



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PERSIAPAN IMPLEMENTASI *INTERNET PROTOCOL TELEVISION* di  
INDONESIA**

**SKRIPSI**

**RINI M.SARAGIH  
0706199836**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA  
DEPARTEMEN ELEKTRO  
DEPOK  
JULI 2009**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PERSIAPAN IMPLEMENTASI *INTERNET PROTOCOL TELEVISION* di  
INDONESIA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**RINI M.SARAGIH  
0706199836**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA  
DEPARTEMEN ELEKTRO  
DEPOK  
JULI 2009**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Rini M.Saragih

NPM : 0706199836

Tanda Tangan :

Tanggal : 17 Juni 2009

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Rini M.Saragih  
NPM : 0706199836  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Seminar : Persiapan Implementasi *Internet Protocol Television* di  
Indonesia

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Indonesia**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Arifin Djauhari, M.T ( )  
Penguji : Dr. Fitri Yuli Zulkifli, ST. M.Sc ( )  
Penguji : Muhammad Salman, ST. MIT ( )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 17 Juni 2009

## KATA PENGANTAR

Haleluya, terpujilah nama Tuhan Yesus Kristus, karena berkat kasih karunia-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ir. Arifin Djauhari, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Orang tua, keluarga, sahabat, dan abangku Parlindungan M. yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (3) Teman saya dari bagian Kalibrasi Pak Sugihono, Pak Tasiri, Pak Ujang, Pak Taurus, Pak Arif dan Mas Hasbih yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 17 Juni 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SEMINAR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rini M.Saragih  
NPM : 0706199836  
Program Studi : Teknik Elektro  
Departemen : Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PERSIAPAN IMPLEMENTASI *INTERNET PROTOCOL TELEVISION* di  
INDONESIA**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 17 Juni 2009

Yang menyatakan

(Rini M.Saragih)

## ABSTRAK

Nama : Rini M.Saragih  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Persiapan Implementasi *Internet Protocol Television* di Indonesia

*Internet Protocol Television* merupakan sistem transmisi televisi *digital* menggunakan *protocol internet* (IP) yang melewati infrastruktur jaringan IP dengan pita lebar sehingga IPTV dapat terintegrasi dengan layanan internet serta dapat membagi koneksi dengan sesama pengguna. IPTV bisa berwujud siaran televisi biasa atau berupa *database* program acara dan film yang dapat diakses dan dipilih sendiri oleh penonton. Seperti teknologi lain yang berbasiskan IP, kendali IPTV pun berada di tangan penonton sehingga membuat siaran menjadi lebih bersifat personal dan interaktif. Teknologi IPTV membutuhkan sistem koneksi internet yang baik, cepat, dan ekonomis agar dapat mempergunakan fasilitas ini dengan nyaman. Ada banyak konsep yang dapat mendukung aplikasi layanan IPTV di Indonesia. Salah satunya adalah *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMAX), yang merupakan teknologi *broadband* nirkabel yang memiliki kecepatan akses tinggi dan jangkauan yang luas. Palapa Ring juga sangat mendukung untuk layanan aplikasi IPTV karena kemampuannya yang dapat mengantarkan data hingga Terabit per detik.

Kata kunci:

*Internet Protocol Television*, *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, Palapa Ring

## ABSTRACT

Nama : Rini M.Saragih  
Program Studi : Electrical Engineering  
Judul : The Preparation of Internet Protocol Television Implementation in Indonesia

Internet Protocol Television is a transmission system of digital television that use protocol internet (IP) to pass the IP network with broadband access so that IPTV can be integrated with internet and also can be connected with the other user. IPTV can be a programme of common television or can be a database of programme and films that can be accessed and chosed by the customer. As the other technology that based on IPTV, the control of IPTV is on the hand of customer. This makes watching television more interactive and personal. IPTV technology needs a good, fast and economic internet connection system. There are many concepts that can support the realization of IPTV in Indonesia. One of them is Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX). It is a wireless broadband technology that has a high access rate dan wide coverage. Palapa Ring can also support the IPTV because its ability to transfer data up to Terabit per second.

Key word:

Internet Protocol Television, Worldwide Interoperability for Microwave Access, Palapa Ring



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Perumusan masalah .....	2
1.3 Tujuan penulisan .....	3
1.4 Batasan masalah .....	3
1.5 Sistematika penulisan .....	3
1.6 Manfaat penulisan .....	4
<b>2. INTERNET PROTOCOL TELEVISION dan TEKNOLOGI yang</b>	
<b>MENDUKUNG .....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Internet protocol Television</i> .....	5
2.1.1 Arsitektur <i>Internet protocol Television</i> .....	6
2.1.2 Distribusi <i>Internet protocol Television</i> .....	8
2.1.3 Jenis layanan <i>Internet protocol Television</i> .....	10
2.1.4 Protokol.....	13
2.1.5 Domain <i>Internet protocol Television</i> .....	13
2.1.6 QoE ( <i>Quality of Experience</i> ) requirements untuk layanan <i>Internet</i>	
<i>protocol Television</i> .....	14
2.1.6.1 QoE ( <i>Quality of Experience</i> ) .....	14
2.1.6.2 Manajemen trafik <i>Internet protocol Television</i> .....	15
2.1.6.3 <i>Performance monitoring for Internet protocol Television</i> .	16
2.1.7 <i>Internet protocol Television Security Requirements</i> .....	16
2.1.8 <i>Bandwidth</i> dalam layanan <i>Internet protocol Television</i> .....	17
2.2 Infrastruktur jaringan di Indonesia saat ini.....	18
2.2.1 Konfigurasi saat ini.....	18
2.2.2 Infrastruktur saat ini.....	19
2.2.3 Ketersediaan komunikasi saat ini.....	20
2.3 <i>Broadband Wireless Access (BWA)</i> .....	24
2.3.1 Definisi <i>Broadband</i> .....	24
2.3.2 Teknologi <i>Broadband Wireless Access (BWA)</i> .....	25

2.3.2.1 <i>Wireless Fidelity (WiFi)</i> .....	25
2.3.2.2 <i>Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX)</i>	25
2.3.3 <i>WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)</i> ..	27
2.3.4 <i>Spektrum Frekuensi WiMAX (Worldwide Interoperability for     Microwave Access)</i> .....	28
2.3.5 <i>Elemen Perangkat WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave     Access)</i> .....	29
2.3.6 <i>Arsitektur jaringan WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave     Access)</i> .....	30
2.3.7 <i>Teknologi WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)     dan Layanannya</i> .....	30
2.3.7.1 <i>Tinjauan Teknologi</i> .....	31
2.3.7.2 <i>Layanan WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave       Access)</i> .....	32
2.4 <i>Palapa Ring</i> .....	34
2.4.1 <i>Definisi Palapa Ring</i> .....	34
2.4.2 <i>Konsep Palapa Ring</i> .....	35
2.4.3 <i>Manfaat Palapa Ring</i> .....	36
<b>3. IMPLEMENTASI <i>INTERNET PROTOCOL TELEVISION</i> di INDONESIA</b> .....	<b>37</b>
3.1 <i>Kapasitas jaringan yang tersedia di Indonesia</i> .....	37
3.2 <i>Regulasi <i>Internet protocol Television</i> di Indonesia</i> .....	37
3.3 <i>Aplikasi <i>Internet protocol Television</i> di dunia</i> .....	38
3.3.1 <i>Perkembangan <i>Internet protocol Television</i> di Jepang</i> .....	38
3.3.2 <i>Perkembangan <i>Internet protocol Television</i> di Cina</i> .....	39
3.3.3 <i>Perkembangan <i>Internet protocol Television</i> di Taiwan</i> .....	39
3.3.4 <i>Perkembangan <i>Internet protocol Television</i> di Korea Selatan</i> ..	40
3.3.5 <i>Perkembangan <i>Internet protocol Television</i> di Amerika Serikat</i>	40
3.3.6 <i>Perkembangan <i>Internet protocol Television</i> di Perancis</i> .....	41
3.4 <i><i>Internet protocol Television</i></i> .....	42
3.4.1 <i>Kendala implementasi <i>Internet protocol Television</i> di Indonesia</i>	44
<b>4. KESIMPULAN</b> .....	<b>45</b>
<b>DAFTAR REFERENSI</b> .....	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Empat pihak dalam rantai nilai IP .....	5
Gambar 2.2. <i>Set Top Box</i> (STB) .....	7
Gambar 2.3 Kelompok fungsi IPTV .....	7
Gambar 2.4 Arsitektur IPTV .....	8
Gambar 2.5 Pengaksesan Layanan IPTV .....	10
Gambar 2.6 Distribusi Program IPTV .....	10
Gambar 2.7 Tampilan layanan-layanan IPTV .....	13
Gambar 2.8 dimensi QoE .....	15
Gambar 2.9 Arsitektur keamanan IPTV.....	16
Gambar 2.10 Arsitektur telekomunikasi publik dan penyiaran .....	19
Gambar 2.11 konektivitas BWA .....	26
Gambar 2.12 kebutuhan <i>broadband</i> di Indonesia .....	26
Gambar 2.13 Grafik prediksi perkembangan penggunaan WiMAX di berbagai benua dari tahun ke tahun .....	28
Gambar 2.14 Arsitektur jaringan Wimax .....	30
Gambar 2.15 WiMAX sebagai <i>Backhaul Selular</i> .....	32
Gambar 2.16 Konsep Palapa Ring.....	34
Gambar 3.1 Gambar yang patah-patah.....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan <i>bandwidth</i> di jaringan <i>Triple-play</i> .....	17
Tabel 2.2 Kapasitas tersedia jaringan PT.Telkom Indonesia, Tbk .....	21
Tabel 3.1 Layanan IPTV di Jepang.....	38
Tabel 3.2 Layanan IPTV di Amerika Serikat.....	40

## DAFTAR SINGKATAN

ADSL	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i>
CP	<i>Content Provider</i>
DRM	<i>Digital Rights Management</i>
DSL	<i>Digital Subscriber Line</i>
EPG	<i>Electronic Program Guide</i>
HD	<i>High Definition</i>
HDTV	<i>High Definition Television</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
IPTV	<i>Internet Protocol Television</i>
MPEG	<i>Moving Picture Experts Group</i>
PVR	<i>Personal Video Recording</i>
QoE	<i>Quality of Experience</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
SDTV	<i>Standard Definition Television</i>
SP	<i>Service Provider</i>
STB	<i>Set Top Box</i>
T-commerce	<i>Television commerce</i>
TSTV	<i>Time-shifted TV</i>
VDSL	<i>Very High Data Rate Digital Subscriber Line</i>
VoD	<i>Video on Demand</i>
VoIP	<i>Voice Over internet Protocol</i>

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini juga merambah ke teknologi informasi dan telekomunikasi. Banyak media informasi yang mengalami perkembangan, sebagai contohnya adalah televisi. Dulu, penonton televisi hanya bersikap pasif, yaitu hanya bisa memilih dari sekian banyak saluran yang tersedia. Namun layanan IPTV membuka peluang bagi penonton untuk dapat lebih aktif. Banyak sekali definisi yang membahas mengenai IPTV. Pada awalnya IPTV disebut juga sebagai *Protocol Television* atau *Telco TV*, atau *Broadband TV*, dimana secara aman dapat mengirimkan siaran dengan kualitas yang baik atau *video on demand* dan konten audio melewati suatu jaringan pita lebar (*broadband*).

IPTV secara umum adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengirim layanan televisi digital kepada konsumen yang dipancarkan melalui sambungan internet *broadband* melewati suatu jaringan *privat* atau tertutup sehingga hanya mereka yang terdaftar sebagai pelanggan saja yang dapat mengakses layanan tersebut.

*Internet Protocol Television* merupakan sistem transmisi televisi *digital* menggunakan *protocol internet* (IP) yang melewati infrastruktur jaringan IP dengan pita lebar sehingga IPTV dapat terintegrasi dengan layanan internet serta dapat membagi koneksi dengan sesama pengguna. Pita lebar (*broadband*) dibutuhkan untuk mengirimkan format gambar bergerak dengan kualitas yang baik dan *real time*.

IPTV bisa berwujud siaran televisi biasa atau berupa *database* program acara dan film yang dapat diakses dan dipilih sendiri oleh penonton. Berbagai macam kelebihan yang ditawarkan IPTV adalah kemampuannya untuk merekam atau menghentikan gambar (*pause*) saat tayangan tersebut disiarkan, bisa memutar ulang siaran yang terlewatkan bahkan tayangan itu bisa diakses secara *mobile* tanpa harus berada di dalam rumah. Sebab, terdapat alat yang disebut *set top box*, yang berfungsi seperti *decoder*, sehingga melalui internet, tayangan itu dapat dinikmati dari jarak jauh.

Seperti teknologi lain yang berbasis IP, kendali IPTV pun berada di tangan penonton sehingga membuat siaran menjadi lebih bersifat personal dan interaktif. Salah satu nilai tambahan layanan IPTV adalah *Triple Play*. Sebagai contoh seorang pelanggan IPTV dapat menggunakan layanan telepon, video/TV dan internet sekaligus dalam waktu yang bersamaan.

Teknologi IPTV ini tentunya membutuhkan sistem koneksi internet yang baik, cepat, dan ekonomis agar dapat mempergunakan fasilitas ini dengan nyaman. Sistem koneksi yang paling nyaman digunakan untuk tersambung adalah *Broadband Access*. Ada banyak konsep yang dapat mendukung aplikasi layanan IPTV di Indonesia. Salah satunya adalah *Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX)*, yang merupakan teknologi *broadband* nirkabel yang memiliki kecepatan akses tinggi dan jangkauan yang luas. Disamping itu, rencana pembangunan konsep Palapa Ring juga sangat mendukung untuk layanan aplikasi IPTV karena kemampuannya yang dapat mengantarkan data hingga Terabit per detik. Namun, yang menjadi problem utamanya adalah perlu anggaran yang besar.

Berdasarkan pada latar belakang pemikiran di atas, penulis akan membuat analisa persiapan implementasi IPTV di Indonesia. Layanan IPTV memang sebaiknya sudah harus mulai diadakan di Indonesia dikarenakan beberapa pertimbangan berikut :

- Jumlah permintaan yang sangat besar terhadap hadirnya layanan iptv
- Meroketnya tingkat kebutuhan akan penerimaan informasi yang cepat di kota-kota besar.
- Besarnya hasrat masyarakat Indonesia dalam menonton televisi.

## **1.2 Perumusan masalah**

Berdasarkan uraian diatas pada latar belakang permasalahan, maka penulis merumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Perlu pengkajian yang mendalam dalam penerapan IPTV di Indonesia yang berkaitan erat dengan berbagai aspek antara lain perangkat, kualitas layanan, konten dan ketersediaan jaringan.
2. Membahas dan mengkaji regulasi terkait aplikasi IPTV di Indonesia.

### **1.3 Tujuan penulisan**

Adapun yang menjadi maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Menganalisa kesiapan Indonesia akan penerapan IPTV.
2. Mengikuti perkembangan penerapan IPTV di negara-negara lain dan Indonesia.
3. Menganalisa fitur teknologi yang layak untuk penerapan IPTV di Indonesia.

### **1.4 Batasan masalah**

Penulisan ini dibatasi pembahasannya pada hal-hal yang berkaitan pada :

1. Perkembangan penerapan IPTV di beberapa negara dan kesiapan penerapan IPTV di Indonesia.
2. Perkembangan teknologi yang mendukung untuk layanan aplikasi IPTV di Indonesia.
3. Penulisan ini tidak menghasilkan suatu standar maupun regulasi IPTV di Indonesia.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Secara umum sistematika penulisan seminar ini terbagi menjadi 4 bab yang terbagi sebagai berikut :

#### **Bab 1 Pendahuluan**

Bab Pendahuluan berisi tentang pembahasan mengenai latar belakang, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan yang digunakan.

#### **Bab 2 *Internet Protocol Television* dan Teknologi yang Mendukung**

Bab dua fokus pada penjelasan mengenai konsep IPTV secara umum, jenis layanan yang mampu diberikan oleh IPTV dan teknologi yang mendukung pengaplikasiannya di Indonesia.



### **Bab 3 Implementasi *Internet Protocol Television* di Indonesia**

Bab ini memaparkan implementasi IPTV di Indonesia. Menguraikan infrastruktur jaringan dan regulasi terkait IPTV yang berkembang di Inonesia, serta perkembangan IPTV di beberapa negara di dunia termasuk Indonesia.

### **Bab 4 Penutup**

Bab empat memuat kesimpulan dari Implementasi IPTV di Indonesia.

#### **1.6 Manfaat penulisan**

1. Bagi penulis.

Dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai layanan aplikasi IPTV serta regulasi terkait yang berkembang di Indonesia.

2. Bagi Universitas.

Tulisan ini diharapkan dapat menjadi bagian dari koleksi Perpustakaan UI dan diterbitkan dengan tujuan memberikan informasi atau tuntunan kepada pihak yang ingin melakukan penulisan mengenai layanan aplikasi IPTV di Indonesia.

3. Bagi masyarakat umum.

Penulis mengharapkan tulisan ini dapat menambah wawasan bagi masyarakat untuk mengetahui layanan aplikasi IPTV serta regulasi terkait yang berkembang di Indonesia.

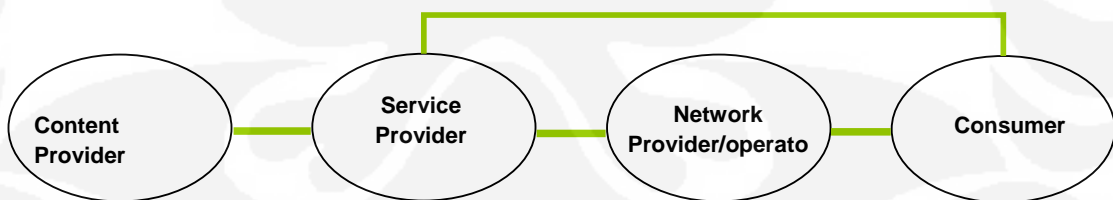
## BAB 2 *INTERNET PROTOCOL TELEVISION* dan TEKNOLOGI yang MENDUKUNG

### 2.1 *Internet Protocol Television (IPTV)*

IPTV adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengirim layanan televisi digital kepada konsumen yang terdaftar sebagai *subscriber* dalam sistem tersebut. Pengiriman sinyal digital televisi tersebut memungkinkan diselenggarakan dengan menggunakan *Internet Protocol* melewati sebuah koneksi *broadband* yang digunakan dalam sebuah *network* dengan kualitas yang lebih baik daripada akses internet publik dengan tujuan agar kualitas pelayanan terjamin.[1]

Layanan IPTV di-*deliver* oleh provider dengan menggunakan basis IP melalui koneksi *broadband* dengan alokasi *bandwidth* yang *dedicated*. Layanan IPTV lebih *user friendly*, interaktif serta di-*deliver* dengan teknologi DSL (*Digital Subscriber Line*) yang berkecepatan tinggi. Minimal 4 tipe layanan yang harus didukung oleh IPTV adalah *live TV*, *VoD (Video on Demand)*, *TSTV (time-shifted TV)* dan *PVR (Personal Video Recording)*. [4]

Pada pelaksanaannya, terdapat empat pihak yang mengambil bagian pada rantai nilai IPTV, yaitu: *Content Provider (CP)*, *Service Provider (SP)*, *Network Operator/provider*, dan *Customer*. [1,4]



Gambar 2.1. Empat pihak dalam rantai nilai IPTV

Setiap pihak yang berperan pada rantai nilai IPTV dapat beroperasi secara bebas. Oleh karena itu, arsitektur IPTV harus mendukung dekomposisi fungsional dalam memenuhi *requirements* IPTV, sehingga masing-masing pihak yang mengambil bagian dalam rantai nilai IPTV dapat mengimplementasikan fungsionalitas yang diperlukan secara terpisah.

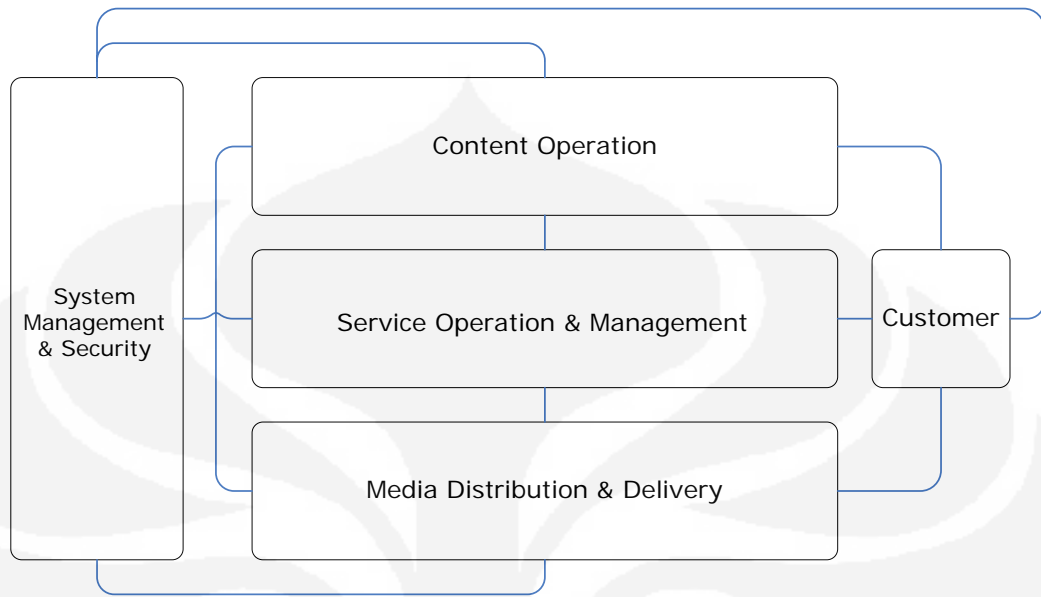
### 2.1.1 Arsitektur *Internet Protocol Television*

Komponen utama dari IPTV adalah adanya STB (*Set Top Box*). *IPTV Set Top Box* adalah sebuah terminal multimedia yang mudah digunakan untuk *network IP broadband*. Alat ini menerima dan mengatur media video *streaming*, menyediakan aplikasi interaktif, dan memperbaharui aplikasi dan fungsi melalui *network IP*. Sebuah perangkat yang efisien, tidak mahal, dan berperforma tinggi, yang dapat mengkonversi IP video ke dalam sinyal standar suatu televisi. STB merupakan *gateway* ke sistem *switching* video IP.



Gambar 2.2 *Set Top Box* (STB)

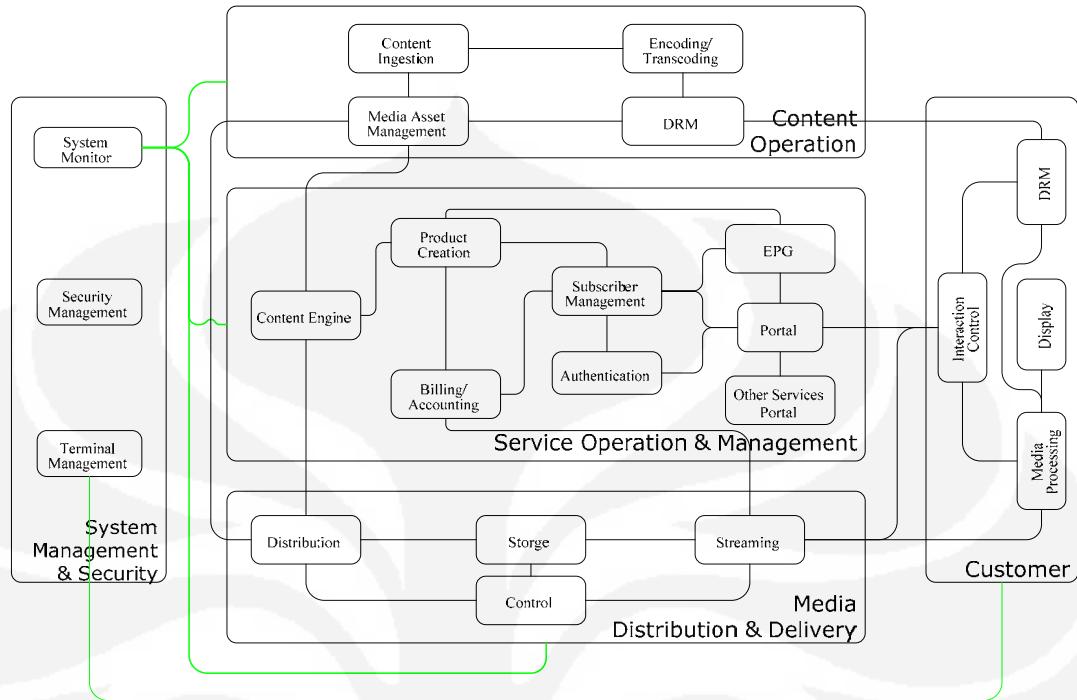
Sistem layanan IPTV terdiri dari 5 kelompok fungsi, yaitu [4]: *Content Operation*, *Service Operation & Management*, *Media Distribution & Delivery*, *Customer* dan *System Management & Security*.



Gambar 2.3 Kelompok fungsi IPTV [4]

Diantara kelima kelompok fungsi arsitektur IPTV, *Content Operation*, *Service Operation & Management*, *Media Distribution & Delivery* bisa diimplementasikan oleh satu pihak dari rantai nilai secara terpisah, *Content Operation* diimplementasikan oleh CP (*Content Provider*), *Service Operation & Management* oleh SP (*Service Provider*) dan *Media Distribution & Delivery* oleh *network operator*.

Setiap kumpulan fungsi dapat dibagi ke dalam komponen-komponen fungsi seperti yang diperlihatkan pada gambar 2.4. Komponen-komponen mempunyai kohesi fungsional yang kuat pada suatu kumpulan fungsi tunggal sehingga komponen-komponen tersebut dapat menyelesaikan tugas-tugas spesifik secara kolaboratif. Sebagai contoh, dalam kumpulan fungsi *Media Distribution & Delivery*, komponen-komponen kendali, distribusi, penyimpanan, dan *Streaming* dapat bekerjasama satu dengan yang lainnya untuk mengangkut data media dari sumber konten ke pelanggan.



Gambar 2.4 Arsitektur IPTV [4]

Berikut akan dijelaskan kegunaan dari masing-masing :

a. *Content Operation Function Set*

Berfungsi untuk menyediakan program-program TV dan konten multimedia lainnya. Kumpulan fungsi ini terdiri dari empat komponen fungsional, yaitu: komponen *Content Ingestion*, komponen *Digital Rights Management (DRM)*, komponen *Encoding/Trans-coding* dan komponen *Media Assets Management*.

2.1 *System Management and Security Function Set*

Bertanggungjawab untuk pengawasan dan perlindungan sistem, menyediakan pengawasan kualitas layanan, pemeriksaan kegagalan dan perlindungan layanan. Kelompok fungsi ini terdiri dari komponen *System Management*, komponen *Terminal Management* dan *Security Management*.

c. *Service Operation and Management Function Set*

Bertugas dalam pengendalian pengaturan khusus layanan IPTV. Kelompok ini terdiri dari 5 komponen fungsional, yaitu: *Products*

*Creation, Content Engine, Subscriber Management, Billing and Accounting, Customer Service, dan Authentication.*

*d Media Distribution and Delivery Function set*

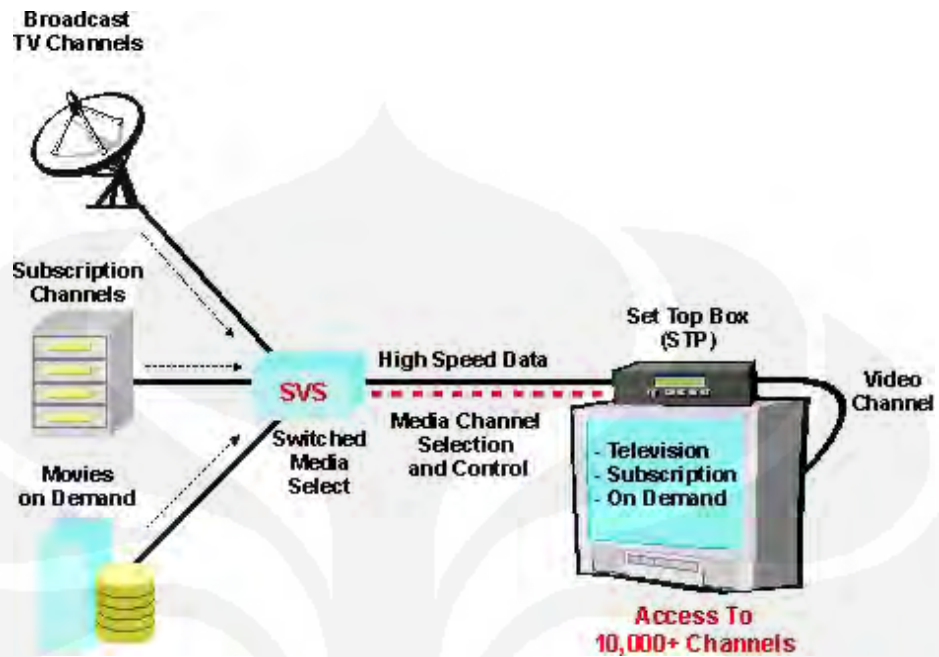
*Stream* konten layanan IPTV dikirim ke *subscriber* disertai dengan fungsi-fungsi pengendalian, distribusi, penyimpanan dan *streaming*. Sistem pengiriman dan distribusi media seharusnya diterapkan berdasarkan pada topologi yang handal untuk mengimbangi permintaan efisiensi dan ketersediaan yang tinggi dengan harga yang tetap rendah.

*e Customer Function Set*

Merupakan sekumpulan fungsi eksekusi layanan sistem IPTV pada sisi pelanggan. Terdiri dari empat komponen fungsional, yaitu: *DRM, Media Processor, Displaying* dan *Interaction Control*.

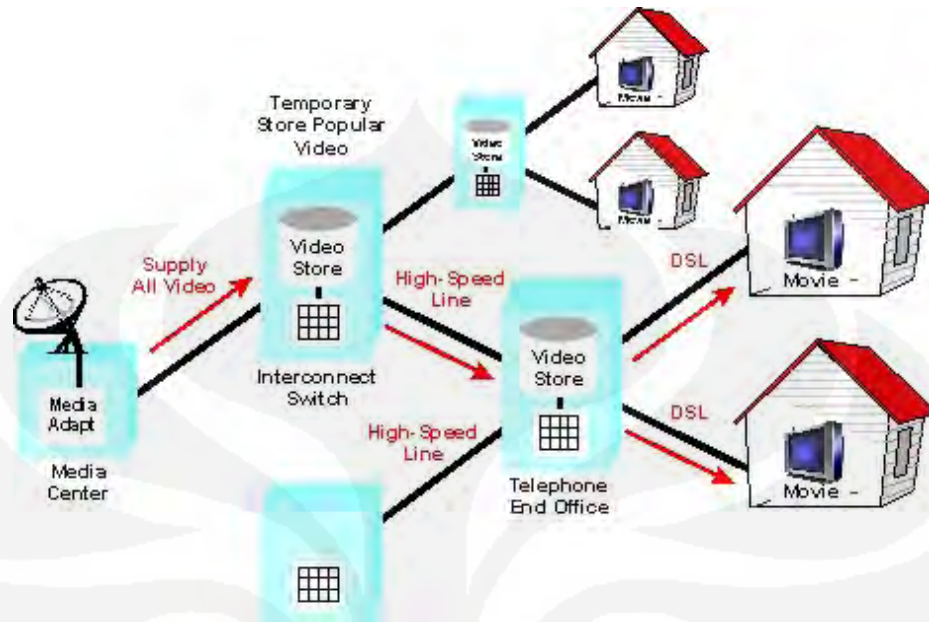
### **2.1.3 Distribusi Internet Protocol Television**

Gambar 2.5 menunjukkan bagaimana suatu sistem televisi berbasis IP dapat digunakan untuk memungkinkan penonton mempunyai akses ke beberapa sumber media yang berbeda. Contoh ini menunjukkan bahwa sistem *switched video service* (SVS) membolehkan pengguna melakukan koneksi dengan berbagai tipe sumber media televisi termasuk di dalamnya kanal jaringan *broadcast* dan *movies on demand*. Ketika pengguna menginginkan untuk mengakses sumber-sumber media tersebut, perintah-perintah pengendalian (biasanya dimasukkan oleh pengguna dengan *remote control* televisi) dikirim ke SVS dan kemudian SVS menentukan sumber media yang diinginkan oleh pengguna untuk berkoneksi. Diagram ini menunjukkan bahwa pengguna hanya membutuhkan satu kanal video ke SVS untuk mempunyai akses ke sejumlah sumber video tak terbatas secara virtual



Gambar 2.5 Pengaksesan layanan IPTV [2]

Pada gambar 2.6 di bawah ini akan ditunjukkan bahwa suatu sistem televisi IP dapat mendistribusikan informasi melalui *switched telephone network*.



Gambar 2.6 Distribusi IPTV [2]

Gambar diatas memperlihatkan pengguna akhir mengakses tayangan film yang disuplai oleh sumber media (*media center*) yang ditempatkan pada jarak tertentu dan melewati beberapa *switch* untuk sampai ke pengguna akhir (penonton *movie*). Ketika pengguna pertama menginginkan film, maka permintaan akan disalurkan ke *telephone end office*. Jika dalam *video storage system* tidak terdapat film yang diminta maka akan diteruskan permintaan ke *media center*. *Media center* akan mentransfer film sesuai yang diinginkan kepada pengguna. Ketika ditransfer, *interconnecting switches* akan membuat penggandaan (*copy*) untuk keperluan yang akan datang untuk mengurangi proses distribusi.

### 2.1.3 Jenis layanan *Internet Protocol Television*

Layanan IPTV bukan sekedar layanan yang hanya menyiarkan tayangan-tayangan televisi dan video, melainkan menyediakan pula fasilitas layanan interaktif yang dapat memberikan keleluasaan bagi para pelanggan untuk memilih dan terlibat dalam program-program yang disediakan oleh *provider*.



Layanan itu berbentuk *personal video recording* hingga mengakses internet dan layanan data sesuai kebutuhan konsumen.

Kemampuan interaktif IPTV yang lain adalah *voting*, dimana pemirsa dapat ikut berinteraksi pada acara *live*. Contohnya, program interaktif memudahkan pengguna untuk mencari tayangan melalui judul atau nama pemeran film. Pengguna juga dapat memperhatikan status pemain ketika sedang menonton acara permainan olahraga. Dan juga dapat mengakses foto atau musik dari komputernya melalui televisi, bahkan dapat menyesuaikan tombol *parental* sehingga para anak-anak hanya dapat menonton film dokumentari tentang sekolah ketika para orang tua sedang tidak berada di rumah.

Pada layanan IPTV memungkinkan beberapa layanan di-*deliver* sekaligus pada saat yang bersamaan, untuk itu IPTV memerlukan *bandwidth* yang cukup besar agar program-programnya dapat dinikmati dengan kualitas yang baik oleh para pelanggan.

Adapun layanan yang ditawarkan oleh IPTV diantaranya adalah :

- a. *Electronic Program Guide*, yaitu layanan interaktif bagi *user* untuk memilih *channel* yang ada dan melihat program dari masing-masing *channel* dalam jangka waktu 24 jam. Selama melakukan pemilihan *channel*, *user* masih tetap dapat melihat siaran TV yang sedang berlangsung.
- b. *Broadcast/Life TV*, yaitu layanan siaran TV yang dipancarkan oleh stasiun-stasiun TV umum seperti Trans TV, RCTI, SCTV, Metro TV, dll.
- c. *Personal Video Recording*, yaitu layanan untuk menyimpan suatu siaran TV di dalam *server*. *User* dapat memilih suatu periode waktu tertentu untuk melakukan penyimpanan dari siaran TV. *Server* akan memberikan kuota penyimpanan dalam *server* berdasarkan lama waktu penyimpanan, misalnya 100 menit atau 200 menit. Setelah kuota tersebut terpenuhi, untuk dapat merekam program yang lain, *user* harus menghapus rekaman yang ada sampai kuota penyimpanan tersedia.

- d. *Pause TV*, yang memungkinkan *user* untuk dapat menonton siaran TV yang telah lewat walau tanpa melakukan perekaman. Jangka waktu menonton mundur siaran TV berkisar antara 10 hingga 30 menit. Dalam jangka waktu tersebut, *user* dapat melihat kembali suatu kejadian yang disiarkan di TV, yang karena sesuatu hal terlewatkan atau ingin dilihat kembali.
- e. *Video on Demand*, yakni suatu siaran video berdasarkan permintaan *user*. Layanan ini adalah layanan berbayar, dimana *user* akan memilih video yang ingin diputar, selanjutnya akan mengurangi nilai simpanan *user* sebelum video tersebut dimainkan. Setiap video yang dibayar, akan mempunyai periode waktu tertentu untuk dapat diputar. Setelah periode waktu berakhir, *user* membayar kembali agar dapat memutar video tersebut.
- f. *Music on Demand*, yaitu layanan pembelian lagu berdasarkan permintaan *user*. Layanan ini merupakan layanan berbayar dimana *user* akan memilih musik yang ingin diputar, selanjutnya akan mengurangi nilai simpanan *user* sebelum musik tersebut dimainkan.
- g. *Gaming*, yakni layanan yang dapat dimainkan oleh *user* melalui perangkat TV dengan atau tanpa perangkat tambahan. Jenis *game* yang dapat dilayani adalah *online gaming* dengan *multiplayer* ataupun *single player*.
- h. *Interactive Advertisement*, yakni layanan iklan yang memungkinkan *user* yang tertarik untuk dapat melihat iklan tersebut dan selanjutnya melakukan pembelian produk yang ditawarkan melalui fitur *T-Commerce*.
- i. *T-Commerce*, yaitu layanan transaksi melalui TV. *User* dapat melakukan pembelian suatu barang yang ditawarkan lewat siaran IPTV melalui TV. Transaksi ini berhubungan langsung dengan *payment system* untuk melakukan pembayaran barang yang dibeli, selanjutnya barang akan dikirim ke *user*.
- j. *News on Demand*, yaitu layanan siaran berita sesuai permintaan *user*. *User* dapat memilih siaran suatu berita tertentu yang ingin dilihat, selanjutnya sistem IPTV akan memutar siaran yang dipilih tersebut.

- k. *Data on Demand*, layanan berbasis data yang dapat memberikan informasi sesuai kebutuhan *user*. Dalam layanan ini termasuk layanan *weather on demand*, *internet access*, dan *stock exchange information*. Layanan berbasis data ini akan terhubung langsung ke internet, sehingga data yang didapat *real time* dan *up to date*.
- l. *Pay per View*, yakni layanan siaran TV komersial yang hanya dapat dinikmati oleh *user* yang membayar. Acara-acara seperti piala dunia sepakbola, tinju, golf dan siaran olahraga ataupun siaran eksklusif tertentu dapat dinikmati oleh *user* yang benar-benar tertarik dan mampu membayar siaran tersebut.



Gambar 2.7 Tampilan layanan-layanan IPTV

### 2.1.4 Protokol

Protokol standar yang digunakan dalam sistem berbasis IPTV adalah [1,3] :

- IGMP versi 2 untuk *live TV*
- RTSP untuk VoD

### 2.1.5 Domain *Internet Protocol Television*

Empat domain yang dibutuhkan dalam rantai nilai IPTV adalah sebagai berikut :

- a. *Content Provider* adalah entitas yang dimiliki sendiri atau berlisensi untuk dijual atau menjadi aset bagi *provider*. Menyediakan konten seperti *stream*, *files* atau *tape*, serta keharusan memiliki *Digital Right Management*.
- b. *Service Provider* adalah operator yang menyediakan layanan telekomunikasi kepada konsumen dan pengguna lainnya yang berbasis kontrak atau tarif. Sebuah *service provider* dapat juga sekaligus menyediakan sebuah jaringan dan dapat juga menjadi konsumen dari *service provider* lainnya. Sebagai contoh, *service provider* membeli konten atau lisensinya dari *content provider* dan membungkusnya menjadi suatu paket layanan yang akan dikonsumsi oleh *end-user*.
- c. *Network Provider* adalah organisasi yang merawat dan mengoperasikan komponen jaringan yang dibutuhkan agar IPTV berfungsi mengantarkan IP *stream* dari *service provider* ke *end-user* baik *multicast* atau *unicast*. *Network provider* dapat juga berfungsi sebagai *service provider*. Meskipun sebagai dua entitas tetapi *service provider* dan *network provider* dalam kenyataannya adalah berada dalam satu entitas organisasi.
- d. *End user* adalah orang, organisasi atau sistem telekomunikasi yang mengakses jaringan agar dapat berkomunikasi melalui layanan yang disediakan oleh jaringan.

## **2.1.6 QoE (*Quality of Experience*) requirements untuk layanan IPTV**

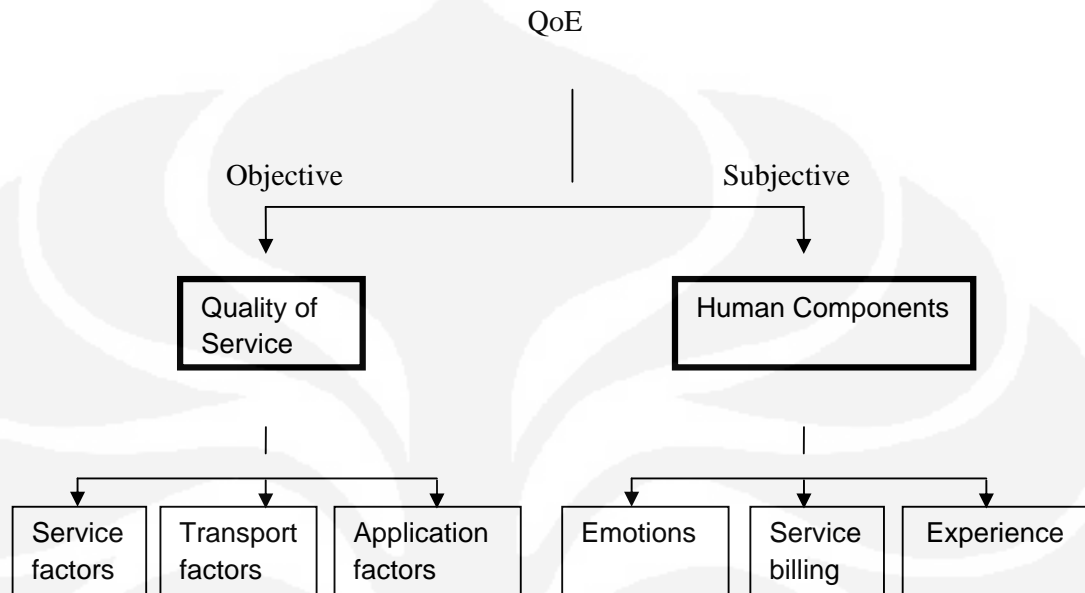
### **2.1.6.1 QoE (*Quality of Experience*)**

QoE didefinisikan sebagai kualitas minimum sebuah aplikasi atau layanan yang dipersepsikan secara subjektif oleh *end user*. QoE terdiri dari seluruh sistem layanan secara lengkap (klien, terminal, jaringan, infrastruktur layanan, dll) dan mungkin dipengaruhi harapan *user*. Oleh karena itu, QoE diukur secara subjektif oleh *end user* dan mungkin saja berbeda dengan orang lain.

Hal yang mempengaruhi QoE adalah ukuran kinerja layanan secara objektif, seperti *information loss* dan *delay*.

*Quality of Service* (QoS) didefinisikan sebagai gabungan kinerja yang ditentukan oleh derajat kepuasan *end user* dalam menggunakan/menikmati

layanan. Dalam telekomunikasi, QoS biasanya adalah ukuran *performance* suatu jaringan.



Gambar 2.8 Dimensi QoE [6]

QoE adalah faktor penting agar layanan *triple play* di pasaran dapat sukses dan diharapkan menjadi suatu layanan yang berbeda dalam hubungannya dengan persaingan layanan yang diberikan. Konsumen tidak mementingkan bagaimana layanan itu dihasilkan, yang menjadi masalah adalah bagaimana suatu layanan sesuai dengan yang diharapkan untuk tujuan, operasional, kesediaan dan kemudahan dalam penggunaan.

#### 2.1.6.2 Manajemen trafik *Internet Protocol Television*

Manajemen trafik adalah mekanisme jaringan untuk mengontrol respon layanan jaringan terhadap *request* sebuah layanan. Manajemen trafik bertujuan untuk memfasilitasi dukungan efisiensi layanan IPTV melalui infrastruktur jaringan. Secara spesifik untuk *signalling* atau mengontrol administrasi trafik data yang melalui jaringan. Yang termasuk di dalamnya adalah: alokasi *bandwidth*, *admission control*, klasifikasi paket/*marking*, manajemen pembatasan, kebijakan trafik, bentuk trafik dan *konstrain line rate*.

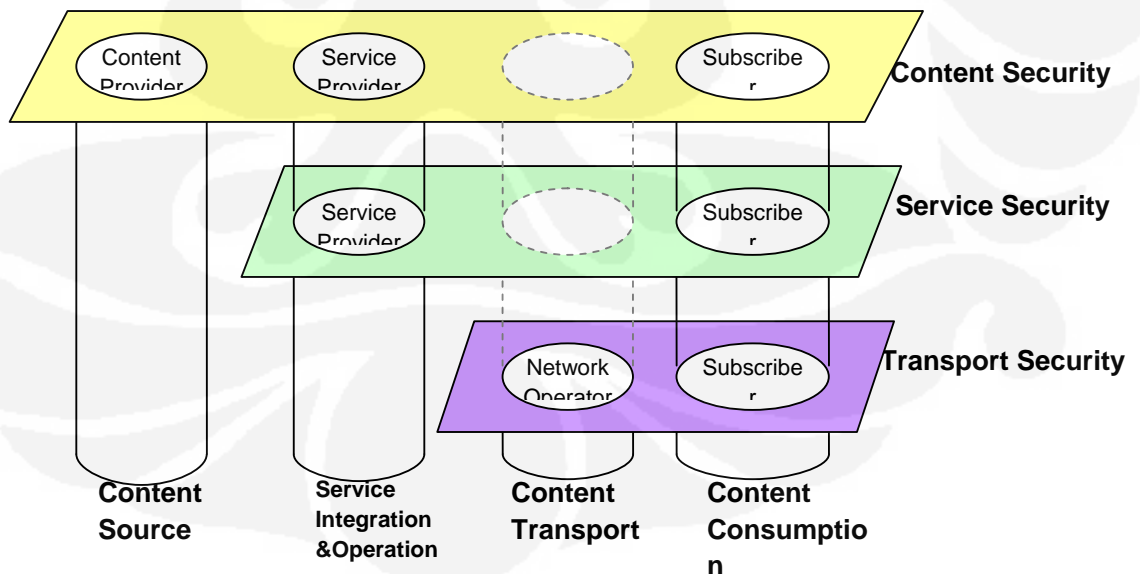
Jaringan pendukung layanan IPTV mencakup sejumlah domain jaringan yang mungkin dirancang, diatur dan dioperasikan oleh *provider* yang berbeda dengan kapasitas manajemen trafik yang berbeda juga. Oleh karena itu, diharapkan *network provider* akan mengimplementasikan sebagian dari mekanisme manajemen trafik untuk meyakinkan bahwa layanan IPTV memuaskan dan efisien. Di samping itu, mekanisme manajemen trafik juga tergantung pada *network architectures* spesifik yang digunakan untuk layanan IPTV seperti yang didefinisikan dalam spesifikasi arsitektur IPTV.

#### 2.1.6.3 Performance monitoring for Internet Protocol Television

Mendefinisikan titik monitoring (*monitoring point*), *monitoring parameters* dan *metode monitoring* dalam layanan IPTV. Hal ini mencakup jaringan dan layanan yang berhubungan dengan *parameter performance monitoring* dari fisik sampai *application layer*.

#### 2.1.7 Internet Protocol Television Security Requirements

*Requirements* keamanan IPTV dalam perspektif vertikal terdiri dari transport, *service* dan *content*. *Requirements* keamanan untuk setiap *layer* akan berhubungan dengan entitas yg berbeda dalam aliran layanan IPTV.



Gambar 2.9 Arsitektur keamanan IPTV [5]

Sasaran utama keamanan layanan IPTV adalah :

- Layanan IPTV seharusnya memiliki ketersediaan dan stabilitas yang tinggi.
- Hanya pelaku yang sah yang dapat mengakses dan mengoperasikan aset layanan IPTV setelah mendapatkan otorisasi.
- Tindakan penyalahgunaan oleh pengguna yang sah seharusnya dapat dikendalikan untuk mengurangi data sampah.
- Layanan IPTV seharusnya dilindungi dari modifikasi, penyalahgunaan dan penghapusan tidak sah, atau dari serangan yang berulang.
- Program-program layanan IPTV seharusnya dilindungi dengan hak cipta.

### 2.1.8 *Bandwidth* dalam layanan *Internet Protocol Television*

Layanan IPTV merupakan layanan yang memiliki fluktuasi kebutuhan *bandwidth* yang relatif tidak dapat diprediksi dan dalam suatu saat dapat memiliki tingkat permintaan program secara bersamaan yang tinggi. *Service provider* harus melakukan beberapa asumsi dalam menjalankan layanan, agar tetap dapat menjaga kepuasan pelanggannya.

Dalam tabel berikut akan dicantumkan persyaratan *bandwidth* untuk mengakses layanan IPTV. Tabel ini menunjukkan bahwa diperlukan minimal 20 Mbps untuk mengakses layanan IPTV dengan HD konten.

Tabel 2.1 Kebutuhan *bandwidth* di jaringan *Triple-play*

Layanan	<i>Bandwidth</i> yang diperlukan
Video (3SD 1HD)	14 Mbps
VoIP (3 <i>phones</i> )	200 Kbps
Internet	5 Mbps
Total	20 Mbps

Sumber: MRG, Inc

Pada IPTV dikenal dua jenis layanan, yaitu SD (*standard definition*) dan HD (*high definition*). SD-IPTV menggunakan video kompresi berbasis MPEG-2, MPEG-4. *Data rates* yang diperlukan berkisar 1–2Mbps, sehingga dapat disalurkan menggunakan jaringan ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*). Sementara itu HD-IPTV juga menggunakan video compression berbasis MPEG-2, MPEG-4, namun memerlukan *data rates* relatif lebih tinggi yaitu antara 8 – 20 Mbps, sehingga hanya dapat disalurkan menggunakan ADSL2+ atau VDSL2 (*Very High Data Rate Digital Subscriber Line*) dan FTTP dengan fasilitas BPON/GPON.

## **2.2 Infrastruktur jaringan di Indonesia saat ini**

Layanan data dan multimedia merupakan perluasan dari layanan telekomunikasi yang paling dasar, yaitu komunikasi suara (*voice*). Secara sederhana, layanan multimedia memerlukan infrastruktur untuk melewati layanan tersebut mencapai penggunanya. Yang membedakan, jika layanan suara hanya memerlukan infrastruktur yang sangat sederhana, layanan multimedia memerlukan infrastruktur yang lebih canggih untuk menjaga tingkat kenyamanan penggunanya.

Kalau layanan suara dapat dilakukan pada kabel tembaga biasa ataupun melalui radio, maka layanan pita lebar (*broadband*) memerlukan prasarana yang mampu melewati lebar pita (*bandwidth*) yang sangat besar. Industri multimedia terus berkembang dengan kecepatan yang makin tinggi yang direpresentasikan dengan kebutuhan akan *bandwidth*.

Pada bagian ini ditinjau hal-hal yang terkait infrastruktur telekomunikasi dan arsitektur telekomunikasi yang ada.

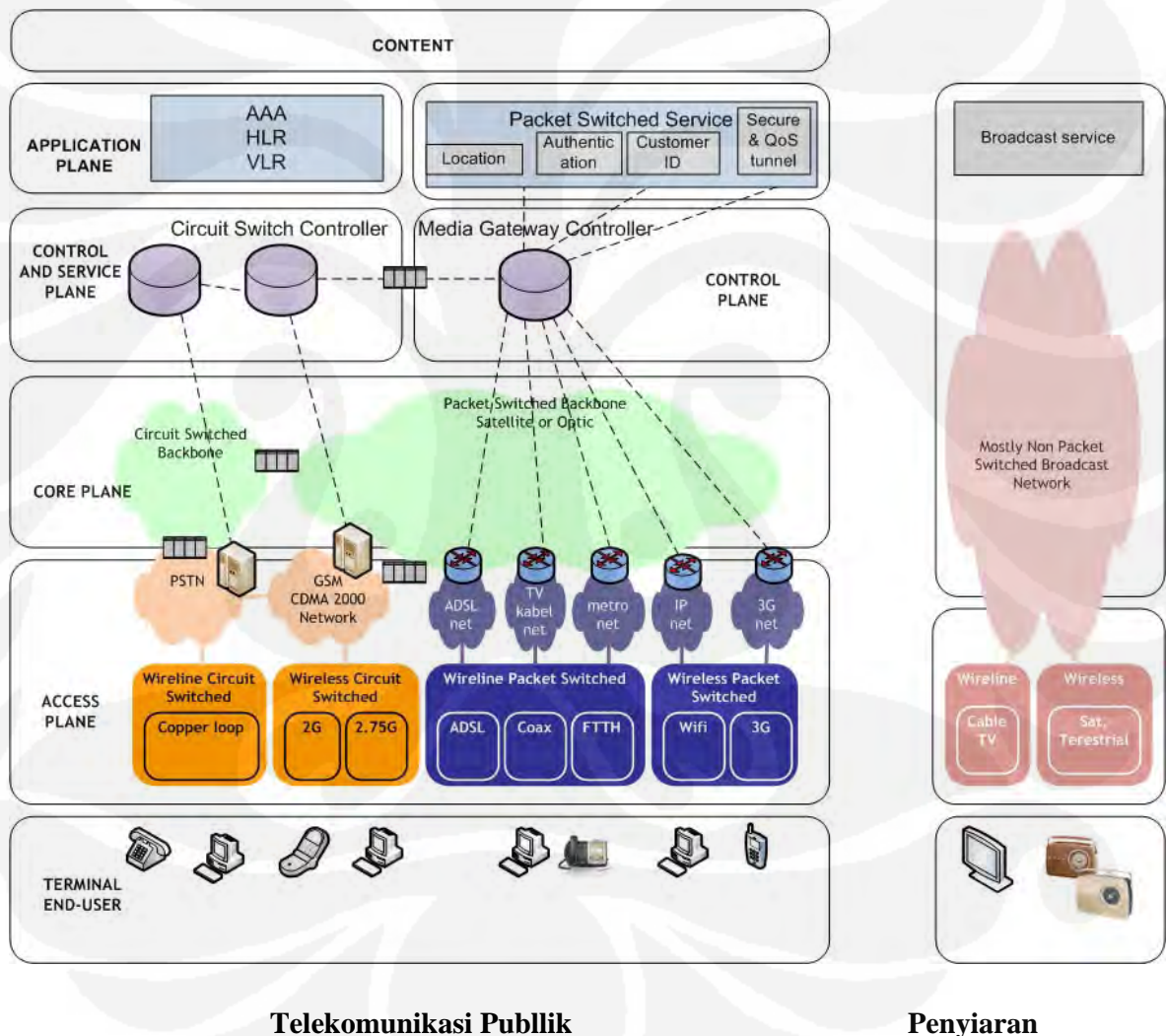
### **2.2.1 Konfigurasi saat ini**

Arsitektur infrastruktur saat ini masih terpisah antara infrastruktur telekomunikasi dengan infrastruktur penyiaran. Masih ada garis tegas yang memisahkan penyiaran dengan telekomunikasi.



Kondisi ini akan mendapat tantangan dalam aplikasi layanan IPTV di Indonesia. Infrastruktur IPTV tidak bisa dikelompokkan ke dalam salah satu dari keduanya.

Terdapat empat *layer* yang menghubungkan konten dengan terminal pelanggan pada infrastruktur telekomunikasi. Yaitu: *application plane*, *control plane*, *core plane*, serta *access plane*. Pada bagian *control plane* juga masih terdapat pemisahan antara *control plane* dengan *control and service plane*. Gambaran dari arsitektur tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.10 Arsitektur telekomunikasi publik dan penyiaran

### **2.2.2 Infrastruktur saat ini**

Di Indonesia saat ini terjadi kesenjangan akses telekomunikasi yang cukup mencolok. Pada satu sisi masih terdapat ribuan desa yang belum terkoneksi dengan jaringan telekomunikasi, sementara di sisi lain terdapat kapasitas yang melimpah ruah. Daerah pedesaan umumnya masih sangat minim fasilitas telekomunikasi sementara kota besar mengalami kelebihan pasok.

Perkembangan infrastruktur telekomunikasi Indonesia hampir dalam semua aspek masih sangat membutuhkan pembangunan apabila dibandingkan dengan negara tetangga. Hal ini juga berlaku untuk hampir semua jenis layanan, penetrasi akses telekomunikasi di Indonesia . Bahkan dalam sejumlah hal seperti penetrasi sambungan tetap (*fixed line*), Internet, serta akses pita lebar, Indonesia perlu mempercepat pembangunan infrastrukturnya sehingga tidak tertinggal dengan negara-negara tetangga.

### **2.2.3 Ketersediaan komunikasi saat ini**

Kondisi Geografis negara Indonesia dengan 17 ribu pulau (6 ribu berpenduduk) dalam area 1.919.440 km<sup>2</sup> menjadi salah satu tantangan penyebaran dan pemerataan pembangunan ICT di Indonesia. Aspek biaya pembangunan menjadi isu utama dalam pemerataan pembangunan infrastruktur sehingga fokus pembangunan terutama pada wilayah yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

Daerah pedesaan mewakili 76% wilayah Indonesia. Dan pelanggan di pedesaan hanya sekitar 20,5 % dari total pelanggan. Teledensitas di daerah pedesaan juga sangat rendah, yaitu sekitar 0,2 per 100 penduduk. Dari sekitar 72.000 desa yang ada di Indonesia, 38.471 di antaranya belum terjangkau fasilitas telekomunikasi. Densitas Telepon bergerak 28.64% (63 juta) dan densitas telepon tetap dan bergerak mencapai 35.28%. [7]

Penetrasi Internet mencapai 9.1% atau sekitar 20 juta pengguna, dan jumlah Warnet (berdasar data AWARI 2007) sebesar 7.602 dengan 70% pengguna internet di Indonesia berada di Wilayah Jakarta dan sekitarnya. Sementara data *Broadband – ADSL, Fiber Optic*: 100.000 pelanggan dan *Mobile (EDGE, EVDO, 3G)* sudah mencapai 2.000.000 pelanggan. [7]

Penetrasi PC (*personal computer*) baru mencapai 6,5 juta dengan penjualan PC sebesar 1.257.531 unit (*International Data Center-2006*), dengan perbandingan penggunaan antara di kantor dan di rumah sebesar 5:1. [7]

Dengan mengacu dari data PT.Telkom Indonesia, penyebaran kapasitas jaringan di wilayah Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Kapasitas tersedia jaringan PT.Telkom Indonesia, Tbk.

No	<i>Origin</i>	<i>Destination</i>	E1 tersedia	Regional
1	Bukit Pagal	Kupang	15	Balinus
2	Denpasar-Kaliasem	Denpasar TCC Renon	32	Balinus
3	Denpasar-Kaliasem	Surabaya Kebalen	54	Balinus-Jawa
4	Bandung1 Lembong	Jakarta Semanggi	130	Jawa
5	Bandung1 Lembong	Bandung Japati	51	Jawa
6	Bandung1 Lembong	Bandung Rajawali	35	Jawa
7	Bandung1 Lembong	Semarang Johar	32	Jawa
8	Bandung1 Lembong	Surabaya Kebalen	24	Jawa
9	Bandung1 Lembong	Dago	24	Jawa
10	Bandung1 Lembong	Cirebon	20	Jawa
11	Bandung1 Lembong	Gegerkalong	15	Jawa
12	Bandung1 Lembong	Solo Gladak	11	Jawa
13	Bandung1 Lembong	Kolot 15	11	Jawa
14	Blimbing	Malang	86	Jawa
15	Blitar	Wlingi	16	Jawa

16	Bogor	Jakarta Semanggi	15	Jawa
17	Buring	Sawojajar	12	Jawa
18	Cikupa	Jakarta Semanggi	36	Jawa
19	Dampit	Malang	14	Jawa
20	Jakarta Gambir	Jakarta Semanggi	18	Jawa
21	Jakarta Semanggi	Solo Gladak	94	Jawa
22	Jakarta Semanggi	Surabaya Kebalen	80	Jawa
23	Jakarta Semanggi	Semarang Johar	79	Jawa
24	Jakarta Semanggi	Jember Cokro	17	Jawa
25	Jakarta Semanggi	Medan Centrum	14	Jawa
26	Jakarta Semanggi	Cibinong Spu	12	Jawa
27	Jember Cokro	Surabaya Kebalen	99	Jawa
28	Kepanjen	Malang	16	Jawa
29	Madiun	Ponorogo	37	Jawa
30	Madiun	Magetan	12	Jawa
31	Malang	Sawojajar	59	Jawa
32	Malang	Klojen	54	Jawa
33	Malang	Surabaya Rungkut	45	Jawa
34	Malang	Karangploso	36	Jawa
35	Malang	Lawang	31	Jawa
36	Malang	Gadang	26	Jawa

37	Malang	Batu	24	Jawa
38	Malang	Blitar	21	Jawa
39	Malang	Gondanglegi	17	Jawa
40	Malang	Sumber pucung-A	14	Jawa
41	Malang	Turen-A	12	Jawa
42	Mojokerto	Jombang	17	Jawa
43	Mojokerto	Mojoagung	15	Jawa
44	Mojokerto	Dlanggu	14	Jawa
45	Ngawi	Madiun	11	Jawa
46	Pasuruan	Sawojajar	16	Jawa
47	Pasuruan	Beji	16	Jawa
48	Pasuruan	Pandaan	16	Jawa
49	Pasuruan	Malang	15	Jawa
50	Punung	Madiun	12	Jawa
51	Rangkasbitung	Pandeglang	16	Jawa
52	Sawojajar	Singosari	32	Jawa
53	Sawojajar	Pangkis	16	Jawa
54	Sawojajar	Tumpang	16	Jawa
55	Semarang Johar	Semarang Gombel	111	Jawa
56	Semarang Johar	Surabaya Kebalen	66	Jawa
57	Semarang Johar	Surabaya Rungkut	42	Jawa

58	Semarang Johar	Solo Gladak	41	Jawa
59	Solo Gladak	Surabaya Kebalen	124	Jawa
60	Surabaya Kebalen	Surabaya Rungkut	26	Jawa
61	Surabaya Kebalen	Surabaya Kebalen MSC	15	Jawa
62	Surabaya Rungkut	Waru	16	Jawa
63	Surabaya Rungkut	Surabaya TTC Gayungan SBT	15	Jawa
64	Surabaya TTC Gayungan SBT	Surabaya Kebalen MSC	47	Jawa
65	Surabaya TTC Gayungan SBT	Surabaya Kebalen	32	Jawa
66	Banjarmasin	Surabaya Rungkut	85	Jawa-Kal
67	Jakarta Semanggi	Pontianak	13	Jawa-Kal
68	Balikpapan Centrum	Balikpapan KS Tubun	32	Kal
69	Balikpapan Centrum	Balikpapan Baru	21	Kal
70	Balikpapan Centrum	Ampar	19	Kal
71	Balikpapan Centrum	Samarinda Centrum	19	Kal
72	Balikpapan Centrum	Banjarmasin Centrum	17	Kal
73	Balikpapan Centrum	Gn.Malang	16	Kal
74	Centrum	Banjarbaru	23	Kal
75	Centrum	Banjarmasin Ulin	23	Kal

76	Centrum	Asin	13	Kal
77	Centrum	Pleihari	11	Kal
78	Bontang	Samarinda Centrum	32	Kal
79	Mamburungan	Tarakan Sto	13	Kal
80	Palaran Centrum	Samarinda Centrum	14	Kal
81	Pontianak	Pontianak TTC	32	Kal
82	Samarinda Centrum	Loa Bakung	15	Kal
83	Sangata Centrum	Bontang	15	Kal
84	Samarinda Centrum	Tenggarong	35	Kal
85	Centrum	Makassar Petarani	34	Kal-Sul
86	Makassar Balaikota	Surabaya Rungkut	26	Sul-Jawa
87	Makassar Petarani	Surabaya Rungkut	40	Sul-Jawa
88	Makassar Balaikota	Banjarmasin Centrum	15	Sul-Kal
89	Medan Centrum	Medan Komselindo	14	Sumatera
90	Bangko Cent	Bukit Pedukuh	18	Sumatera
91	Batam Dangas	Kelapa	17	Sumatera
92	Batam Dangas	Pekanbaru	16	Sumatera
93	Jambi Centrum	Sto Telanaipura	22	Sumatera
94	Jambi Centrum	Palembang Rivai	12	Sumatera
95	Kedaton	Tanjung Karang	13	Sumatera
96	Medan Centrum	Medan Tembung	13	Sumatera

97	Medan Centrum	Rantauprapat	11	Sumatera
98	Palembang Rivai	Kelapa	18	Sumatera
99	BDL	Metro	16	Sumatera

Sumber: Dirjen Postel

## 2.3 *Broadband Wireless Access (BWA)*

### 2.3.1 Definisi *Broadband*

Secara umum *broadband* dideskripsikan sebagai komunikasi data yang memiliki kecepatan dan kapasitas yang tinggi dengan menggunakan DSL, Modem Kabel, *Ethernet*, *Wireless Access*, *Fiber Optic*, W-LAN, V-SAT, dsb. Rentang kecepatan layanan *broadband* bervariasi dari 128 Kbps s/d 100 Mbps. Tidak ada definisi internasional spesifik untuk *broadband*. Dalam *draft* RPM Penataan Pita Frekuensi Radio untuk Keperluan Layanan Akses Pita Lebar Berbasis Nirkabel (*Broadband Wireless Access*) diusulkan definisi *Broadband* adalah layanan telekomunikasi nirkabel yang memiliki kemampuan kapasitas di atas kecepatan data primer 2 Mbps (E1).

Ada beberapa teknologi BWA terestrial yang saat ini sudah dikenal, antara lain 802.11b/g WiFi dan 802.16a/e WiMAX. Kedua teknologi ini dapat memberikan jaminan transmisi data yang baik dengan *data rate* yang mencukupi untuk aplikasi *distance learning* yang sarat akan kebutuhan multimedia seperti *video conference* dan *file transfer*.

### 2.3.2 Teknologi *Broadband Wireless Access (BWA)*

Standar BWA yang saat ini umum diterima dan secara luas digunakan adalah standar yang dikeluarkan oleh [Institute of Electrical and Electronics Engineering](#) (IEEE).

#### 2.3.2.1 [Wireless Fidelity](#) (WiFi)



Wi-Fi merupakan semacam standar industri yang menyeragamkan semua sistem dan cara kerja dari perangkat – perangkat *wireless LAN* yang menggunakan standar teknis IEEE 802.11. Awalnya Wi-Fi ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan Jaringan Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet. Hal ini memungkinkan komputer dengan kartu nirkabel (*wireless card*) atau *Personal Digital Assistant* (PDA) dapat terhubung dengan internet melalui *access point* (atau dikenal dengan *hotspot*) terdekat.

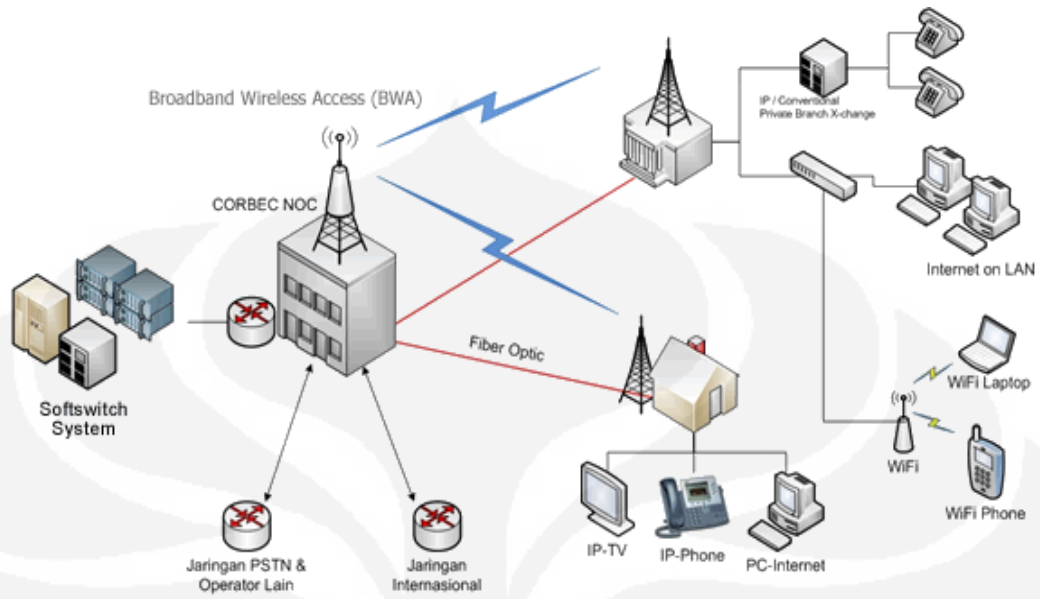
Bila sebuah perangkat WLAN dicantumkan lambang Wi-Fi, maka perangkat tersebut akan kompatibel dengan semua perangkat yang memiliki lambang yang sama. Hal ini dikarenakan mereka semua diharuskan menggunakan standar teknik yang sama, yaitu IEEE 802.11. Menurut standardisasi oleh IEEE, maka ditetapkan spesifikasi WiFi seperti berikut:

- Memiliki standarisasi 802.11 a/b/g.
- *Data rate* yang dapat diberikan 5.5, 11, 22, 54, 104 Mbps.
- Jangkauan LoS adalah 100 m (*indoor*) dan 32 km *point-to-point* (*outdoor*).
- Memiliki keamanan WEP/WPA.
- Dirancang untuk memenuhi kebutuhan LAN.
- Beroperasi pada 2.4GHz ISM *unlicensed band*.
- Menggunakan teknik OFDM (802.11a/g).

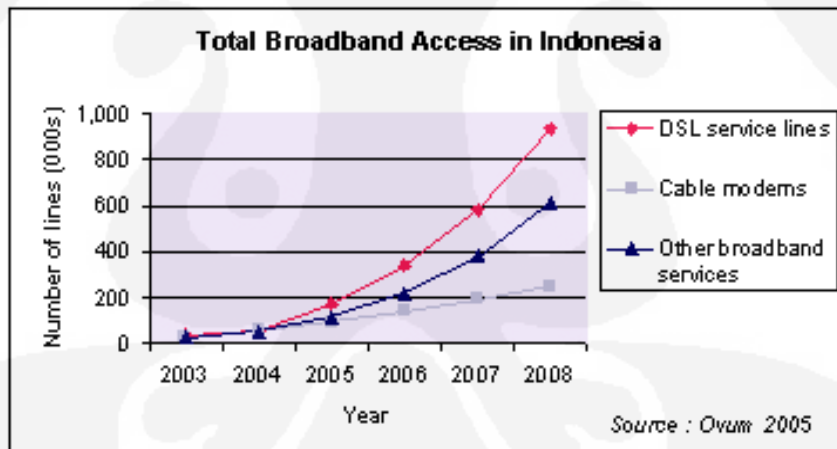
#### 2.3.2.2 *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMAX)

WiMAX adalah sebuah tanda sertifikasi untuk produk-produk yang lulus tes dan sesuai dengan standar [IEEE 802.16](#). Menurut standardisasi oleh IEEE, maka ditetapkan spesifikasi WiMAX seperti berikut:

- Dirancang untuk daerah cakupan MAN.
- *Data rate* yang dapat diberikan sampai 75 Mbps per sektor antena.
- Jangkauan LoS mencapai 50 km dan 8 km untuk kondisi NLoS.
- Mendukung aplikasi seperti *VoIP*, fax, internet, *video*.
- Dapat beroperasi pada *unlicensed ISM band* maupun *licensed ISM band*.



Gambar 2.11 Konektivitas BWA



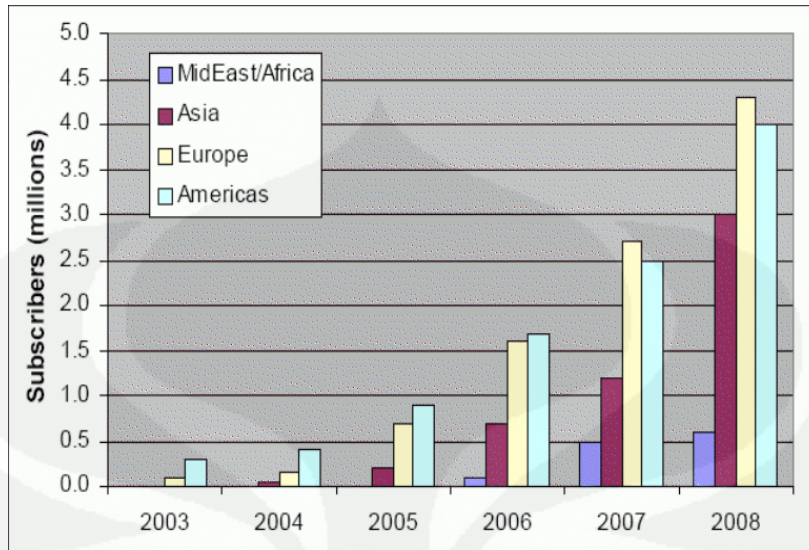
Gambar 2.12 Kebutuhan *broadband* di Indonesia

### 2.3.4 WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*)

WiMAX merupakan teknologi nirkabel yang menyediakan hubungan [jalur lebar](#) dalam jarak jauh dan merupakan teknologi [broadband](#) yang memiliki kecepatan akses yang tinggi dan jangkauan yang luas. Disamping kecepatan data yang tinggi yang mampu diberikan, WiMAX juga membawa isu *open standard*, yang dalam arti komunikasi adalah bahwa perangkat WiMAX diantara beberapa vendor yang berbeda tetap dapat dilakukan (tidak *proprietary*). Dengan kecepatan data yang besar (sampai 70 Mbps), WiMAX layak diaplikasikan untuk [‘last mile’ broadband connections](#), [backhaul](#), dan [high speed enterprise](#).

Yang membedakan WiMAX dengan Wi-Fi adalah standar teknis yang bergabung di dalamnya. Jika WiFi menggabungkan standar [IEEE 802.11](#) dengan ETSI (*European Telecommunications Standards Intitute*) HiperLAN sebagai standar teknis yang cocok untuk keperluan WLAN, sedangkan WiMAX merupakan penggabungan antara standar IEEE 802.16 dengan standar ETSI HiperMAN.

Standar keluaran IEEE banyak digunakan secara luas di daerah asalnya, Amerika, sedangkan standar keluaran ETSI meluas penggunaannya di daerah Eropa dan sekitarnya. Untuk membuat teknologi ini dapat digunakan secara global, maka diciptakanlah WiMAX. Kedua standar yang disatukan ini merupakan standar teknis yang memiliki spesifikasi yang sangat cocok untuk menyediakan koneksi jenis *broadband* lewat media *wireless* atau dikenal dengan BWA.



Gambar 2.13 Grafik prediksi perkembangan penggunaan WiMAX di berbagai benua dari tahun ke tahun

### 2.3.5 Spektrum Frekuensi WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*)

Sebagai teknologi yang berbasis pada frekuensi, kesuksesan WiMAX sangat bergantung pada ketersediaan dan kesesuaian spektrum frekuensi. Sistem *wireless* mengenal dua jenis *band* frekuensi yaitu *Licensed Band* dan *Unlicensed Band*. *Licensed band* membutuhkan lisensi atau otoritas dari regulator, yang mana operator yang memperoleh *licensed band* diberikan hak eksklusif untuk menyelenggarakan layanan dalam suatu area tertentu. Sementara *Unlicensed Band* yang tidak membutuhkan lisensi dalam penggunaannya memungkinkan setiap orang menggunakan frekuensi secara bebas di semua area.

WiMAX Forum menetapkan 2 *band* frekuensi utama pada *certification profile* untuk *Fixed WiMAX* (band 3.5 GHz dan 5.8 GHz), sementara untuk *Mobile WiMAX* ditetapkan 4 *band* frekuensi pada sistem *profile release-1*, yaitu *band* 2.3 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz dan 3.5 GHz.

Secara umum terdapat beberapa alternatif frekuensi untuk teknologi WiMAX sesuai dengan peta frekuensi dunia. Dari alternatif tersebut *band* frekuensi 3,5 GHz menjadi frekuensi mayoritas *Fixed WiMAX* di beberapa negara, terutama untuk negara-negara di Eropa, Kanada, Timur-Tengah,

Australia dan sebagian Asia. Sementara frekuensi yang mayoritas digunakan untuk *Mobile WiMAX* adalah 2,5 GHz.

Isu frekuensi *Fixed WiMAX* di *band* 3,3 GHz ternyata hanya muncul di negara-negara Asia. Hal ini terkait dengan penggunaan *band* 3,5 GHz untuk komunikasi satelit, demikian juga dengan di Indonesia. *Band* 3,5 GHz di Indonesia digunakan oleh satelit Telkom dan PSN untuk memberikan layanan IDR dan *broadcast TV*. Dengan demikian penggunaan secara bersama antara satelit dan *wireless terrestrial* (BWA) di frekuensi 3,5 GHz akan menimbulkan potensi interferensi terutama di sisi satelit.

### 2.3.5 Elemen Perangkat WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*)

Elemen/perangkat WiMAX secara umum terdiri dari [BS](#) di sisi pusat dan [CPE](#) di sisi pelanggan. Namun demikian masih ada perangkat tambahan seperti antena, kabel dan asesoris lainnya.

#### a. *Base Station* (BS)

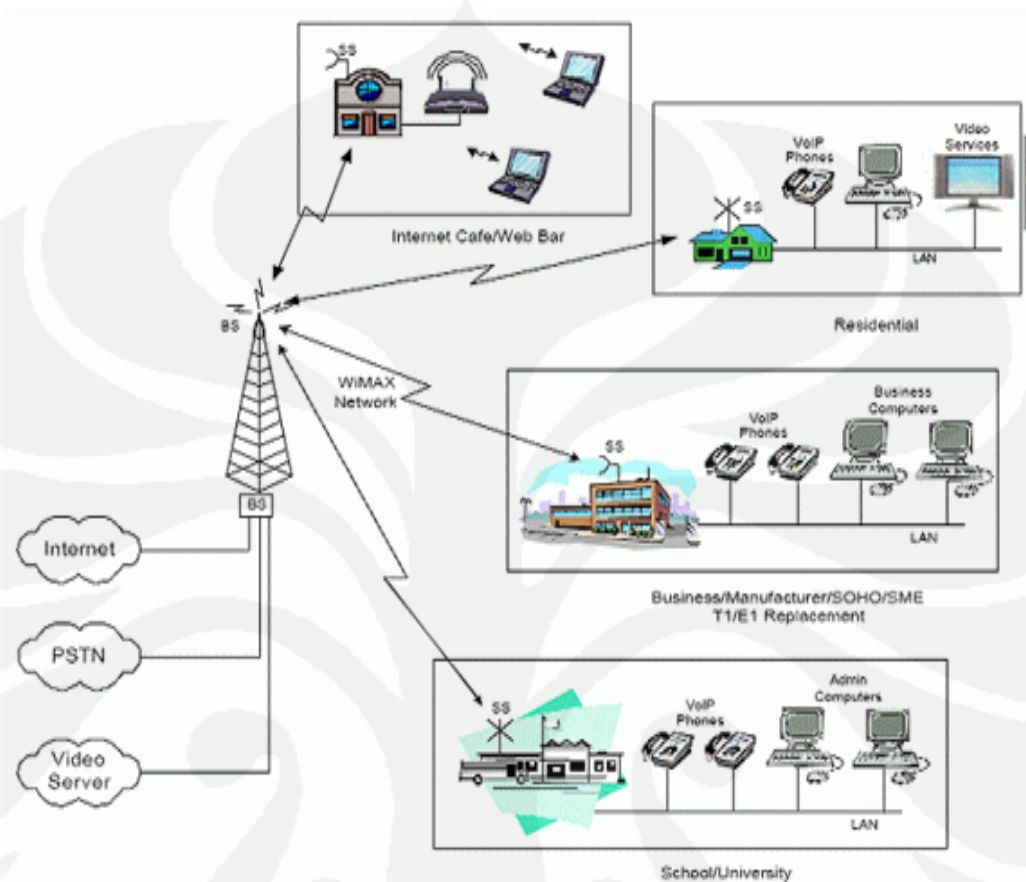
Merupakan perangkat [transceiver](#) (*transmitter* dan *receiver*) yang biasanya dipasang satu lokasi (*colocated*) dengan jaringan [Internet Protocol](#) (IP). Dari BS ini akan disambungkan ke beberapa CPE dengan media *interface* gelombang radio (RF) yang mengikuti standar WiMAX.

#### b. Antena

#### c. *Subscriber station* (SS)

Secara umum *Subscriber Station* (SS) atau *Customer Premises Equipment* (CPE) terdiri dari *Outdoor Unit* (ODU) dan *Indoor Unit* (IDU), perangkat radionya ada yang terpisah dan ada yang terintegrasi dengan antena.

### 2.3.6 Arsitektur jaringan Wimax (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*)



Gambar 2.14 Arsitektur jaringan Wimax

WiMAX merupakan teknologi yang memiliki kemampuan cukup baik dalam hal kecepatan data, aplikasi untuk pengguna dan fleksibilitas jaringan. Namun demikian masih perlu dikaji sisi lain dalam implementasinya.

### 2.3.7 Teknologi WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) dan Layanannya

BWA WiMAX adalah *standard-based technology* yang memungkinkan penyaluran akses *broadband* melalui penggunaan *wireless* sebagai komplemen *wireline*. WiMAX menyediakan akses *last mile* secara *fixed, nomadic, portable*

dan *mobile* tanpa syarat LOS (NLOS) antara *user* dan *base station*. WiMAX juga merupakan sistem BWA yang memiliki kemampuan *interoperability* antar perangkat yang berbeda. WiMAX dirancang untuk dapat memberikan layanan *Point to Multipoint* (PMP) maupun *Point to Point* (PTP). Dengan kemampuan pengiriman data hingga 10 Mbps/*user*.

Pengembangan WiMAX berada dalam *range* kemampuan yang cukup lebar. *Fixed* WiMAX pada prinsipnya dikembangkan dari sistem WiFi, sehingga keterbatasan WiFi dapat dilengkapi melalui sistem ini, terutama dalam hal *coverage/jarak*, kualitas dan garansi layanan (QoS). Sementara itu *Mobile* WiMAX dikembangkan untuk dapat mengimbangi teknologi selular seperti GSM, CDMA 2000 maupun 3G. Keunggulan *Mobile* WiMAX terdapat pada konfigurasi sistem yang jauh lebih sederhana serta kemampuan pengiriman data yang lebih tinggi. Oleh karena itu sistem WiMAX sangat mungkin dan mudah diselenggarakan oleh operator baru atau pun *service provider* skala kecil. Namun demikian kemampuan *mobility* dari *Mobile* WiMAX masih berada dibawah kemampuan teknologi selular.

#### 2.3.7.2 Tinjauan Teknologi

WiMAX adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan standar dan implementasi yang mampu beroperasi berdasarkan jaringan nirkabel IEEE 802.16, seperti [WiFi](#) yang beroperasi berdasarkan standar *Wireless LAN* [IEEE 802.11](#). Namun, dalam implementasinya WiMax sangat berbeda dengan WiFi.

Pada WiFi, *Media Access Control* (MAC) menggunakan metode akses kompetisi, yaitu dimana beberapa terminal secara bersamaan memperebutkan akses. Sedangkan MAC pada WiMax menggunakan metode akses yang berbasis algoritma penjadualan (*scheduling algorithm*). Dengan metode akses kompetisi, maka layanan seperti *Voice over IP* atau IPTV yang tergantung kepada Kualitas Layanan (*Quality of Service*) yang stabil menjadi kurang baik. Sedangkan pada WiMAX, dimana digunakan algoritma penjadualan, maka bila setelah sebuah terminal mendapat garansi untuk memperoleh sejumlah sumber daya (seperti *timeslot*), maka jaringan nirkabel akan terus memberikan sumber daya ini selama terminal membutuhkannya.

Beberapa aplikasi yang bisa dicapai dengan memanfaatkan WiMAX adalah sebagai berikut :

a. Aplikasi *Backhaul*

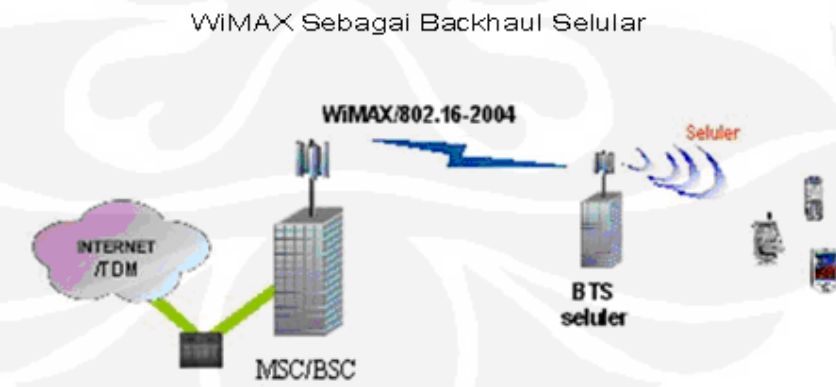
Backhaul pada jaringan telekomunikasi adalah terkait dengan usaha mentransportasikan lalu lintas antara *access point* yang tersebar dan *point of presence* (pusat). Sebagai contoh, menghubungkan stasiun dasar nirkabel dengan pengontrol stasiun dasar atau menghubungkan situs perusahaan induk dengan jaringan Ethernet anak-anak perusahaannya. Untuk aplikasi *backhaul* maka WiMAX dapat dimanfaatkan untuk *backhaul* WiMAX itu sendiri, *backhaul Hotspot* dan *backhaul* teknologi lain.

b. Akses *Broadband*

WiMAX dapat digunakan sebagai "*Last Mile*" teknologi untuk melayani kebutuhan *broadband* bagi pelanggan. Dengan kemampuan lebih di sisi QoS (*Quality of Service*) maka WiMAX dapat dimanfaatkan untuk melayani pelanggan perumahan maupun bisnis dengan servis yang berbeda.

c. *Personal Broadband*

WiMAX sebagai penyedia layanan *personal broadband* dapat dibedakan menjadi 2 pangsa pasar yaitu yang bersifat *nomadic* dan *mobile*.



Gambar 2.15 WiMAX sebagai *Backhaul Selular*



### 3.3.7.2 Layanan WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*)

Secara teknis, teknologi WiMAX memang memiliki banyak sekali fitur yang selama ini belum ada pada teknologi Wi-Fi. Dari segi area *coverage*-nya saja yang sejauh 50 km maksimal, WiMAX sudah memberikan kontribusi yang sangat besar bagi keberadaan *wireless* MAN. Ditambah lagi kemampuannya menghantarkan data dengan *transfer rate* yang tinggi dalam jarak jauh tersebut tentu akan menutup semua celah *broadband* yang ada saat ini. Dari segi kondisi saat proses komunikasinya, teknologi WiMAX dapat melayani para *subscriber*, baik yang berada dalam posisi *Line Of Sight* (posisi di mana perangkat-perangkat yang ingin berkomunikasi masih berada dalam jarak pandang yang lurus dan bebas dari penghalang apapun di depannya) dengan BTS maupun yang tidak memungkinkan untuk itu (*Non-Line Of Sight*). Berbagai macam teknik tinggi untuk memungkinkan kemampuan tersebut, ditambahkan ke dalam standar ini. Jadi dimanapun para penggunanya berada, selama masih masuk dalam area *coverage* sebuah BTS, mereka mungkin masih dapat menikmati koneksi yang dihantarkan oleh BTS tersebut.

Selain itu, WiMAX memang dirancang untuk dapat melayani baik para pengguna yang memakai antena tetap (*fixed wireless*) maupun untuk yang sering berpindah-pindah tempat. WiMAX tidak hanya dapat melayani para pengguna dengan antena tetap seperti misalnya di gedung-gedung perkantoran, rumah tinggal, toko-toko, dan sebagainya. Bagi para pengguna antena *indoor*, *notebook*, PDA, PC yang sering berpindah tempat, dan banyak lagi perangkat *mobile* lainnya yang memang telah kompatibel dengan standar-standar yang dimiliki WiMAX, mereka juga bisa merasakan nikmatnya ber-internet *broadband* lewat media ini.

Tidak hanya itu saja, perangkat-perangkat WiMAX juga memiliki fitur ukuran kanal yang bersifat fleksibel, sehingga sebuah BTS dapat melayani lebih banyak pengguna dengan *range* frekuensi spektrum yang berbeda-beda. Dengan ukuran kanal spektrum yang dapat bervariasi ini, sebuah perangkat BTS dapat lebih fleksibel melayani pengguna. *Range* spektrum frekuensi dari teknologi ini tergolong lebar, dengan didukung oleh pengaturan ukuran kanal

yang fleksibel, maka para pengguna tetap dapat terkoneksi dengan BTS selama mereka berada dalam *range* frekuensi operasi dari BTS.

Fasilitas *Quality of Service* (QoS) juga mampu diberikan oleh teknologi WiMAX ini. Sistem kerja MAC-nya (*Media Access Control* yang ada pada *Data Link Layer*) yang *connection oriented*, memungkinkan untuk penggunaannya melakukan komunikasi berbentuk video dan suara. Selain itu, para *service provider* juga dapat membuat berbagai macam produk untuk mereka jual dari adanya fasilitas ini, seperti membedakan kualitas servis antara pengguna rumahan dengan pengguna tingkat perusahaan, membuat tingkat *bandwidth* yang bervariasi, fasilitas-fasilitas tambahan, dan banyak lagi

## **2.4 Palapa Ring**

### **2.4.1 Definisi Palapa Ring**

Palapa ring merupakan proyek infrastruktur jaringan berbasis kabel serat optik yang membentang sepanjang wilayah dari Sumatera Utara hingga Papua bagian barat dan memiliki terminasi di setiap Ibu Kota Kabupaten/Kota di seluruh Indonesia.

Tujuan dari pembangunan Palapa Ring adalah sebagai jaringan infrastruktur telekomunikasi berkapasitas besar yang terpadu, berkualitas tinggi, aman, serta mencakup seluruh wilayah Indonesia.

## 2.4.2 Konsep Palapa Ring



Gambar 2.16 Konsep Palapa Ring

Pemerintah akan membangun Palapa Ring sebagai tulang punggung (*backbone*) bagi sistem telekomunikasi nasional berupa cincin serat optik yang mengelilingi seluruh kepulauan Nusantara menggunakan dana pemerintah dan swasta. Pembangunan Palapa Ring bertujuan mempercepat akses telekomunikasi secara nasional yang tidak terbatas pada *backbone* yang sudah ada saat ini.

Infrastruktur yang akan menghubungkan 33 provinsi dan 460 kabupaten di Indonesia dengan data kecepatan tinggi dan berkapasitas besar mencapai 320 gigabit per detik (Gbps) hingga 40 terrabit per detik (Tbps) itu bakal dilalui lewat jaringan serat optik bawah laut sepanjang 35.280 kilometer dan serat optik bawah tanah 21.708 kilometer. [9]

Aplikasi tersebut merupakan jaringan kabel kasar bawah laut berbentuk cincin terintegrasi berisi frekuensi pita lebar. Setiap cincin akan meneruskan akses frekuensi pita lebar dari satu titik ke titik lainnya di setiap kabupaten.

Jaringan Palapa Ring tidak akan tumpang tindih dengan jaringan *backbone* yang sebelumnya sudah ada, baik yang diselenggarakan operator maupun pemerintah daerah. Palapa Ring justru akan menyatukan *backbone-backbone*

yang telah ada sebelumnya untuk meningkatkan akses informasi serta secara tidak langsung dapat memperkuat ketahanan nasional,

### **2.4.3 Manfaat Palapa Ring**

Kehadiran Palapa Ring diharapkan dapat memberikan manfaat berikut:

- Ketersediaan layanan komunikasi dari *voice* hingga *broadband* sampai seluruh kota/kabupaten
- Akan terjadi efisiensi investasi yang akan mendorong tarif telekomunikasi semakin murah
- Terjadi percepatan pembangunan dalam sektor komunikasi khususnya di Indonesia Bagian Timur, dan akan mendorong bertumbuhnya varian penyelenggara jasa telekomunikasi dan jasanya.
- Keberadaan aplikasi seperti *distance learning*, *telemedicine*, *e-government*, dan aplikasi lainnya, dapat diimplementasikan hingga mencapai kota/kabupaten.
- Memperkuat pertahanan nasional
- Membuka kesempatan industri dalam bidang telekomunikasi
- Mendukung program *Universal Service Obligation (USO)* pemerintah
- Membangun jaringan serat optik mandiri.

## BAB 3

### IMPLEMENTASI *INTERNET PROTOCOL TELEVISION* di INDONESIA

#### 3.1 Kapasitas jaringan yang tersedia di Indonesia

Jaringan yang tersebar di sebagian besar wilayah Indonesia hanya memiliki kemampuan berkapasitas kecepatan data primer yaitu 2Mbps (E1) menurut data dari PT.Telkom Indonesia, Tbk. Yaitu tersebar di Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan dan sebagian kecil Sulawesi. Hal ini bisa terlihat dari tabel 2.2 di bab sebelumnya. Sedangkan layanan aplikasi IPTV membutuhkan *bandwidth* dengan rentang *datarate* 1-2Mbps untuk SD-TV, dan 8-20 Mbps untuk HD-TV.

Untuk SD-TV yang rentang *datarate*-nya 1-2Mbps berdasarkan ukuran kapasitasnya dapat diaplikasikan di Indonesia mengingat kapasitas jaringan yang disediakan oleh PT.Telkom adalah 2Mbps. Namun hal ini masih belum layak, karena antara kapasitas yang tersedia dan *datarate* yang diperlukan masih sangat mepet. Oleh karena itu untuk layanan IPTV di Indonesia di masa mendatang membutuhkan infrastruktur yang lebih mendukung lagi seperti konsep Palapa Ring dan WiMAX. WiMAX bisa berkapasitas 75 Mbps dan Palapa Ring bahkan bisa mencapai 320 Gbps hingga 40 Tbps.

#### 3.2 Regulasi *Internet Protocol Television* di Indonesia

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang begitu pesat melahirkan konvergensi berbagai jenis media baru. Jenis media ini tidak sederhana untuk dikelompokkan ke dalam bagian dari *broadcast*, telekomunikasi ataupun internet. Hal ini dapat dimengerti karena sifatnya yang saling terhubung.

Televisi masa depan ini akan menjadi layanan yang sangat dinanti-nanti oleh para pengguna di Indonesia dikarenakan manfaat yang sangat besar dan sifatnya yang sangat personal dan interaktif. Sebagai interaktif tv berbasis internet, IPTV memiliki keunggulan dari segi tampilan yakni ketajaman gambar yang sangat tinggi dan memberikan peluang komunikasi dua arah dan multiple stream. Dengan kehadiran IPTV, konsep komunikasi telah bergeser menjadi '*broadcast yourself*' dimana semua pengguna bebas menentukan apa yang ingin ditonton sesuai kebutuhannya.

Kehadiran tv masa depan ini membutuhkan dukungan dari berbagai pihak termasuk regulasi yang menjamin keamanan distribusi dan konsumsi layanan tersebut. Pengaturan

regulasi mengenai IP-TV sangat penting agar pemainnya bisa mengembangkan kreativitasnya sesuai ketentuan yang berlaku.

Banyak pakar meragukan kemampuan perusahaan telekomunikasi berkompetisi dengan perusahaan televisi kabel (lembaga penyiaran berlangganan). Salah satu alasannya adalah regulasi yang belum jelas bagi penyelenggara IPTV, apakah masuk domain UU 36/1999 tentang Telekomunikasi (perihal jasa telekomunikasi khusus, tapi bendera IPTV belum dikenal sama sekali), ataukah domain UU 32/2002 tentang Penyiaran (yang tidak dijelaskan di dalam pasal-pasal Lembaga Penyiaran Berlangganan yang hanya via satelit, kabel, atau terestrial, bukan jaringan menggunakan protokol internet), atau UU No. 11/ 2008 tentang Informasi & Transaksi Elektronik beserta regulasi turunannya.

### **3.3 Aplikasi *Internet Protocol Television* di dunia**

Di banyak negara, IPTV juga sedang mulai berkembang sehingga para pelanggan mempunyai banyak pilihan dalam mengakses informasi, hiburan dan layanan lainnya.

#### **3.3.1 Perkembangan *Internet Protocol Television* di Jepang**

Jepang merupakan salah satu negara pionir dalam penerapan layanan IPTV. Institusi pemerintah yang lingkup kerjanya mencakup masalah administrasi dan regulasi pada bidang penyiaran dan telekomunikasi di Jepang adalah MIC (*Ministry of Internal Affairs and Communication of Japan*).

Ada dua jenis penggunaan jaringan telekomunikasi dalam penyelenggaraan layanan IPTV di Jepang dimana sebagian *provider* hanya menyewa *main line* dari perusahaan jaringan telekomunikasi sedangkan sebagian lainnya selain menyewa *main line* juga menyewa jaringan yang menghubungkan antara IPTV *provider* dengan *user*.

Layanan IPTV mulai diluncurkan di Jepang sejak tahun 2002. Salah satu layanan IPTV di Jepang adalah *On Demand TV* yang menyelenggarakan siaran langsung dengan kualitas *High-Definition* (HD) serta layanan VoD melalui jaringan fiber optik. *On Demand TV* merupakan *joint venture* antara Nippon Telegraph dengan NTT West of Osaka dan ITOCHU Corp.

Di Jepang banyak operator telekomunikasi yang menyediakan layanan VoD baik kepada pelanggan *broadband* mereka maupun ke semua pengguna internet. Salah satunya adalah NTT Communication yang menyediakan layanan “OCN *Theatre*” yaitu

sebuah layanan VoD kepada pelanggan *broadband* dari CoDenHikari untuk layanan *triple-play*.

Tabel 3.1 Layanan IPTV di Jepang

No	<i>Company</i>	<i>Service</i>	Sistem transmisi	<i>Day of registration</i>
1	BB Cable Corporation	BBTV	IP	2002.7.24
2	KDDI Corporation	Hikari Plus TV	IP	2003.10.3
3	On-line TV Co.,Ltd.	4th MEDIA	IP	2004.6.30
4	I-Cast, Inc.	On Demand TV	IP	2005.5.25

Sumber: *The Ministry of internal Affairs and Communications*

(<http://www.soumu.go.jp>), Nishioka (2005), refer the homepage of each company

### 3.3.2 Perkembangan *Internet Protocol Television* di Cina

Layanan IPTV mulai diterapkan di Cina pada akhir tahun 2005 yang dapat diakses melalui tiga jenis media yaitu TV, PC dan *mobile handset*. Sebagian besar dari stasiun televisi dan TV kabel di Cina dikuasai oleh pemerintah dan diawasi oleh suatu Badan Administrasi Negara mengenai film, radio dan televisi Cina (SAFRT). Dengan kata lain, Cina memakai sistem tertutup sehingga dalam segi konten yang ditawarkan tidak terlalu bervariasi walaupun terdapat beberapa *provider* yang terjun dalam bisnis IPTV. Konten yang ditawarkan diantaranya adalah *game online*, *e-learning* dan sebagainya.

### 3.3.3 Perkembangan *Internet Protocol Television* di Taiwan

Di Taiwan, layanan IPTV menggunakan akses jaringan *broadband* berbasis teknologi ADSL dan salah satu *provider*-nya adalah Chunghwa Telecom dengan layanan yang ditawarkan adalah MoD (*Multimedia on Demand*) yaitu merupakan paket layanan telepon lokal ataupun jarak jauh dan akses internet. Konten MoD diantaranya adalah saluran televisi kabel, *video on demand* serta konten-konten yang memuat informasi edukasi, berita, travel, olahraga, belanja, informasi pergerakan bursa saham dan film. Chunghwa menawarkan paket yang kompetitif yaitu dengan memberikan *set top box* gratis, gratis instalasi dan tayangan televisi selama 6 bulan.

### 3.3.4 Perkembangan *Internet Protocol Television* di Korea Selatan

Dikarenakan tidak ada institusi/lembaga dan undang-undang yang mengatur jasa/layanan konvergensi, maka layanan IPTV masih belum tersedia di Korea Selatan. Walaupun Korean Telecommunication (KT) dan Hanaro Telecom yang merupakan perusahaan telekomunikasi yang sedang mengembangkan infrastruktur dan program-program acara untuk IPTV, namun belum jelas kapan mereka dapat meluncurkan layanan IPTV secara komersial. Keberatan dari pihak penyedia layanan TV kabel juga salah satu pertimbangan IPTV belum diluncurkan oleh kedua perusahaan tersebut.

Penyedia layanan TV kabel juga telah dibatasi jumlahnya oleh berbagai peraturan tentang penyedia saluran, pembatasan kepemilikan dan investasi. Asosiasi TV kabel di Korea Selatan meminta Komisi Pengawas Penyiaran Korea bahwa peraturan tentang penyiaran harus diberlakukan bagi perusahaan penyiaran yang ingin memulai layanan IPTV serta peraturan-peraturan yang diberlakukan bagi penyelenggara TV kabel harus diberlakukan pula bagi penyelenggara IPTV.

### 3.3.5 Perkembangan *Internet Protocol Television* di Amerika Serikat

Sampai dengan 2007 terdapat empat operator IPTV di negara ini. Pada akhir Juni 2006, operator AT&T meluncurkan layanan U-verse TV yang terdiri dari SD dan HD *channel* TV yang dikirimkan ke *PVR-enable set top box* menggunakan edisi IPTV Microsoft TV melalui *fibre to the node network*. Verizon mengeluarkan produk *PVR-enable set top box* yang memperbolehkan pelanggan layanan FiOS TV untuk dapat menonton siaran yang direkam melalui dua televisi yang berbeda di dalam rumah tanpa harus *PVR-capable set top box* dari masing-masing ruangan. Layanan FiOS TV meliputi 372 saluran yang terdiri dari layanan CoD dan video.

Tabel 3.2 Layanan IPTV di Amerika Serikat

Operator	IPTV service name	Service offerings	Coverage	Access ownership	Access technology	STB + PVR	Number of total subscribers
AT&T	U - Verse TV	Live TV, VoD	9 states	Own network	VDSL2 (FTTN)	Yes	100 K
Sure West	Digital	HD/SD	Sacramento	Own	ADSL2 +		60K



	TV	Scheduled TV, VoD	(CA) region	network	fibre		
Independent LEC	Digital TV	SD Scheduled TV	NY, NJ, KS, MN, IA, UT	Own network	DSL	No	5-50K
Verizon	FiOS TV	HD/SD Scheduled TV, digital Voice and data, Programming guide	1700 communities among 16 states	Own network	APON /BPON / GPON (FTTH)	No	71 million

Sumber: OECD, 2007

### 3.3.6 Perkembangan *Internet Protocol Television* di Perancis

Perancis adalah anggota *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) yang memiliki pasar IPTV paling besar yaitu mencapai lebih dari 2,6 juta pelanggan.

Operator IPTV *Free* adalah operator pertama yang menyediakan layanan *triple-play* (IPTV, VoIP, *broadband internet access*) pada pasar IPTV di Perancis yang dimulai pada Desember 2003. Pada awal 2006, Operator Free mulai menawarkan layanan *triple-play* meliputi layanan komunikasi dan layanan video *High-Definition* (HD) IPTV di kawasan Eropa dengan paket layanan bernama *New Freebox*. *New Freebox* yang ditawarkan terdiri dari dua set top box, yaitu sebuah multimedia *box* bernama *HD Freebox* dan *network box* bernama *ADSL Freebox*.

France Telecom meluncurkan layanan IPTV bernama “*Maligne TV*” pada Desember 2003. France Telecom telah menyatukan layanan komunikasinya dengan brand “*Orange*” sejak 1 Juni 2006 yang terdiri dari *video-over DSL*, akses internet dan *WiFi/GSM mobile handset* menggunakan *fixed* dan *mobile network* melalui sebuah *set top box* (“*Orange Live Box*”).

Dalam usaha untuk menonjolkan kelebihan layanan *multiple-play*, France Telecom memperbaiki portabilitas konten. Sebagai contoh, sebuah serial video yang diproduksi oleh Orange dapat dinikmati oleh pengguna IPTV, PDA, PC maupun *handphone*.

*Provider* lainnya yaitu Telecom Italia France menawarkan layanan IPTV menggunakan *unbundled lines* dari France Telecom melalui *TV set top box*. Operator lainnya yaitu T-online France menawarkan layanan IPTV melalui layanan yang dinamakan *Club Internet* termasuk lebih dari 150 saluran TV, PVR dengan lebih dari 50 jam waktu rekaman dan lebih dari 1000 program VoD *over DSL*.

### **3.4 Internet Protocol Television**

Saat ini, IPTV sedang menjadi pembicaraan panas di seluruh dunia. IPTV merupakan sistem yang sangat berguna, pelanggan bisa menerima sinyal televisi dan video disamping dengan layanan-layanan multimedia lain dengan memanfaatkan koneksi internet. IPTV tidak seperti program televisi *broadcast* biasa yang menggunakan internet, tetapi lebih dari itu, IPTV ini dikatakan unik. Pengiriman IPTV dibuat lewat *channel-channel* berbasis IP yang aman, yang mengakibatkan peningkatan tajam dalam kontrol distribusi konten.

Keberadaan teknologi *Internet Protocol Television* atau IPTV diyakini bakal menggeser dan menjadi pesaing baru dalam bisnis televisi berlangganan, khususnya televisi kabel atau satelit.

#### **❖ Keuntungan implementasi IPTV**

Penyediaan jasa IPTV menggunakan IP *network* berimplikasi positif pada efisiensi penggunaan jaringan. Jaringan IP, trafiknya dapat diatur sedemikian rupa, sehingga beberapa jenis paket *bundling* bisa dilewatkan di atasnya. Selain itu terdapat kelebihan yang secara signifikan membedakan dari TV konvensional adalah, dapat disediakan layanan yang bersifat interaktif seperti misalnya *Video on Demand*, ketimbang siaran TV lama yang lebih bersifat *broadcast* satu arah saja.

Banyak manfaat yang dapat diperoleh masyarakat dengan adanya teknologi IPTV ini, antara lain masyarakat menjadi lebih berpeluang untuk mengakses informasi dengan mudah, aman, dan relatif murah. Mudah karena pelanggan dapat memperoleh layanan berbasis *Quadruple Play* dimana suara (VoIP), Video (film, sinetron, TV dll), layanan data dan *broadband* internet dalam satu operator, yang akan memudahkan dalam membayar biaya langganan dan jaminan *after sales service*-nya. Aman karena pelanggan berada di jaringan yang tertutup dan khusus, yang hanya terhubung dengan pelanggan yang benar-benar dikenal oleh operatornya. Relatif murah biaya langganannya bila dibandingkan dengan berlangganan layanan terpisah dari beberapa operator yang berbeda.

Karena kemudahan yang diperoleh, maka sudah semestinya peran KPI (Komisi Penyiaran Indonesia) lebih tajam dan tegas, dalam mengawasi dan mengamankan industri penyiaran di Indonesia. Apalagi menjelang diimplementasikan IPTV yang berkonsekuensi pada berlipat gandanya jumlah siaran yang dapat dinikmati oleh masyarakat. Lebih-lebih dimungkinkannya solusi IPTV melalui TV bergerak (*Mobile Television*) yang memungkinkan masyarakat berinteraksi dengan televisi di manapun di sela-sela aktivitas sehari-hari. Dimungkinkan kerjasama yang lebih erat antara lembaga pengawas konten ini (KPI) dengan pengawas telekomunikasi (BRTI), karena sistim bisnisnya akan menjadi menyatu sehingga dibutuhkan lembaga pengawas yang kuat, berwibawa dan yang benar-benar menguasai bidang pekerjaannya.

Diperlukan standar kualitas yang baik dari segi kualitas signalnya, kualitas layanan, maupun kualitas isi siarannya. Peran pemerintah sebagai moderator, mediator dan regulator sangat dinantikan agar setiap adanya perkembangan teknologi dapat diminimalisasi dampak negatifnya terhadap masyarakat luas, disamping optimalisasi teknologinya agar semakin bermanfaat bagi masyarakat luas.

#### ❖ **Kekurangan IPTV**

Dalam perkembangannya, IPTV yang semakin marak diperbincangkan masih saja ada kekurangan/kelemahannya. Karena IPTV membutuhkan transmisi data real-time dan menggunakan Internet Protocol, sehingga sensitif terhadap:

1. Paket yang hilang dan terlambat jika koneksi IPTV tidak begitu cepat
2. Kualitas gambar patah-patah atau hilang sama sekali jika aliran data tidak lancar.



Gambar 3.1 Gambar yang patah-patah

Permasalahan saat ini telah terbukti khususnya pada beberapa permasalahan ketika percobaan *streaming* IPTV melalui jaringan *wireless*. Peningkatan pada teknologi *wireless* saat ini baru pada tahap menyediakan peralatan untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Tetapi dengan berbagai macam layanan IPTV serta semakin berkembangnya teknologi, bukan tidak mungkin dimasa mendatang IPTV menggantikan siaran televisi yang ada sekarang ini.

#### **3.4.1 Kendala implementasi *Internet Protocol Television* di Indonesia**

*Internet protocol television* atau IPTV saat ini sudah banyak diaplikasikan di luar negeri. Namun, untuk dipasarkan di Indonesia masih terganjal beberapa hal. Masalah biaya memang merupakan masalah utama yang menjadi kendala dalam perkembangan teknologi telekomunikasi di Indonesia. Belum lagi tidak adanya jaminan kualitas dari layanan itu sendiri. Layanan ini memerlukan *bandwidth* yang besar sebab paket yang dikirimkan berupa video dan *voice* yang rentan terhadap *delay*. Kualitas kabel telepon atau kabel listrik yang digunakan untuk membangun jaringan IPTV haruslah berkualitas tinggi, jika tidak kualitas yang diberikan tidak maksimal.

Kendala lain adalah proses regulasi dan kesiapan infrastruktur. Untuk menggelar IPTV memerlukan *wire* (sambungan) internet sebesar 12 Mbps per *channel*. Selain itu, sampai saat ini IPTV belum memiliki peraturan undang-undang penyiaran. Karena dari segi kemampuan IPTV masuk dalam kategori telekomunikasi, untuk konten masuk dalam kategori penyiaran, dan untuk segi teknologi masuk dalam kategori internet. Sampai sekarang belum ada respon positif dari operator-operator telekomunikasi untuk menerapkan IPTV dikarenakan masih belum ada regulasi yang jelas.

## **BAB 4**

### **KESIMPULAN**

1. IPTV belum dapat diselenggarakan di Indonesia dalam waktu dekat mengacu pada data kapasitas jaringan yang disediakan oleh PT.Telkom Indonesia, Tbk.
2. Layanan IPTV telah diaplikasikan di beberapa negara dunia, seperti Jepang, Cina, Taiwan, Korea Selatan, Amerika Serikat, Perancis. Sedangkan Indonesia sedang dalam tahap persiapan.
3. Palapa Ring dan WiMAX merupakan teknologi yang dapat mendukung penyelenggaraan IPTV di masa mendatang.
4. Regulasi terkait IPTV sedang dipersiapkan baik di Indonesia maupun dunia.

## DAFTAR REFERENSI

- [1]. "IP TV Video System", <http://www.iptvdictionary.com>. Diakses 5 Maret 2009.
- [2]. Altgeld, Jochen; Zeeman, John D, *The IPTV/VoD Challenge - Upcoming Business Models*, IBM
- [3]. "Multi-Layer Security Platforms", <http://www.ITSecurity.com>. Diakses 5 Maret 2009.
- [4]. MII. "IPTVArchitecture", <http://www.itu.int/ITU-T/IPTV/events/072006/docs/ID/FGIPTV-ID-0048e.doc>. Diakses 10 Maret 2009.
- [5]. CATR." IPTV security requirements", <http://www.itu.int/ITU-T/IPTV/events/072006/docs/ID/FGIPTV-ID-0051e.doc>. Diakses 10 Maret 2009
- [6]. Wirawan, Danto Yulardi. "Analisis Penerapan Standar IPTV di Indonesia", Jakarta, Desember 2008
- [7]. Dirjen Postel. *Konvergensi Infrastruktur TIK*. September 2007
- [8]. Edwin P, *IPTV : Layanan Televisi Masa Depan*, 2005, <http://www.beritaiptek.net>. Diakses 12 Maret 2009.
- [9]. Dirjen Postel. *Palapa Ring Project*. September 2008
- [10]. Seminar ICT Korea, April 2009

