

BAB 2

IPTV PADA IMS

Internet Protocol (IP) *Multimedia Subsystem* atau yang lebih dikenal dengan “IMS” adalah berdasarkan pada spesifikasi dari *Session Initiation Protocol* (SIP) suatu standard dari *Internet Engineering Task Force* (IETF). SIP merupakan sebagai suatu protokol, hanya satu bagian dari IMS. IMS lebih dari suatu protokol, ia merupakan suatu arsitektur untuk konvergen dari data, kecepatan, jaringan tetap dan bergerak serta berdasarkan pada suatu protokol dengan cakupan yang luas, yang dikembangkan oleh IETF. IMS mengkombinasikan dan kelanjutan dari hal tersebut yang memungkinkan layanan *real time* pada bermacam variasi teratas dari teknologi *packet-switched* (GPRS, ADSL, WLAN, kabel, WiMAX).

2.1 Latar Belakang *Internet Protocol Multimedia Subsystem* (IMS)

Jaringan tetap (*fixed*) dan bergerak (*mobile*) telah memasuki masa transisi pada 20 tahun terakhir. Sistem generasi pertama (1G) diperkenalkan pada pertengahan tahun 1980an. Jaringan menawarkan layanan dasar pada pemakai (*user*). Penekanan utamanya pada kecepatan dan kecepatan terkait dengan layanan. Sistem generasi kedua (2G) pada tahun 1990 dengan layanan data dan tambahan layanan kepada pemakai. Generasi ketiga (3G, 3,5G) dan *Long Term Evolution* (LTE) memberikan lebih cepat *rate* data dan variasi layanan multimedia [3]. Dengan pemberian biaya yang *flate rate* untuk akses tak terbatas pada data pada jaringan bergerak 3G sama seperti pada jaringan akses tetap *broadband* menjadi suatu layanan dari para operator.

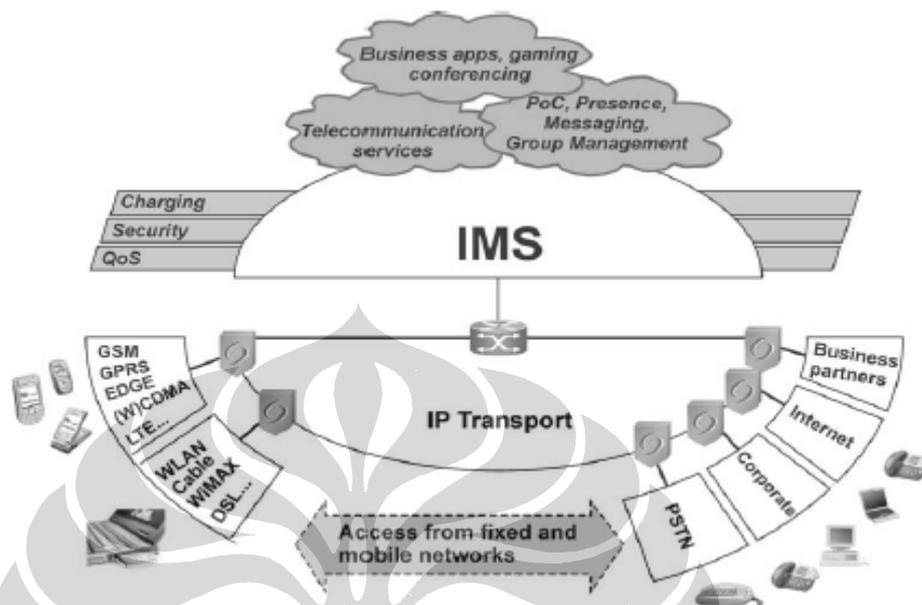
Pada saat-saat sekarang ini, kita ingin suatu konvergen yang cepat dari jaringan tetap dan bergerak sebagai penetrasi dari meningkatnya perangkat bergerak. Hasil ini merupakan pergeseran yang cepat dari konten komunikasi dari berdasarkan konten text menjadi konten multimedia. Aplikasi tersebut yang berdasarkan text pada internet dan berdasarkan suara pada jaringan seluler telekomunikasi dan internet. Revolusi komunikasi ini menggunakan beberapa pola yaitu menggunakan PC dan internet untuk pemanggilan suara dan

menggunakan perangkat bergerak untuk akses multimedia *streaming* dan layanan internet lainnya, dan menggunakan perangkat tunggal untuk akses multi layanan (contoh peralatan bergerak untuk akses email, multimedia *streaming*, suara, dll) dan akses dari layanan tunggal dari banyak peralatan menjadi penggerak peralatan konvergen.

Konsep dari IMS dimotivasi oleh suksesnya internet. Layanan multimedia pada teknologi *packet-switched* melalui internet telah sukses besar. Ini membuat operator seluler memperkenalkan layanan multimedia pada jaringan seluler. Jaringan akses seluler menggunakan teknologi *circuit-switched* untuk wireless 3G yang dapat mendukung data kecepatan tinggi, suara, layanan multimedia pada teknologi *packet switched* (IP). Jaringan wireless 3G ditetapkan oleh *Third Generation Partnership Project* (3GPP). Jaringan inti (*core network*) dibagi pada sebuah domain *circuit-switched* berdasar pada *Global System for Mobile Communication* (GSM) dan domain *packet-switched* berdasar pada *General Packet Radio Services* (GPRS). Domain GPRS dapat digunakan oleh pemakai untuk akses layanan multimedia dan aplikasi internet menggunakan IP Protokol. Betapapun, *bandwith* dari jaringan seluler 3G (GPRS, 3G) masih lemah untuk mendukung *real time* layanan multimedia. Untuk mendukung *end to end* QoS melalui jaringan wireless 3G dan internet merupakan suatu tugas yang kompleks. IMS diperkenalkan untuk menyediakan akses layanan multimedia pada jaringan akses *mobile* dan wireless dengan jaminan QoS, dan layanan lain yang internet gagal menyediakan. IMS adalah yang pertama dan hanya arsitekturnya dengan layanan kontrol yang distandardkan oleh 3GPP pada release 5 [4]. IMS memperkenalkan kontrol hubungan multimedia pada domain *packet-switched* dan pada saat yang sama pada domain *circuit-switched*. IMS adalah kunci teknologi untuk konsolidasi jaringan tersebut, seperti pada Gambar 2.1.

IMS pada saat ini menjadi suatu standard yang terbuka dan praktis berdasarkan *blueprint* untuk jaringan IP. Sebagai contoh pada pengiriman suatu video melalui IP dapat dengan mudah menggunakan IMS untuk layanan IPTV (IP Television) atau layanan yang terkait pada lokasi pelanggan dan akses peralatan. IMS berkemampuan untuk mengukur IP *stream*, penyediaan QoS, *roaming*, dan layanan pintar dimana jaringan mengetahui layanan apa yang akan diberikan dan

berapa banyak *bandwidth* untuk digunakan berdasarkan siapa yang meminta dan apakah pelanggan sedang menonton IPTV di ruang tamu atau sedang *chatting* video pada telepon pintar jauh dari rumah [4].



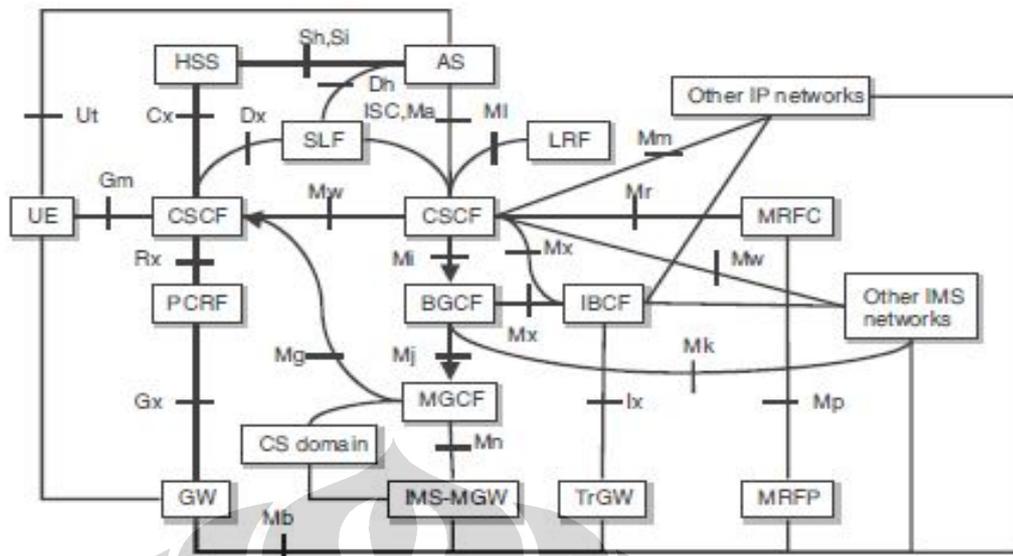
Gambar 2.1 Jaringan konvergen pada IMS [3]

2.2 Komponen IMS

Sistem komponen terpusat dari infrastruktur jaringan IMS adalah *Call Session Control Function* (CSCF) yang mempunyai fungsi utama pensinyalan *routing*. Secara keseluruhan unsur dari IMS diklasifikasikan menjadi 6 (enam) kategori utama yaitu [3]:

- a. Fungsi *routing* dan manajemen *session* (CSCF)
- b. *Database* (HSS, SLF)
- c. Layanan (Aplikasi server, MRFC, MRFP)
- d. Fungsi *interworking* (BGCF, MGCF, IMS-MGW)
- e. Fungsi pendukung (PCRF, SEG, IBCF, TrGW, CRF)
- f. Pembebanan (*charging*)

Gambar 2.2 merupakan arsitektur IMS yang menggambarkan suatu unsur jaringan terhubung satu dengan yang lainnya.



Gambar 2.2 Arsitektur IMS [3]

2.2.1 Call Session Control Function (CSCF)

Fungsi utama dari CSCF adalah fungsi pensinyalan *routing*. Ada empat jenis dari CSCF yaitu *Proxy-CSCF*, *Serving-CSCF*, *Interrogating-CSCF*, dan *Emergency-CSCF*. Setiap CSCF mempunyai tugas khusus. Secara umum P-CSCF, S-CSCF, dan I-CSCF berperan pada pembentukan suatu *registrasi*, pembentukan *session*, dan mesin *routing* SIP.

2.2.1.1 Proxy CSCF (P-CSCF)

P-CSCF adalah kontak pertama dari *user* dalam IMS. Ini berarti bahwa semua trafik pensinyalan SIP dari UE (*user equipment*) akan dikirim ke P-CSCF, sama juga ketika akhir pensinyalan SIP dari jaringan di kirim dari P-CSCF ke UE. Ada empat tugas dari P-CSCF yaitu kompresi SIP, *security IPsec*, interaksi dengan *Policy and Charging Rules Function (PCRF)*, dan pendeteksian *session* darurat. Untuk suatu *roaming*, P-CSCF akan berlokasi pada *visited network* atau lebih khususnya P-CSCF untuk memberi pada *user* lokasi pada jaringan yang sama seperti GSGN atau *gateway* dari sistem transport IP. Autentifikasi dari *user* IMS merupakan salah satu fungsi dari P-CSCF. Sekali suatu *user* terautentifikasi, P-CSCF akan menyimpan node identifikasi *user* pada jaringan, sehingga tidak

perlu autentifikasi kembali. Berdasarkan identifikasi *user*, node lain dapat menyediakan dan membentuk suatu rekaman.

Sinyal yang datang ke IMS menuju P-CSCF melalui *interface* Gm. P-CSCF memberikan sinyal panggilan pada S-CSCF dan berkomunikasi dengan I-CSCF melalui *interface* Mw. P-CSCF bertugas menyampaikan informasi terkait dengan *session* dan media kepada PCRF ketika suatu operator ingin mengajukan suatu kontrol kebijakan dan pembiayaan. Berdasarkan ini PCRF bisa memberikan otorisasi informasi QoS dan aturan pembebanan yang akan dilalui untuk mengakses *gateway* (seperti GSGN).

2.2.1.2 Interogating Call Session Control Function (I-CSCF)

I-CSCF adalah suatu kontrol poin dalam sebuah jaringan operator untuk semua koneksi pada pemakai dari jaringan operator. I-CSCF melaksanakan fungsi dari SIP *proxy* server. I-CSCF biasanya berlokasi dalam *home network*. Ada tiga tugas dari I-CSCF yaitu :

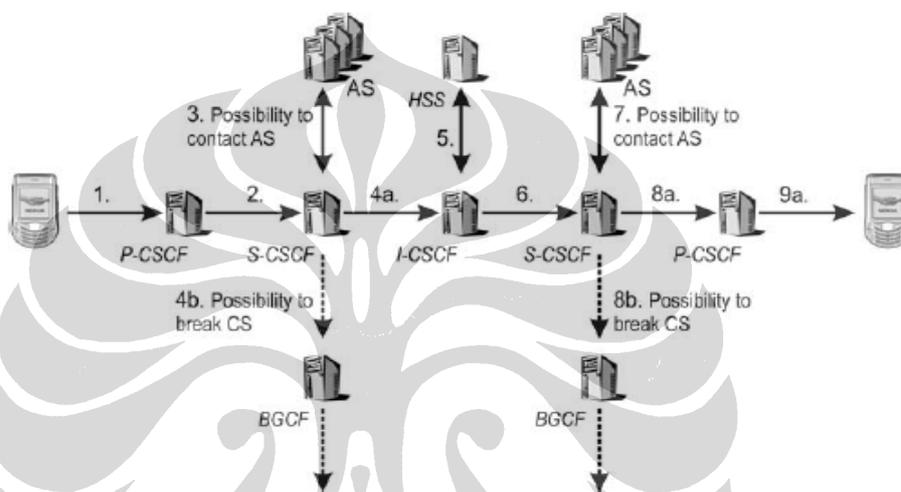
- a. Mendapatkan nama dari *next hop* (baik SCSCF atau aplikasi server) dari *Home Subscriber Server* (HSS).
- b. Penugasan dari S-CSCF didasarkan pada kapabilitas yang diterima dari HSS. Penugasan dari S-CSCF akan terlaksana ketika *user* terdaftar dengan jaringan atau *user* menerima suatu permintaan SIP.
- c. Permintaan *incoming routing* diteruskan ke S-CSCF atau aplikasi server.

I-CSCF bertanggung jawab dalam *registrasi* permintaan dari permintaan langganan. Ketika suatu server SIP mencari *next hop* untuk suatu pesan SIP, server mendapatkan alamat dari I-CSCF domain tujuan. Tambahan juga bahwa I-CSCF juga menyediakan pilihan untuk *enkripsi*.

2.2.1.3 Serving Call Session Control Function (S-CSCF)

S-CSCF bagian dari IMS yang bertanggung jawab pada proses *registrasi*, membuat keputusan *routing* dan memelihara keadaan hubungan dan menyimpan layanan. S-CSCF adalah sebuah server SIP yang melaksanakan *session control* dan menyimpan suatu pengikatan alamat antara lokasi *user* (alamat IP dan *path* dari jaringan node yang akan dicapai *user*) dan rekaman alamat *user* SIP yang

dikenal dengan *Public User Identity*. Seperti I-CSCF, S-CSCF juga melakukan interaksi ke HSS dan melakukan layanan *routing* SIP. Ketika S-CSCF menerima suatu permintaan dari UE melalui P-CSCF, S-CSCF akan memutuskan jika *application server* (AS) terhubung dengan permintaan sipengirim. AS berinteraksi dengan S-CSCF apakah berlanjut suatu *session* dari IMS atau memutuskan ke domain lain (CS atau jaringan IP lain). Gambar 2.3 Mengilustrasikan peran S-CSCF dalam pengambilan keputusan *routing*.



Gambar 2.3 *Routing* S-CSCF dan setup dasar *session* IMS [3]

2.2.1.4 *Emergency Call Session Control Function* (E-CSCF)

Tugas utama dari E-CSCF adalah untuk memilih suatu pusat masalah yang dikenal sebagai *Public Safety Answering Point* dimana suatu *emergency* permintaan harus dikirim.

2.2.2 *Database*

Ada dua *database* utama dalam arsitektur IMS yaitu *Home Subscriber Server* (HSS) dan *Subscription Location Function* (SLF). HSS merupakan otak dari IMS. HSS adalah repositori dari semua data *profile subscriber* dan informasi autentifikasi serta semua data sementara *subscriber* seperti pada saat *registrasi* dan lokasi. HSS dapat digambarkan seperti HLR (*Home Location Register*) pada suatu jaringan GSM atau CDMA. HSS memelihara semua informasi pelanggan untuk pembentukan *session* antara *user* dan memberikan layanan. HSS terhubung

dengan aplikasi server melalui *interface* Sh dan I/S-CSCF melalui interface Cx. SLF merupakan *database* sederhana yang berisi peta alamat *user* ke HSS.

Database ini berisikan profil yang unik dari pelanggan dan setiap unsur yang dimilikinya. Informasi ini mencakup segala sesuatunya seperti layanan apa yang dapat dipakai oleh *user*, status *registrasi*, detail autentifikasi, dan SCSCF mana *user* dialokasikan. Ada dua tipe identitas yang disimpan dari setiap *user* yaitu *public* dan *private*. Identitas publik *user* digunakan untuk berkomunikasi dan identitas ini diambil dari form suatu *Uniform Resources Identifier* (URI) misalnya sip:john@openims.com. Identitas *private user* secara umum tidak dikenal oleh *user* dan digunakan untuk identifikasi pendaftaran dan pengukuran autentifikasi contohnya adalah 2721829266317@openims.com , yang dapat disimpan dalam kartu pintar dan dapat dipakai pada beberapa terminal. Suatu *user* dapat memiliki beberapa publik identitas sebagai contoh URI untuk bisnis atau URI untuk teman maupun keluarga yang dikelola oleh satu privat identitas. Suatu *user* dapat juga memiliki banyak identitas pribadi (*private*) untuk satu publik identitas yang membolehkannya untuk mengakses jaringan dari banyak peralatan dan menerima panggilan dari suatu terminal. Untuk keamanan, HSS berkomunikasi menggunakan *DIAMETER Protocol*.

2.2.3 Layanan (*Application Server, MRFC, MRFP*)

Application server (AS) tidak murni merupakan suatu bagian dari IMS, AS hanya berfungsi pada fungsi IMS teratas. Sebuah AS terletak pada *user home network* atau dalam suatu lokasi bagian ketiga. Bagian ketiga berarti suatu jaringan atau AS yang berdiri sendiri. Fungsi utama dari AS adalah :

- a. Memungkinkan untuk proses suatu kedatangan *session* SIP yang diterima dari IMS.
- b. Berkemampuan meminta awal SIP.
- c. Berkemampuan mengirim informasi keuangan untuk fungsi pembiayaan.

AS secara generik digunakan untuk menangkap kebiasaan dari SIP AS, OSA (*Open Service Architecture*) *service capability server* (SCS), dan CAMEL (*Customized Application for Mobile Network Enhanced Logic*) IP *Multimedia service switching function*. *Multimedia Resource Function Controller / Processor*

(MRFC, MRFP) melakukan mekanisme untuk layanan terkait pembawa pesan seperti konferensi, pengumuman untuk user dalam arsitektur IMS [3]. MRFC melakukan tugas untuk menangani komunikasi SIP dari dan ke S-CSCF dan mengontrol MRFP. MRFP memberikan sumber daya pada *user* yang diminta dan diinstruksikan oleh MRFC.

2.2.4 Fungsi *Interworking* (BGCF, MGCF, IMS-MGW)

Breakout Gateway Control Function (BGCF) mengontrol pengiriman panggilan dari dan ke PSTN. Secara umum menentukan jaringan yang mana *interworking* dengan PSTN akan terjadi, yang diterima dari S-CSCF. *Media Gateway Control Function* (MGCF) diimplementasikan sebagai suatu mesin keadaan untuk melakukan konversi protokol dan menetapkan SIP ke ISUP (ISDN *User Part*) melalui IP dan BICP (*Bearer Independent Control Protocol*) melalui IP. Protokol yang digunakan antara MGCF dan MGW adalah H.248 rekomendasi ITU-T. *IMS Media Gateway Function* (IMS-MGW) bisa mengakhiri jalur pembawa pesan (*bearer*) dari suatu jaringan rangkaian saklar atau aliran media dari suatu jaringan paket.

2.3 Protokol IMS

Suatu protokol dipakai dalam arsitektur IMS untuk keperluan komunikasi multimedia seperti *session control protocol* (SCP), *session description protocol* (SDP), dan *media transport protocol* seperti RTP dan RTCP. IMS juga menggunakan *DIAMETER Protocol* untuk fungsi AAA dan juga dalam arsitektur pembebanan dan kebijakan dalam sistem 3GPP [4].

2.3.1 *Session Signalling Protocol*

Session protocol mencakup *session control protocol* dan *session description protocol*.

Session Initiation Protocol

Pertama kali *Session Initiation Protocol* (SIP) diperkenalkan oleh *Internet Engineering Task Force* (IETF) untuk membentuk, memodifikasi, dan memberhentikan *session* multimedia dalam jaringan IP. Pada Nopember 2000 SIP

diterima oleh 3GPP sebagai protokol pensinyalan. SIP tidak berdiri sendiri dalam solusi untuk *session* multimedia dalam sistem komunikasi.

SIP digunakan sebagai sebuah layanan kontrol dan protokol pensinyalan dalam IMS. SIP tidak terbatas pada *session* suara atau hanya komunikasi orang-ke-orang tetapi juga mencakup satu atau lebih komponen media terkait komunikasi seperti suara, video, atau pesan text.

SIP merupakan protokol kontrol utama pensinyalan yang digunakan dalam kerangka kerja IMS dan digunakan dalam IPTV. Gambar 2.4 sebagai contoh permintaan SIP *Register*, beberapa poin penting yang dirangkum dari SIP :

Register : Tujuan dari permintaan SIP *register* adalah untuk mengikat alamat IP dari *user* untuk sebuah identitas publik dimana *user* lain dapat mempergunakannya untuk berkomunikasi dengannya, sebagai contoh :

Alice@open-ims.test.

Invite : Pesan ini digunakan untuk mengundang partisipan dalam *session* multimedia.

Option : Permintaan ini membolehkan *user* untuk menanyakan parameter tertentu dari server atau *user client*.

Ack : Pesan ini dipakai untuk menerima pesan final dari suatu respon sebuah pesan *INVITE*.

Cancel : Pesan ini dipakai untuk mengeksekusi suatu *session* sebelum pesan diterima.

```

▼ From: sip:bob@open-ims.test; sip/1000000
  SIP From address: sip:bob@open-ims.test
  SIP tag: 1000000001
▼ To: sip:bob@open-ims.test
  SIP To address: sip:bob@open-ims.test
  Call ID: 100000100
▼ CSeq: REGISTER
  Sequence Number: 1
  Method: REGISTER
▼ Contact: <rs:sdh@192.168.1.104:5060/>; line=04c3230c5ec320c9-sip; expires=3600; diff-grp=0; diff-grp=0
▼ Contact Expires: <rs:sdh@192.168.1.104:5060/>; line=04c3230c5ec320c9-sip; expires=3600; diff-grp=0; diff-grp=0
▼ _URI_: <rs:sdh@192.168.1.104:5060/>; line=04c3230c5ec320c9
  SIP Contact address: sip:sdh@192.168.1.104:5060
No: answer: 0
Age: age: 0; 175 client
Expires: 0
Supported: path
Supported: gruu
Content-Length: 0

```

Gambar 2.4 Contoh permintaan SIP *register*

Session Description Protocol

Session Description Protocol (SDP) diperkenalkan oleh IETF sebagai RFC 4566 adalah suatu format untuk menjelaskan *session* multimedia dan parameter inialisasi *streaming* untuk tujuan pengumuman *session*, undangan *session*, dan bentuk lain untuk inialisasi *session* multimedia. Informasi media dan transport dalam suatu penjelasan SDP adalah :

- a. Type dari media (audio, video, dan lain-lain).
- b. Protokol transport (*real time transport protocol* (RTP)/*user data-gram protocol* (UDP)/*internet protocol* (IP), H320, dan lain-lain).
- c. Format media (H.261 video, MPEG video, dan lain-lain).

2.3.2 Media Control Protocol

MEGACO/H.248 adalah protokol resmi standard industri untuk antar muka antara *media gateway controllers* (MGCs) dan *media gateways* (MGs). Standard ini adalah hasil dari kolaborasi antara IETF dan standard organisasi ITU dan secara luas diterima oleh industri. H.248 juga telah diadopsi oleh organisasi 3GPP dan TISPAN untuk semua operasi media kontrol dalam arsitektur IMS. H.248 secara logika adalah turunan dari MGCP (*media gateway controller protocol*) dan lebih lanjut MGCP menyediakan fungsi sebagai berikut :

- a. Mendukung untuk konferensi multimedia dan multipoin.
- b. Memberikan perbaikan syntax untuk efisiensi proses semantik pesan.
- c. Pilihan transport UDP dan TCP.
- d. Peningkatan keamanan.

2.3.3 Authentication Protocol

Protokol DIAMETER diperkenalkan oleh IETF dan diterapkan *authentication, authorization, and accounting* (AAA) dalam IMS dan NGN. Keamanan Diameter diberikan oleh IPSEC atau TLS. Fungsi Protokol DIAMETER sebagai berikut:

- a. Manajemen hubungan dan *session*.
- b. Autentifikasi *user* dan negosiasi kapabilitas
- c. Pengiriman *attribute value pairs* (AVPs).

d. Layanan dasar *accounting*

2.3.4 Media Delivery Protocol

Sebuah *session* media membutuhkan suatu protokol yang bertanggung jawab untuk pengiriman media. Proses mencakup RTP dan *real time transport control protocol* (RTCP). RTP melakukan pengiriman *real time* media melalui UDP dan *data-gram congestion control protocol* (DCCP). RTCP selalu secara bersama dengan RTP untuk memonitor QoS dan mendapatkan informasi tentang *user* yang sedang aktif mengakses.

2.4 IPTV

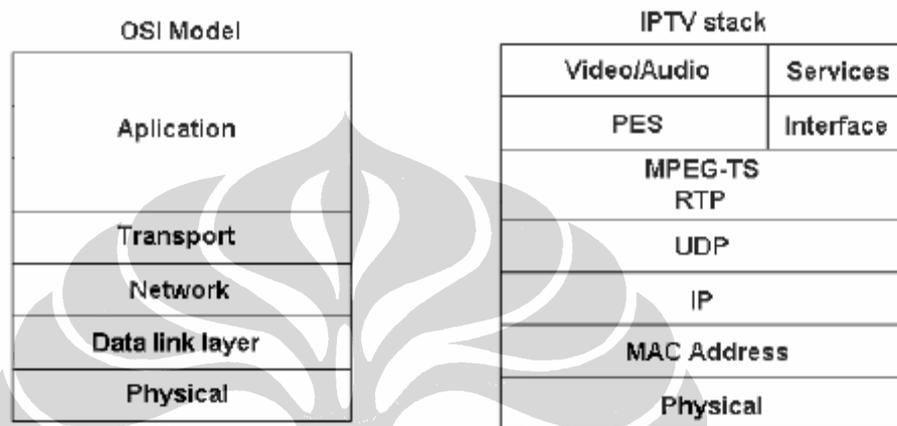
Pada saat ini perkembangan atau tren mengarah kepada *bandwidth* aplikasi ke pelanggan, dalam mengurangi biaya untuk teknologi seperti IP telepon, IP *videoconferencing*, dan IP Television (IPTV).

Dikenal sebagai IPTV atau IP Television, konsep ini menggambarkan konvergen antara *broadcast*, telekomunikasi, dan teknologi informasi. IPTV mengacu pada layanan TV digital dan layanan video dan audio melalui jaringan *broadband* menggunakan protokol yang sama.

Konsep IPTV mencakup televisi *real time* dan televisi sesuai permintaan yang dikenal dengan *Video on Demand* (VoD). Layanan lain dari IPTV seperti *Beyond TV* (BTV), *Time Shift TV*, *on demand games* dan musik, EPG (*Electronic Program Guide*), Fungsi PVR dengan keunggulan yang sama pada sebuah DVD *Player* dan *parental control* [5].

IPTV yang merupakan televisi *real time* dan juga VoD terkait dengan lapisan protokol dari OSI seperti pada Gambar 2.5. Data video dikirim dalam format MPEG-2 TS (*Transport Stream*) menggunakan UDP dengan IP *multicast*. Pada keadaan ini IGMP (*Internet Group Management Protocol*) versi dua digunakan untuk manajemen group *multicast*. Pada keadaan VoD, RTSP (*Real Time Streaming Protocol*) melakukan aliran kontrol untuk pengiriman, memungkinkan pemakai untuk start, pause/resume *stream*. SSL (*Secure Sockets Layer*) memberikan layanan keamanan untuk IPTV.

Pada *real time streaming* data dikirim menggunakan protokol RTP (*Real Time Transmission Protocol*) melalui protokol UDP (*User Datagram Protocol*) seperti pada Gambar 2.5. Data dikirim menggunakan protokol MPEG TS, sebagai tambahan protokol RTP, RTSP dipakai untuk *streaming* VoD. Protokol ini diimplementasikan melalui TCP dan memberikan kontrol melalui media *stream* ke pelanggan.



Gambar 2.5 Lapisan protokol IPTV untuk pemakai [5]

Kelemahan utama dari IPTV adalah penggunaan *bandwidth*. Pemakaian *bandwidth* tergantung pada banyak faktor, mencakup resolusi video, *rate frame*, metode enkoding yang digunakan, ketersediaan daya pemrosesan dan keinginan level quality video yang diterima. *Bandwidth* yang dipakai oleh sistem IPTV secara umum berada antara 1 dan 100 Megabits/second (Mbps). Batasan lain dari IPTV adalah suatu kebutuhan level layanan kualitas menentukan jaringan untuk lebih bening. Jika tidak ada layanan kualitas yang tepat, informasi transmisi lain pada jalur akan terganggu dalam layanan IPTV yang membutuhkan *bandwidth*. Sebab itu, level layanan kualitas sangat dibutuhkan dalam prioritas aplikasi *real time* (seperti IPTV dan VoIP).

Penetrasi yang meningkat dari *broadband* secara mendunia, banyak perusahaan menjadi ikut serta dalam layanan IPTV. Perusahaan teknologi besar seperti Ericsson, Alcatel, Siemens, dan Microsoft telah memulai menawarkan produk dari IPTV [6].

2.5 IMS Pada Platform IPTV

Satu hal penting dari persyaratan untuk mendukung IPTV dan layanan *streaming* adalah jaminan dari pengiriman dari konten yang tersusun dari bermacam konten multimedia, paling tidak mencakup video *streaming* melalui lingkungan IP. Konten IPTV harus dikemas pada media yang berbeda seperti video, suara, audio, grafik, dan text yang meminta perlakuan berbeda dari trafik, *Quality of Services* (QoS), *Quality of Eksperience* (QoE), kinerja, keamanan, interaktifitas, dan realibilitas.

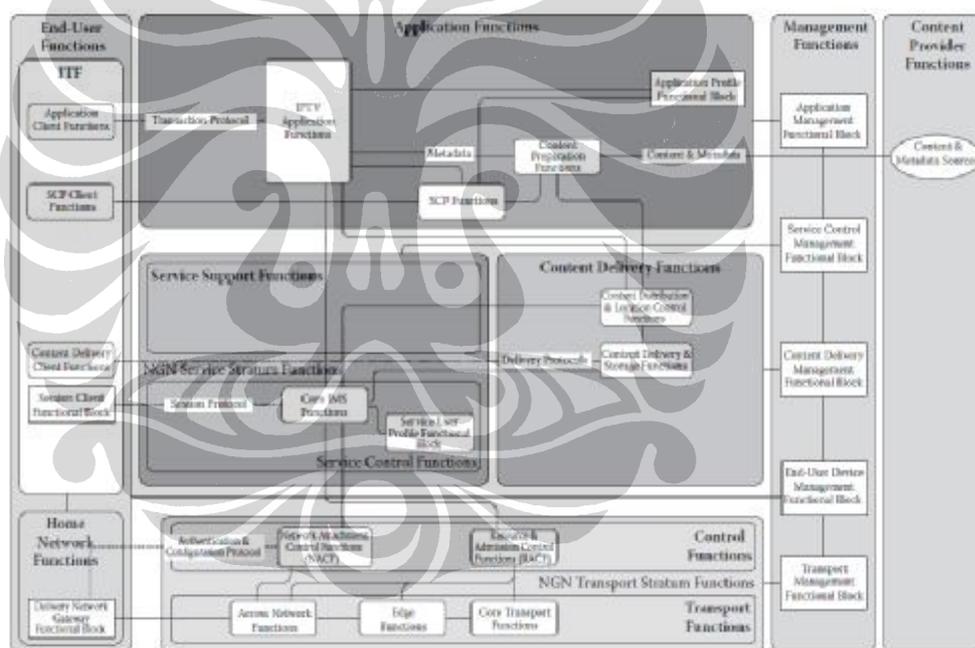
IMS berdasarkan *platform* IPTV merupakan suatu layanan *platform* arsitektur yang menyediakan suatu layanan IPTV yang dikontrol dan ditangani oleh IMS *core subsystem* dan dikirim secara independen dari jaringan transport IP. Ada tiga tingkatan yang berbeda dari evolusi arsitektur IPTV [7] :

1. *Non-NGN* berdasar pada solusi IPTV. Ini memungkinkan untuk membuat suatu *interworking* dengan NGN tetapi secara umum suatu pemisahan layanan kontrol dan lapisan aplikasi dibentuk secara khusus untuk layanan IPTV (*IPTV middleware*).
2. NGN berdasar arsitektur IPTV. Ini membolehkan interaksi dan *interworking* melalui referensi spesifik antara aplikasi IPTV dan beberapa komponen NGN. Komponen tersebut mencakup elemen kontrol transport untuk *Resource Admission and Control Subsystem* (RACS) atau *Network Attachment Subsystem* (NASS). Pendekatan ini digunakan untuk IPTV *subsystem* dalam NGN untuk memberikan persyaratan fungsional IPTV.
3. IMS berdasarkan arsitektur IPTV. Ini menspesifikasi fungsi IPTV yang didukung oleh IMS dan membuat suatu layanan inisiasi dan kontrol berdasarkan pada SIP (*Session Initiation Protocol*).

NGN (standard dari ITU-T dan ETSI TISPAN) telah dikembangkan untuk mendukung persyaratan tersebut dengan berfokus pada IP transport. Dalam arsitektur IMS, suatu fungsi sentral menawarkan kemampuan mengontrol untuk pengiriman layanan multimedia dengan aman, terkontrol, jaminan QoS, dan dapat dihitung. IMS utamanya dispesifikasi oleh 3GPP dan 3GPP2 berdasarkan pada internet protokol dan kemudian diadaptasi oleh ITU-T, ETSI, dan *packetcabel2.0*

arsitektur NGN. Organisasi standard untuk arsitektur IPTV berdasarkan IMS yang sangat dikenal adalah ITU-T FG IPTV dan ETSI TISPAN.

Standard arsitektur ITU-T FG IPTV seperti pada Gambar 2.6, menggunakan *Network Attachment Control Function* (NACFs) dan *Resource Admission Control Function* (RACF) berfungsi sebagai lapisan transport. Sedangkan standard untuk ETSI TISPAN seperti pada Gambar 2.7, fungsi *Network Attachment Subsystem* (NASS) dan *Resources Admission Control Subsystem* (RACS) sama seperti pada NACF dan RACF. NACF/NASS bertanggung jawab untuk penetapan dinamis alamat IP dan *user* autentifikasi, otorisasi dan manajemen lokasi. RACF/RACS mengontrol QoS dan negosiasi sumber daya dan alokasinya antara layanan dan lapisan transport [1].

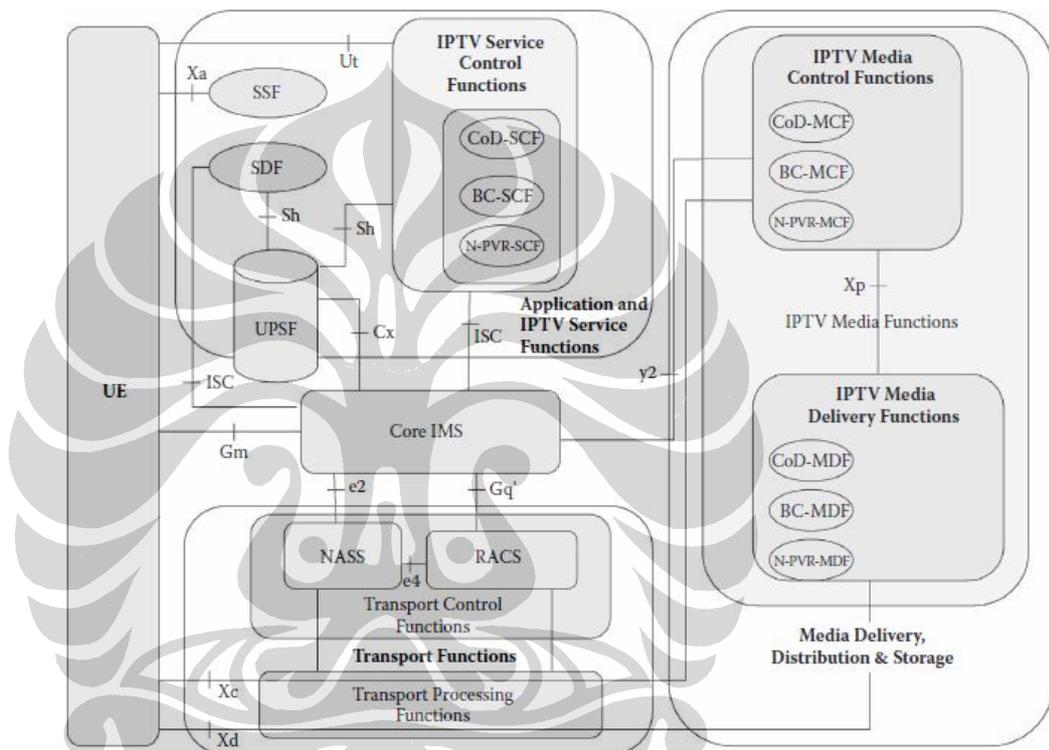


Gambar 2.6 IMS berdasarkan IPTV sesuai ITU-T [1]

Pada standard ETSI TISPAN terdapat layanan pencarian oleh aplikasi server SIP yang disebut *Services Discovery Function* (SDF) dan beberapa fungsi utama tambahan lainnya adalah sebagai berikut :

1. *Services Discovery and Selection Function* (SDF dan SSF). SDF memberikan informasi tentang SSF, SSF berisi informasi untuk inisiasi layanan IPTV.

2. IPTV *Service Control Function* (SCF) berinteraksi dengan *IMS Core* untuk manajemen *session* IPTV dari *user equipment* (UE).
3. IPTV *Media Control and Delivery Function* (MCF dan MDF) untuk pengiriman *media streaming*. IPTV *Media Control Function* bertanggung jawab untuk menangani permintaan layanan, kemudian membentuk *media rute* dan menginformasikan ke IPTV *Media Delivery Function* untuk mendistribusikan *media stream*.



Gambar 2.7 Arsitektur fungsi IPTV yang didukung oleh IMS [1]

2.6 Roaming IMS pada Layanan IPTV

Untuk mendukung layanan dari IPTV, pemakai (*user equipment –ue*) dapat melakukan *roaming* di *visited network* yaitu *user* yang berada di *visited network* dapat mengakses layanan IPTV dalam *home network*nya. Dapat juga penyedia layanan IPTV memberikan layanannya di *visited network* atau *home network*.

Berikut adalah skenario dasar dari *roaming* dan interkoneksi ke *home network* adalah [8]:

1. Akses data yang diluar *home network* ke IPTV/penyedia konten.
2. Interkoneksi ke *home* penyedia IPTV.

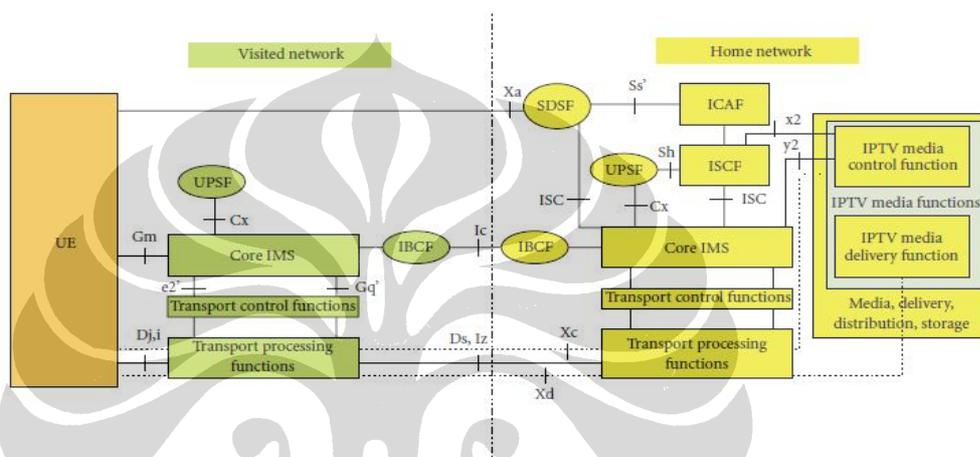
3. *Visited-home network roaming* antara penyedia IPTV (dilayani hanya dari *home network*)
4. *Visited-home network roaming* antara penyedia IPTV (dilayani dari *home network* atau *visited network*)

TISPAN memperkenalkan skenario *roaming* dasar IMS berdasarkan layanan IPTV adalah sebagai berikut [9]:

1. IMS-IPTV dimana penyedia tanpa IMS. Pemakai mengakses layanan *home IPTV* dari luar areanya tanpa IMS, pemakai harus memakai koneksi data IP (seperti VPN atau *secure remote access*) untuk terhubung dengan *home network*nya. Melalui koneksi ini pengiriman semua media dan pensinyalan ke pemakai secara langsung dari *home network*nya. Karena koneksi melalui jaringan IP (*best effort*) juga tanpa mekanisme reservasi sumber daya maka jaminan QoS tidak ada.
2. *Roaming* IMS berdasarkan layanan IPTV dengan IMS pada *visited network* tidak mendukung IMS-IPTV. Skenario ini paling sederhana dari IMS. Pelanggan akan menggunakan semua elemen IPTV dari *home network*nya. Elemen dari *visited network* harus menyediakan beberapa fungsi :
 - a. Memeriksa jika pelanggan dibolehkan *roaming* (melalui IMS *roaming*) ke *visited network* (pemeriksaan *network-ke-network*).
 - b. Mengumpulkan dan melihat semua data yang diperlukan untuk pembiayaan.
 - c. Pengontrolan pembatasan dari jaringannya berdasarkan perjanjian *roaming* oleh *host* dan operator *visited network*.

Kualitas dari layanan IPTV pada pemakai adalah sama seperti di *home network*
3. *Roaming* IMS berdasarkan layanan IPTV dimana IMS pada *visited network* mendukung IMS-IPTV (hanya dilayani dari *home network*). Tambahan dari skenario dua bahwa *platform* IMS berdasarkan IPTV tersedia juga di *visited network* namun semua konten dan layanan dikirim melalui *home network*. Suatu model interkoneksi dengan *visited network* pada IMS digunakan hanya untuk *roaming* IMS untuk akses layanan IPTV pada *home network*, seperti pada Gambar 2.8.

4. *Roaming* IMS berdasarkan layanan IPTV dimana IMS pada *visited network* mendukung IMS-IPTV (dilayani dari *home network* atau *visited network*). Jika *visited network* juga memiliki layanan yang sama maka memungkinkan mempunyai konten yang sama seperti layanan CoD, *Beast*, PVR. Layanan yang sama ini tidak perlu dikirim melalui jaringan interkoneksi, sehingga dapat dilakukan penghematan *bandwidth*. Untuk tujuan ini kedua penyedia sudah memiliki perjanjian untuk *roaming* dan layanan yang sama.

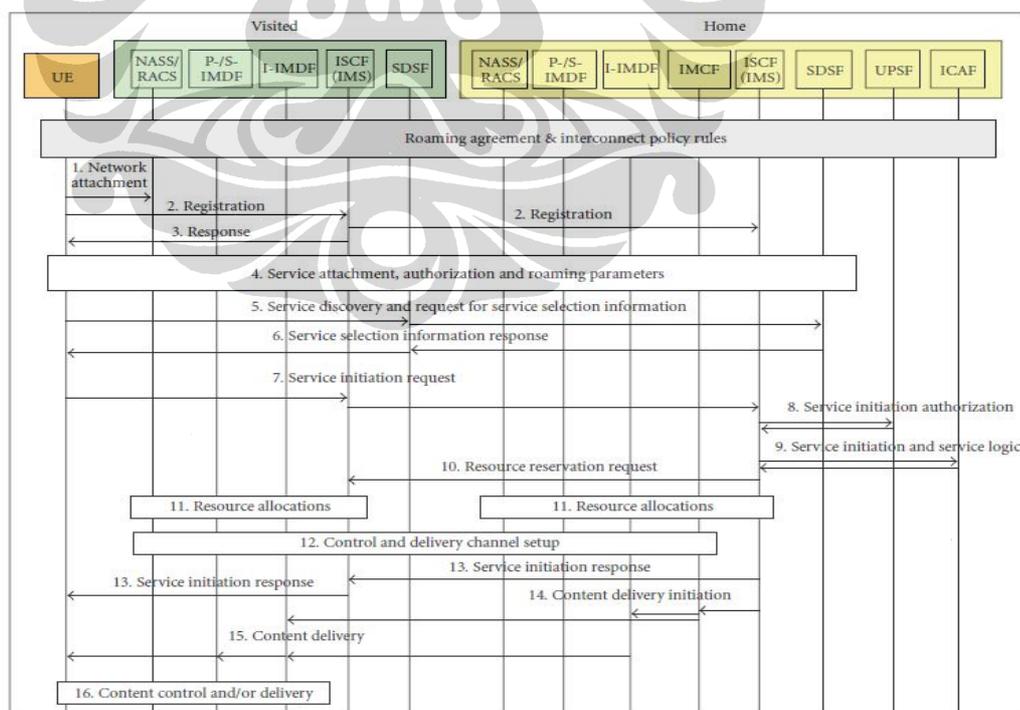


Gambar 2.8 Model interkoneksi dengan *visited network* pada IMS [9]

Berikut adalah prosedur dari interkoneksi dan *roaming* pada *visited network* untuk layanan IPTV [9] seperti pada Gambar 2.9 :

1. Memasuki jaringan: pada langkah ini UE (*user equipment*) memasuki jaringan (dengan *Network Attachment Subsystem* – NASS, menerima konfigurasi IP, menemukan alamat PCSCF *visited network*, dan lain-lain).
2. UE melakukan pendaftaran IMS pada *visited network*. PCSCF dalam IMS *visited network* mengajukan permintaan pendaftaran ke ICSCF dalam IMS *home network*.
3. IMS *visited network* mengembalikan parameter (seperti alamat PCSCF *home network*) ke UE.
4. Elemen home dan *visited network* melakukan pertukaran informasi yang terkait sebelum user dan terminal terhubung ke layanan IPTV dan memilih layanan.

5. UE melakukan pencarian dan pemilihan layanan ke *home network* secara langsung atau ke *visited network* (untuk mengkompilasi sekumpulan layanan dan metadata untuk keperluan *user*).
6. Respon dari *home network* ke *user equipment*.
7. *User* melakukan permintaan layanan dan mengirimnya ke *home network* melalui *visited network*.
8. *Home network* melakukan autorisasi layanan.
9. Serta juga interaksi secara logika.
10. Setelah autorisasi selesai, permintaan sumber daya.
11. Dilakukan penyediaan sumber daya pada *home* dan atau *visited network* menggunakan mekanisme IMS.
12. Setelah itu, *set up* dan juga kontrol dan pengiriman *channel* ke UE.
13. Akhirnya *home network* mengirimkan respon ke UE.
14. Inisiasi pengiriman konten.
15. Pengiriman konten.
16. Pengontrolan konten.



Gambar 2.9 Prosedur untuk interkoneksi dengan VN dengan CN-IPTV [9]

