringan *Global System for Mobile communication* (GSM).

1.4 Tempat Dan Waktu Pelaksanan Kerja Praktek

Kerja praktek ini, dilaksanakan di PT. INTI (Persero) Bandung yang beralamatkan di Jln. Moch Hatta, Bandung dan dilaksanakan dalam waktu 1 Bulan yang dilakukan diperusahaan dan dilapangan sebagai bahan observasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberi gambaran secara garis besar, dalam hal ini dijelaskan isi tiap bab dari laporan ini, maka sistematika penulisan dalam pembuatan Laporan ini adalah sebagai berikut

- **BAB I PENDAHULUAN :** Bab ini menguraikan penjelasan mengenai latar belakang masalah, identifikasi permasalan, batasan permasalan, tujuan, metodologi penelitian serta sistematika penulisan yang menggambarkan secara umum bab-bab yang ada di dalam Laporan Kerja Praktek ini.
- **BAB II PROFIL PERUSAHAAN :** Bab ini menguraikan tentang sejarah PT. INTI (Persero) Bandung yang beralamatkan di Jln. Moch Hatta, Bandung ,stuktur organisasi PT. INTI (Persero), Visi Misi PT. INTI (Persero).
- **BAB III LANDASAN TEORI :** Bab ini membahas mengenai pemahaman teori yang dapat menunjang isi dari laporan kerja praktek ini.
- **BAB IV IMPLEMENTASI BASE STAION SYSTEM :** Bab ini membahas mengenai Implementasi *Base Station System* (BSS) pada Jaringan *Global System for Mobile communication* (GSM).
- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN :** Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari Implementasi *Base Station System* (BSS) pada Jaringan *Global System for Mobile communication* (GSM).

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah PT. INTI (Persero) Bandung

Pada 30 Desember 1974 berdirilah PT Industri Telekomunikasi Indonesia (INTI) sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dengan misi untuk menjadi basis dan tulang punggung pembangunan Sistim Telekomunikasi Nasional (SISTELNAS).

Seiring waktu dan berbagai dinamika yang harus diadaptasi, seperti perkembangan teknologi, regulasi, dan pasar, maka selama lebih dari 30 tahun berkiprah dalam bidang telekomunikasi, INTI telah mengalami berbagai perubahan dan perkembangan.

2.1.1 Era 1974 - 1984

Fasilitas produksi yang dimiliki INTI antara lain adalah:

- Pabrik Perakitan Telepon
- Pabrik Perakitan Transmisi
- Laboratorium Software Komunikasi Data
- Pabrik Konstruksi & Mekanik

Kerjasama Teknologi yang pernah dilakukan pada era ini antara lain dengan Siemens, BTM, PRX, JRC, dan NEC.

Pada era tersebut produk Pesawat Telepon Umum Koin (PTUK) INTI menjadi standar Perumtel (sekarang Telkom).

2.1.2 Era 1984 - 1994

Fasilitas produksi terbaru yang dimiliki INTI pada masa ini, di samping fasilitas-fasilitas yang sudah ada sebelumnya, antara lain adalah Pabrik Sentral Telepon Digital Indonesia (STDI) pertama di Indonesia dengan teknologi produksi *Trough Hole Technology* (THT) dan *Surface Mounting Technology* (SMT). Kerjasama Teknologi yang pernah dilakukan pada era ini antara lain adalah:

- Bidang sentral (*switching*), dengan Siemens
- Bidang transmisi dengan Siemens, NEC, dan JRC
- Bidang CPE dengan Siemens, BTM, Tamura, Shapura, dan TatungTEL

Pada era ini, INTI memiliki reputasi dan prestasi yang signifikan, yaitu:

- Menjadi pionir dalam proses digitalisasi sistem dan jaringan telekomunikasi di Indonesia.
- Bersama Telkom telah berhasil dalam proyek otomatisasi telepon di hampir seluruh ibu kota kabupaten dan ibu kota kecamatan di seluruh wilayah Indonesia.

2.1.3 Era 1994 - 2000

Selama 20 tahun sejak berdiri, kegiatan utama INTI adalah murni manufaktur. Namun dengan adanya perubahan dan perkembangan kebutuhan teknologi, regulasi dan pasar, INTI mulai melakukan transisi ke bidang jasa engineering.

Pada masa ini aktivitas manufaktur di bidang switching, transmisi, CPE dan mekanik-plastik masih dilakukan. Namun situasi pasar yang berubah, kompetisi yang makin ketat dan regulasi telekomunikasi yang makin terbuka menjadikan posisi INTI di pasar bergeser sehingga tidak lagi sebagai *market leader*. Kondisi ini mengharuskan INTI memiliki kemampuan *sales force* dan *networking* yang lebih baik. Kerjasama teknologi masih berlangsung dengan Siemens secara *single-source*.

2.1.4 2000 - 2004

Pada era ini kerjasama teknologi tidak lagi bersifat *single source*, tetapi dilakukan secara *multi source* dengan beberapa perusahaan multinasional dari Eropa dan Asia. Aktivitas manufaktur tidak lagi ditangani sendiri oleh INTI, tetapi secara *spin-off* dengan mendirikan anak-anak perusahaan dan usaha patungan, seperti:

- Bidang CPE, dibentuk anak perusahaan bernama PT. INTI PISMA International yang bekerja sama dengan JITech International, bertempat di Cileungsi Bogor.

- Bidang mekanik dan plastik, dibentuk usaha patungan dengan PT PINDAD bernama PT. IPMS, berkedudukan di Bandung.
- Bidang-bidang switching, akses dan transmisi, dirintis kerja sama dengan beberapa perusahaan multinasional yang memiliki kapabilitas memadai dan adaptif terhadap kebutuhan pasar. Beberapa perusahan multinasional yang telah melakukan kerjasama pada era ini, antara lain:
    - SAGEM, di bidang transmisi dan selular
    - MOTOROLA, di bidang CDMA
    - ALCATEL, di bidang *fixed & optical access network*
    - Ericsson, di bidang akses
    - Hua Wei, di bidang *switching* & akses

2.1.5 2005 - Sekarang

Dari serangkaian tahapan restrukturisasi yang telah dilakukan, INTI kini memantapkan langkah transformasi mendasar dari kompetensi berbasis manufaktur ke *engineering solution*. Hal ini akan membentuk INTI menjadi semakin adaptif terhadap kemajuan teknologi dan karakteristik serta perilaku pasar.

Dari pengalaman panjang INTI sebagai pendukung utama penyediaan infrastruktur telekomunikasi nasional dan dengan kompetensi sumberdaya manusia yang terus diarahkan sesuai proses transformasi tersebut, saat ini INTI bertekad untuk menjadi mitra terpercaya di bidang penyediaan jasa profesional dan solusi total yang fokus pada *Infocom System & Technology Integration*(ISTI).

2.2 Visi Perusahaan

INTI bertujuan menjadi pilihan pertama bagi pelanggan dalam mentransformasikan "MIMPI" menjadi "REALITA"

Dalam hal ini, "MIMPI" diartikan sebagai keinginan atau cita-cita bersama antara INTI dan pelanggannya, bahkan seluruh stakeholder perusahaan.

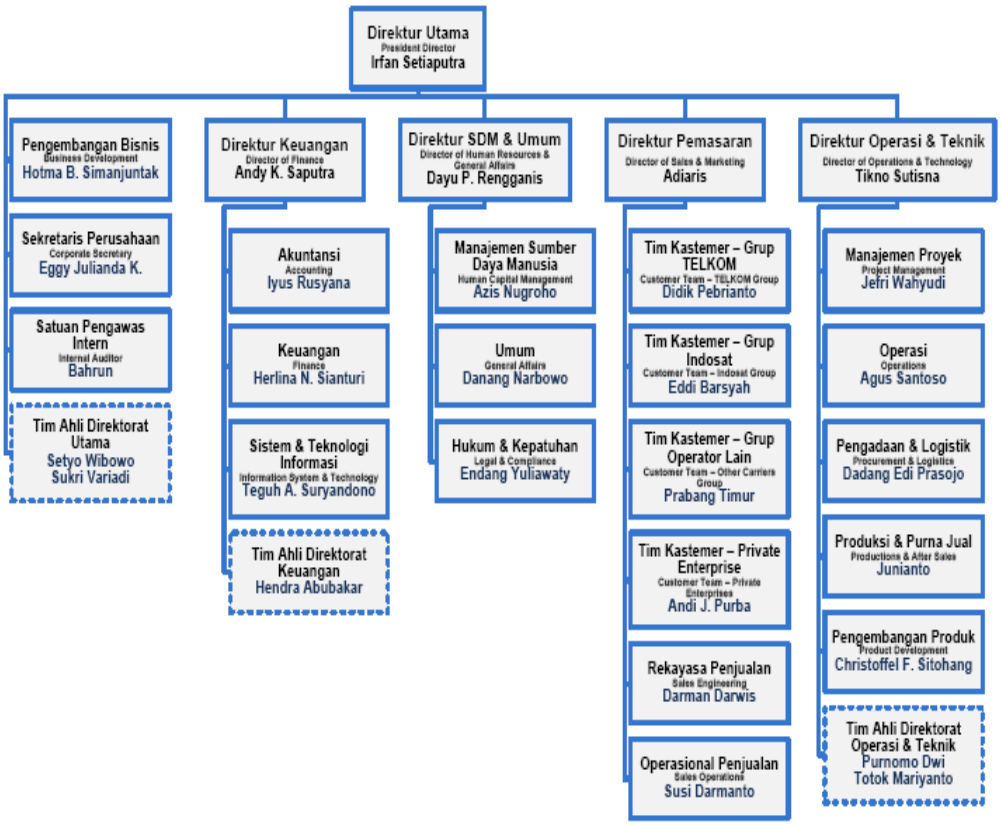
2.3 Misi Perusahaan

Berdasarkan rumusan visi yang baru maka rumusan misi INTI terdiri dari tiga butir sebagai berikut:

- Fokus bisnis tertuju pada kegiatan jasa engineering yang sesuai dengan spesifikasi dan permintaan konsumen
- Memaksimalkan value (nilai) perusahaan serta mengupayakan growth (pertumbuhan) yang berkesinambungan
- Berperan sebagai prime mover (penggerak utama) bangkitnya industri dalam negeri

2.3 Stuktur Organisasi

Dibawah ini adalah struktur organisasi PT. Indrustri Telekomunikasi Indonesia (INTI):



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Indrustri Telekomunikasi Indonesia (INTI)

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Sejarah dan Perkembangan GSM

Teknologi komunikasi selular sebenarnya sudah berkembang dan banyak digunakan pada awal tahun 1980-an, diantaranya sistem C-NET yang dikembangkan di Jerman dan Portugal oleh Siemens, sistem RC-2000 yang dikembangkan di Prancis, sistem NMT yang dikembangkan di Belanda dan Skandinavia oleh Erricson, serta sistem TACS yang beroperasi di Inggris. Namun teknologinya yang masih analog membuat sistem yang digunakan bersifat regional sehingga sistem antara negara satu dengan yang lain tidak saling kompatibel dan menyebabkan mobilitas pengguna terbatas pada suatu area sistem teknologi tertentu saja (tidak bisa melakukan *roaming* antar negara).

Teknologi analog yang berkembang, semakin tidak sesuai dengan perkembangan masyarakat Eropa yang semakin dinamis, maka untuk mengatasi keterbatasannya, negara-negara Eropa membentuk sebuah organisasi pada tahun 1982 yang bertujuan untuk menentukan standar-standar komunikasi selular yang dapat digunakan di semua Negara Eropa. Organisasi ini dinamakan *Group Special Mobile* (GSM). Organisasi ini memelopori munculnya teknologi digital selular yang kemudian dikenal dengan nama *Global System for Mobile Communication* (GSM). GSM muncul pada pertengahan 1991 dan akhirnya dijadikan standar telekomunikasi selular untuk seluruh Eropa oleh *European Telecomunication Standard Institute* (ETSI). Pengoperasian GSM secara komersil baru

dapat dimulai pada awal kuartal terakhir 1992 karena GSM merupakan teknologi yang kompleks dan butuh pengkajian yang mendalam untuk bisa dijadikan standar. Pada September 1992, standar type approval untuk handphone disepakati dengan mempertimbangkan dan memasukkan puluhan item pengujian dalam memproduksi GSM. Pada awal pengoperasiannya, GSM telah mengantisipasi perkembangan jumlah penggunanya yang sangat pesat dan arah pelayanan per area yang tinggi, sehingga arah perkembangan teknologi GSM adalah *Digital Cellular System* (DCS) pada alokasi frekuensi 1800 Mhz. Dengan frekuensi tersebut, akan dicapai kapasitas pelanggan yang semakin besar per satuan sel.

Selain itu, dengan luas sel yang semakin kecil akan dapat menurunkan kekuatan daya pancar handphone, sehingga bahaya radiasi yang timbul terhadap organ kepala akan dapat di kurangi. Pemakaian GSM kemudian meluas ke Asia dan Amerika, termasuk Indonesia. Indonesia awalnya menggunakan sistem telepon selular analog yang bernama *Advances Mobile Phone System* (*AMPS*) dan *Nordic Mobile Telephone* (NMT). Namun dengan hadir dan dijadikannnya standar sistem komunikasi selular membuat sistem analog perlahan menghilang, tidak hanya di Indonesia, tapi juga di Eropa. Pengguna GSM pun semakin lama semakin bertambah. Pada akhir tahun 2005, pelanggan GSM di dunia telah mencapai 1,5 Milyar pelanggan. Akhirnya GSM tumbuh dan berkembang sebagai sistem telekomunikasi seluler yang paling banyak digunakan di seluruh dunia.

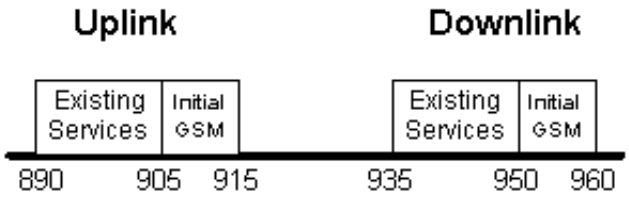
3.2 Spesifikasi Teknis GSM

Di Eropa, pada awalnya GSM di desain untuk beroperasi pada frekuensi 900 Mhz. Pada frekuensi ini, frekuensi uplinksnya digunakan frekuensi 890–915 MHz , sedangkan frekuensi *downlinks*-nya menggunakan frekuensi 935–960 MHz. Bandwith yang digunakan adalah 25 Mhz (915–80 = 960–35 = 25 Mhz), dan lebar kanal sebesar 200 Khz. Dari keduanya, maka didapatkan 125 kanal, dimana 124 kanal digunakan untuk suara dan satu kanal untuk sinyal. Pada perkembangannya, jumlah kanal 124 semakin tidak mencukupi dalam pemenuhan kebutuhan yang disebabkan pesatnya pertambahan jumlah pengguna.

Untuk memenuhi kebutuhan kanal yang lebih banyak, maka regulator GSM di Eropa mencoba menggunakan tambahan frekuensi untuk GSM pada band frekuensi di range 1800 Mhz dengan frekuensi 1710-1785 Mhz sebagai frekuensi uplinks dan frekuensi 1805-1880 Mhz sebagai frekuensi *downlinks*. GSM dengan frekuensinya yang baru ini kemudian dikenal dengan sebutan GSM 1800, dimana tersedia *bandwidth* sebesar 75 Mhz (1880-1805 = 1785–1710 = 75 Mhz). Dengan lebar kanal yang tetap sama yaitu 200 Khz sama, pada saat GSM pada frekuensi 900 Mhz, maka pada GSM 1800 ini akan tersedia sebanyak 375 kanal. Di Eropa, standar-standar GSM kemudian juga digunakan untuk komunikasi *railway*, yang kemudian dikenal dengan nama GSM-R.

3.3 Spektrum Frekuensi

Pada frekuensi 25 MHz, GSM mengalokasikan 2 pita frekuensi dalam modulasi data. Pita 890 – 915 MHz digunakan sebagai UL (dari MS ke BTS) dan pita 935 – 960 MHz digunakan sebagai DL (dari BTS ke MS).



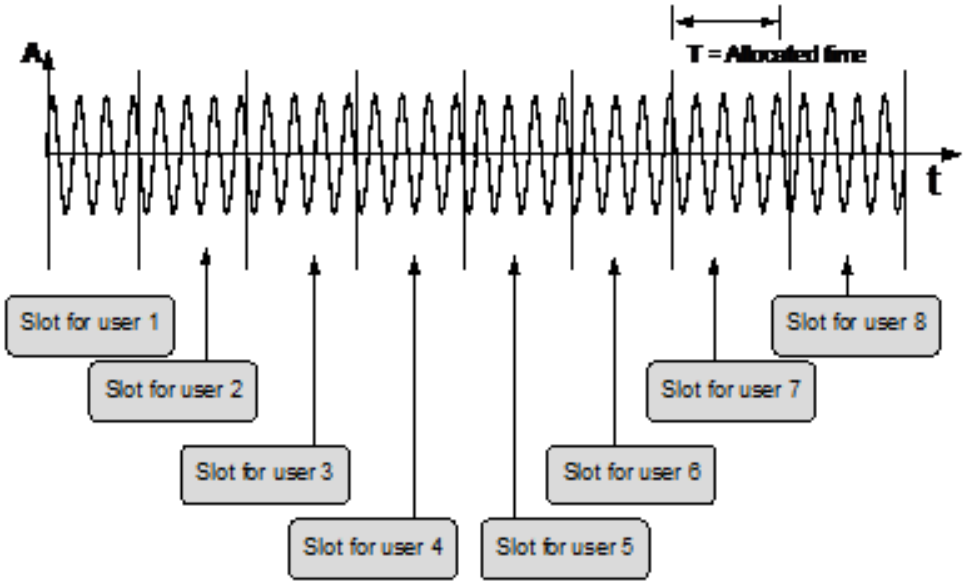
Gambar 3.1 Pita Frekuensi GSM

3.3.1 *Frequency Division Multiple Access* (FDMA)

FDMA mengalokasikan satu pita *frekuensi* secara kontinyu (dalam waktu) ke MS tertentu. Dengan demikian hanya satu MS yang dapat mengirim dan menerima pada frekuensi ini selama panggilan berlangsung.

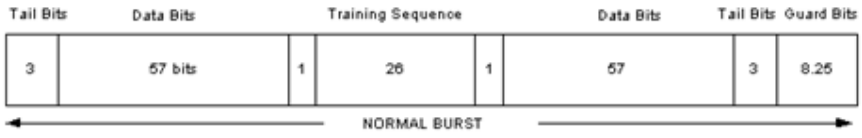
3.3.2 *Time Division Multiple Access* (TDMA)

TDMA bekerja dengan menggunakan "*time slot*" dimana setiap MS diberikan *time slot* selama panggilan berlangsung. *Time slot* tersebut durasinya sangat singkat namun dapat mengirim 'aliran' komunikasi dengan teknik kompresi data pada pengirim dan penerima.



Gambar 3.2 Prinsip Pembagian Akses Berdasarkan *Time Division Multiple Access*

Unit waktu terkecil pada TDMA disebut *burst*. Sedangkan *frame* adalah kumpulan dari beberapa *burst* dimana setiap burst dialokasikan ke MS yang berbeda. Setiap frekuensi pembawa dibagi berdasarkan waktu dengan menggunakan TDMA dengan *multiframe* sebesar 120 ms. Satu *multiframe* dapat berisi 26 *frame*.



Gambar 3.3 Struktur *Burst*

3.4 Kanal pada GSM

Kanal terkait pada pengulangan satu busrt pada setiap frame dimana karakteristiknya tergantung pada posisi dan frekuensinya dalam frame. Karakteristik ini bersifat siklik dan berulang setiap 3 jam. Kanal pada GSM dapat

dikategorikan sebagai kanal *traffic* dan kanal *control*. Kanal juga dapat diklasifikasikan sebagai *dedicated*. Kanal *dedicated* terhubung pada sebuah MS dimana umumnya digunakan oleh *idle* MS.

3.4.1 Kanal *Traffic*

Kanal *traffic* mentransmisikan speech dan data. Sebuah kanal *traffic* menggunakan 26-*Multiframe* dimana UL dan DL dipisahkan menjadi 3 *burst*. Dengan demikian, MS tidak perlu mengirim dan menerima pada waktu yang sama.

3.4.2 Kanal *Control*

Kanal *control* terkait dengan manajemen *network messages* dan *channel maintenance tasks*. Kanal *control* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. *Broadcast Control Channels* (BCCH)
2. *Frequency Correction Channels* (FCCH)
3. *Synchronization Channels* (SCH)
4. *Random Access Channels*
5. *Paging Channels*
6. *Access Grant Channels*

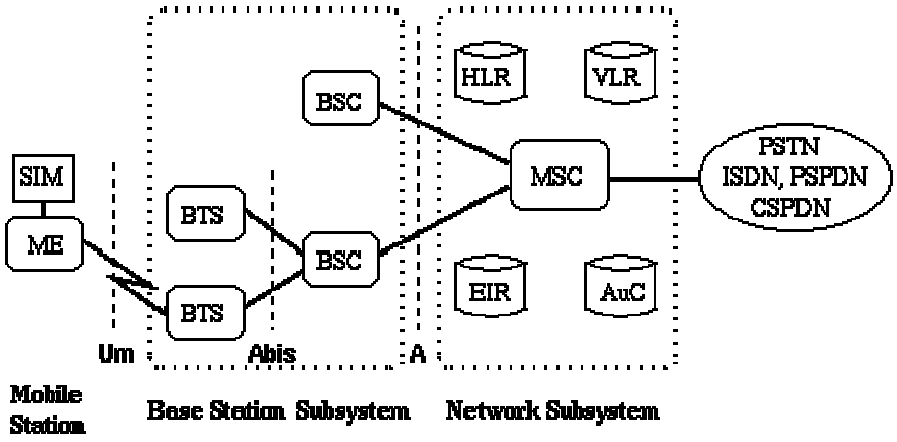
BCCH digunakan *base station* untuk memberi informasi sinkronisasi jaringan ke MS. SCH memberikan *training sequence* ke MS dalam memodulasi informasi yang dikirim dari *base station*. FCCH digunakan MS dalam men-sinkronisasi frekuensi dan *paging channels* digunakan untuk memberikan peringatan

panggilan masuk (*incoming call*). *Random access channels* digunakan sebagai kanal MS untuk memberi permintaan akses ke jaringan. *Base station* menggunakan *access grant channel* dalam memberitahukan MS kanal mana yang harus digunakan.

3.5 Arsitektur Jaringan GSM

Global System for Mobile communication (GSM) adalah sebuah standar global untuk komunikasi bergerak digital. GSM adalah nama dari sebuah group standarisasi yang dibentuk di Eropa tahun 1982 untuk menciptakan sebuah standar bersama telpon bergerak selular di Eropa yang beroperasi pada daerah frekuensi 900 MHz. GSM saat ini banyak digunakan di negara-negara di dunia

Skema multiple access dapat didefinisikan sebagai penggunaan frekuensi radio GSM secara bersama-sama oleh MS yang berbeda-beda secara simultan (Azizi, GSM 900). GSM menggunakan kombinasi metoda *Frequency Division Multiple Access* (FDMA) dan *Time Division Multiple Access* (TDMA) dalam skema *multiple access*. Setiap MS diberikan sepasang frekuensi dan sebuah *time slot* selama satu *time frame*.



SIM Subscriber Identity Module BSC Base Station Controller MSC Mobile services Switching Center
ME Mobile Equipment HLR Home Location Register EIR Equipment Identity Register
BTS Base Transceiver Station VLR Visitor Location Register AuC Authentication Center

Gambar 3.4 *Layout Generic* dari Jaringan GSM Menurut John's Scourias

Sebuah jaringan GSM dibangun dari beberapa komponen fungsional yang memiliki fungsi dan *interface* masing-masing yang spesifik. Secara umum jaringan GSM dapat dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu :

- *Mobile Station*
- *Base Station Subsystem*
- *Network Subsystem*

3.6 Fungsi Komponen Jaringan GSM

Berikut ini akan dijelaskan mengenai arsitektur GSM yang merupakan gabungan dari perangkat-perangkat yang saling berkaitan dalam mendukung jaringan GSM.

3.6.1 *Base Station System* (BSS)

Base Station System (BSS) merupakan bagian dari radio sistem pada network GSM yang terdiri dari: BSC, BTS dan TRAU. Ketiganya merupakan kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Karena fungsi mereka berbeda namun satu dengan lainnya saling mendukung. Bagaimana saling mendukungnya BSC, BTS dan TRAU.

3.6.2 *Base Station Controller* (BSC)

BSC adalah bagian inti (*intelligent/master*) dari sistem BSS yang menghubungkan antara BTS dengan SSS (seluruh data base BTS dan TRAU ada pada BSC). Pada Siemens Base Station antara BSC dan *network* SSS perlu bantuan peralatan jaringan lain, berupa *Transcoding and Rate Adaptation Unit* (TRAU) melalui A-*sub interface* (*interface* BSC-TRAU) dan A *interface* (*interface* MSC-TRAU). Adapun fungsi utama dari BSC adalah: data base seluruh *network* elemen BSS, penyambungan kanal trafik, memproses pensinyalan, pongontrolan daya, menangani fungsi-fungsi operasi dan *maintenace* serta *monitoring system.*

3.6.3 *Base Transceiver Station* (BTS)

BSC membawahi satu atau lebih BTS serta mengatur trafik yang datang dan pergi dari BSC menuju MSC atau BTS. BSC memenejemen sumber radio dalam pemberian frekuensi untuk setiap BTS dan mengatur *handover* ketika *mobile station* melewati batas antar sel.

3.6.4 *Mobile Switching Center* (MSC)

MSC didesain sebagai switch *Integrated Service Digital Network* (ISDN) yang dimodifikasi agar berfungsi untuk jaringan seluler. MSC juga dapat menghubungkan jaringan seluler dengan jaringan *fixed*.

3.6.5 *Home Location Register* (HLR)

Home Location Register (HLR) adalah *database* yang digunakan untuk melakukan penyimpanan dan penanganan data pelanggan. *Visitor Location Register* (VLR) informasi sementara tentang pelanggan yang dibutuhkan oleh MSC untuk melayani kebutuhan pelanggan. VLR terintegasi dengan MSC. Ketika MS melakukan panggilan ke daerah MSC yang baru, VLR yang terkoneksi ke MSC tersebut meminta data tentang MS dari HLR. Kemudian jika MS melakukan panggilan, VLR memunyai informasi yang dibutuhkan untuk membuat panggilan tanpa perlu menanyakan ke HLR setiap waktu.

Authentication Center (AuC) melakukan otentifikasi dan enkripsi parameter yang menyetujui identifikasi pengguna dan memastikan kerahasiaan setiap panggilan. *Equipment Identity Register* (EIR) mengandung informasi tentang identitas dari peralatan MS yang tidak memperbolehkan untuk melakukan panggilan saat MS dicuri, tidak diizinkan atau MS yang rusak. AUC dan EIR dibuat sebagai bagian yang berdiri sendiri atau kombinasi dari AUC/EIR.

3.6.6 *Authentication Center* (AuC)

AuC berisi *database* informasi rahasia yang disimpan dalam bentuk format kode. AuC digunakan untuk mengontrol penggunaan jaringan yang sah dan mencegah semua pelanggan yang melakukan kecurangan.

3.6.7 *Visitor Location Register* (VLR)

VLR merupakan *database* yang berisi informasi sementara mengenai pelanggan, terutama mengenai lokasi dari pelanggan pada cakupan area jaringan. HLR dan VLR bersama dengan MSC mernyediakan *call-routing* dan fungsi roaming dari GSM. HLR berisi semua informasi administrasi dari setiap pelanggan yang tersambung pada jaringan GSM. VLR berisi informasi administrasi teripilih dari HLR, yang penting untuk control panggilan (*call control*) dan provisi dari layanan pelanggan, dan *control* posisi setiap ponsel pada area geografis.

3.6.8 *Operation and Maintance Center* (OMC)

OMC sebagai pusat pengontrolan operasi dan pemeliharaan jaringan. Fungsi utamanya mengawasi alarm perangkat dan perbaikan terhadap kesalahan operasi.

3.6.9 *Mobile Station* (MS)

MS merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk dapat memperoleh layanan komunikasi bergerak. MS dilengkapi dengan sebuah

smartcard yang dikenal dengan *Subscriber Identity Module* (SIM) yang berisi nomor identitas pelanggan.

3.7 *Handover*

Handover merupakan fungsionalitas dasar dari sebuah jaringan GSM. *Handover* memungkinkan MS tetap terhubung ke jaringan dalam keadaan *idle* maupun sedang melakukan panggilan meski posisi MS berpindah-pindah (*mobile*). Hal ini sesuai dengan tujuan utama GSM; memberikan layanan kepada pelanggan untuk dapat melakukan/menerima panggilan dimana saja.

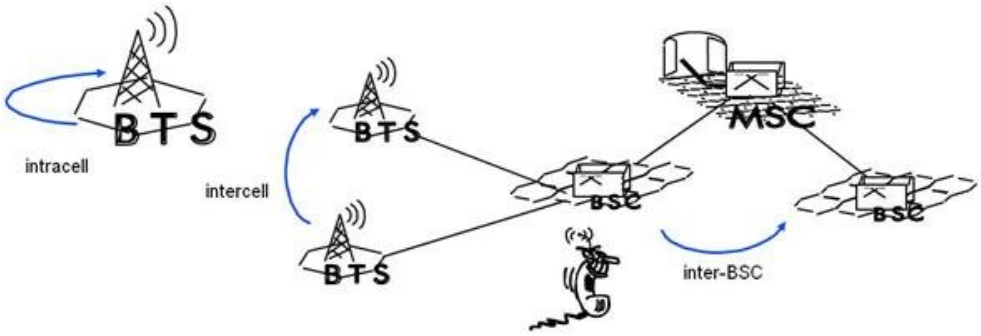
Dengan kata lain *Handover* merupakan peristiwa pemindahan kanal suara yang digunakan oleh pelanggan bergerak (*mobile*), selama dia mengadakan panggilan sehingga tidak terjadi pemutusan hubungan selama panggilan. Menurut pergerakan MS maka proses handover dapat dibagi:

a. Intra BSC *handover*
b. Inter BSC / Intra MSC *handover*.
c. Inter MSC *handover*

3.7.1 Klasifikasi *Handover*

Pengambilan keputusan dari *handover* ditentukan oleh jenis *handover*-nya. Ada beberapa jenis *handover* berdasarkan tipologi (*Bianchi*), yaitu :

- Internal *handover* : *Intracell* dan inter-BTS (intra BSC)
- Eksternal *handover* : Inter-BSC (intra-MSC) dan inter-MSC



Gambar 3.5 Jenis-Jenis *Handover* (*Nokia Corporation*)

Selain berdasarkan tipologi, handover juga dapat diklasifikasikan berdasarkan motivasi (*Bianchi*), yaitu:

a. *Rescuehandover* muncul karena penurunan kualitas kanal radio
b. *Confinementhandover* meminimalisir interferensi radio
c. *Traffichandover* muncul karena beban *traffic*. Dikenal juga dengan istilah *load-balancing*

Prosedur *handover* dilakukan berdasarkan kriteria, yaitu: (*Nokia Corporation*, 2003)

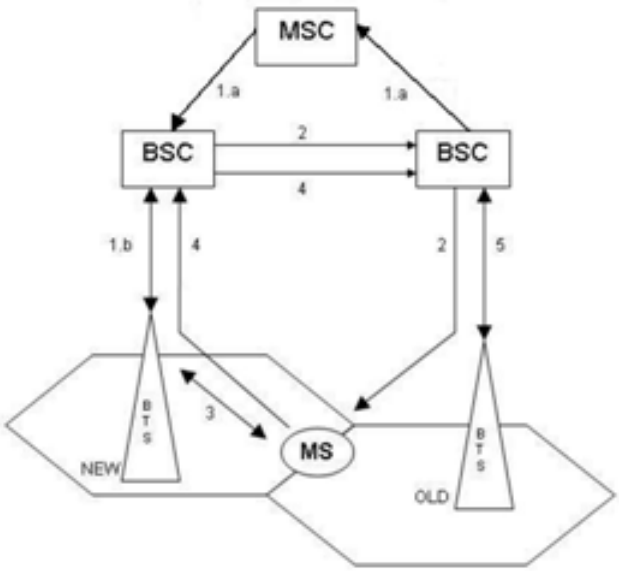
- *Interference, UL and DL*
- *Bad C/I ratio*
- *Uplink quality*
- *Downlink quality*
- *Uplink level*
- *Downlink level*
- *Distance*

- *Rapid field drop*
- *MS speed*
- *Better cell*
- *Good C/I ratio*
- *PC: lower quality/level thresholds (DL/UL)*
- *PC; upper quality/level thresholds (DL/UL)*

3.7.2 Prosedur *handover*

Prosedur *handover* yang dimaksud adalah proses *handover* pada kasus *handover* inter-BSC. Prosedur dimulai dari MSC menerima *handover request* dari BSC lama dan meneruskannya ke BSC baru. BSC baru menginisiasi *handover* dengan mengirimkan *handover command* ke MS lewat BSC lama dan sebelumnya mengirimkan pesan ke BTS baru untuk menerima MS. *Handover command* berisi parameter yang

Memungkinkan MS mengalokasikan kanal radio dari BSC. Ketika mengirim perintah ini, BSC lama menahan semua transmisi kecuali transmisi untuk RR. MS melakukan *disconnect* pada kanal radio lama dan memulai koneksi pada kanal radio lama dengan mengirimkan *handover burst* pada BSC baru untuk proses sinkronisasi. Ketika semua koneksi baru telah selesai dibangun, MS mengirimkan *handover complete* ke jaringan via BSC baru dan transmisi yang di-suspend sebelumnya oleh BSC lama diteruskan ke MS lewat BSC baru. Koneksi lama dari BSC lama akan dilepaskan. Demikian prosedur *handover* inter-BSC.



Gambar 3.6 Prosedur *Handover*

3.7.3 Frequency Hopping

Frequency hopping adalah teknik lama yang dikenalkan pertama kali dalam system transmisi militer untuk menjamin kerahasiaan komunikasi dan gangguan perang. Filosofi *frequency hopping* sesederhana mengubah frekuensi yang digunakan dalam transmisi pada intrerval tertentu. *Frequency hopping* dimasukkan dalam spesifikasi GSM terutama untuk mengatasi *2* masalah spesifik yang mempengaruhi kualitas transmisi:

1. ***Fading***

   Kemampuan mengatasi *fading* akan meningkat dengan memanfaatkan frekuensi scara selektif karena dengan menggunakan frekuensi yang berbeda kemungkinan untuk terus terpengaruh *fading* dapat dikurangi. Oleh karena itu kualitas hubungan transmisi dapat ditingkatkan. Karakteristik ini biasa disebut *Frequency Diversity.*

2. *Interferensi*

Gangguan yang terjadi disebabkan adanya sinyal lain yang frekuensinya sama. Untuk menghindari agar tidak terus menerus menggunakan frekuensi yang terinterferensi tsb, digunakan metode *frequency hopping*, yaitu selama pembicaraan, pelanggan akan menggunakan frekuensi yang berbeda-beda sehingga dapat memberikan akibat akumulasi interferensi yang tidak sama dan biasa disebut *interference Diversity*.

3.7.4 *Baseband Hopping*

Pada *Baseband Frequency Hopping* (BHF), aliran data dihop dari TRX satu ke TRX yang lain sesuai dengan urutan *hopping* yang ditentukan tiap 577µs. Data dihop melalui time slot yang sama ke frekuensi yang lain. Karena masing-masing TRX bekerja pada frekuensi tetap, jumlah frekuensi yangdapat dihop ditentukan oleh jumlah TRX. Timeslot pertama BCCH tidak diikutsertakan dalam urutan *hopping*.

BAB IV

IMPLEMENTASI *BASE STATION SYSTEM (BSS)*

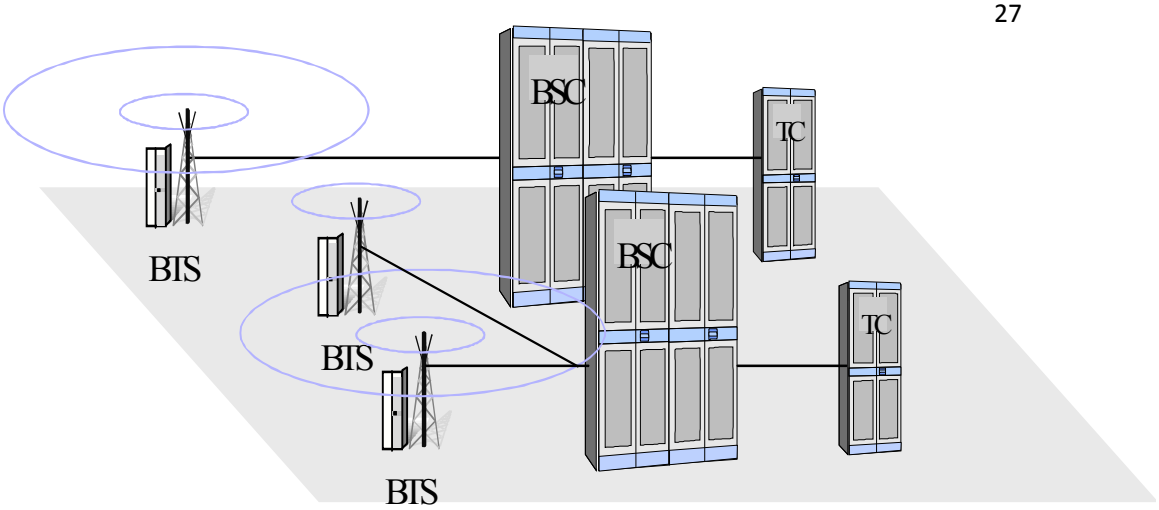
4.1 *Base Station System* (BSS)

Base Station System (BSS) merupakan bagian dari radio sistem pada *network* GSM yang terdiri dari: BSC, BTS dan TRAU. Ketiganya merupakan kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Karena fungsi mereka berbeda namun satu dengan lainnya saling mendukung antara BSC, BTS dan TRAU,

BSS mempunyai fungsi utama menyediakan konektivitas untuk MSS. BSS diimplementasikan sebagai dua entitas, yaitu:

1. *Base Station Controller* (BSC)
2. *Base Tranceiver Station* (BTS)

BSC merupakan unit kontrol dari BSS, dimana satu BSC dapat terhubung dengan beberapa BTS. BSC menangani alokasi dari kanal radio, *frequency hopping*, *handover* dari BTS ke BTS (kecuali pada *inter-MSC-handover* di mana pengontrolan berada pada tangung jawab MSC). Fungsi penting BSC adalah sebagai konsentrator dimana berbagai koneksi berkecepatan rendah yang terhubung ke BTS akan berkurang sampai sejumlah kecil koneksi yang menuju MSC.



Gambar 4.1 Arsitektur *Base station sytem*

Base station sytem bertanggung jawab untuk semua fungsi *radio-related* dalam sistem seperti komunikasi radio dengan *mobile* unit, *handover* dari *call* antar *cell*, manajemen dari semua sumber daya radio *network* dan data konfigurasi *cell*. *Base station sytem* terdiri dari tiga komponen yaitu:

- *Base Station Controller* (BSC) merupakan central *node* dalam BSS dan mengkoordinasi aktivitas dari TRCs dan RBSs.
- *Transcoder Controller* (TRC) mendukung BSS dengan kemampuan adaptasi *rate*. Hal ini penting karena *rate* yang digunakan pada *air-interface* dengan *rate* yang digunakan pada MSC/VLR adalah berbeda, 33.8 kbps dan 64 kbps. Alat yang melakukan adaptasi *rate* disebut *transcoder*.
- *Radio Base Station* (RBS). Bertindak sebagi *interface* antara MS dan *network*, dengan menyediakan fungsi radio *coverage* dari antenanya.

Ada dua opsi utama yang tersedia dalam implementasi TRC dan BSC pada BSS, di antaranya:

1. BSC/TRC merupakan kombinasi BSC dan TRC dalam AXE yang sama. Hal ini cocok untuk aplikasi berkapasitas *medium* dan tinggi, contohnya

area network urban dan suburban. *Node* dapat meng-*handle* up to 1020 *transceivers* (TRX). 15 BSC jarak jauh dapat didukung oleh satu BSC/TRC.

2. *Stand-alone* BSC *dan stand-alone* TRC. *Stand-alone* BSC (tanpa *transcoder*) dioptimasi untuk aplikasi berkapasitas rendah dan *medium*, ini merupakan komplemen dari BSC/TRC, terutama pada area *urban* dan *suburban*. Dia mampu mencakup up to 300 TRXs. *Stand-alone* TRC berlokasi pada MSC/VLR untuk meningkatkan efisiensi transmisi, sebuah *stand-alone* TRC dapat mendukung 16 BSC jarak jauh.

Transcoder Controller (TRC) berfungsinya untuk *transcoding* dan adaptasi *rate*.*Transcoding* merupakan konversi dari informasi PCM *coder* (setelah konversi A/D) menjadi informasi GSM *speech coder.*

4.1.1 *Base Station Controller* (BSC)

BSC adalah bagian inti (*intelligent/master*) dari sistem BSS yang menghubungkan antara BTS dengan SSS (seluruh data base BTS dan TRAU ada pada BSC). Pada *Siemens Base Station* antara BSC dan *network* SSS perlu bantuan peralatan jaringan lain, berupa *Transcoding* and *Rate Adaptation* Unit (TRAU) melalui A-*sub interface* (*interface* BSC-TRAU) dan A interface (*interface* MSC-TRAU). Adapun fungsi utama dari BSC adalah data *base* seluruh *network* elemen BSS, penyambungan kanal trafik, memproses pensinyalan, pongontrolan daya, menangani fungsi-fungsi operasi dan *maintenace* serta *monitoring system*.

BSC berfungsi mengontrol bagian besar dari radio *network*, tugas terpenting adalah menjamin probabilitas utilisasi terbesar dr sumber daya radio, fungsi utama dari BSC adalah:

- *Radio Network Management*
- RBS *Management*
- TRC *Handling*
- *Transmission Network Management*
- *Internal BSC Operation and Maintenance*
- *Handling of MS Connections*

4.1.2 Perangkat *Base Station Controller* (BSC)

Base station controller (BSC) antarmuka saklar dan *base* station adalah kompres sinyal yang lebih efisien untuk pengiriman melalui spektrum radio yang mengen dalikan *base* station dalam mengimplementasikan panggilan *handoff* dari satu stasiun pusat ke pengguna lain sebagai pengendali di sistem.berikut adalah gambar perangkat *Base Station Controller* (BSC) U4.0.



Gambar 4.2 Perangkat *Bsae Station Controller* (BSC) U4.0

4.2 Daftar Kable untuk *Base Station Controller* (BSC) U4.0

Dokumen ini menyediakan daftar semua kabel *intercabinet* dan *intracabinet* diinstal pada tingkat *hardware* U4.0 lemari di U4.0 pengiriman baru dan ekstensi. Pengkabelan dalam pengiriman ekstensi untuk BSS, yang telah ditingkatkan untuk U4.0 dari tingkat rilis sebelumnya, digambarkan dalam dokumen *cable* untuk BSS U3C Daftar.

- **Manual Konfigurasi *Hardware***

  Untuk informasi lebih rinci mengenai kabinet BSS mekanik di U4.0, merujuk kepada manual konfigurasi *hardware* untuk *base station sytem* U4.0.

- **Rekayasa Deskripsi**

  Untuk informasi dasar tentang instalasi BSS perencanaan, mengacu kepada BSS rekaysa deskrisi.

- **Instalasi Manual**

  Untuk informasi rinci tentang instalasi *hardware* BSS, mengacu kepada Instalasi BSS dan RNC.

4.2.1 Mengidentifikasi Subracks, Sistem Numbering Subrack Konektor dan Kabel

Posisi dari semua konektor yang disebutkan dalam dokumen ini diberi nomor oleh sistem koordinasi yang diperkenalkan di sini. Peralatan lemari, *subrack* posisi dan kabel konektor dalam individu *subracks* memiliki sistem koordinasi untuk memfasilitasi instalasi *subracks* dan sambungan kabel. posisi

subracks kabinet ditugaskan dengan angka 1-4 dari atas ke bawah. S*ubracks* diidentifikasi oleh stiker yang melekat ke pojok kiri atas.

Setiap subrack memiliki 20 slot untuk plug-in unit. Para *subracks* ditandai dengan nomor posisi dari plug-in unit. Dilihat dari depan, masing-masing 18 slot subrack termasuk *dimensioned* untuk *full-height plug-in unit*, nomor 1-18 dari kiri ke kanan. Dua slot yang terakhir untuk dua setengah *height plug-in unit* yang terletak satu di atas yang lain. *Slot* atas nomor 19 dan yang lebih rendah 38.

4.2.2 Penguncian Pasak

Masing-masing dilengkapi dengan konektor penguncian perangkat (misalnya penguncian pasak atau sekrup) yang mengancingkan konektor kabel ke *subrack* aman.Pasak mengunci konektor ditempatkan di posisi yang sama di setiap jenis *subrack*, terlepas dari posisi *subrack* dalam suatu kabinet. Jika penguncian *subrack* termasuk tambahan pasak, mereka dapat digunakan sebagai suku cadang.

4.2.3 Interkoneksi Kabel

Kabel interkoneksi terdiri dari semua kabel di dalam setiap kabinet dan antara lemari yang membentuk satu pertukaran. Kabel interkoneksi dipotong memanjang dan dilengkapi dengan konektor. Mereka termasuk:

- distribusi kabel *power*
- ATM sambungan kabel
- Keras kabel manajemen bisnis
- Sinkronisasi dan waktu kabel

- SCSI kabel antara unit penyimpanan dan unit tuannya
- LAN / *Ethernet* kabel

1. ***Intracabinet* Kabel**

   Kabel interkoneksi antara *subracks* berbeda yang terletak di kabinet sama lari dari satu ke yang lain *subrack* sepanjang dinding dan rak pengkabelan kabinet. Kabel ini disampaikan selesai terinstal di lemari.

2. ***Intercabinet* Kabel**

   Kabel interkoneksi berjalan antara berbagai kabinet yang dipimpin langsung dari satu kabinet yang lain di rak kabel terletak di belakang lemari. Kabel ini harus diinstal di situs. Kabel interkoneksi dikirim sebagai kabel prefabrikasi set.

4.2.4 *Site* Kabel

Situs (keluar) kabel semua kabel yang keluar dari pertukaran. Mereka termasuk:

- Trunk rangkaian kabel dari antarmuka jaringan
- Kabel listrik
- Kabel *grounding*
- I / O kabel
- TCP / IP kabel ke sistem manajemen jaringan

Situs kabel yang terhubung langsung ke plug-in unit, atau panel konektor yang terletak di bagian belakang lemari, atau ke konektor kabel panel dalam kabinet. Kabel ini harus diinstal di situs. Kabel situs dapat dialihkan ke lingkungan melalui lubang di bagian bawah (lantai mengangkat instalasi) atau pelat atas (instalasi normal) dari EC216. Kabel ini harus diinstal di situs.

Semua kabel masuk ke dalam kabinet , kecuali untuk kabel daya DC harus memiliki pelindung kawat yang didasarkan pada kerangka pertukaran pada kabel konektor di lemari. Kabel situs tidak disampaikan dalam set dan panjangnya bervariasi tergantung pada pengiriman. Mereka harus dipesan secara terpisah dan dirancang untuk setiap pengiriman. Mereka tidak termasuk dalam standar dokumentasi.

4.2.5 Mengidentifikasi Kabel

Referensi memperlengkapi terletak di *Identifikasi Cable Label* (a di Contoh Gambar 4.3 sistem menandai kabel, di bawah).

Bagian pertama dari referensi memperlengkapi menentukan daftar kabel dimana kabel disebutkan. Bagian kedua memberikan nomor urut dalam daftar itu. Memperlengkapi referensi dari kabel didasarkan pada kabinet *(type)* nama, di mana kabel tersambung. Ada dua kelompok utama:

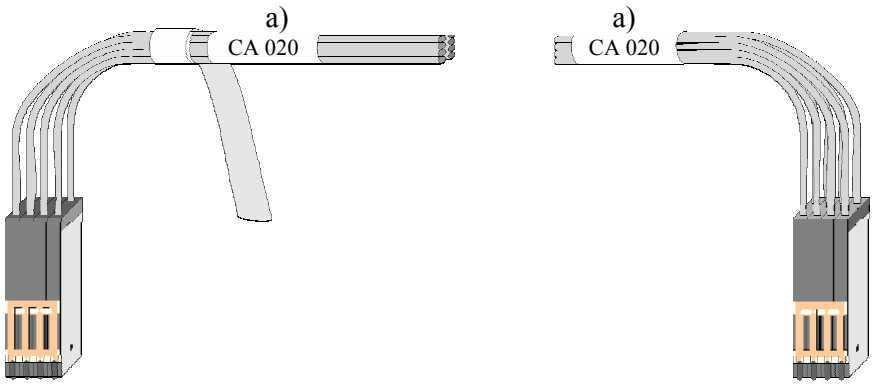
1. **Kabel yang Kedua Ujungnya Terhubung Dalam Kabinet yang Sama (*intracabinet* kabel)**

   Informasi memperlengkapi dinyatakan: (*type_sequence* Kabinet angka). "CA_123". Mungkin ada beberapa identik kabel jenis ini dalam satu *network element*, tetapi hanya satu dalam kabinet yang sama.

2. **Kabel yang berasal dari satu lemari dan berakhir pada lain (*intercabinet* kabel).**

   Informasi memperlengkapi dinyatakan: (Kabinet jenis, kabinet index_ nomor urut). "CBn_123". Mungkin hanya satu dari masing-masing individu kabel jenis ini dalam satu *network element*.

Semua kabel koneksi *dari intercabinet Camb* ke *Cama, Camc* untuk *Cama* atau *Camc* untuk *Camb*. Kabinet dimana kabel dimulai (dimulai pada) menentukan (tipe kabinet, kabinet indeks) bagian dari melengkapi referensi.



Gambar 4.3 *Identifikasi Cable Label*

4.2.6 Daftar *Cabling*

Kabel tercantum dalam tabel. Setiap kabel memiliki nomor individu. Nomor ini dan alamat kedua ujung kabel yang diberikan. Kedua nama unit fungsional yang ujung kabel tersambung dan koordinat itu diberikan dalam sebuah tabel. Kolom dari tabel yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Penjelasan dari Daftar Pengkabelan Kolom

Equip p. No	**CABLE FROM**			**CABLE TO**			**Cable Type**	
	Cabi	**FU/Panel**	**Position**	**Cabi**	**FU/Panel**	**Position**		**Usage**
Equip. No.	Nomor memperlengkapi jumlah individu kabel. Kedua ujung kabel beruang label dengan nomor ini di atasnya.							
Cabinet	Kolom ini hanya digunakan dalam kabel intercabinet daftar. Mereka memberikan nama-nama kabinet (Cama, Camb atau CAMC) di mana ujung-ujung kabel terhubung ke.							
FU/Panel	Kolom ini memberikan nama unit fungsional disimpan di subrack atau pengkabelan lemari panel di mana ujung kabel terhubung ke. Sebagai contoh MXU.							
Position	Kolom ini memberikan koordinat konektor di mana ujung kabel terhubung.							
Type	Kolom ini memberikan jenis (pertama tiga huruf) dan panjang kabel (berikut dua atau tiga angka) di decimetres (10 cm), atau jika ditandai dengan C, dalam cm. Sebagai contoh, CHA010 adalah CHA kabel dari jenis yang adalah 100 cm.							
Use	Kolom ini, ketika digunakan, memberikan jenis sinyal yang dibawa oleh kabel, misalnya PDH baris.							
Notes	Kolom ini, ketika digunakan, adalah untuk informasi tambahan.							

4.3 *Intracabinet Cama* Kabel

Untuk menginstallasi rak *base station sytem* dibutuhkan *site* dokumen agar lebih mudah memasang kabel internal, di bawah adalah tabel-tabel yang terdapat pada *site* dokumen untuk panduan menginstallsi *base station sytem.*

Tabel 4.2 Tabel *CAMA* Distribusi Tenaga

Equip. No	**CABLE FROM**		**CABLE TO**			
	FU	**Position**	**FU**	**Position**	**Type**	**Use**
CA_001	CPD120 UB2	0.10B P1	PD30_0	1.0B 10_PP2	CVXB004	POWER
CA_002	CPD120 UB1	0.0B P1	PD30_0	1.0B	CVXB004	POWER
CA_003	CPD120 UB2	0.10B P2	PD30_1	2.0B	CVXB015	POWER
CA_004	CPD120 UB1	0.0B P2	PD30_1	2.0B	CVXB015	POWER
CA_005	CPD120 UB2	0.10B P3	PD30_2	3.0B	CVXB020	POWER
CA_006	CPD120 UB1	0.0B P3	PD30_2	3.0B	CVXB020	POWER
CA_007	CPD120 UB2	0.10B P4	PD30_3	4.0B	CVXB027	POWER
CA_008	CPD120 UB1	0.0B P4	PD30_3	4.0B	CVXB027	POWER

Dibawah adalah penjelasan dari table 4.2 :

- CA_001-008 : CA_001-008 adalah code atau alamat kabel
- CPD120 UB2 : CPD120 UB2 adalah kode *frame*
- 0.10B P1 : ini adalah alamat awal *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- 1.0B : ini adalah almat akhir *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- CVXB004 : Tipe kabel yang di gunakan power

Tabel 4.3 Cama Fan Tray Kabel Control

Equip. No	**CABLE FROM**		**CABLE TO**			
	FU	**Position**	**FU**	**Position**	**Type**	**Use**
CA_010	FTRA 1	1.0B	PD30 0	1.0B 10_P1	CXVB18C	CONTROL
CA_011	FTRA 2	2.0B	PD30 1	2.0B 10_P1	CXVB18C	CONTROL
CA_012	FTRA 3	3.0B	PD30 2	3.0B 10_P1	CXVB18C	CONTROL
CA_013	FTRA 4	4.0B	PD30 3	4.0B 10_P1	CXVB18C	CONTROL

Dibawah adalah penjelasan dari table 4.3 :

- CA_010-013: CA_010-013 adalah code atau alamat kabel
- FTRA : FTRA adalah kode *frame*
- 0.10B : Ini adalah alamat awal *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- 1.0B 10_P1: Ini adalah almat akhir *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- CXVB18C **:** Tipe kabel yang di gunakan untuk *control*

Tabel 4.4 *Cama OMU Bus* SCSI 0 / 1 kabel

Equip. No	CABLE FROM		CABLE TO			
	FU	**Position**	**FU**	**Position**	**Type**	**Use**
CA_075	OMU 0	1.0B 16.4P	WDU 0 (OMU)	1.0B 13.2P	CHS005	SCSI bus 0
CA_076	OMU 0	1.0B 16.4V	WDU 0 (OMU)	1.0B 13.2V	CHS005	SCSI bus 0
CA_077	OMU 0	1.0B 16.5B	WDU 0 (OMU)	1.0B 13.3B	CHS005	SCSI bus 0
CA_078	WDU 0	1.0B 13.3H	OMU 1	2.0B 16.4P	CHS012	SCSI bus 1
CA_079	WDU 0	1.0B 13.3O	OMU 1	2.0B 16.4V	CHS012	SCSI bus 1
CA_080	WDU 0	1.0B 13.3U	OMU 1	2.0B 16.5B	CHS012	SCSI bus 1
CA_084	OMU 1	2.0B 16.5H	WDU 1 (OMU)	2.0B 13.2P	CHS005	SCSI bus 1
CA_085	OMU 1	2.0B 16.5O	WDU 1 (OMU)	2.0B 13.2V	CHS005	SCSI bus 1
CA_086	OMU 1	2.0B 16.5U	WDU 1 (OMU)	2.0B 13.3B	CHS005	SCSI bus 1
CA_087	WDU 1	2.0B 13.3H	OMU 0	1.0B 16.5H	CHS013	SCSI bus 1
CA_088	WDU 1	2.0B 13.3O	OMU 0	1.0B 16.5O	CHS013	SCSI bus 1
CA_089	WDU 1	2.0B 13.3U	OMU 0	1.0B 16.5U	CHS013	SCSI bus 1

Dibawah adalah penjelasan dari table 4.4 :

- CA_075-089 : CA_075-089 adalah code atau alamat kabel
- OMU & WDU : OMU & WDU adalah kode *frame*
- 1.0B 16.4P : Ini adalah alamat awal *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- 1.0B 13.2P : Ini adalah almat akhir *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- CHS005 **:** Tipe kabel yang di gunakan untuk mengontrol SCSI bus 0

Tabel 4.5 *Cama Nemu bus* SCSI 0 / 1 kabel dengan MCP18-B dan HDS-B

Equi	**CABLE FROM**		**CABLE TO**			
p. No	**FU**	**Position**	**FU**	**Position**	**Type**	**Use**
CA_090	NEMU	1.0B 15.4P	HDD 0	1.0B 13.4P	CHS004	SCSI bus 0
CA_091	NEMU	1.0B 15.4V	HDD 0	1.0B 13.4V	CHS004	SCSI bus 0
CA_092	NEMU	1.0B 15.5B	HDD 0	1.0B 13.5B	CHS004	SCSI bus 0
CA_093	NEMU	1.0B 15.5H	HDD 1	2.0B 13.4P	CHS013	SCSI bus 1
CA_094	NEMU	1.0B 15.5O	HDD 1	2.0B 13.4V	CHS013	SCSI bus 1
CA_095	NEMU	1.0B 15.5U	HDD 1	2.0B 13.5B	CHS013	SCSI bus 1

Dibawah adalah penjelasan dari table 4.5 :

- CA_090-095 : CA_090-095 adalah code atau alamat kabel
- NEMU : NEMU adalah kode *frame* awal
- HDD : HDD adalah kode *frame* akhir
- 1.0B 15.4P : Ini adalah alamat awal *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- 1.0B 14.4P : Ini adalah almat akhir *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- CHS005 **:** Tipe kabel yang di gunakan untuk mengontrol SCSI bus 0

Tabel 4.6 Cama HMS kabel bus

Equi	CABLE FROM		CABLE TO			
p. No	FU	Position	FU	Position	Type	Use
CA_040	OMU 0	1.0B 16.3F	TBU 0	1.0B 19.2A	CHZ006	HMS bus 0
CA_041	OMU 1	2.0B 16.3F	TBU 0	2.0B 19.2A	CHZ006	HMS bus 0
CA_042	TBU 0	1.0B 19.2B	TBU 0	2.0B 19.2B	CHZ011	HMS bus 0
CA_043	TBU 0	2.0B 19.2C	TBU 0	3.0B 19.2A	CHZ011	HMS bus 0
CA_044	TBU 0	3.0B 19.2B	TBU 0	4.0B 19.2A	CHZ012	HMS bus 0
CA_045	TBU 0	1.0B 19.2C	TBU 0	1.0B 19.2D	CHZ001	HMS bus 0 term.
CA_046	TBU 0	4.0B 19.2C	TBU 0	4.0B 19.2D	CHZ001	HMS bus 0 term.
CA_047	OMU 0	1.0B 16.3G	TBU 1	1.0B 38.5A	CHZ005	HMS bus 1
CA_048	OMU 1	2.0B 16.3G	TBU 1	2.0B 38.5A	CHZ005	HMS bus 1
CA_049	TBU 1	1.0B 38.5B	TBU 1	2.0B 38.5B	CHZ009	HMS bus 1
CA_050	TBU 1	2.0B 38.5C	TBU 1	3.0B 38.5A	CHZ009	HMS bus 1
CA_051	TBU 1	3.0B 38.5B	TBU 1	4.0B 38.5A	CHZ009	HMS bus 1
CA_052	TBU 1	1.0B 38.5C	TBU 1	1.0B 38.5D	CHZ001	HMS bus 1 term.
CA_053	TBU 1	4.0B 38.5C	TBU 1	4.0B 38.5D	CHZ001	HMS bus1 term.
CA_054	TBU 0	1.0B 19.1Z	TBU 1	2.0B 38.4Z	CHZS010	HMS bus
1) Remove cable if extension cabinet is in use						

Dibawah adalah penjelasan dari table 4.6 :

- CA_040-054 : CA_040-054 adalah code atau alamat kabel
- OMU & TBU : OMU & TBU adalah kode *frame*
- 1.0B 16.3F Ini adalah alamat awal *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- 1.0B 19.2A : Ini adalah almat akhir *frame* belakang untuk instalasi kabel internal
- CHS00 **:** Tipe kabel yang di gunakan untuk mengontrol SCSI bus 0

Gambar dibawah ini adalah contoh pemesangan atau instalasi kabel internal pada perangkat BSS, di mana kabel yang berwarna hitma adalah kabel *twisted* yang di hubungkan dari *frame* 4 ke *frame* 1, sedangkan untuk kabel yang berwarna hijau adalah kabel *fiber optic* yang di hubungkan dari *frame* 4 ke *frame* 2.



Gambar 4.4 *CAMA, CAMB* dan *CAMC Opsional Default* & Posisi Garis Waktu

4.4 Media transmisi

Media transmisi ini terdiri merupakan beberapa perangkat keras untuk mengirim data yang meliputi:

- Kabel (UTP/*Unshielded Twisted Pair, Coaxial, Fiber Optic*).
- Konektor RJ-45.
- *Plug Crimper.*
- *Kabel Tester.*

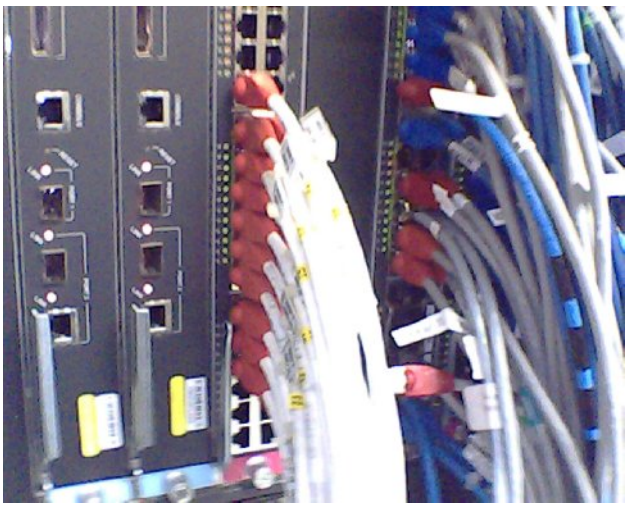
1. **Kabel *Twisted Pair***

   Terdapat dua macam kabel *twister pair* yaitu *shielded twisted pair* (STP) dan *unshielded twisted pair* (UTP). Jenis UTP banyak digunakan untuk LAN dan telepon. Kabel UNP memiliki lima kategori, yaitu: Tipe Digunakan untuk

   - Kategori 1 Suara (Kabel Telepon)
   - Kategori 2 Data sampai dengan 4 Mbps
   - Kategori 3 Data sampai dengan 10 Mbps
   - Kategori 4 Data sampai dengan 20 Mbps
   - Kategori 5 Data sampai dengan 100 Mbps

Yang biasa digunakan untuk LAN adalah kategori 3 dan 5 yang memiliki panjang maksimum tiap jalur 100 meter. Konektor yang digunakan untuk kabel UTP disebut RJ-45. RJ merupakan singkatan dari *Registered Jeck.*

Gambar dibawah ini adalah gambar perangkat BSS yang penginstalasiannya menggunakan kabel *twister pair*.



Gambar 4.5 Pengkabelan Menggunakan Kabel *Twister Pair*

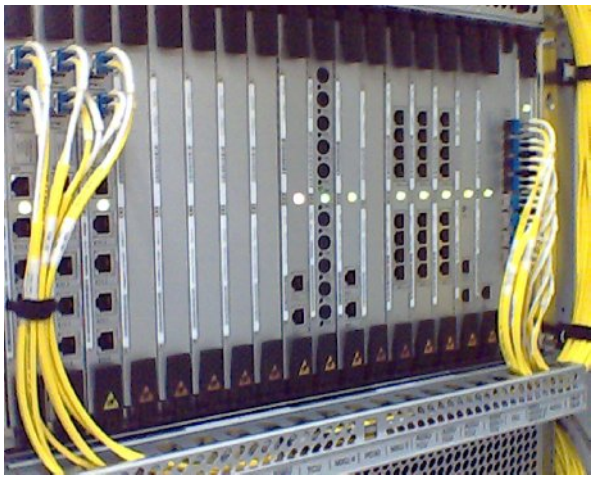
2. Kabel *Fiber Optik*

Transfer data menggunakan sinyal cahaya dan tahan terhadap interferensi elektrik. Kabel *fiber optic* memiliki band with yang lebar dan kecepatan transfer data sangat tinggi mencapai gigabit perdetik. Biasanya di gunakan untuk jaringan WAN sebagai kabel induk penghubung antara kota bahkan antar Negara. Untuk jaringan dengan sekala kecil, kabel ini jarang sekali di gunakan karena harganya mahal. Spesifikasi Tipe Kabel Jarak Standar Maksimum :

- 10BaseT UTP 100 meter
- 10Base2 *Thin Coaxial* 185 meter
- 10Base5 *Thick Coaxial* 500 meter
- 10BaseF *Fiber Optik* 2000 meter

- 100BaseT UTP 100 meter
- 100BaseTX UTP 220 meter

Jarak maksimum kabel dapat lebih dari jarak standard maksimum bila dikonfigurasikan dalam beberapa jaringan yang saling terhubung atau dengan tambahan alat seperti *repeater*.



Gambar 4.6 Pengkabelan Menggunakan Kabel *Fiber Optik*

4.4.1 Teknik Pengkabelan

Kabel UTP terdiri dari 8 kabel tembaga dengan warna yang berbeda-beda yang dikelompokkan menjadi 4 kelompok warna, yaitu: *Oranye*, Hijau, Biru, Coklat. Standarisasi pin pada kabel UTP :

- Putih/*Oranye*
- *Oranye*
- Putih/Hijau
- Biru
- Putih/Biru
- Hijau

- Putih/Coklat
- Coklat

Ada dua macam teknik pengkabelan dalam LAN menggunakan UTP yaitu:

1 ***Straight* (Lurus)**

Teknik pengkabelan *straight*/lurus digunakan untuk menghubungkan antara komputer ke *switch/hub*. Teknik ini di gunakan pada topologi star.

2 ***Cross* (Silang)**

Teknik pengkabelan *cross/*silang digunakan untuk menghubungkan 2 buah komputer secara langsung (tanpa *switch/hub*). Biasanya juga digunakan untuk menghubungkan *(uplink)* antar *switch*, namun tidak semua *switch* memiliki fasilitas uplink. Alat dan Bahan :

- Kabel UTP
- RJ-45
- *Crimp* Tool
- LAN *Tester*

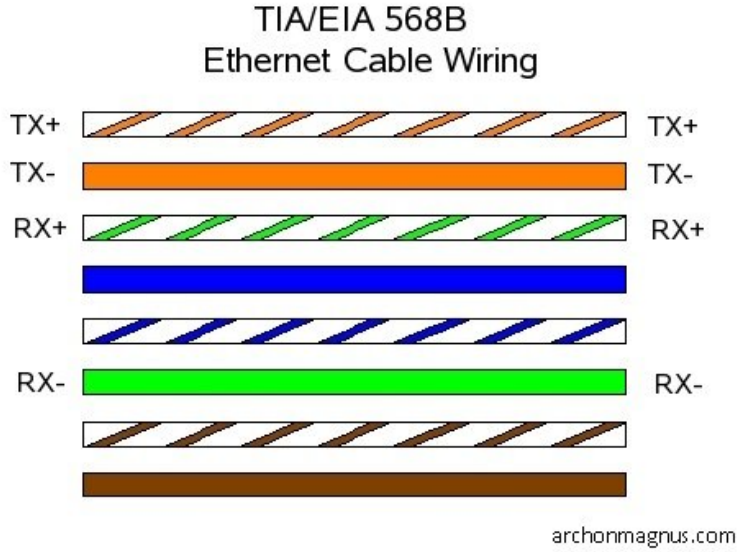
4.4.2 Langkah Kerja

Memasang konektor RJ-45 pada kabel UTP dan Memasang konektor RJ-45 dengan teknik pengkabelan *Straight*/lurus menurut tabel di bawah ini.

Ujung ke-1 Ujung ke-2

- Putih/*Oranye* 1 Putih/*Oranye*
- *Oranye* 2 *Oranye*
- Putih/Hijau 3 Putih/Hijau
- Biru 4 Biru
- Putih/Biru 5 Putih/Biru
- Hijau 6 Hijau

- Putih/Coklat 7 Putih/Coklat
- Coklat 8 Coklat

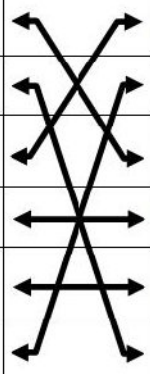
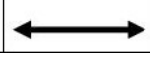


Gambar 4.7 Konfigurasi Kabel *Straight*

Memasang konektor RJ-45 dengan teknik pengkabelan *Cross*/silang.

- Putih/*Oranye* 3 Putih/Hijau
- *Oranye* 6 Hijau
- Putih/Hijau 1 Putih/*Oranye*
- Biru 4 Biru
- Putih/Biru 5 Putih/Biru
- Hijau 2 *Oranye*
- Putih/Coklat 7 Putih/Coklat
- Coklat 8 Coklat

Tabel 4.7 Konfigurasi *Cross*

Ujung A				Ujung B		
1	Orange Putih				Orange Putih	1
2	Orange				Orange	2
3	Hijau Putih				Hijau Putih	3
4	Biru				Biru	4
5	Biru Putih				Biru Putih	5
6	Hijau				Hijau	6
7	Coklat Putih				Coklat Putih	7
8	Coklat				Coklat	8

Agar hasilnya lebih baik dapat dilakukan dengan mengetesan kabel sistim *Straight* dan *Cross* dengan LAN *Tester*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Base Station System (BSS) merupakan bagian dari radio *system* pada *network* GSM yang terdiri dari : BSC, BTS dan TRAU. Ketiganya merupakan kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. fungsi utama dari BSC adalah data *base* seluruh *network* elemen BSS, penyambungan kanal trafik, memproses pensinyalan, pongontrolan daya, menangani fungsi-fungsi operasi dan *maintenace* serta *monitoring system*.

- BSC-BSC menyediakan seluruh fungsi pengawasan dan hubungan fisik anatara MSC dan BTS. BSC merupakan *switch* berkapasitas tinggi yang melakukan fungsi sebagai *handover*, data konfigurasi *cell* dan *control level* daya *radio frequency* (RF) di *base transceiver station*. Sejumlah BSC dapat dilayani oleh MSC.
- BTS-BTS menangani antar muka radio ke *mobile station*. BTS adalah bagian dari radio yang diperlukan untuk melayani setiap panggilan di masing-masing *cell* dalam suatu jaringan

5.2 SARAN

- Untuk mengintalliasi perangkat-perangkat telekonikasi diharapkan site dokumennya lebih terperinci, karena uantuk memudahkan pengistallasian.

- Perangkat-perangkat telekomunikasi diharapkan diminimalisasi, karena bila semakin banyak maka akan ada BTS- BTS lagi yang harus di bangun.

DAFTAR PUSTAKA

- http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?view=article&catid=17%3Asistem-komunikasi-bergerak&id=58%3Aarsitektur-jaringan-gsm&option=com_content&Itemid=15
- http://tata50.wordpress.com/2008/12/30/mengenal-jaringan-gsm-bagian-3/
- http://sautdedi.wordpress.com/2008/09/30/arsitektur-jaringan-gsm-dan-penjelasannya/
- http://www.jmzacharias.com/GSM.htm
- http://thekillerdoll.wordpress.com/2007/07/13/teknologi-jaringan-gsm/
- http://yona.posterous.com/sejarah-dan-perkembangan-gsm-dari-milis
- http://dotexe.wordpress.com/2008/12/21/sejarah-gsm-alias-sejarah-hp/
- http://www.inti.co.id/id/modules/aboutus/index.php?id=10