BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Perusahaan

Profil PT. Huawei Services meliputi sejarah perusahaan, visi dan misi, logo Perusahaan, struktur organisasi dan alamat tempat penelitian ini dilakukan.

2.1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Huawei Services merupakan salah satu penyedia layanan telekomunikasi terkemuka di Indonesia. Huawei menawarkan berbagai produk dan layanan teekomunikasi seperti percakapan, SMS, dan layanan berbasis data dan layanan tambahan lainnya.

Berdiri pada 6 Oktober 1089 dengan nama PT. Graha Telco, Huawei mulai beroperasi sebagai perusahaan perdagangan barang dan jasa umum. Pada tahun 1996, Huawei memasuki sektor telekomunikasi setelah mendapat izin operasi GSM 900 dan secara resmi meluncurkan layanan GSM. Dengan demikian, Huawei menjadi salah satu perusahaan swasta di Indonesia yang menyediakan layanan telepon selular. Perseroan juga mengubah namanya menjadi PT. Huawei Services, sesuai dengan perjanjian kerjasama antara Grup Rajawali dan tiga investor asing (NYNEX, AIF, dan Mitsui).

Setelah sembilan tahun menjadi perusahaan swasta, Huawei Services kemudian melakukan Penawaran Saham Perdana (IPO) pada September 2005 dan mendaftarkan sahamnya di Bursa Efek Jakarta, yang sekarang dikenal sebagai Bursa Efek Indonesia (BEI). Pada saat itu, Huawei Services merupakan anak perusahaan Indocel Holding Sdn. Bhd., yang sekarang dikenal sebagai Huawei Tech Invetsments (Indonesia) Sdn. Bhd., yang seluruh sahamnya dimiliki oleh TM International Sdn. Bhd. (“TMI”) melalui TM International (L) *Limited*. Pada tahun 2009, TMI berganti nama menjadi Telco Group Berhard (“TGB”). Pada tahun yang sama PT. Graha Group juga bergabung bersama PT. Huawei Services Tbk. untuk kepentingan sinergi.

Saat ini, sebagian besar saham Huawei Services dipegang oleh Axiata melalui Axiata Investments (Indonesia) Sdn. Bhd. (66,6 persen) dan Emirates Telecommunications Corporation atau Etisalat International Indonesia Ltd. (13,3 persen), dan sisanya dipegang oleh masyarakat (20,1 persen). Huawei Services dikenal sebagai pelopor layanan selular kepada anggota masyarakat biasa di Indonesia melalui program tarif hemat "Rp. 1/detik" pada tahun 2007, yang memungkinkan lebih banyak penduduk berpenghasilan menengah ke bawah menikmati layanan telepon selular. Huawei Services telah berkembang dari perusahaan kecil yang menjual layanan dasar telepon menjadi salah satu perusahaan telekomunikasi terbesar di tanah air, dengan infrastruktur jaringan dan layanan yang sangat luas di seluruh tanah air. Huawei Services menyediakan layanan untuk pelanggan ritel dan menawarkan solusi bisnis kepada pelanggan perusahaan.

Jaringan Huawei Services menggunakan teknologi GSM 900/DCS 1800 dan IMT-2000/3G. Huawei Services juga memiliki beberapa lisensi, termasuk *closed regular network* (*leased line*), *Internet Service Provider* (ISP), *Voice over Internet Protocol* (VoIP), dan *Internet interconnection services* (NAP). Huawei Services bahkan telah memperoleh lisensi untuk *e-Money* (uang elektronik) dari Bank Indonesia, yang memungkinkan Huawei Services menyediakan layanan pengiriman uang. Sebagai salah satu perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia, Huawei Services senantiasa berusaha meningkatkan layanan menyeluruh (*end-to-end*) dan terus berinovasi untuk memenuhi dan meningkatnya kebutuhan pelanggan. Huawei Services selalu dinamis dalam mengelola dan menjalankan usahanya, bersedia belajar, cepat beradaptasi dengan perubahan di industri atau keadaan pasar sehingga mampu memberikan atau menyediakan layanan berkualitas prima kepada pelanggan.



Gambar 2. 1 Logo PT. Huawei Services

2.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

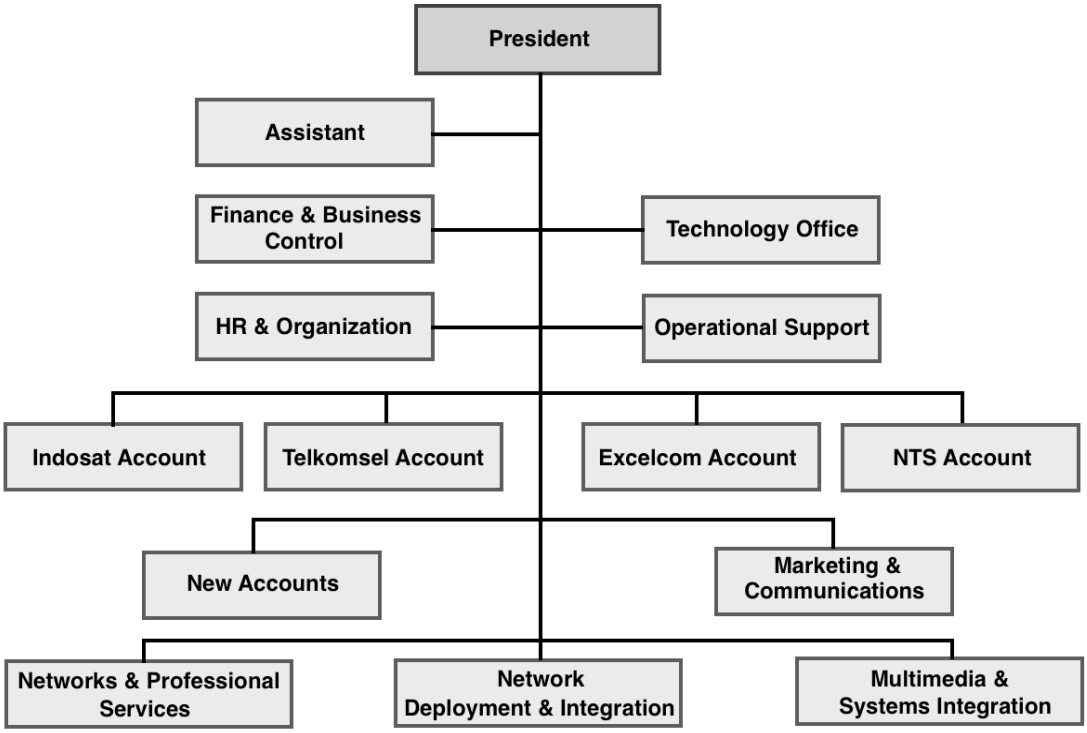
Berikut merupakan Visi dan Misi dari PT. Huawei Services :

1. Visi dari PT. Huawei Services adalah Memperkaya penelitian di bidang telekomunikasi dan teknologi informasi, serta mendukung kebutuhan bangsa Indonesia akan sumber daya manusia dengan pengetahuan dan keahlian canggih di bidang teknologi informasi.
2. Misi PT. Huawei Services :

   Untuk berfokus pada tantangan pasar dan kebutuhan pelanggan dengan cara menyediakan solusi dan layanan jaringan komunikasi yang sangat baik dengan tujuan menyediakan hasil terbaik pada pelanggan secara konsisten.

2.1.2 Struktur Organisasi

Berikut struktur organisasi di PT. Huawei Services :



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Huawei Services

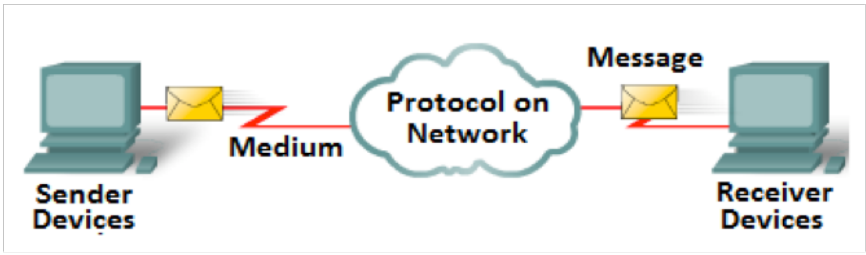
PT. Huawei Services yang menjadi tempat penelitian ini beralamat di Gedung Wahana Bhakti Pos Indonesia 6th *Floor* Jalan Banda No. 30 Bandung, 40115.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori merupakan penjelasan berbagai konsep dan teori – teori yang berkaitan dalam implementasi konsep *Intelligent Network* (IN) pada jaringan telekomunikasi. Beberapa teori yang terkait dengan implementasi konsep *Intelligent Network* (IN) pada jaringan telekomunikasi adalah konsep dasar jaringan, komunikasi, telekomunikasi dan konsep-konsep yang berkaitan dengan *Intelligent Network* (IN).

2.2.1 Komunikasi

Komunikasi merupakan salah satu tujuan dibentuknya suatu jaringan. Komunikasi dalam jaringan komputer merupakan proses perpindahan data atau informasi yang terjadi diantara setiap *host* komputer yang terhubung. Secara sederhana, komunikasi pada jaringan diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Elemen-Elemen Komunikasi [4]

Elemen-elemen untuk mendukung terjadinya suatu komunikasi [4], yaitu:

1. Media Pengirim (*Sender Devices*)
   Merupakan piranti yang melakukan pengiriman data.
2. Media Penerima (*Receiver Devices*)
   Merupakan piranti yang menerima data.
3. Data (*Message*)
   Merupakan informasi yang dipindahkan.
4. Media Transmisi (*Medium*)
   Merupakan saluran yang digunakan pada proses pengiriman data, media transmisi dapat berupa media kabel maupun nirkabel.
5. Protokol (*Protocol*)
   Merupakan aturan-aturan yang berfungsi untuk menyelaraskan hubungan pada saat proses pengirimian dan penerimaan data.

2.2.2 Telekomunikasi

Telekomunikasi adalah teknik pengiriman atau penyampaian informasi, dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam kaitannya dengan 'telekomunikasi' bentuk komunikasi jarak jauh dapat dibedakan atas tiga macam [5] :

1. Komunikasi Satu Arah (*Simplex*). Dalam komunikasi satu arah (*Simplex*) pengirim dan penerima informasi tidak dapat menjalin komunikasi yang berkesinambungan melalui media yang sama.
   Contoh : *Pager*, televisi, dan radio.
2. Komunikasi Dua Arah (*Duplex*). Dalam komunikasi dua arah (*Duplex*) pengirim dan penerima informasi dapat menjalin komunikasi yang berkesinambungan melalui media yang sama. Contoh : Telepon dan VOIP (*Voice Over Internet Protocol*).
3. Komunikasi Semi Dua Arah (*Half Duplex*). Dalam komunikasi semi dua arah (*Half Duplex*) pengirim dan penerima informasi berkomunikasi secara bergantian namun tetap berkesinambungan. Contoh : *Handy Talkie*, FAX, dan *Chat Room*.

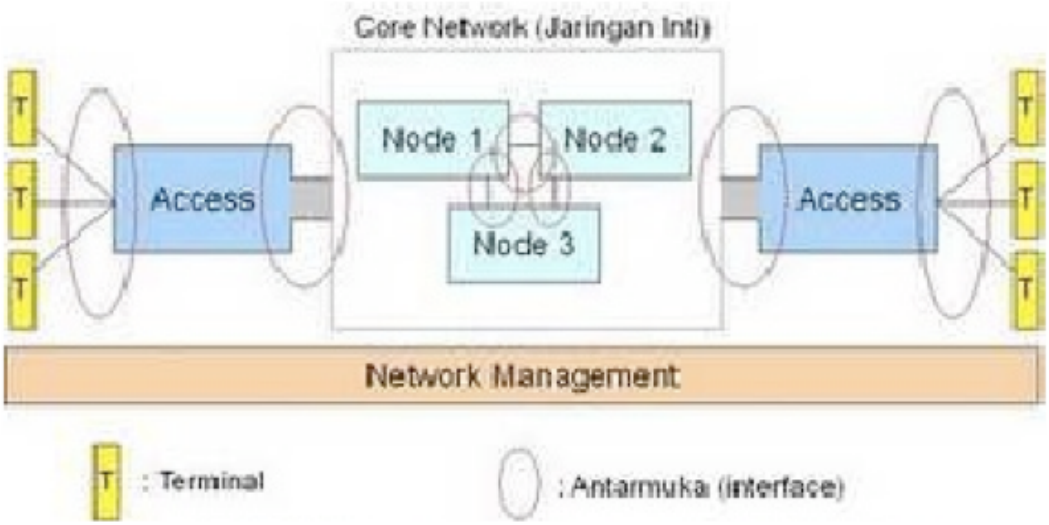
Untuk bisa melakukan telekomunikasi, ada beberapa komponen untuk mendukungnya yaitu :

1. Informasi : merupakan data yang dikirim/diterima seperti suara, gambar, file, tulisan.
2. Pengirim : mengubah informasi menjadi sinyal listrik yang siap dikirim.
3. Media transmisi : alat yang berfungsi mengirimkan dari pengirim ke penerima. Karena dalam jarak jauh, maka sinyal pengirim diubah lagi (dimodulasi) dengan gelombang radio, kemudian diubah menjadi gelombang elektromagnetik dan dipancarkan dengan alat bernama Antena agar dapat terkirim jarak jauh.
4. Penerima : menerima sinyal elektromagnetik kemudian diubah menjadi sinyal listrik, sinyal diubah kedalam informasi asli sesuai dari pengirim, selanjutnya diproses hingga bisa dipahami oleh manusia sesuai dengan yang dikirimkan.

2.2.3 Jaringan Telekomunikasi

Jaringan telekomunikasi adalah suatu rangkaian perangkat telekomunikasi dan kelengkapannya yang digunakan dalam bertelekomunikasi atau suatu sistem yang terbentuk dari interkoneksi fasilitas-fasilitas yang dirancang untuk membawa trafik dari beragam sumber telekomunikasi [5].

Jaringan telekomunikasi terdiri dari *link* dan *node* serta trafik :



Gambar 2. 4 Arsitektur Jaringan Telekomunikasi [5]

2.2.3.1 Perangkat Terminal

Perangkat terminal adalah suatu piranti yang berada disisi *user* yang akan mengirimkan suatu informasi ke suatu tujuan tertentu, atau biasa disebut CPE (*Customer Premises Equipment*) [5].

Terminal dapat berupa :

1. Pesawat telepon, komputer, dan lain-lain yang bertindak sebagai pengirim dan penerima.
2. *Interface* (antarmuka) antara *network* atau jaringan dan manusia atau mesin

Adapun jenis-jenis terminal berupa :

1. Suara : telepon, radio penerima
2. Tulisan : telegraphy, teleprinter
3. Gambar : televisi
4. Data : modem

2.2.3.2 Jaringan Akses

Jaringan akses merupakan suatu penghubung antara CPE dengan *Core Network* yang fungsinya berguna untuk menyalurkan informasi atau data dari CPE ke *Core Network* atau sebaliknya, dimana terdapat jenis jaringan sebagai berikut :

1. *Wireline* / kabel
   - Tembaga dan serat optik : PSTN, ISDN dan LAN

   Topologi PSTN terdiri dari :
   - Kabel tembaga (primer, sekunder, *dropwire*, kabel pvc)
   - *Broadband services* : *Coaxial*, *Fiber Optic*, *Hybrid Fiber Coax*

2. *Wireless* / non-kabel / udara
   - Jaringan akses selular : GSM/CDMA
   - Jaringan akses satelit : *Very Small Aperture Terminal* (VSAT)
   - Jaringan akses : Wifi/WiMAX

   Sedangkan bentuk jaringan terdiri atas jaringan *mesh* dan *star*.

2.2.3.3 *Core Network* (Jaringan Inti)

Core network atau jaringan inti merupakan bagian yang akan memproses aliran informasi atau data, sehingga dapat sampai ke tujuan yang sesuai dimana komponen-komponen dalam *core network* (salah satu atau gabungan) [5] :

1. *Switching Node*
2. *Application/Service Node*
3. *Database Node*

4. *Backbone*

2.2.3.4 *Network Management* (Manajemen Jaringan)

Network management atau manajemen jaringan merupakan pelaksanaan dari seperangkat fungsi-fungsi yang diperlukan untuk mengendalikan, merencanakan, menempatkan, menerapkan, mengkoordinasikan dan memantau semua sumber daya dari jaringan.

Secara umum manajemen jaringan merupakan sebuah layanan yang mempergunakan beberapa alat bantu, aplikasi dan perangkat untuk membantu seorang manajer jaringan dalam memantau dan memelihara jaringan [5].

Fungsi dasar manajemen jaringan :

1. Manajemen Kesalahan (*Fault Management*)
2. Manajemen Konfigurasi (*Configuration Management*)
3. Manajemen Keamanan (*Security Management*)
4. Manajemen Akuntansi (*Accounting Management*)

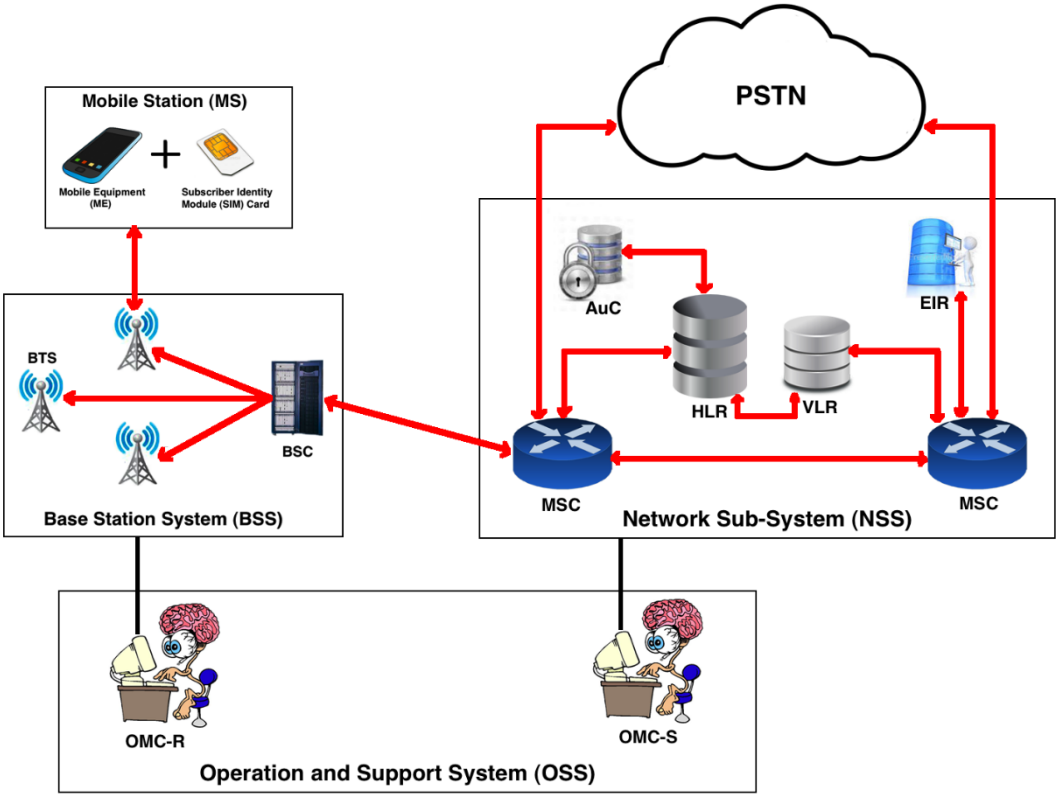
2.2.4 Jaringan GSM (Global System for Mobile Communication)

GSM (*Global System for Mobile Communication*) 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 yang beroperasi pada daerah frekuensi 900-1800 MHz. GSM merupakan teknologi infrasturktur untuk pelayanan telepon selular digital dimana bekerja berdasarkan TDMA (*Time Division Multiple Access*) dan FDMA (*Frequency Division Multiple Access*). Jaringan GSM (*Global System for Mobile Communication*) adalah jaringan telekomunikasi seluler yang mempunyai arsitektur yang mengikuti standart ETSI (*European Telecommunication Standard Institute*) GSM 900 / GSM 1800. Arsitektur jaringan GSM tersebut terdiri atas tiga subsistem yaitu *Base Station Subsystem* (BSS), *Network Switching Subsystem* (NSS) dan *Operation Subsystem* (OSS) serta perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan yang disebut *Mobile System* (MS) [6].

2.2.4.1 Arsitektur Jaringan GSM

Secara umum, network element dalam arsitektur GSM terbagi menjadi empat elemen utama, yaitu :

1. *Mobile Station* (MS)
2. *Base Station System* (BSS)
3. *Network Sub-System* (NSS)
4. *Operation and Support System* (OSS)

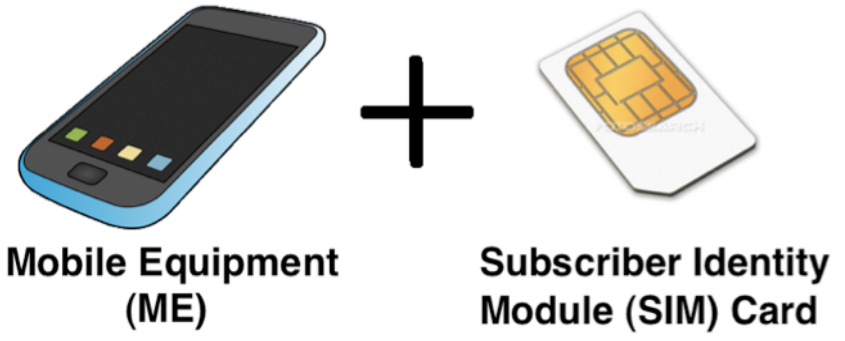


Gambar 2. 5 Arsitektur GSM [6]

Keempat elemen utama dalam arsitektur GSM diatas saling berhubungan dan memiliki tugas dan fungsi masing-masing.

A. Mobile Station (MS)

Mobile Station (MS) merupakan alat komunikasi yang dibutuhkan pelanggan untuk dapat mengakses layanan yang telah disediakan oleh operator GSM. MS dapat berupa alat komunikasi yang terpasang pada kendaraan atau yang mudah dibawa (*portable handheld*). MS terdiri atas *Mobile Equipment* (ME) dan *Subscriber Identification Module* (SIM) *card* [6].



Gambar 2. 6 Mobile Station (MS)

B. *Mobile Equipment* (ME)

Mobile Equipment (ME) atau *handset* adalah perangkat GSM yang berada di sisi pelanggan yang berfungsi sebagai *terminal transceiver* (pengirim dan penerima sinyal) untuk berkomunikasi dengan perangkat GSM lainnya. Secara international, ME diidentifikasi dengan IMEI (*International Mobile Equipment Identity*) dan data IMEI ini disimpan oleh EIR untuk keperluan authentikasi, apakah *mobile equipment* yang bersangkutan dijinkan untuk melakuan hubungan atau tidak [6].

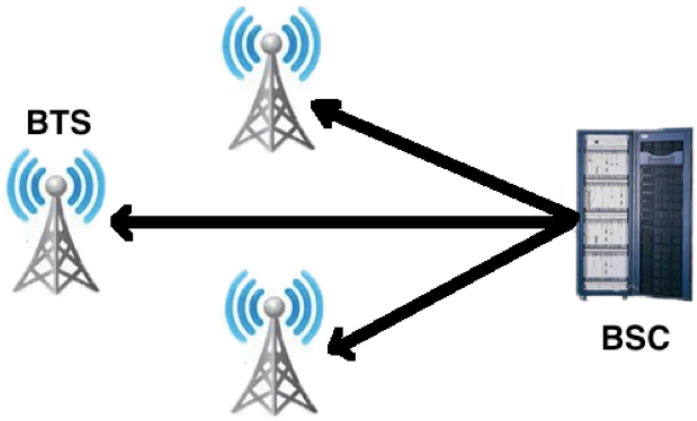
C. *Subscriber Identity Module* (SIM)

Subscriber Identity Module (SIM) adalah sebuah *smart card* yang berisi seluruh informasi pelanggan dan beberapa informasi *service* yang dimilikinya. *Mobile Equipment* (ME) tidak dapat digunakan tanpa ada SIM *card* di dalamnya, kecuali untuk panggilan *emergency* (SOS) dapat dilakukan tanpa menggunakan SIM *card*. Secara *functionality*, sebuah *Mobile Station* (MS) mempunyai fungsi-

fungis sebagai *Radio Resource Management*, *Mobility Management*, dan juga sebagai *Communication Management* [6].

2.2.4.2 Base Station System (BSS)

Secara umum, *Base Station System* (BSS) terdiri dari BTS (*Base Transceiver Station*) dan BSC (*Base Station Controller*). Segala fungsi yang berhubungan dengan peniriman data lewat gelombang radio dikerjakan di dalam bagian-bagian BSS, yang terdiri dari beberapa BTS (*Base Transceiver Station*) dan BSC (*Base Station Controller*) [6].



Gambar 2. 7 Base Station System (BSS)

A. *Base Transceiver Station* (BTS)

Base Transceiver Station (BTS) adalah perangkat GSM yang berhubungan langsung dengan *Mobile Station* (MS). BTS berhubungan dengan MS melalui *air interface* atau disebut juga *Um Inteface*. BTS berfungsi sebagai pengirim dan penerima (*transciver*) sinyal komunikasi dari/ke MS yang menyediakan radio *interface* antara MS dan jaringan GSM. Karena fungsinya sebagai *transceiver*, maka bentuk pisik sebuah BTS adalah tower dengan dilengkapi antena sebagai *transceiver*. Sebuah BTS dapat me-*cover* area sejauh 35 km. Area cakupan BTS ini disebut juga dengan *cell*. Sebuah *cell* dapat dibentuk oleh sebuah BTS atau lebih, tergantung dari bentuk *cell* yang diinginkan. Fungsi dasar BTS adalah

sebagai *Radio Resource Management*, yaitu melakukan fungsi-fungsi yang terkait dengan [6] :

1. Meng-*asign* channel ke MS pada saat MS akan melakukan pembangunan hubungan.
2. Menerima dan mengirimkan sinyal dari dan ke *Mobile Station* (MS), juga mengirimkan/menerima sinyal dengan frekuensi yang berbeda-beda dengan hanya menggunakan satu antena yang sama.
3. Mengontrol *power* yang di transmisikan ke MS.
4. Ikut mengontrol proces *handover*.



Gambar 2. 8 Base Transceiver Station (BTS)

B. *Base Station Controller* (BSC)

Base Station Controller (BSC) adalah perangkat yang mengontrol kerja BTS - BTS yang secara hiraki berada di bawahnya. BSC merupakan *interface* yang menghubungkan antara BTS (komunikasi menggunakan A-bis *interface*) dan MSC (komunikasi menggunakan A *interface*). BSC secara umum memiliki fungsi senagai berikut [6] :

1. Melakukan fungsi radio *resource management* pada BTS-BTS yang ada di bawahnya.
2. Mengontrol proces *handover* inter BSC dan juga ikut serta dalam proces *handover* intra BSC.
3. Menghubungkan BTS-BTS yang berada di bawahnya dengan OMC sebagai pusat operasi dan *maintenance*.
4. Ikut terlibat dalam proces *Call Control* seperti *call setup*, *routing*, mengontrol dan men-*ternimate* call.
5. Melakukan dan mengontrol proces *timing advance control*, yaitu mengontrol sinyal-sinyal yang diterima dari MS yang bergerak, sehingga tidak saling *overlap*.

Tidak seperti BTS yang letaknya *outdoor*, BSC letaknya *indoor*. Biasanya terletak dengan *peralatan core network* lainnya.



Gambar 2. 9 Base Station Controller (BSC)

2.2.4.3 Network Sub-System (NSS)

Network Sub-System (NSS) merupakan komponen utama *switching* jaringan GSM. NSS juga terdiri dari *database* yang dibutuhkan untuk data pelanggan dan pengaturan mobilitas. Fungsi utama dari NSS adalah mengatur komunikasi antara jaringan GSM dengan jaringan telekomunikasi lain.

Komponen dari *Network Sub-System* (NSS) adalah [6] :

1. *Mobile Switching Center* (MSC)
2. *Home Location Register* (HLR)
3. *Visitor Location Register* (VLR)
4. *Authentication Center* (AuC)
5. *Equipment Identity Registration* (EIR)

A. Mobile Switching Center (MSC)

Mobile Switching Center (MSC) adalah *network element central* dalam sebuah jaringan GSM. Semua hubungan (*voice call/transfer data*) yang dilakukan oleh *mobile subscriber* selalu menggunakan MSC sebagai pusat pembangunan hubungannya. Pada umumnya, MSC memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut :

1. *Switching* dan *Call Routing* : Sebuah MSC mengontrol proces pembangunan hubungan (*call set up*), mengontrol hubungan yang telah terbangun, dan me-*release call* apabila hubungan telah selesai. Dalam hal ini, MSC akan berkomunikasi dengan banyak *network element* lain seperti NE BSS dan IN. MSC juga melakukan fungsi *routing call* ke PLMN lain (operator seluler lain ataupun jaringan PSTN).
2. *Charging* : Untuk pelanggan *pre-paid*, MSC akan selalu berkomunikasi dengan IN yang melakukan fungsi *online charging*. Selain itu, MSC juga akan mencatat semua informasi tentang sebuah *call* dalam bentuk CDR (*Call Detail Record*).
3. Berkomunikasi dengan *network elemen*t lainnya (HRL,VLR, IN dan MSC lainnya) : MSC akan berkomunikasi dengan HLR dan VLR terutama dalam proces pembangungan hubungan (*call set up*), call routing (di HLR disimpan lokasi terakhir MS tujuan dan untuk merouing call tersebut ke

MS yang sedang meng-*cover* MS tujuan, HLR akan meminta informasi *routing* ke MSC yang sedang meng-*cover* MS pemanggil) dan call release. MSC akan berhubungan dengan MSC lain dalam hal proces *call setup* (trmasuk *call routing*), dan juga mengontrol process *handover* antar *cell* yang terletak pada 2 MSC yang berbeda.

4. Mengontrol BSC yang terhubung dengannya : Sebuah MSC dapat terhubung dengan satu BSC atau lebih. MSC akan mengontrol dan berkomunkasi dengan BSC dalam hal *call setup*, *location update*, *handover* inter MSC (*handover* antara dua *cell* yang terdapat pada dua BSC yang berbeda tapi masih dalam satu MSC yang sama) [6].

Karena MSC merupakan pusat informasi, pusat pertukaran data, puast pengamanan dan merupakan pusat atau sentral dari elemen jaringan, maka jika sebuah MSC *down*, seluruh area yang tercover oleh MSC itu tidak akan bisa melakukan panggilan atau pertukaran data.



Gambar 2. 10 Mobile Switching Center (MSC)

B. Home Location Register (HLR)

Home Location Register (HLR) adalah *network element* yang berfungsi sebagai sebuah *database* sebagai penyimpan semua data dan informasi mengenai pelanggan yang tersimpan secara permanen, dalam arti tidak tergantung pada

posisi pelanggan. HLR bertindak sebagai pusat informasi pelanggan yang setiap waktu akan diperlukan oleh VLR untuk merealisasi terjadinya komunikasi pembicaraan. VLR selalu berhubungan dengan HLR dan memberikan informasi posisi terakhir dimana pelanggan berada. Informasi lokasi ini akan diupdate apabila pelanggan berpinah dan memasuki *coverage* area suatu MSC yang baru. Informasi-informasi yang disimpan di HLR adalah :

1. Identitas pelanggan
2. Status aktivasi pelanggan
3. Status layanan pelanggan
4. Informasi lokasi terakhir pelanggan
5. Informasi Authentikasi pelanggan

HLR juga akan selalu berkomunikasi dengan AuC dalam hal melakukan *retrieving* parameter authentikasi yang baru setiap saat sebelum segala jenis aktivitas pelanggan dilakukan [6].

C. Visitor Location Register (VLR)

Visitor Location Register (VLR) adalah *network element* yang berfungsi sebagai sebuah *database* yang menyimpan data dan informasi pelanggan, dimulai pada saat pelanggan memasuki suatu area yang bernaung dalam wilayah MSC VLR (setiap MSC akan memiliki satu VLR sendiri) tersebut (melakukan *Roaming*). Informasi pelanggan yang ada di VLR ini pada dasarnya adalah *copy*-an dari informasi pelanggan yang ada di HLR-nya. Adanya informasi mengenai pelanggan dalam VLR memungkinkan MSC untuk melakukan hubungan baik *Incoming* (panggilan masuk) maupun *Outgoing* (panggilan keluar). VLR bertindak sebagai *database* pelanggan yang bersifat dinamis, karena selalu berubah setiap waktu, menyesuaikan dengan pelanggan yang memasuki atau berpindah dalam suatu area cakupan suatu MSC. Data yang tersimpan dalam VLR secara otomatis akan selalu berubah mengikuti pergerakan pelanggan. Ketika pelanggan bergerak meninggalkan area suatu MSC dan menuju area MSC lainnya, maka informasinya akan dicatat di VLR MSC barunya dan dihapus dari VLR sebelumnya. Dengan demikian posisi pelanggan dapat dimonitor secara

terus menerus dan hal ini akan memungkinkan MSC untuk melakukan penyambungan pembicaraan/SMS dari/ke pelanggan ini ke dengan pelanggan lain. VLR selalu berhubungan secara intensif dengan HLR yang berfungsi sebagai sumber data pelanggan [6].

Bila sebuah MS bergerak keluar *coverage* area suatu MSC menuju *coverage* MSC yang lain, maka yang terjadi adalah :

1. VLR MSC yang baru akan meng-*check* di *daabase*-nya apakah *record* MS tersebut sudah ada atau belum. Proces pengecheckan dilakukan dengan menggunakan IMSI.
2. Jika *recordnya* belum ada, maka VLR akan mengirimkan *request* ke HLR MS tersebut untuk mengirimkan *copy*-an data MS tersebut yang ada di HLR-nya.
3. HLR akan mengirimkan informasi MS tersebut ke VLR tjuan dan juga meng-*update* informasi lokasi MS tersebut di *database* HLR. HLR kemudian akan mengintruksikan VLR sebelumnya(asal) untuk menghapus informasi MS tersebut di *databasenya*.
4. VLR yang baru akan menyimpan informasi MS tersbut, termasuk lokasi terakhir dan statusnya.

D. Authentication Center (AuC)

Authentication Center (AuC) menyimpan semua informasi yang diperlukan untuk memeriksa keabsahan pelanggan, sehingga usaha untuk mencoba mengadakan hubungan pembicaraan bagi pelanggan yang tidak sah dapat dihindarkan. Disamping itu AuC berfungsi untuk menghindarkan adanya pihak ke tiga yang secara tidak sah mencoba untuk menyadap pembicaraan. Dengan fasilitas ini,maka kerugian yang dialami pelanggan sistem selular analog saat ini akibat banyaknya usaha memparalel, tidak mungkin terjadi lagi pada GSM. Sebelum proses penyambungan *switching* dilaksanakan sistem akan memeriksa terlebih dahulu, apakah pelanggan yang akan mengadakan pembicaraan adalah pelanggan yang sah.

AuC menyimpan informasi mengenai *authentication* dan *chipering key*. Karena fungsinya yang mengharuskan sangat khusus, *authentication* mempunyai algoritma yang spesifik, disertai prosedur *chipering* yang berbeda untuk masing-masing pelanggan. Kondisi ini menyebabkan AuC memerlukan kapasitas *memory* yang sangat besar. Wajar apabila GSM memerlukan kapasitas *memory* sangat besar pula. Karena fungsinya yang sangat penting, maka operator selular harus dapat menjaga keamanannya agar tidak dapat diakses oleh personil yang tidak berkepentingan. Personil yang mengoperasikan dilengkapi dengan *chipcard* dan juga *password* identitas dirinya [6].

E. Equipment Identity Registration (EIR)

Equipment Identity Registration (EIR) memuat data-data peralatan pelanggan (*Mobile Equipment*) yang diidentifikasikan dengan IMEI (*International Mobile equipment Identity*). Data *Mobile Equipment* yang di simpan di EIR dapat dibagi atas 3 (tiga) kategori:

1. Peralatan yang diijinkan untuk mengadakan hubungan pembicaraan kemanapun
2. Peralatan yang dibatasi dan hanya diijinkan mengadakan hubungan pembicaraan ketujuan yang terbatas
3. Peralatan yang sama sekali tidak diijinkan untuk berkomunikasi

Kebaradaan EIR belum distandardisasi secara penuh, oleh karena itu belum dioperasikan di semua operator. Masih diperlukan klasifikasi dan penyempurnaan yang berkaitan dengan aspek hukum. Di Indonesia sendiri, belum ada operator seluler yang mengimplementasikan EIR. Bila EIR digunakan, maka operator dapat melakukan pemblokiran terhadap *handset* (ingat, bukan pemblokiran nomor pelanggan, tapi pemblokiran *handset* (pesawat telponnya)) yang digunakan oleh pelanggan. Sehingga apabila ada *handset* pelanggan yang hilang, maka pelangan dapat mengajukan agar handaset tersebut diblokir sehingga tidak akan pernah dapat digunakan lagi oleh orang lain. Dengan pengimplementasian EIR ini tentu akan dapat mengurangi kasus-kasus pencurian *handphone*, karena si pemilik dapat meminta agar *handphonenya* yang sudah

dicuri diblokir dan tidak dapat digunakan lagi. Sehingga motivasi para pencuri untuk melakukan pencurian *handphone* akan berkurang [6].

2.2.4.4 Operation and Support System (OSS)

Operation and Support System (OSS) adalah *sub-system* jaringan GSM yang berfungsi sebagai pusat pengendalian dan *maintenance* perangkat (*network element*) GSM yang terhubung dengannya. Tiap-tiap *network element* mempunyai perangkat OMC-nya sendiri-sendiri, misalnya OMC-R (*Operation Maintenance Center-Radio*) adalah OMC yang bertugas dalam menangani komunikasi data antara OMC dengan *Base Station System* (BSS). Dan OMC-S (*Operation Maintenance Center-Switching*) adalah OMC yang menangani tentang komunikasi data antara OMC dengan *Network Sub-System* (NSS). Intinya dua hal itu dipisahkan untuk memudahkan pembagian kinerja yg sistematis.. Biasanya, di banyak operator semua perangkat OMC ini diletakan di dalam satu ruangan OMC yang terpusat.

OMC pada umumnya memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut [6] :

1. *Fault Management* : Memonitor keadaan/kondisi tiap-tiap *network element* yang terhubung dengannya. Dalam hal ini, OMC akan selalu menerima *alarm* dari *network element* yang menunjukan kondisi di *network element* yang dimonitor, apakah ada *probelm* di *newtwork element* atau tidak.
2. *Configuration Management* : sebagai *interface* untuk melakukan/merubah configurasi *network element* yang terhubung dengannya.
3. *Performance Management* : Berapa OMC ada yang dilengkapi juga dengan fungsi *performance management*, yaitu fungsi untuk memonitor *performance* dari *network element* yang terhubung dengannya.
4. *Inventory Management* : OMC juga dapat berfungsi sebagai *inventorty management*, karena di *database* OMC terdapat informasi tentang aset yang berupa *network element*, seperti jumlah dan konfigurasi seluruh *network element*, dan juga kapasitas *network elemen*.

2.3 Intelligent Network (IN)

Intelligent Network (IN) adalah suatu arsitektur jaringan di atas jaringan (*transport*) telekomunikasi yang merupakan *platform* untuk manajemen service secara terpusat baik untuk *service existing* maupun *service* baru [6].

Kecerdasan tersebut tidak terdapat di setiap sentral tapi berada pada system jaringan yaitu pada sebuah komputer atau *host*, selanjutnya akan didistribusikan ke seluruh *network*, sehingga akan mempercepat penyebaran *service* ke seluruh *network* dan akan langsung memenuhi kebutuhan pelanggan.

Intelligent Network (IN) terus dikembangkan untuk menyediakan kemampuan dalam memberikan nilai tambah pada layanan prabayar untuk operator telekomunikasi yang bertujuan untuk mengurangi biaya operasional, meningkatkan layanan terhadap pelanggan, meningkatkan variasi layanan yang berkualitas, mempercepat proses pembuatan dan pengembangannya. Salah satu layanan telekomunikasi yang termasuk dalam konsep *Intelligent Network* (IN) adalah *Charging System* atau sistem pentarifan [7].

Dalam mengimplementasikan layanan baru, agar dapat meng-*cover* beberapa MSC (*Mobile Switching Center*) melalui protokol SS7, *server* IN memiliki fitur yang bernama CAMEL (*Customized Application for Mobile network Enhanced Logic*).

2.3.1 CAMEL

CAMEL (*Customized Application for Mobile network Enhanced Logic*) adalah suatu fitur dalam jaringan telekomunikasi yang merupakan alat bantu dalam penyediaan layanan. CAMEL merupakan standar untuk *Intelligent Network* (IN) pada jaringan GSM yang dibuat oleh ETSI (*Europe Telecommunications Standards Institute*). Untuk dapat menghubungkan *service logic* pada *server* IN dengan MSC melalui *Signaling System No.7* (SS7), CAMEL menggunakan protokol CAP (CAMEL *Application Part*).

2.3.1.1 CAMEL Application Part (CAP)

CAMEL *Application Part* (CAP) adalah protokol pensinyalan yang digunakan dalam arsitektur *Intelligent Network* (IN). CAP merupakan implementasi dari fungsionalitas yang ada dalam CAMEL dan melewati *Signaling System No.7* (SS7). Entitas fungsional yang terlibat dalam CAMEL yaitu gsmSCF, gsmSRF dan gsmSSF. Entitas tersebut dijelaskan dibawah ini :

1. gsmSCF (GSM *Service Control Function*) adalah entitas fungsional yang berisi CAMEL *service logic* yang mengatur suatu layanan. Entitas ini bisa diasosiasikan dengan fungsi *Intelligent Network* (IN) dalam jaringan operator.
2. gsmSRF (GSM *Specialised Resource Function*) adalah entitas fungsional yang menyimpan dan memberikan *resource* yang dibutuhkan oleh gsmSCF. *Resource* ini misalnya berupa *file* audio yang merupakan *tone* atau *announcement* ketika sebuah panggilan tidak dapat dilakukan. gsmSCF mengatur atau memberikan perintah kepada MSC untuk menjalankan (*play*) *resource* yang berada pada gsmSRF sehingga dapat mendengarkan pesan seperti "*Maaf, untuk sementara nomer ini tidak dapat dihubungi. Cobalah beberapa saat lagi.*" ketika sebuah nomor yang dipanggil tidak dapat dihubungi. Fungsi ini sudah termasuk pada sebuah produk *server* IN yang disebut *Voice Response Units* (VRU).
3. gsmSSF (GSM *Service Switching Function*) adalah entitas fungsional yang berada dalam MSC yang membuat MSC dapat berinteraksi dengan gsmSCF atau *server* IN ketika sebuah layanan sedang digunakan oleh pengguna.

2.3.2 Charging System

Berkembangnya infrastruktur telekomunikasi membuat para operator memutar strategi untuk memberikan layanan semaksimal mungkin kepada para pengguna (*end-user*). Dari sudut pandang pengguna, kebutuhan layanan telekomunikasi semakin bervariasi. Kedua hal tersebut membuat para operator

untuk mengembagkan cara pentarifannya (*charging*) dengan memanfaatkan teknologi yang ada [8].

Istilah *charging* menjadi perhatian penting oleh sebuah operator karena hal itu menyangkut tentang bagaimana sebuah operator mengatur tariff yang dikenakan pada penggunanya. Sederhananya, charging berarti proses dalam system *charging* yang berkaitan dengan pengumpulan, format, transfer dan evaluasi data *charging* untuk menentukan tariff.

Data *charging* adalah data yang dihasilkan oleh elemen jaringan untuk keperluan *billing* pada pengguna layanan telekomunikasi. Data tersebut berupa informasi pelanggan, durasi layanan, elemen jaringan serta informasi tentang layanan jaringan pendukung dan layanan yang mendukung sesi komunikasi pengguna. Mekanisme *charging system* ada dua, yaitu *Online Charging System* (OCS) yang mengatur sistem pentarifan *prepaid* (prabayar) dan *Offline Charging System* (OFCS) yang mengatur sistem pentarifan *postpaid* (pascabayar) [8].

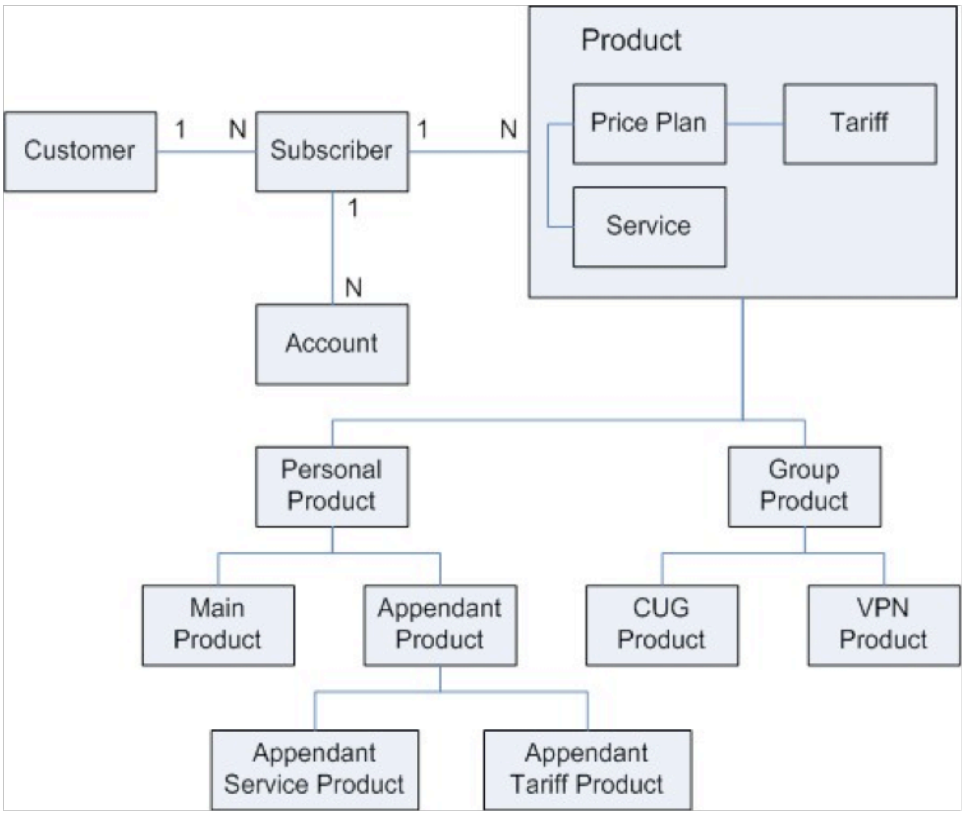
2.3.2.1 Online Charging System (OCS)

Online Charging System (OCS) adalah *charging platform* yang biasa digunakan operator telekomunikasi untuk men-*charge* layanan seperti suara, data dan layanan multimedia lainnya baik secara *fixed*, *mobile* maupun jaringan data. Huawei OCS *system* merupakan alternatif para operator untuk melakukan konvergensi pada *billing* nya dengan nama brand *Convergent Billing System* [9].

Dalam OCS sistem memiliki komponen-komponen model data yang menggambarkan bagaimana keterikatan antara pelanggan (*customer*), *account*, *subscriber* dan *product*.

A. Komponen Model Data

Komponen model data yang ada dalam sistem OCS menggambarkan bagaimana keterikatan antara pelanggan (*customer*), *account*, *subscriber* dan *product*.



Gambar 2. 11 Data Model Diagram OCS System

Komponen-komponen dari data model diagram diatas adalah :

1. Account

   Account adalah entitas pembayaran pelanggan ketika pelanggan menggunakan layanan yang disediakan oleh operator. Pelanggan dapat memiliki beberapa account, maksud account disini adalah paket data/pulsa yang dimiliki, dibeli dan dapat diakses oleh pelanggan

2. Customer

   Customer (pelanggan) adalah orang atau pengguna jasa layanan telekomunikasi dari operator.

3. Subscriber

   Ketika pelanggan telah berlangganan layanan dengan operator, pelanggan akan mendapatkan subscriber. Maksud dari subscriber disini misalnya nomor kartu atau nomor paket.

Sistem OCS dapat menggambarkan hubungan antara pelanggan, seperti beberapa nomor untuk satu kartu/pelanggan (misalnya, satu customer memiliki beberapa subscriber), hubungan antara pelanggan (misalnya, teman-teman dan fitur nomor keluarga).

4. *Product*

Produk ini terdiri dari *price plan* (rencana harga) yang berupa tarif dan *service* (layanan).

OCS mendukung empat jenis berikut produk, yaitu :

1. *Main Product*

Pelanggan harus berlangganan produk utama, dan kemudian pelanggan dapat menikmati bisnis lainnya. Satu pelanggan hanya dapat berlangganan ke salah satu produk utama. Produk utama dapat dikelola oleh merek.

2. *Appendant Product*

Sebuah produk appendant mengacu pada produk yang dapat berlangganan setelah pelanggan yang dibuat. Produk appendant terkait dengan *main product*. Sebuah produk utama dapat memiliki beberapa produk *appendant*. Produk *appendant* dibagi menjadi produk layanan *appendant* dan produk tarif *appendant* :

a. *Appendant Service Product*

Sebuah produk layanan *appendant* mengacu pada produk yang mengandung layanan jaringan dengan tarif dasar. Sebagai contoh, produk appendant GPRS berisi layanan GPRS dengan definisi tarif dasar layanan GPRS. Jika peristiwa pengisian dihasilkan oleh layanan jaringan dapat dinilai hanya setelah tarif dasar didefinisikan, produk yang sesuai dapat dimasukkan dalam produk utama atau produk layanan *appendant*.

b. *Appendant Tariff Product*

Sebuah produk tarif *appendant* mengacu pada produk yang tidak mengandung layanan jaringan, tetapi menyediakan layanan bernilai tambah. Selain itu, produk tarif *appendant* dapat berisi definisi baru dari tarif, preferensi atau bonus.

Produk *appendant* adalah fitur tambahan untuk produk utama.

3. Produk *Closed User Group* (CUG)

Produk CUG merupakan jenis produk kelompok, menentukan tingkat pengisian preferensial panggilan yang dibuat antara pelanggan dalam CUG yang sama. Hanya pelanggan CUG dapat menikmati tingkat pengisian preferensial.

4. Produk *Virtual Private Network* (VPN)

Produk VPN, yang merupakan jenis produk kelompok, menentukan tingkat pengisian preferensial panggilan yang dibuat antara pelanggan dalam VPN yang sama. Hanya pelanggan VPN dapat menikmati tingkat pengisian preferensial.

5. Service

Layanan fitur khusus yang disediakan oleh operator telekomunikasi, seperti layanan panggilan suara, layanan pesan singkat. Produk adalah satu set layanan yang terkait dengan rencana harga.

6. Price Plan

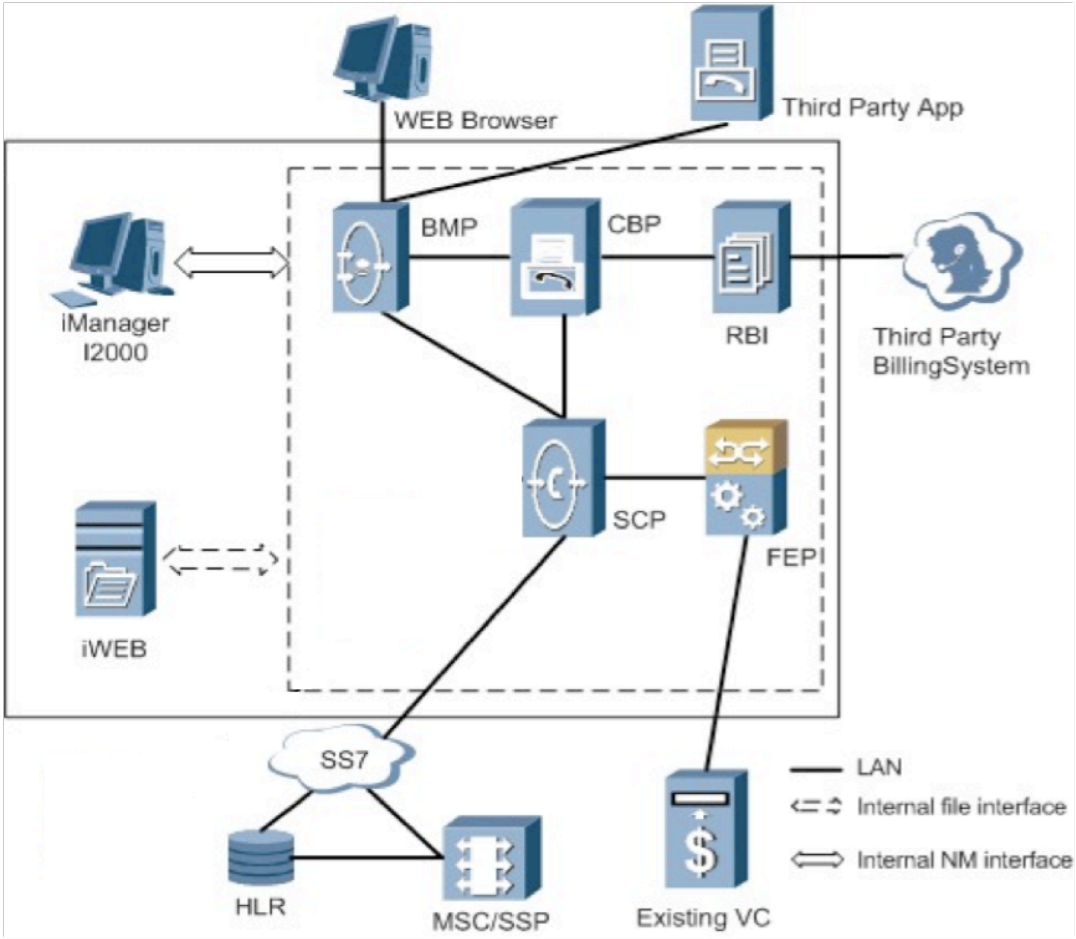
Rencana harga merupakan metode pengisian ketika pelanggan menikmati layanan telekomunikasi. Rencana harga terdiri dari satu atau lebih tarif.

7. Tarif

Tarif adalah biaya yang dikenakan pada pengguna jasa telekomunikasi.

2.3.2.2 Arsitektur Online Charging System (OCS)

Sistem OCS merupakan sistem inti (*core system*) dari *charging platform*. Komponen inti dari sistem OCS ini adalah SCP, CBP, dan BMP. Dengan komponen-komponen inti ini, system OCS menyediakan *interface* untuk berinteraksi dengan sistem eksternal. Untuk gambarannya dapat dilihat pada arsitektur OCS system dibawah ini.



Gambar 2. 12 Arsitektur OCS System

Berikut bagian-bagian elemen dari arsitektur OCS system diatas :

1. *Billing Management Point* (BMP) adalah komponen inti yang mengelola sistem, produk, pelanggan, *charging* dan *resource*. Di beberapa jaringan, BMP juga bertugas untuk komunikasi dengan sistem luar dengan menggunakan *interface Webservice* untuk mengendalikan layanan pelanggan.
2. *Service Control Point* (SCP) melayani akses dan kontrol panggilan. SCP berkomunikasi dengan BMP untuk sinkronisasi data. SCP juga bertugas untuk *service logic management*, *basic data operation and processing*, verifikasi data dan *operation maintenance management*.

3. *Charging Billing Point* (CBP) mempunyai tugas untuk *charging* dan *rating function*.
4. *Uniform Voucher Control* (UVC) mengelola *recharge card* (*generating*, menyediakan, meluncurkan , mengaktifkan dan memblok *recharge cards*)
5. iManager I2000 berfungsi sebagai management sentral antara SCP, CBP, BMP dan UVC dalam jaringan.
6. iWEB sebagai *report system* yang bertugas mengumpulkan data statistik dan melaporkan hasilnya sebagai bahan untuk analisis dan penetuan keputusan
7. *Front End Processor* (FEP) digunakan untuk pertukaran data antar elemen jaringan. Misalnya antara SCP dengan SMS Center (SMSC), sistem yang bertanggung jawab dalam menangani cara kerja SMS pada sistem jaringan nirkabel.
8. *Record Bill Interface* (RBI) adalah kanal yang digunakan untuk mencatat trafik yang terjadi antara CBP dengan *billing center*, sistem operasi dan sistem lainnya.
9. *WEB Browser* menyediakan *interface WebService* untuk mengendalikan layanan pelanggan yang akan dikelola oleh *Billling Management Point* (BMP)
10. *Third Party App* atau aplikasi pihak ketiga adalah pihak ketiga pengembang aplikasi yang menyediakan *apps* untuk kebutuhan dan menambah fungsionalitas BMP.
11. *Third Party Billing System* adalah pihak ketiga yang membantu *Record Bill Interface* (RBI) dalam mencatat trafik yang terjadi antara CBP dengan *billing center.*
12. *Home Location Register* (HLR) adalah sebuah sistem *database* yang berfungsi untuk menyimpan data-data pelanggan. Selain itu, HLR juga melakukan fungsi otentikasi terhadap pelanggan. Ketika pertama kali diaktivasi, data-data dari sebuah nomor pelanggan secara otomatis akan tercatat pada HLR. Data-data tersebut dapat berupa lokasi pelanggan, status aktivasi pelanggan, dan status layanan pelanggan.

13. *Signaling System No.7* (SS7) adalah protokol *signaling* yang *out-of-band* yang menyediakan pembangunan hubungan bagi telekomunikasi yang *advanced*.
14. *Mobile Switching Center* (MSC) adalah *network element central* dalam sebuah jaringan GSM. Semua hubungan (*voice call*/*transfer data*) yang dilakukan oleh *mobile subscriber* selalu menggunakan MSC sebagai pusat pembangunan hubungannya.

1. Node-Node Dalam Diagram Jaringan

Bagian ini menjelaskan fungsi dari setiap elemen-elemen dalam jaringan pada sistem OCS.

a. *Billing Management Point* (BMP)

Billing Management Point (BMP) adalah komponen inti yang mengelola sistem, produk, pelanggan, *charging* dan *resource*. Di beberapa jaringan, BMP juga bertugas untuk komunikasi dengan sistem luar dengan menggunakan *interface Webservice* untuk mengendalikan layanan pelanggan. Integrasi dari BMP dapat menerapkan fungsi-fungsi seperti sistem keamanan, *network manag*ement, *service management*, *subscriber service management*, *call record management* dan laporan.

Billing Management Point (BMP) dapat berkomunikasi dengan *Network Management System* (NMS), *report system*, *Service Control Point* (SCP), dan *Convergent Billing Point* (CBP) di OCS.

1. Statistik log dan alarm dari BMP akan dilaporkan ke *Network Management System* (NMS). NMS melacak layanan dari BMP dan mengkonfigurasi data BMP melalui *uniform configuration*.
2. BMP menyediakan data secara rinci untuk menjadi *reports*.
3. BMP mengelola data SCP dan menyediakan *customer care* di SCP.
4. BMP mengelola data pelanggan dari CBP dan menyediakan *customer care* pada CBP.
5. BMP memanggil *real-time interface* CBP untuk *query data real-time*, seperti *balance* dan *free traffic*.

6. BMP dapat dihubungkan ke the *third-party system* melalui protokol SOAP (*Simple Object Access Protocol*) [11].

b. *Service Control Point* (SCP)

Dalam OCS system, SCP menyediakan *call access*, fungsi *call control*, *service control* dan fungsi pengolahan layanan, termasuk :

1. *Signaling control*
2. *Service logic management*
3. *Basic data operation* dan *processing*
4. Verifikasi Data
5. Manajemen pemeliharaan operasi

Service Control Point (SCP) terhubung ke *Billing Management Point* (BMP) untuk sinkronisasi data. SCP berkomunikasi dengan *Intelligent Peripheral* (IP) untuk mendapatkan *voice resources* yang dibutuhkan oleh *subscriber*. Lalu, SCP terhubung ke *Charging Billing Point* (CBP) dan mengirim pesan ke CBP untuk melakukan *charging* dan *rating*.

c. *Charging Billing Point* (CBP)

Dalam OCS system, CBP menyediakan *charging* dan *rating*. CBP berfungsi sebagai komponen inti untuk melakukan *charging* dari OCS karena CBP mendukung *online charging*, *offline charging*, *rating* dan *billing*.

1. Untuk *online charging*, CBP akan memeriksa cadangan *account* setelah menerima otentikasi dan *charging request* dari SCP dan CBP memberikan durasi panggilan ke SCP. Setelah menerima pemberitahuan pengurangan biaya sesuai durasi panggilan dari SCP, CBP yang akan mengurangi biaya sesuai tariff tersebut secara *real time*.
2. Untuk *offline charging*, CBP melakukan *charges* atau pengurangan biaya menurut *call detail records*.

d. *Uniform Voucher Control* (UVC)

Dalam OCS system, system UVC ini untuk mengelola kartu isi ulang (*recharge card*). Yang termasuk dalam pengelolaan *recharge card* ini adalah menghasilkan, stocking, melepaskan, mengaktifkan, dan mengunci kartu isi ulang secara permanen. Hanya *recharge card* dalam keadaan aktif yang dapat digunakan. Jika *recharge card* ini rusak atau *password* dari *recharge card* tersebut telah digunakan, maka *recharge card* tersebut akan terkunci secara permanen dan tidak dapat digunakan lagi.

e. *iManager* I2000

Dalam OCS system, iManager I2000 berfungsi sebagai management sentral antara SCP, CBP, BMP dan UVC dalam jaringan. Manajemen jaringannya meliputi:

1. Uniform topology management
2. Pengelolaan informasi dari konfigurasi yang melimpah
3. Analisis kenerja yang terintegrasi
4. Kesalahan manajemen yang terpusat
5. Manajemen keamanan

I2000 menggunakan *Simple Network Management Protocol* (SNMP) dan *Man-Machine Language* (MML) untuk dapat berhubungan dengan NEs (*Network Elements*).

f. *Simple Network Management Protocol* (SNMP)

Simple Network Management Protocol (SNMP) adalah sebuah protokol yang dirancang untuk memebrikan kemampuan kepada pengguna untuk memantau dan mengatur jaringan komputernya secara sistematis dari jarak jauh atau dalam satu pusat kontrol saja. Pengolahan ini dijalankan dengan mengumpulkan data dan melakukan penetapan terhadap variabel-variabel dalam elemen jaringan yang dikelola. SNMP menggunakan protokol UDP pada *port* 161 (*agent*) dan port 162 (*manager*).

SNMP terdiri dari tiga elemen yaitu :

1. *Management Information Base* (MIB) adalah struktur *database* variabel elemen jaringan yang dikelola. Struktur ini bersifat hirarki dan memiliki aturan sehingga informasi setiap variabel dapat diketahui dan diset dengan mudah.
2. *Manager software* yang berjalan pada sebuah *host* di jaringan yang berfungsi mengumpulkan informasi dari agen-agen. Pada kenyataannya *manager* ini merupakan komputer biasa yang ada pada jaringan yang mengoperasikan perangkat lunak untuk manajemen jaringan. Manajer ini terdiri atas satu proses atau lebih yang berkomunikasi dengan agen-agennya dan dalam jaringan. Manajer akan mengumpulkan informasi dari agen dari jaringan yang diminta oleh administrator saja bukan semua informasi yang dimilik agen.
3. *Agent* adalah *software* yang dijalankan di setiap *node* jaringan yang akan dimonitor. Setiap agen mempunyai basis data variabel yang bersifat lokal yang menerangkan keadaan dan berkas aktivitasnya dan pengaruhnya terhadap operasi dan merupakan perangkat lunak yang dijalankan disetiap elemen jaringan yang dikelola.

Untuk dapat berkomunikasi antara stasiun manajemen dan agen, maka SNMP memerlukan protokol. Cara yang biasa dipakai SNMP adalah stasiun manajemen mengirim permintaan (*request*) ke agen tentang informasi atau memerintahnya untk melakukan pembaharuan keadaanya dengan cara-cara tertentu. Idealnya, agen cukup menjawab pertanyaan yang diminta atau mengkonfirmasi bahwa agen telah melakukan pembaharuan keadaan sesuai dengan permintaan manajer [9].

g. *iWEB*

Dalam OCS system, iWEB merupakan *report system* yang bertugas mengumpulkan data statistik dan melaporkan hasilnya kepada operator sebagai bahan untuk analisis dan penetuan keputusan.

Dengan menggunakan fungsi dari *report design* yang disediakan oleh *system iWEB*, para *developer* merancang *report templates* untuk men*support* sistem OCS agar dapat membuat OCS *report system*.

h. Front End Processor (FEP)

Front End Processor (FEP) digunakan untuk pertukaran data antara entitas-entitas komunikasi lainnya, misalnya, transfer pesan antara SCP dan SMS Center (SMSC).

FEP menggunakan protocol TCP/IP untuk dapat saling berkomunikasi dengan entitas lain. Koneksi *socket* dibangun untuk komunikasi.

h.1 Transmision Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP)

TCP/IP adalah sekumpulan protokol yang terdapat di dalam jaringan komputer (*network*) yang digunakan untuk berkomunikasi atau bertukar data antar komputer. TCP/IP merupakan protokol standar pada jaringan internet yang menghubungkan banyak komputer yang berbeda jenis mesin maupun sistem operasi agar dapat berinteraksi satu sama lain [10].

Konsep TCP/IP berawal dari kebutuhan DoD (*Departement of Defense*) USA akan suatu komunikasi di antara berbagai variasi komputer yang telah ada. Komputer-komputer DoD ini seringkali harus menghubungkan antara satu organisasi peneliti dengan organisasi peneliti lainnya. Komputer tersebut harus tetap berhubungan karena terkait dengan pertahanan negara dan sumber informasi harus tetap berjalan meskipun terjadi bencana alam besar, seperti ledakan nuklir. Oleh karenanya pada tahun 1969 dimulailah penelitian terhadap serangkaian protokol TCP/IP [10].

Adapun tujuan penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Terciptanya protokol-protokol umum, (DoD memerlukan suatu protokol yang dapat dipergunakan untuk semua jenis jaringan).

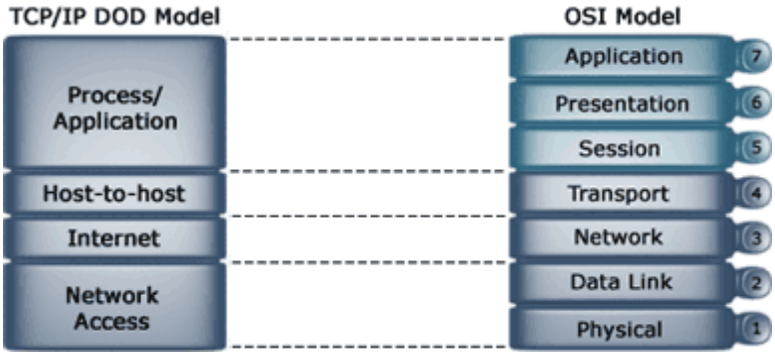
a. Meningkatkan efisiensi komunikasi data.
b. Dapat dipadukan dengan teknologi WAN (*Wide Area Network*) yang telah ada.

c. Mudah dikonfigurasi.

Tahun 1968 DoD ARPAnet (*Advanced Research Project Agency*) memulai penelitian yang kemudian menjadi cikal bakal *packet switching*. *Packet switching* inilah yang memungkinkan komunikasi antara lapisan *network*, dimana data dijalankan dan disalurkan melalui jaringan dalam bentuk unit-unit kecil yang disebut *packet*. Tiap-tiap paket ini membawa informasi alamat masing-masing yang ditangani dengan khusus oleh jaringan tersebut dan tidak tergantung dengan paket-paket lain. Jaringan yang dikembangkan ini adalah awal mula jaringan yang memiliki cakupan yang luas dan menjadi terkenal sebagi internet [10].

h.2 Arsitektur TCP/IP

Arsitektur rangkaian protokol TCP/IP didefinisikan dengan berbagai cara agar fungsi protokol-protokol TCP/IP tersebut dapat saling menyesuaikan. Protokol TCP/IP merupakan protokol standar yang terdapat pada Referensi Model DoD atau TCP/IP maupun Refernesi Model OSI. Jika model OSI memiliki 7 lapisan *layer* maka pada model TCP/IP memiliki 4 lapisan *layer* yang diperlihatkan sebagai berikut :



Gambar 2. 13 TCP/IP Model dan OSI Model [12]

Hampir sama dengan OSI model, fungsi dari setiap layer pada TCP/IP model adalah sebagai berikut:

1. *Layer Application*

Layer Application merupakan *layer* teratar dalam model TCP/IP *layer* ini bertanggung jawab untuk menyediakan akses kepada apliaksi terhadap layanan jaringan TCP/IP.

2. *Layer Host-to-Host* atau *layer Transport*

   Bertanggung jawab untuk komunikasi antar aplikasi dengan melakukan sesi koneksi yang bersifat *connection-oriented* (TCP) dan *connectionless* (UDP)

3. *Layer Internet*

   Layer internet ini berfungsi untuk melakukan pemetaan (*routing*) dan enkapsulasi *packet*. Salah satu protokol yang terlibat didalamnya adalah *Internet Protocol* (IP)

4. *Layer Network Access*

   Berfungsi untuk meletekkan *frame-frame* jaringan di atas media jaringan yang digunakan.

h.3 TCP dan IP

TCP dan IP merupakan protokol yang bekerja pada suatu *layer* dan menjadi penghubung antara satu komputer dengan komputer yang lain di dalam *network*, meskipun kedua komputer tersebut memiliki OS yang berbeda. Dalam melakukan komunikasi didalam jaringan, TCP dan IP memiliki tugas masing-masing yaitu sebagai berikut:

1. TCP, *Transmission Control Protocol* merupakan *connection-oriented*, yang berarti bahwa kedua komputer yang ikut serta dalam pertukaran data harus melakukan hubungan terlebih dulu sebelum pertukaran data berlangsung. Selain itu TCP juga bertagnggungjawab untuk meyakinkan bahwa data yang dikirimkan sampai ke tujuan, memeriksa kesalahan dan mengirimkan *error* ke lapisan atas jika TCP tidak berhasil melakukan hubungan. Jika ukuran data terlalu besar untuk satu datagram, TCP akan membaginya ke dalam beberapa datagram.
2. IP, *Internet Protocol* bertanggung jawab setelah hubungan berlangsung. Tugasnya adalah untuk me-rute-kan paket data di dalam *network*. IP hanya

bertugas sebagai pengirim dari TCP dan mencari jalur yang terbaik dalam penyampaian datagram. IP tidak bertanggung jawab jika data tersebut tidak sampai dengan utuh, karena IP tidak memiliki informasi mengenai isi data yang dikirimkan, namun IP akan mengirimkan pesan kesalahan (*error message*) melalui ICMP (*Internet Control Message Protocol*) jika hal ini terjadi dan kemudian kembali ke sumber data berasal.

Karena IP hanya mengirimkan data tanpa mengetahui urutan data mana yang akan disusun berikutnya, maka hal ini menyebabkan IP mudah untuk dimodifikasi di daerah sumber dan tujuan datagram. Hal inilah yang menyebabkan adanya paket data yang hilang sebelum sampai ke tujuan [10].

i. *Signaling System No.7* (SS7)

Signaling System No.7 (SS7) adalah sistem pensinyalan standar global yang ditentukan oleh ITU (International Telecommunication Unit) yaitu standar ynag menentukan prosedur dan protokol dimana elemen network di sentral PSTN menyampaikan signal informasi.

Karakretistik utama pada SS7 yaitu :

1. Telah teroptimasi untuk jaringan telekomunikasi digital
2. Dirancang untuk dapat mengakomodasi fungsi call control, manajemen dan pemeliharaan jaringan