

**IMPLEMENTASI IPTV (*INTERNET PROTOCOL TELEVISION*)  
BERBASIS *WEB* PADA JARINGAN *WIRELESS***

***WEB-BASED IPTV (INTERNET PROTOCOL TELEVISION)  
IMPLEMENTATION ON WIRELESS NETWORK***

**ACHMAD PRAJUDIN SARDJU**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2012**

**IMPLEMENTASI IPTV (INTERNET PROTOCOL TELEVISION)  
BERBASIS WEB PADA JARINGAN WIRELESS**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi  
Teknik Elektro

Disusun dan diajukan oleh

**ACHMAD PRAJUDIN SARDJU**

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2012**

# TESIS

## IMPLEMENTASI IPTV (INTERNET PROTOCOL TELEVISION) BERBASIS WEB PADA JARINGAN WIRELESS

Disusun dan diajukan oleh

**ACHMAD PRAJUDIN SARDJU**

**Nomor Pokok P2700208034**

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada tanggal 02 Agustus 2012

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

Dr.Ir. Zulfajri B.Hasanuddin, M.Eng  
Ketua

Dr.Ir .H. Rhiza S.Sadjad, MSEE  
Anggota

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin

---

Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang, MT

---

Prof.Dr.Ir.Mursalim, M.Sc

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Prajudin Sardju

Nomor mahasiswa : P2700208034

Program Studi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan

merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau seluruh tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Agustus 2012

Yang menyatakan

Achmad P.  
Sardju

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **Implementasi IPTV (Internet Protocol Television) Berbasis Wb Pada Jaringan Wireless** untuk di seminarkan, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan magister pada Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Zulfajri B. Hasanuddin, M.Eng sebagai ketua komisi penasehat dan Bapak Dr. Ir. H. Rhiza S. Sadjad, MSEE sebagai anggota komisi penasehat yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan pada penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang, MT, Prof. Dr. Ir. H. Muh. Tola, M. Eng dan Bapak Dr. Ir. Zahir Zainuddin, MSc, yang telah banyak memberikan saran serta arahan pada saat ujian proposal, ujian hasil hingga ujian akhir.
3. Dosen Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Fakultas Teknik Jurusan Elektro.
4. Karyawan dan Karyawati administrasi Jurusan Elektro Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah membantu dalam pengurusan administrasi.
5. Orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dorongan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Rekan-rekan pascasarjana khususnya angkatan 2008 yang telah banyak memberikan semangat bagi penulis.

7. Rekan-rekan dosen Jurusan Elektro Universitas Khairun Ternate.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulis dapat melakukan perbaikan terhadap tugas akhir yang disusun ini. Semoga dapat memberikan manfaat. Amiin.....

Makassar, Agustus 2012

Penulis

## ABSTRAK

**ACHMAD PRAJUDIN SARDJU**, *Implementasi IPTV (Internet Protocol Television Berbasis Web pada Jaringan Wireless* (dibimbing oleh **Zulfajri B. Hasanuddin** dan **Rhiza S. Sadjad**).

Sistem IPTV (*Internet Protocol Television*) Berbasis *Web* dibuat dengan menggunakan jaringan *wireless* sebagai media untuk mendistribusikan layanan IPTV, *user* mengakses dengan menggunakan *web browser*.

Layanan yang disediakan berupa *Live TV*, *Time Shifted TV* dan *Video On Demand*. Perangkat yang digunakan untuk menangkap siaran televisi adalah *TV tuner*, perangkat yang digunakan sebagai *encoder* dan *server* adalah *notebook*, perangkat yang digunakan oleh *user* adalah *laptop*. Hasil rancangan IPTV ditampilkan pada *user* dalam bentuk halaman *web*, konten video ditampilkan/dimainkan menggunakan *player* dan dapat dimainkan secara *picture to picture* (PTP).

Jaringan *wireless* menggunakan akses point dengan *bandwidth* 54 Mbps, hasil pengujian diperoleh *bandwidth* maksimum yang dapat digunakan adalah sebesar 22,048 Mbps atau sebesar 40,83%.

## **ABSTRACT**

**ACHMAD PRAJUDIN SARDJU**, *The Implementation of Web-Based IPTV (Internet Protocol Television) on Wireless Network* (supervised by **Zulfajri B. Hasanuddin** and **Rhiza S. Sadjad**).

*The study aims to establish IPTV system using web-based wireless network as a medium to distribute IPTV services so that user may access with the web browser.*

*The services provided can be in the form of Live TV, Time Shifted TV and Video On Demand. The hardware used are TV tuner to capture television broadcast, encoder, server (a notebook). The device used by users is a laptop. The IPTV result is display in the user's screen a web page displaying a video conten played with a player playable in picture to picture (PTP)*

*A test conducted to the wireless network using the access point with bandwidth of 54 Mbps proves that the maximum bandwidth used is 22,048 Mbps or 40,83%.*



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **Implementasi IPTV (*Internet Protocol Television*) Berbasis Web Pada Jaringan *Wireless*** untuk di seminarkan, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan magister pada Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Zulfajri B. Hasanuddin, M.Eng sebagai ketua komisi penasehat dan Bapak Dr. Ir. H. Rhiza S. Sadjad, MSEE sebagai anggota komisi penasehat yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan pada penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang, MT, Prof. Dr. Ir. H. Muh. Tola, M. Eng dan Bapak Dr. Ir. Zahir Zainuddin, MSc, yang telah banyak memberikan saran serta arahan pada saat ujian proposal, ujian hasil hingga ujian akhir.
3. Dosen Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Fakultas Teknik Jurusan Elektro.
4. Karyawan dan Karyawati administrasi Jurusan Elektro Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah membantu dalam pengurusan administrasi.
5. Orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dorongan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan pascasarjana khususnya angkatan 2008.

7. Rekan-rekan dosen Jurusan Elektro Universitas Khairun Ternate. yang telah banyak membantu pada tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulis dapat melakukan perbaikan terhadap tugas akhir yang disusun ini. Semoga dapat memberikan manfaat. Amiin.....

Makassar, Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A.	Latar
Belakang	1
B.	Rumusa
n Masalah	3
C.	Batasan
Masalah	3
D.	Tujuan
Penelitian	4
E.	Manfaat
Penelitian	4

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A.	IPTV	5
1.	Karakteristik IPTV	6
2.	Sistem IPTV	7
3.	Layanan-layanan IPTV	10
B.	Streaming Media	10
1.	<i>Demand Streaming dan Live Streaming</i>	11
2.	<i>Arsitektur Streaming</i>	13
C.	Video dan Audio Digital	14
1.	Video	14
a.	Karakteristik Video Digital	14
b.	Format Video Digital	16
2.	Audio	18
a.	Karakteristik Video Digital	18

b.	Format
Video Digital	19
D.	<i>Internet</i>
<i>Protocol (IP)</i>	20
1.	<i>Physical</i>
<i>Network</i>	21
2.	<i>Data</i>
<i>Link</i>	21
3.	<i>Internet</i>
<i>Protocol</i>	22
4.	<i>Transport</i>
<i>Protocol</i>	23
5.	<i>Application</i>
<i>Protocol</i>	26
6.	<i>User</i>
<i>Application</i>	26
E.	<i>Unicast</i>
dan <i>Multicast</i>	26
1.	<i>Unicast</i>
	26
2.	<i>Multicast</i>
	27
F.	<i>Website</i>
	29
1.	HTML
	29

2.	PHP	30
G.	<i>Server</i>	30
1.	<i>Web</i>	30
2.	<i>Streaming Server</i>	31
H.	Digital	32
1.	<i>Bandwidth</i>	32
2.	<i>Bandwidth Komputer</i>	32
3.	<i>Alokasi Bandwidth</i>	33
I.	Standard	34
J.	Jaringan	34
K.	<i>Quality of Service (QoS)</i>	36
L.	Kerangka Pikir	39

### BAB III METODE PENELITIAN

A.	Jenis Penelitian	40
----	------------------	----

B.	Waktu
dan Lokasi Penelitian	40
C.	Instrume
n Penelitian	40
D.	Tahapan
Penelitian	40
E.	Rancang
an Sistem	41
1.	Arsitektu
r Sistem	44
2.	Analisis
Kebutuhan Sistem	46
a.	Kebutuh
an Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> )	46
b.	Kebutuh
an Perangkat Lunak ( <i>Software</i> )	50
c.	Kebutuh
an Bahan ( <i>Content</i> )	53
3.	Konfigur
asi Sistem	54
a.	Pengatur
an Akses Point <i>Linksys WRT54GL</i>	56
b.	Pengatur
an Konten <i>Live TV</i>	57
c.	Pengatur
an Konten <i>Time Shifted TV (TST)</i>	59

d.	Pengatur
an Konten <i>Video On Demand</i> (VOD)	60
4.	Peranca
ngan <i>Website</i> IPTV	62
F.	Pengujia
n Sistem	64
1.	Pengujia
n <i>Unicast</i> dan <i>Multicast</i>	64
2.	Pengujia
n QoS Tiap Layanan	65
3.	Pengujia
n <i>Bandwidth</i> Efektif Akses Point	66

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A.	<i>Website</i>
IPTV	68
1.	Halaman
<i>Home</i>	71
2.	Halaman
<i>Live TV</i>	72
3.	Halaman
<i>Time Shifted TV</i> (TST)	75
4.	Halaman
<i>Video On Demand</i> (VOD)	78
5.	Halaman
<i>Download</i>	81



6.		Halaman
	<i>Help</i>	82
B.		Pengujian
	n Sistem	83
1.		Pengujian
	n <i>Unicast</i> dan <i>Multicast</i>	83
a.		Pengujian
	n <i>Unicast</i>	83
b.		Pengujian
	n <i>Multicast</i>	84
2.		Pengujian
	n QoS Tiap Layanan	86
a.		Pengujian
	n QoS Layanan <i>Live TV</i>	86
b.		Pengujian
	n QoS Layanan <i>Time Shifted TV</i>	88
c.		Pengujian
	n QoS Layanan <i>Video On Demand</i>	90
3.		Pengujian
	n <i>Bandwidth</i> Efektif Akses Point	92

## BAB V PENUTUP

A.		Kesimpulan
	an	96
B.		Saran
		97

## DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A : Pengaturan *Wireless Linksys WRT54GL*

LAMPIRAN B : Pengaturan Konten *Live TV*

LAMPIRAN C : Pengaturan Konten *Time Shifted TV*

LAMPIRAN D : *Listing Website IPTV*

## DAFTAR TABEL

nomor		halaman
1.	Tabel 2.1 <i>Audio Sampling Rate</i>	18
2.	Tabel 2.2 <i>Bitrate</i> Beberapa Format Audio	19
3.	Tabel 2.3 Spesifikasi Wi-Fi	36
4.	Tabel 2.4 <i>Packet Loss</i>	37
5.	Tabel 2.5 <i>Latency</i>	38
6.	Tabel 2.6 <i>Jitter</i>	38
7.	Tabel 4.1 <i>Throughput</i> Pengujian <i>Unicast</i>	84
8.	Tabel 4.2 <i>Throughput</i> Pengujian <i>Multicast</i>	85
9.	Tabel 4.3 Parameter QoS Tiap Layanan	92
10.	Tabel 4.4 Jumlah Konten Pengujian <i>Bandwidth</i> Efektif	93

## DAFTAR GAMBAR

nomor	halaman
1.	Gambar
2.1 Sistem IPTV	7
2.	Gambar
2.2 <i>Streaming Media</i> Alternatif untuk Multimedia	11
3.	Gambar
2.3 <i>On Demand Straming</i> dan <i>Live Streaming</i>	12
4.	Gambar
2.4 Aplikasi <i>Streaming Media</i>	13
5.	Gambar
2.5 Tahapan <i>Streaming</i>	13
6.	Gambar
2.6 Piksel	14
7.	Gambar
2.7 Resolusi Video Kompresi	15
8.	Gambar
2.8. <i>Aspect Ratio</i>	15
9.	Gambar
2.9 <i>Frame Rate</i>	16
10.	Gambar
2.10 <i>Bitrate</i> beberapa jenis video	16
11.	Gambar
2.11 Fungsi dan Contoh Tiap <i>Layer</i>	21
12.	Gambar
2.12 Kelas <i>IP Address</i>	22

13.		Gambar
	2.13 <i>Transport Protocol</i>	23
14.		Gambar
	2.14 <i>Unicast</i>	27
15.		Gambar
	2.15 <i>Multicast</i>	28
16.		Gambar
	2.16 Proses Komunikasi <i>Web Server</i> dan <i>User</i>	31
17.		Gambar
	2.17 Proses Komunikasi <i>Streaming Server</i> dan <i>User</i>	32
18.		Gambar
	2.18 Jaringan <i>Wireless</i>	35
19.		Gambar
	2.19 Kerangka Pikir	39
20.		Gambar
	3.1 Perbandingan Sistem (a) IPTV Secara Umum	
	(b) Rancangan IPTV	42
21.	Gambar 3.2 Rancangan Arsitektur Sistem IPTV	44
22.	Gambar 3.3 Spesifikasi <i>Notebook Encoder 1</i>	47
23.	Gambar 3.4 Spesifikasi <i>Notebook Encoder 2</i>	47
24.	Gambar 3.5 Spesifikasi <i>Notebook Server</i>	48
25.	Gambar 3.6 <i>Tv Tuner Gadmei</i> (a) UTV 382F dan (b) UTV 380	48
26.	Gambar 3.7 Akses Point <i>Linksys WRT54GL</i>	
	(a) Tampak Depan dan (b) Tampak Belakang	49
27.	Gambar 3.8 Antena <i>Tv Indoor Centro Tech</i>	50
28.	Gambar 3.9 <i>Streaming Media Player 6.0</i>	51
29.	Gambar 3.10 <i>Wireshark 1.4.3</i>	53

30. Gambar 3.11 Implementasi Sistem	55
31. Gambar 3.12 Pengaturan Akses Point Melalui <i>Mozilla Firefox</i>	57
32. Gambar 3.13 Pengaturan <i>Live TV</i>	58
33. Gambar 3.14 <i>ULive Server</i>	58
34. Gambar 3.15 <i>UMedia Server</i>	59
35. Gambar 3.16 Pengaturan <i>Time Shifted TV</i>	60
36. Gambar 3.17 Hasil Pengaturan Kategori <i>Video On Demand</i>	61
37. Gambar 3.18 <i>Aiseesoft Total Video Converter</i>	62
38. Gambar 3.19 XAMPP 1.6.6a	63
39. Gambar 3.20 <i>XAMPP Control Panel</i>	63
40. Gambar 3.21 <i>Macromedia Dreamweaver 8</i>	64
41. Gambar 3.22 Pengujian (a) <i>Unicast</i> , (b) <i>Multicast</i>	65
42. Gambar 3.23 Pengujian QoS Tiap Layanan	66
43. Gambar 3.24 Pengujian <i>Bandwidth</i> Efektif Akses Point	67
44. Gambar 4.1 <i>Electronic Program Guide (EPG)</i>	68
45. Gambar 4.2 Tampilan <i>Picture To Picture (PTP)</i>	69
46. Gambar 4.3 <i>Protocol Stack Streaming Video</i> Menggunakan <i>Streaming Media Player</i>	70
47. Gambar 4.4 <i>Website IPTV</i>	70
48. Gambar 4.5 Halaman <i>Home</i>	71
49. Gambar 4.6 Halaman <i>Live TV</i>	72
50. Gambar 4.7 <i>Picture to Picture (PTP) Live TV</i>	72
51. Gambar 4.8 Proses Komunikasi <i>Live TV</i>	73
52. Gambar 4.9 Halaman <i>Time Shifted TV</i>	76
53. Gambar 4.10 <i>Picture To Picture Time Shifted TV</i>	76
54. Gambar 4.11 Proses Komunikasi <i>Time Shifted TV</i>	77

55. Gambar 4.12 Halaman <i>Video On Demand</i> (VOD)	78
56. Gambar 4.13 <i>Picture To Picture Video On Demand</i>	78
57. Gambar 4.14 Proses Komunikasi <i>Video On Demand</i>	79
58. Gambar 4.15 Halaman <i>Download</i>	81
59. Gambar 4.16 Gambar Proses <i>Download</i>	82
60. Gambar 4.17 Halaman <i>Help</i>	82
61. Gambar 4.18 Grafik <i>Throughput</i> Pengujian <i>Unicast</i>	84
62. Gambar 4.19 Grafik <i>Throughput</i> Pengujian <i>Multicast</i>	85
63. Gambar 4.20 <i>Packet Loss Live TV</i>	86
64. Gambar 4.21 <i>Throughput Live TV</i>	87
65. Gambar 4.22 Grafik <i>Throughput Live TV</i>	87
66. Gambar 4.23 <i>Latency Live TV</i>	87
67. Gambar 4.24 <i>Peak Jitter Live TV</i>	88
68. Gambar 4.25 <i>Packet Loss Time Shift TV</i>	88
69. Gambar 4.26 <i>Throughput Time Shift TV</i>	89
70. Gambar 4.27 Grafik <i>Throughput Time Shift TV</i>	89
71. Gambar 4.28 <i>Latency Time Shift TV</i>	89
72. Gambar 4.29 <i>Peak Jitter Time Shifted TV</i>	90
73. Gambar 4.30 <i>Packet Loss Video On Demand</i>	90
74. Gambar 4.31 <i>Throughput Video On Demand</i>	91
75. Gambar 4,32 Grafik <i>Throughput Video On Demand</i>	91
76. Gambar 4.33 <i>Latency Video On Demand</i>	91
77. Gambar 4.34 <i>Peak Jitter Video On Demand</i>	92
78. Gambar 4.35 Grafik Pengujian <i>Bandwidth</i> Efektif	94
79. Gambar 4.36 Tampilan Video Sebelum <i>Overload</i>	95
80. Gambar 4.37 Tampilan Video Saat <i>Overload</i>	95

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Siaran televisi merupakan salah satu media komunikasi yang paling populer dikalangan masyarakat, karena siaran televisi berisi berbagai informasi, hiburan, dan pengetahuan. Oleh karena itu, televisi memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat. Saat ini, rata-rata siaran televisi masih diakses dengan menggunakan perangkat televisi, sedangkan sistem pengiriman siaran televisi masih menggunakan sistem pemancar dengan menggunakan gelombang UHF maupun VHF.

Seiring perkembangan teknologi yang mengarah kesistem digital dan semakin berkembangnya sistem jaringan komunikasi data yang berbasis IP (*Internet Protocol*), maka perkembangan siaran televisi yang awalnya masih menggunakan sistem analog, mulai beralih kesistem digital.

*Internet Protocol Television* atau IPTV adalah sebuah evolusi pada sistem penyiaran televisi, dimana pada sistem ini siaran televisi tidak lagi dikirim menggunakan gelombang VHF atau UHF, melainkan menggunakan jaringan IP, hal ini tentunya tidak terlepas dengan semakin berkembangnya perangkat-perangkat jaringan yang telah mendukung pengiriman data hingga mencapai *mega bits per second* (mbps), perkembangan teknologi kompresi video serta perkembangan teknologi streaming media.

Dengan sistem IPTV memungkinkan banyak jenis layanan yang dapat diberikan ke user, beberapa layanan IPTV antara lain :*live tv* yaitu layanan berupa siaran televisi seperti layaknya kita menonton siaran televisi melalui perangkat televisi. *video on demand*, layanan seperti layaknya kita memutar



media player seperti *vcd player* atau *dvd player*, konten pada layanan ini, seperti *music on demand*, *movie on demand* dan lain-lain. *time shifted tv*, layanan yang memungkinkan untuk menonton kembali program siaran televisi, layanan *voip*, serta layanan *internet*.

IPTV menggunakan jaringan *private*, yaitu jaringan yang disediakan oleh penyedia layanan IPTV, kebanyakan jaringan yang digunakan adalah jaringan kabel dan fiber optik. Penyedia layanan (provider) IPTV kebanyakan adalah perusahaan-perusahaan besar penyedia jasa layanan telekomunikasi yang telah memiliki infrastruktur jaringan sendiri. Layanan IPTV ditampilkan menggunakan televisi, untuk dapat menikmati layanan IPTV diperlukan beberapa perangkat tambahan seperti xDSL/FTTX dan Set Top Box (STB) agar layanan IPTV dapat di tampilkan di televisi.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem IPTV yang menyediakan layanan berupa siaran televisi, *video on demand* serta layanan hasil rekaman program siaran televisi dengan menggunakan jaringan *wireless* (Wi-Fi), dengan menggunakan jaringan *wireless* sebagai media untuk pengiriman data, maka untuk mengakses layanan IPTV yang disediakan, cukup dengan menggunakan perangkat berupa laptop, tidak memerlukan beberapa perangkat tambahan seperti jika menggunakan jaringan kabel atau fiber optik, disamping itu lebih mudah untuk diimplementasi dibanding menggunakan jaringan kabel serta menggunakan halaman web (*website*) untuk menampilkan layanan IPTV pada laptop, jadi untuk mengakses layanan IPTV yang disediakan user hanya menggunakan *web browser* seperti *mozilla firefox* atau *internet explorer*.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merencanakan sebuah sistem IPTV (*Internet Protocol Television*) berbasis *web* yang dapat diakses oleh *user* menggunakan jaringan *wireless*.
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem IPTV Berbasis Web pada Jaringan Wireless.
3. Bagaimana mengetahui performansi sistem yang diimplementasikan tersebut.

### **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Jaringan *wireless* menggunakan teknologi *Wireless Fidelity* (Wi-Fi).
2. Perangkat yang digunakan untuk menerima siaran televisi adalah TV *Tuner*.
3. Jumlah siaran televisi yang didistribusi sebanyak dua siaran.
4. Jumlah layanan yang disediakan hanya tiga layanan, yaitu *Live TV*, *Time Shifted TV* dan *Video On Demand*.
5. Perangkat yang digunakan pada sisi user adalah laptop (*notebook* maupun *netbook*)

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Merancang sebuah sistem IPTV (*Internet Protocol Television*) berbasis *web* yang akan diakses oleh *user* menggunakan jaringan *wireless*.
2. Mengimplementasikan sistem IPTV Berbasis *Web* pada Jaringan *Wireless*.
3. Mengetahui performansi sistem yang diimplementasikan tersebut.

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dapat digunakan untuk membangun sistem televisi komunitas, seperti tv kampus yang rata-rata telah memiliki infrastruktur jaringan IP.
2. Dapat dikembangkan sebagai media pembelajaran jarak jauh.
3. Dapat digunakan sebagai sistem monitoring keamanan untuk perkantoran, pertokoan menggunakan jaringan IP.
4. Sebagai salah satu alternatif bagi pengelola layanan televisi kabel guna memberikan layanan siaran televisi digital bagi pelanggannya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. IPTV

IPTV atau *Internet Protocol Television* adalah cara pengiriman siaran televisi, konten video dan audio menggunakan jaringan Internet Protocol (IP).

Definisi IPTV menurut *International Telecommunication Union focus group on IPTV (ITU-T FG IPTV)* :

*IPTV is defined as multimedia services such as television/video /audio/text/graphics/data delivered over IP based networks managed to provide the required level of quality of service and experience, security, interactivity and reliability.* (O'driscoll, Gerard. 2008)

Definisi IPTV menurut [Alliance for Telecommunications Industry Solutions \(ATIS\) IPTV Exploratory Group on 2005](#) :

*IPTV is defined as the secure and reliable delivery to subscribers of entertainment video and related services. These services may include, for example, Live tv, Video on demand (VOD) and [Interactive TV \(iTV\)](#). These services are delivered across an access agnostic, packet switched network that employs the IP protocol to transport the audio, video and control signals. In contrast to video over the public Internet, with IPTV deployments, network security and performance are tightly managed to ensure a superior entertainment experience, resulting in a compelling business environment for content providers, advertisers and customers*

*alike. (ATIS IPTV Exploratory Group Report and Recommendation to the TOPS Council. 2005)*

## 1. Karakteristik IPTV

Beberapa karakteristik yang menentukan sistem IPTV berbeda dari aplikasi video lainnya yang menggunakan jaringan IP :

- *Continuous Content Streams*

IPTV didisain untuk mengirimkan program-program layanan siaran televisi secara kontinyu, Hal ini identik dengan sistem yang diterapkan oleh sistem-sistem penyiaran televisi lainnya, seperti TV kabel (CATV), Tv satelit. Dan layanannya hanya berisi siaran televisi, tetapi pada kenyataannya banyak *provider* atau penyedia layanan yang memberikan layanan tambahan kepada konsumen seperti *video on demand*, *interaktiv tv* dan layanan lainnya.

- *Multiple Channels*

Dapat dikatakan bahwa IPTV menyediakan kanal siaran televisi lebih dari satu siaran, jumlah kanal yang disediakan bergantung pada penyedia layanan

- *Uniform Content Format*

Kebanyakan sistem IPTV hanya menggunakan satu atau dua format video untuk mengirimkan konten siaran televisi ke konsumen. Biasanya format video yang digunakan adalah format MPEG2, MPEG4 dan VC-1.

- *Private Delivery Network*

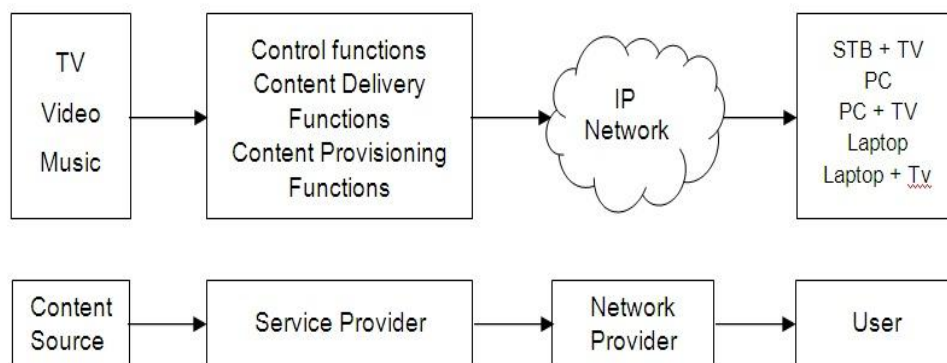
Layanan IPTV dikirimkan melalui infrastruktur, yang biasanya dimiliki oleh penyedia layanan. Dengan demikian tingkat kualitas layanan yang dikirim ke konsumen dapat dijamin oleh penyedia layanan.

- *Accessible on Multiple Devices*

Untuk dapat menyaksikan atau menampilkan konten IPTV, konsumen tidak dibatasi hanya menggunakan perangkat televisi, tetapi dapat juga menggunakan perangkat lain, seperti personal computer (PC), notebook ataupun perangkat mobile lainnya.

## 2. Sistem IPTV

Secara garis besar sistem IPTV dapat dikelompokkan atas empat bagian, yaitu *Content Source*, *Service Provider*, *Network Provider* dan *User*.



Gambar 2.1 Sistem IPTV

Berikut adalah penjelasan tiap-tiap bagian dari sistem IPTV di atas.

### 1. *Content Source*

*Content source* atau *conten provider* adalah semua jenis video yang digunakan sebagai bahan atau isi dari sebuah layanan IPTV. Sumber video dapat berupa siaran televisi, baik dari siaran televisi analog maupun digital. Disamping itu juga dapat berasal dari VCD, DVD, hasil rekaman program tv ataupun berupa file video.

### 2. *Service Provider*

*Service provider* atau penyedia layanan dapat dikelompokkan lagi menjadi tiga bagian.

#### a. *Content Provision*

Pada bagian ini, terdapat perangkat-perangkat yang digunakan untuk melakukan pengaturan semua parameter-parameter video dan audio dari konten yang akan didistribusikan diatur kualitasnya, seperti format video dan audio yang digunakan, resolusi, aspek rasio, *bitrate*, dan lain-lain, tujuannya agar konten yang akan didistribusi tetap terjaga kualitasnya.

b. *Content Delivery*

Bagian ini lebih merupakan bagian manajemen konten, bertujuan untuk mengatur dan mengolah konten yang disediakan. Seperti menentukan jenis layanan, kategori layanan dan menentukan jenis konten yang disediakan. Mengatur tempat penyimpanan konten sehingga file-file video yang disimpan dapat tertata dengan baik. Dan pada akhirnya mempermudah pada saat membuat link-link video.

c. *Control*

Bagian yang menyediakan tampilan antar muka (*interface*) yang akan digunakan *user* untuk mengakses layanan yang disediakan penyedia layanan. Tampilan antar muka pada sistem IPTV biasanya disebut *middleware*, Bentuk tampilan *middleware* dapat berupa EPG (*Electronic Program Guide*) ataupun dalam bentuk Portal.

3. IP Network

IP Network atau jaringan distribusi adalah media yang digunakan untuk mengirimkan layanan IPTV ke *user*. Jaringan yang digunakan adalah jaringan private, yaitu jaringan yang disediakan oleh penyedia layanan. Jaringan distribusi untuk IPTV dapat menggunakan beberapa jenis jaringan, seperti jaringan Fiber Optik, Jaringan ADSL, jaringan *Wireless* dan lain-lain.

4. *User*

*User* adalah bagian yang mengakses layanan IPTV, untuk dapat menyaksikan atau menampilkan konten IPTV, *user* tidak dibatasi hanya menggunakan perangkat televisi, tetapi dapat juga menggunakan perangkat lain, seperti personal komputer (PC) ataupun laptop dengan tambahan *software* tertentu.

### 3. Layanan-layanan IPTV

Layanan IPTV sepenuhnya ditentukan oleh penyedia layanan, dengan sistem IPTV memungkinkan banyak jenis layanan yang dapat diberikan ke *user*, beberapa layanan IPTV antara lain :

- *Live tv*, adalah layanan berupa siaran televisi seperti layaknya kita menonton siaran televisi melalui perangkat televisi.
- *Video on demand*, adalah layanan seperti layaknya kita memutar media *player* seperti *vcd player* atau *dvd player*, konten pada layanan ini, seperti *Music On Demand*, *Movie On Demand* dan lain-lain.
- Voip, adalah layanan suara seperti kita melakukan percakapan melalui telepon.
- *Internet*, adalah layanan untuk melakukan browsing intrnet.
- Interaktiv TV, adalah layanan seperti *Video-based shopping*, *Virtual museums*, *vacations* dan lain-lain.
- *Time Shifted TV*, adalah layanan yang memungkinkan untuk menonton kembali program siaran televisi.

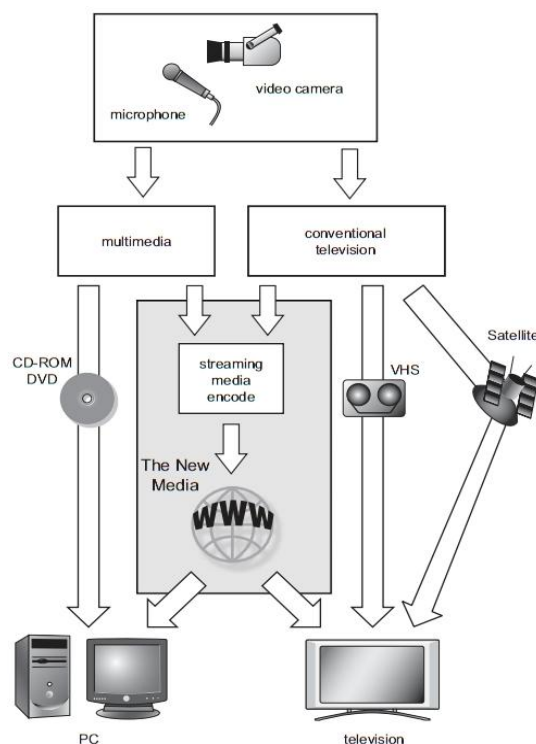
### **B. Streaming media**

*Streaming media* adalah teknologi yang memungkinkan pengiriman audio dan video dilakukan langsung dari sumber ke *player* secara *real time*.



Real-time *streaming* adalah proses pengiriman video yang dilakukan secara langsung dari sumber (*source*) setelah ada permintaan dari *user* tanpa melalui proses download.

*Streaming media* merupakan teknologi alternatif untuk mengabungkan konten *pre-recorded* berupa kaset videotape atau CD-ROM dan live broadcast, yang dapat dimainkan melalui televisi atau juga personal computer (PC).



Gambar 2.2 *Streaming Media* Alternative Untuk Multimedia

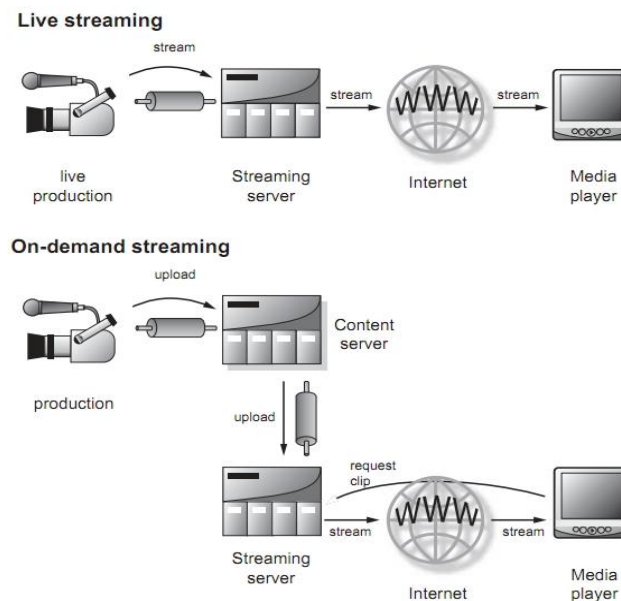
### 1. *On-Demand Streaming* dan *Live Streaming*

Teknik pengiriman video yang dilakukan secara *real time* dibagi atas *on-demand streaming* dan *live streaming*.

Sumber video pada sistem *on-demand* adalah berupa file video yang telah di-*encoded* dan disimpan pada *server*, sehingga *user* dapat mengakses video yang diinginkan kapan saja.

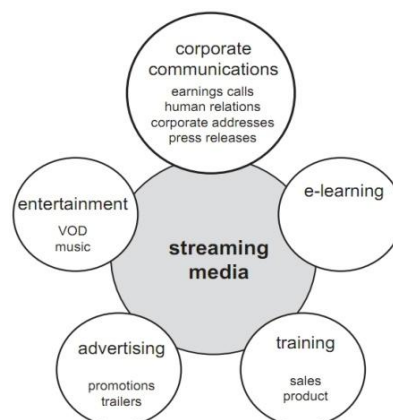
Pada *live streaming* sumber video diambil dan dikodekan secara *real time* bukan dalam bentuk file. Sumber video pada *live streaming* dapat berasal

dari kamera, seperti *webcam* atau ataupun berupa siaran televisi yang diperoleh dari *Tv tuner*..



Gambar 2.3 *On-Demand Straming dan Live Streaming*

Beberapa aplikasi yang hadir setelah berkembangnya teknologi *streaming media*, yaitu *internet broadcasting (corporate communications)*, *education (viewing lectures and distance learning)*, *Web-based channels (IP-TV, Internet radio)*, *Video on demand, music on demand (entertainment)* *internet and intranet browsing of content (asset management)*



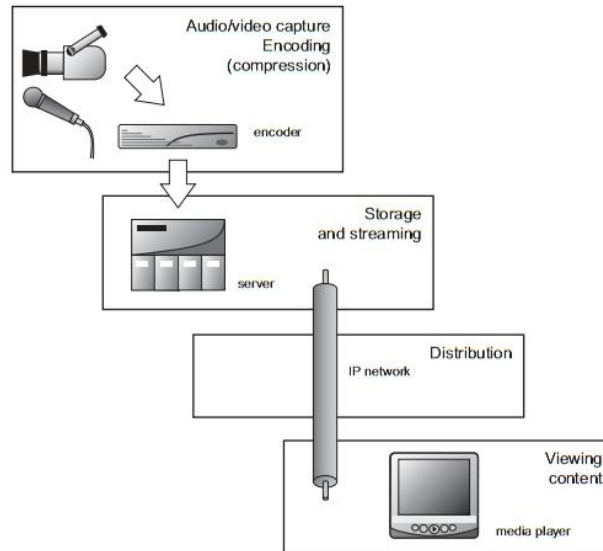
Gambar 2.4 *Aplikasi Streaming Media*

## 2. Arsitektur Streaming

Arsitektur *streaming media* terdiri dari empat komponen utama, yaitu :

- *Capture dan Encoding*

- *Serving*
- *Distribution dan Delivery*
- *Media Player*



Gambar 2.5 Tahapan Streaming

*Capture* dan *encoding* mengambil data audio dan video (RAW) dari sumber seperti *microphone* atau kamera selanjutnya dikompres dalam bentuk data video digital, selanjutnya data video hasil kompresi dikirim ke *server*, dibutuhkan *software* khusus untuk mengatur pengiriman streaming secara *real time*. Kanal distribusi adalah media yang digunakan untuk menghubungkan *player* dengan *server*.

### C. Video dan Audio Digital

#### 1. Video

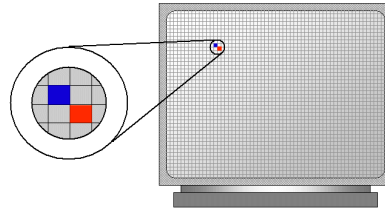
Video pada dasarnya tersusun atas serangkaian frame. Setiap frame terdiri dari sejumlah piksel, dimana piksel adalah elemen terkecil dari sebuah frame

##### a. Karakteristik Video Digital

Video digital terdiri dari beberapa parameter yang, antara lain :

- Piksel

Piksel adalah unsur gambar atau representasi sebuah titik terkecil dalam sebuah gambar. Piksel sendiri berasal dari akronim bahasa Inggris *Picture Element* yang disingkat menjadi *Pixel*.



Gambar 2.6 Piksel

- Resolusi

Resolusi atau disebut juga *frame size* adalah jumlah piksel tinggi dan lebar atau horizontal dan vertical dari sebuah gambar.

---

1920 × 1080 high definition  
1280 × 720 high definition  
720 × 576 PAL (625-line) full resolution  
720 × 480 NTSC (525-line) full resolution  
704 × 576 4CIF<sup>2</sup>  
352 × 576 PAL (625-line) half-D1 resolution  
352 × 480 NTSC (525-line) half-D1 resolution  
352 × 288 CIF<sup>3</sup>  
176 × 144 QCIF<sup>4</sup>

---

Gambar 2.7 Resolusi Video Kompresi

- *Aspect Ratio*

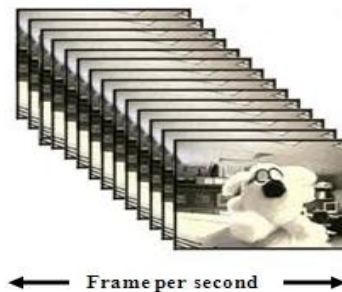
Adalah perbandingan ukuran lebar dan tinggi dari sebuah gambar. Aspect ratio standar televisi (CRT) adalah 4 : 3 sedangkan untuk HDTV (LCD) menggunakan aspect ratio 16 : 9.



Gambar 2.8. Aspect Ratio

- *Frame Rate*

Frame rate adalah banyaknya gambar atau frame yang ditampilkan dalam satu detik. Untuk sistem PAL 25 frame per detik dan sistem NTSC 30 frame per detik.



Gambar 2.9 Frame Rate

- *Bitrate*

Bitrate video adalah banyaknya data video yang dikirim dalam satu detik, dengan satuan bps (*bit per second*) atau Bps (*byte per second*). Semakin besar bit rate sebuah video maka semakin bagus kualitas video tersebut.

<0.384 Mbps	Video Conference	(MPEG-4)
1–2 Mbps	VHS Quality Full Screen	(MPEG-2)
2–3 Mbps	Broadcast NTSC	(MPEG-2)
4–6 Mbps	Broadcast PAL	(MPEG-2)
12–20 Mbps	Broadcast HDTV	(MPEG-2)
27.5–40 Mbps	DVB Satellite Multiplex	(MPEG-2 T.)
32–40 Mbps	Professional HDTV	(MPEG-2)
168 Mbps	Raw NTSC	(Raw)
216 Mbps	Raw PAL	(Raw)
1–1.5 Gbps	Raw HDTV	(Raw)

Gambar 2.10 Bit rate beberapa jenis video

b. Format Video Digital

Video digital terdiri dari beberapa jenis format video, seperti MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, ASF, H264, Raw, VC-1, FLV, WMV, MOV dan lain-lain.

- RAW

Raw adalah format video digital tanpa kompresi (uncompressed), dapat dikatakan sebagai data video asli dari sebuah source video. Untuk siaran televisi dengan sistem PAL resolusi 720 x 576, akan menghasilkan ukuran video uncompressed dengan bit rate lebih dari 270 Mbps.

- VC-1 (Video Codec 1)

VC-1 adalah format video terkompresi, yang awalnya dikembangkan oleh Microsoft, dirilis sebagai video codec standar *Society of Motion Picture and Television Engineers* (SMPTE) pada tanggal 3 April 2006. Merupakan format video standar untuk HD DVD, *Blu-ray Disc*, *Windows Media*, Microsoft Silverlight. VC-1 (Video Codec 1) adalah format video berdasarkan pada codec *Windows Media Video 9*. Sebagai standar internasional, VC-1 telah banyak digunakan untuk sistem IPTV.

- ASF (Advanced Systems Format )

*Advanced Systems Format* atau *Advanced Streaming Format* disingkat ASF merupakan vformat video terkompresi adalah format universal yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai file maupun media streaming. ASF adalah sebuah format digital audio / video dikembangkan dari tahun 1995-1998. ASF selain berisi audio dan video juga berisi file time-based metadata atau keterangan tentang file tersebut, seperti durasi, resolusi dan bitrate

## 2. Audio

Audio adalah bunyi atau suara yang berada pada range atau batas pendengaran manusia. Batas frekwensi pendengaran manusia adalah antara 20 Hz – 20 KHz. Frekwensi adalah banyaknya getaran dalam satu detik, satuannya adalah *Hertz*..

a. Karakteristik Audio Digital

Karakteristik audio digital adalah parameter-parameter atau unsur-unsur penting pada audio digital.

- *Sampling rate*

*Sampling rate* adalah banyaknya sampel data audio yang di cuplik atau diambil dalam waktu satu detik.

Tabel 2.1 Audio *Sampling rate*

<i>Sample rates</i>	<i>Description</i>
8 kHz	The G.711 telephony standard ( $\mu$ -law and A-law encoding).
16 kHz	Used by the G.722 compression standard. Also specified for MPEG-2.
18.9 kHz	CD-ROM standard.
22.05 kHz	Half the CD sampling rate.
24 kHz	One-half 48 kHz rate.
32 kHz	Used in digital radio, and for TV audio distribution by the EBU.
44.1 kHz	The CD sampling rate.
48 kHz	The standard professional audio rate, AES-3. Used for DVD and DAT (Digital Audio Tape).

- *Channels*

Kanal audio terbagi atas *mono*, *stereo* dan *multichannels*. *Mono* dimana audio hanya memiliki satu kanal suara yaitu kanal kiri atau kanan. *Stereo* berarti sebuah audio memiliki dua kanal yaitu kanal kiri dan kanan. *Multichannels* berarti sebuah audio memiliki lebih dari dua kanal, biasanya digunakan pada sinema dan home theater, dikenal dengan istilah sistem audio 5.1, 7.1 dan lain-lain.

- *Bitrate*

*Bitrate* audio adalah banyaknya data audio yang dikirim dalam satu detik, dengan satuan bps (*bit per second*) atau Bps (*byte per second*).

Tabel 2.2 Bit Rate Beberapa Format Audio

	<i>Bit rate range (kbit/s)</i>	<i>Target bit rate (kbit/s)</i>
Layer 1	32 to 448	192 (mono)
Layer 2	32 to 384	128 (mono)
Layer 3 (MP3)	32 to 320	64 (mono) 128 (stereo)
AAC	32 to 128	96 (stereo)
HE AAC	32 to 128	64 (stereo)
HQ Parametric		24 (stereo)

## b. Format Audio

Terdapat beberapa jenis format audio, antara lain PCM, MP3, AAC, GSM 6.10 dan lain-lain.

### - PCM (Pulsa Code Modulation)

PCM adalah format audio tanpa kompresi (*uncompressed*), adalah representasi digital dari sinyal analog. PCM adalah standar untuk audio digital. Memiliki *bitrate* yang cukup besar untuk ukuran file audio, dengan *bitrate* sekitar 1,5 mbps.

### - MP3

MP3 atau MPEG *layer 3* adalah format audio yang dikembangkan oleh *Moving Picture Expert Group* (MPEG), distandarisasi pada tahun 1991, merupakan format video terkompresi, kompresi dilakukan dengan menghilangkan bagian-bagian bunyi yang kurang berguna bagi pendengaran manusia. MP3 adalah salah satu format audio yang paling umum digunakan. Bit rate yang digunakan berkisar antara 32 kbps - 320 kbps.

### - GSM 6.10

GSM 6.10 (*Global System for Mobile*) adalah format audio yang dikembangkan oleh *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI), merupakan standar digital pertama *speech coding*

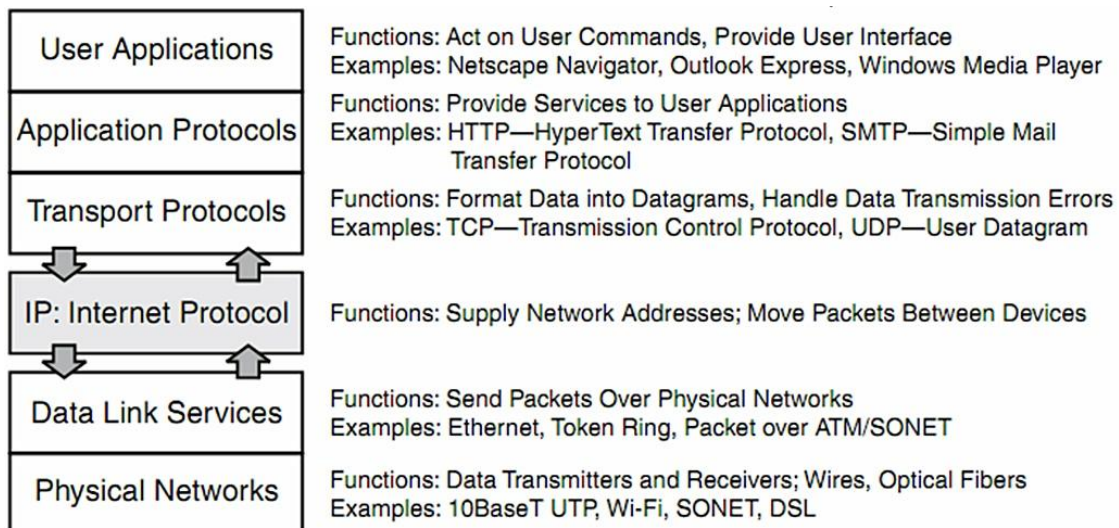


yang digunakan untuk sistem GSM, bekerja pada bit rate yang rendah.

#### D. Internet Protocol (IP)

*Internet Protocol* atau protokol internet didisain untuk interkoneksi sistem komunikasi komputer pada jaringan paket switched. *Internet Protocol* menyediakan skema pengalamatan yang seragam sehingga komputer pada satu jaringan dapat berkomunikasi dengan komputer pada jaringan yang lain.

IP juga menyediakan suatu fungsi yang memudahkan bagi berbagai jenis aplikasi (seperti e-mail, browsing web, dan video streaming) untuk bekerja secara paralel pada satu komputer. IP memungkinkan berbagai jenis komputer (*PC, Mac, Mesin Linux*), berbagai jenis operating sistem (*Windows, Linux, Machintos*) untuk berkomunikasi satu sama lain.



Gambar 2.11 Fungsi dan Contoh Tiap Layer

IP terdiri dari beberapa lapisan atau layer yang memungkinkan tiap perangkat untuk saling berkomunikasi.

##### 1. Physical Networks

*Physical Networks* berfungsi untuk mengirim dan menerima bit stream dalam medium fisik. Dalam lapisan ini kita akan mengetahui spesifikasi mekanikal dan elektrik dari media transmisi serta antarmukanya. Media yang digunakan dapat berupa wire (UTP/RJ45) dan wireless (802.11a, 802.11b, 802.11g).

## 2. *Data Link*

Data link berfungsi untuk mengirim paket data melalui physical networks, fungsi utamanya yaitu membagi bit stream yang diterima dari lapisan network menjadi unit-unit data yang disebut frame.

Perangkat yang biasanya digunakan adalah hubs, switch dan router.

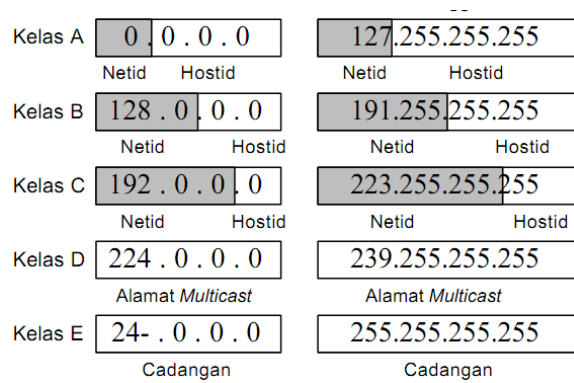
## 3. Internet Protocol

Internet Protocol berfungsi untuk pengiriman paket dengan konsep source-to-destination.

### - Alamat IP

Alamat IP (*IP address*) memiliki 32 bit angka yang merupakan logical address. *IP address* bersifat *unique*, artinya tidak ada *device*, *station*, *host* atau *router* yang memiliki *IP address* yang sama. Tapi setiap host, komputer atau router dapat memiliki lebih dari *IP address*. Setiap alamat IP memiliki makna netID dan hostID. Netid adalah pada bit-bit terkiri dan hostid adalah bit-bit selain netid (terkanan).

Alamat IP dikelompokkan menjadi lima kelas, yakni kelas A, kelas B, kelas C, kelas D dan kelas E.



Gambar 2.12 Kelas IP Address

- IP Static dan IP Dynamic

IP Static adalah alamat IP yang tetap dan dikonfigurasi atau ditentukan secara manual.

IP Dynamic atau biasanya dikenal dengan DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) adalah alamat IP yang bersifat sementara, alamat IP selalu berubah sesuai urutan saat mengakses jaringan.

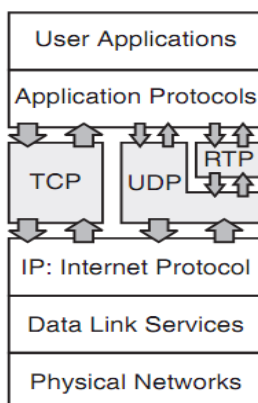
- IGMP (Internet Group Management Protocol)

IGMP didisain untuk membantu router mengidentifikasi host-host yang berada dalam LAN yang merupakan anggota kelompok multicast.

Alamat IP multicast adalah alamat IP yang berada pada kelas D.

4. Transport Protocol

Transport protocol digunakan untuk mengontrol pengiriman paket data pada jaringan IP. Transport protocol terdiri dari TCP, UDP dan RTP.



Gambar 2.13 Transport Protocol

a. TCP (Transmission Control Protocol)

TCP merupakan *transport protocol* yang bersifat :

- *Connection-oriented* (Berorientasi sambungan)

Sebelum data ditransmisikan antara dua host, dua proses yang berjalan pada lapisan aplikasi harus melakukan negosiasi untuk membuat sesi koneksi terlebih dahulu.

- *Reliabel* (Handal)

Data yang dikirimkan ke sebuah koneksi TCP akan diurutkan dengan sebuah nomor urut paket dan akan mengharapkan paket [\*positive acknowledgment\*](#) dari penerima. Jika tidak ada paket *Acknowledgment* dari penerima, maka segmen TCP akan ditransmisikan ulang. Pada pihak penerima, segmen-segmen duplikat akan diabaikan dan segmen-segmen yang datang tidak sesuai dengan urutannya akan diletakkan di belakang untuk mengurutkan segmen-segmen TCP. TCP mengimplementasikan penghitungan TCP [\*Checksum\*](#).

- *Control data flow*

Untuk mencegah data terlalu banyak dikirimkan pada satu waktu, yang akhirnya membuat "macet" jaringan [\*internetwork IP\*](#), TCP mengimplementasikan layanan *flow control* yang dimiliki oleh pihak pengirim yang secara terus menerus memantau dan membatasi jumlah data yang dikirimkan pada satu waktu.

Pengiriman paket pada TCP dilakukan secara *one-to-one (unicast)*, tidak mendukung *one-to-many (multicast)*.

b. UDP (*User Datagram Protocol*)

UDP adalah protocol transport yang bersifat :

- *Connectionless* (tanpa koneksi)

Pada UDP, data dikirimkan tanpa harus melakukan proses negosiasi koneksi antara *host* pengirim dan *host* penerima.

- *Unreliable* (tidak handal)

UDP tidak ada mekanisme untuk mengirimkan kembali data yang hilang atau gagal.

- *No FlowControl*

UDP tidak memiliki *control data flow* seperti pada TCP.

UDP juga mendukung pengiriman data secara *one-to-many* (*multicast*).

#### c. RTP (*Real-time Transport Protocol*)

RTP adalah protokol [transport](#) yang mampu mentransmisikan [data](#) secara [real-time](#), biasa digunakan dalam proses [streaming audio](#) dan [video](#) (multimedia). RTP didisain khusus untuk mengirimkan data dimana waktu pengiriman adalah hal yang sangat penting, dapat mentoleransi *packet loss*.

Pada protokol transport dikenal juga adanya port, dimana port adalah mekanisme yang mengizinkan sebuah komputer untuk mendukung beberapa sesi koneksi dengan komputer lainnya dan program di dalam jaringan. port juga mengidentifikasikan sebuah proses tertentu di mana sebuah *server* dapat memberikan sebuah layanan kepada klien atau bagaimana sebuah klien dapat mengakses sebuah layanan yang ada dalam *server*. Port adalah bilangan integer antara 0 sampai 65.535 (16 bit).

Port UDP dan TCP dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

- *Well-known ports* : nomor port ini bermula dari 0 sampai 1.023.
- *Registered ports* : nomor ini ini bermula dari 1.024 samapai 49.151.

- *Dynamic ports* : nomor port dimulai dari 49.152 sampai 65.535.

#### 5. *Application Protocols*

Protokol aplikasi bertanggung jawab untuk menyediakan layanan data kepada *user application*, Protokol aplikasi yang digunakan seperti HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*), SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*), RTSP (*Real time Streaming Protocol*), MMS (*Microsoft Media Server*).

#### 6. *User Application*

Menyediakan tampilan antar muka (interface) antara *user* dan perangkat dengan menggunakan *software* aplikasi tertentu, seperti *Mozilla Firefox*, *Outlook Express*, *Windows Media Player* dan lain-lain.

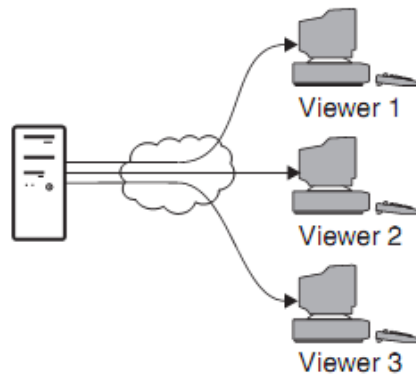
### **E. *Unicast dan Multicast***

Pada jaringan internet protocol terdapat beberapa metoda atau cara yang digunakan untuk mengirimkan data dari pengirim ke penerima.

#### 1. *Unicast*

*Unicast* atau biasanya dikenal dengan istilah *one-to-one*, artinya satu data dikirim ke satu penerima. Jika beberapa penerima menginginkan data yang sama, sumber harus membuat aliran data yang terpisah untuk setiap penerima. Sumber perlu mengetahui alamat IP tujuan setiap pengguna dan harus membuat aliran paket yang ditujukan untuk tiap user. Jika jumlah user bertambah, maka beban sumber juga bertambah karena harus terus membuat paket-paket untuk setiap *user*, disamping itu koneksi jaringan juga bertambah.

Misalkan sebuah sumber video dengan bit rate 2,5 Mbps, *user* yang mengakses sebanyak 20, maka dibutuhkan koneksi jaringan atau *bandwidth* sebesar 50 Mbps.

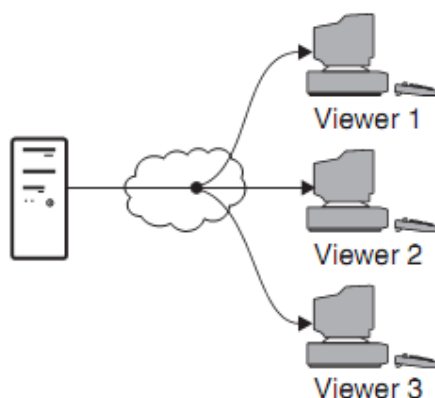


Gambar 2.14 *Unicast*

Pada *streaming media unicast* lebih diperuntukkan untuk aplikasi on-demand streaming.

## 2. *Multicast*

Multicasting atau one-to-many, artinya dikirimkan secara simultan ke beberapa pengguna. Melalui penggunaan protokol khusus, jaringan akan mereplikasi atau mengkopi aliran dat untuk setiap penerima, proses replikasi terjadi di dalam jaringan. Di dalam jaringan, protokol khusus memungkinkan jaringan untuk mengenali paket multicast dan mengirimkannya ke beberapa tujuan. Hal ini dilakukan dengan memberikan paket multicast alamat khusus yang dicadangkan untuk multicast. Alamat IP yang digunakan untuk multicast adalah alamat IP kelas D dan juga protokol seperti khusus seperti IGMP (Internet Group Management Protocol) yang memungkinkan user untuk menginformasikan jaringan jika ingin bergabung dalam proses multicast tersebut.



Gambar 2.15 *Multicast*

*Multicast* pada prinsipnya digunakan untuk menghemat penggunaan *bandwidth* pada proses pengiriman data. Misalkan, data dengan bit rate 2,5 Mbps, *user* yang mengakses sebanyak 20, maka *bandwidth* jaringan akan tetap sebesar 2,5 Mbps. Pada *streaming media*, *multicast* digunakan untuk aplikasi *live streaming*, dimana sebuah sumber video, pada saat yang sama diakses oleh *user* pada saat yang bersamaan pula.

## F. Website

*Website* atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*). Bersifat statis apabila isi informasi website tetap, jarang berubah, dan isi informasinya searah hanya dari pemilik *website*. Bersifat dinamis apabila isi informasi website selalu berubah-ubah, dan isi informasinya interaktif dua arah berasal dari pemilik serta pengguna *website*. Dalam sisi pengembangannya, *website* statis hanya bisa diupdate oleh pemiliknya saja, sedangkan *website* dinamis bisa diupdate oleh pengguna maupun pemilik.

**URL** (*Uniform Resource Locator*) adalah rangkaian karakter menurut suatu format standar tertentu, yang digunakan untuk menunjukkan alamat suatu sumber seperti dokumen dan gambar di Internet. URL pertama kali diciptakan oleh Tim Berners-Lee pada tahun 1991 agar penulis-penulis dokumen dokumen dapat mereferensikan pranala ke *World Wide Web*.



## 1. **HTML** (*Hyper Text Markup Language*)

HTML adalah sebuah *bahasa markup* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web dan menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah browser Internet. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide Web.

HTML berupa kode-kode tag yang menginstruksikan browser untuk menghasilkan tampilan sesuai dengan yang diinginkan. Sebuah file yang merupakan file HTML dapat dibuka dengan menggunakan web browser seperti *Mozilla Firefox* atau *Microsoft Internet Explorer*. HTML digunakan untuk web statik.

## 2. **PHP**

**PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang bekerja dalam sebuah web server. PHP dikatakan sebagai sebuah *server-side embedded script language* artinya sintaks-sintaks dan perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan oleh server tetapi disertakan pada halaman HTML biasa. Aplikasi-aplikasi yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di server. Dengan menggunakan PHP, maka sebuah website akan kelihatan lebih interaktif dan dinamis.**

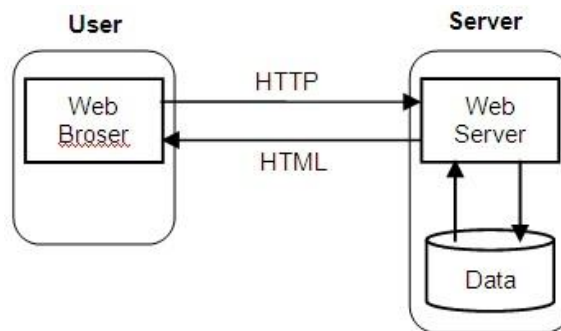
Program-program yang digunakan untuk membuat website diantaranya adalah *Macromedia Dreamweaver, Adobe Photoshop, Adobe Dreamweave*.

## **G. Server**

*Server* adalah perangkat komputer yang berfungsi menyediakan layanan-layanan tertentu kepada *user* dalam sebuah jaringan komputer.

### 1. **Web Server**

*Web server* adalah sebuah perangkat lunak yang terdapat pada komputer *server* yang berfungsi mengirimkan data kepada *user* berupa halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML. *User* mengakses *web server* dengan menggunakan web browser dan protokol aplikasi yang digunakan adalah HTTP.

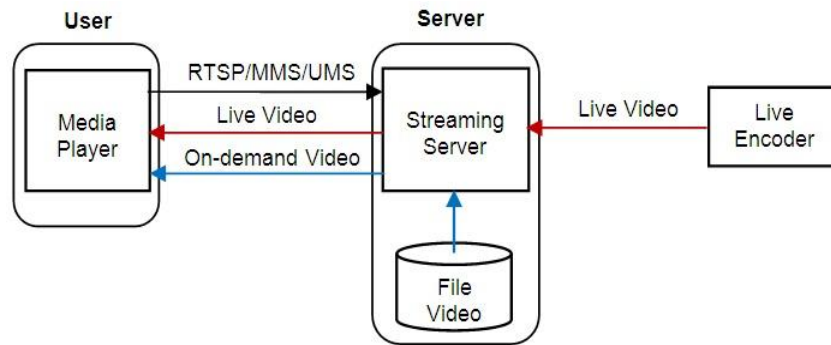


Gambar 2.16 Proses Komunikasi *Web Server* dan *Web Browser*

*Web server* dapat diartikan sebagai ruangan yang terdapat dalam harddisk tempat menyimpan berbagai data yang akan ditampilkan pada halaman *web*. Beberapa perangkat lunak yang dapat digunakan sebagai *web server* yaitu *Apache*, *Internet Information Service (IIS)*, *Xitami* dan *Sun Java System*.

## 2. *Streaming Server*

*Streaming server* adalah sebuah perangkat lunak yang terdapat pada komputer *server* yang berfungsi untuk memberikan layanan data kepada *user* berupa video yang dikirim secara *real time*. *User* mengakses *streaming server* dengan menggunakan *media player*, dengan menggunakan protokol aplikasi streaming seperti RTSP, MMS dan UMS,. Misalkan untuk *Windows Media Player*, menggunakan MMS untuk memainkan sebuah file video melalui jaringan, sedangkan *Streaming media Player* menggunakan UMS.



Gambar 2.17 Proses Komunikasi *Streaming Server* dan *Media Player*

*Web server* menyediakan dua layanan video berupa *live streaming* atau *live video* dan *on-demand streaming* atau *video on demand*.

Perangkat lunak yang dapat digunakan untuk *streaming server* antara lain *Windows Server 2003* dan *2008*, *Flash Media Server*, *Real Network Helix Server*, *Darwin Streaming Server*, *Unreal Media Server*.

## H. Digital *Bandwidth*

*Bandwidth* atau lebar pita adalah jumlah atau volume data yang dapat dikirim melalui sebuah saluran komunikasi dengan satuan bits per second (bps) tanpa distorsi.

### 1. *Bandwidth* Komputer

Di dalam jaringan [komputer](#), [bandwidth](#) sering digunakan sebagai suatu sinonim untuk data transfer rate yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik). Jenis [bandwidth](#) ini biasanya diukur dalam bps (*bits per second*). Adakalanya juga dinyatakan dalam Bps (*bytes per second*), dimana 1 bytes sama dengan 8 bits. Suatu modem yang bekerja pada 57,600 bps mempunyai [bandwidth](#) dua kali lebih besar dari modem yang bekerja pada 28,800 bps. Secara umum, koneksi dengan [bandwidth](#) yang besar/tinggi memungkinkan pengiriman informasi yang besar seperti pengiriman gambar/images dalam video presentation.

### 2. Alokasi *Bandwidth*

Alokasi atau reservasi [bandwidth](#) adalah sebuah proses menentukan jatah [bandwidth](#) kepada pemakai dan aplikasi dalam sebuah jaringan. Termasuk didalamnya menentukan prioritas terhadap berbagai jenis aliran data berdasarkan seberapa penting atau krusial dan delay-sensitive aliran data tersebut. Hal ini memungkinkan penggunaan [bandwidth](#) yang tersedia secara efisien, dan apabila sewaktu-waktu jaringan menjadi lambat, aliran data yang memiliki prioritas yang lebih rendah dapat dihentikan, sehingga aplikasi yang penting dapat tetap berjalan dengan lancar. Besarnya saluran atau [Bandwidth](#) akan berdampak pada kecepatan [transmisi](#). Data dalam jumlah besar akan menempuh saluran yang memiliki [bandwidth](#) kecil lebih lama dibandingkan melewati saluran yang memiliki [bandwidth](#) yang besar. Kecepatan [transmisi](#) tersebut sangat dibutuhkan untuk aplikasi [Komputer](#) yang memerlukan jaringan terutama aplikasi real-time, seperti video conferencing. Penggunaan [bandwidth](#) untuk [LAN](#) bergantung pada tipe alat atau medium yang digunakan, umumnya semakin tinggi [bandwidth](#) yang ditawarkan oleh sebuah alat atau medium, semakin tinggi pula nilai jualnya. Video streaming adalah salah satu contoh penggunaan teknologi yang membutuhkan alokasi [bandwidth](#) yang besar besar.

## **I. Standard Video Penyiaran Televisi**

Standard video untuk penyiaran televisi secara umum dibagi atas dua bagian, yaitu sistem PAL dan NTSC.

### **1. PAL (*Phasa Alternating Line*)**

Sistem ini merupakan standard video untuk televisi yang paling banyak digunakan di dunia termasuk Indonesia. Memiliki frame rate video sebesar 25 frame per detik, dengan resolusi untuk video digitalnya adalah 720 x 576.

### **2. NTSC (*National Television System Committee*)**

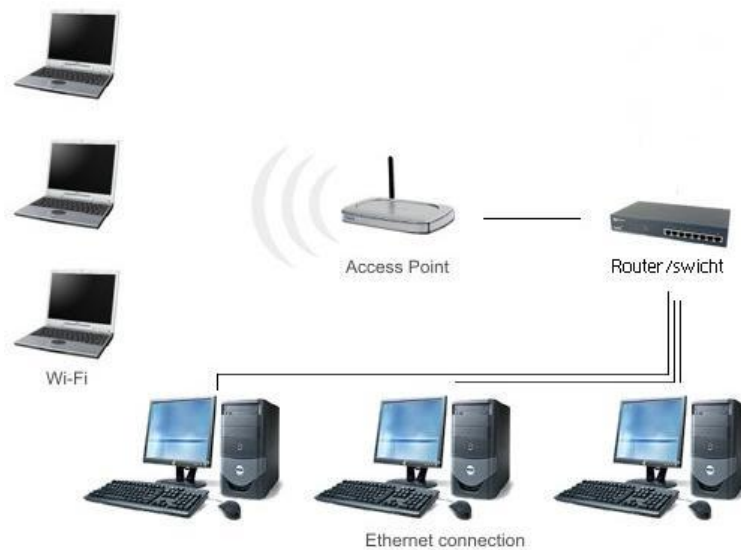
Sistem ini kebanyakan digunakan di Amerika Utara dan Amerika Selatan, memiliki frame rate sebesar 30 frame per detik, resolusi video digital untuk sistem NTSC adalah 720 x 480.

Aspek rasio untuk penyiaran televisi di Indonesia masih menggunakan perbandingan 4 : 3, yaitu standar aspek rasio gambar yang digunakan untuk perangkat televisi tabung (CRT).

## **J. Jaringan *Wireless***

Dari arti katanya, *wireless* berarti tanpa kabel, sehingga jaringan *wireless* bisa diartikan sebagai sebuah jaringan yang tidak menggunakan kabel sebagai media transmisi datanya. *Wireless* merupakan teknologi yang dapat menggantikan kabel UTP yang biasa kita gunakan untuk membentuk sebuah jaringan LAN (*Local Area Network*) sehingga dengan menggunakan perangkat *wireless* kita bisa membuat sebuah jaringan lokal tanpa kabel atau biasa disebut sebagai *Wireless LAN*.

Wi-Fi merupakan singkatan dari *Wireless Fidelity* merupakan teknologi *wireless* yang populer untuk saling menghubungkan antar komputer, PDA, laptop dan perangkat lainnya. Wi-Fi merupakan sebuah *wireless LAN brand* dan *trademark* dari Wi-Fi Alliance, sebuah asosiasi yang beranggotakan Cisco, Microsoft, Apple, Dell dan masih banyak lagi yang lainnya. Organisasi Wi-Fi ini bertugas untuk memastikan semua peralatan yang mempunyai label Wi-Fi bisa bekerja sama dengan baik.



Gambar 2.18 Jaringan *Wireless*

Jaringan kabel LAN menggunakan teknologi IEEE 802.3 atau yang dikenal dengan *ethernet*, sedangkan jaringan Wi-Fi menggunakan teknologi gelombang radio berdasarkan standard IEEE 802.11.

Saat ini terdapat empat standard dari IEEE 802.11 yaitu 802.11a, 802.11b, 802.11g dan yang paling baru 802.11n. Yang membedakan dari keempat standard teknologi tersebut diantaranya adalah frekuensi yang digunakan dan *bandwidth* atau maksimum data rate yang digunakan. Berikut tabel perbedaan dari keempat standar teknologi *wireless* LAN tersebut :

Tabel 2.3 Spesifikasi Wi-Fi

Wi-Fi Technology	Frequency Band	Bandwidth (max. data rate)
802.11a	5 GHz	54 Mbps
802.11b	2.4 GHz	11 Mbps
802.11g	2.4 GHz	54 Mbps
802.11n	2.4 GHz dan 5 GHz	300 Mbps

Perangkat Wi-Fi yang digunakan untuk jaringan *wireless*, biasanya dikenal dengan *Access Point* (AP).

### K. *Quality of Service* (QoS)

*Quality of Service* adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, mengatasi *jitter* dan delay. Parameter QoS adalah *latency, jitter, packet loss, throughput*. QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan.

QoS didesain untuk membantu *end user (client)* menjadi lebih *produktif* dengan memastikan bahwa *user* mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS merupakan suatu tantangan yang besar dalam jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan.

Performansi mengacu ke tingkat kecepatan dan kehandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi. Performansi merupakan kumpulan dari beberapa parameter besaran teknis, yaitu :

- *Throughput*

*Throughput* yaitu besarnya data efektif (bitrate) yang dikirim dari pengirim ke penerima, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu.

- *Packet loss*

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi, akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut.

Tabel 2.4 *Packet loss*

KATEGORI DEGRADASI	PACKET LOSS
Sangat bagus	0
Bagus	3 %
Sedang	15 %
Jelek	25 %

- *Latency (delay)*

*Latency* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Latency* atau *delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama..

Tabel 2.5 *Latency*

KATEGORI LATENSI	BESAR DELAY
Excellent	< 150 ms
Good	150 s/d 300 ms
Poor	300 s/d 450 ms
Unacceptable	> 450 ms

- *Jitter*

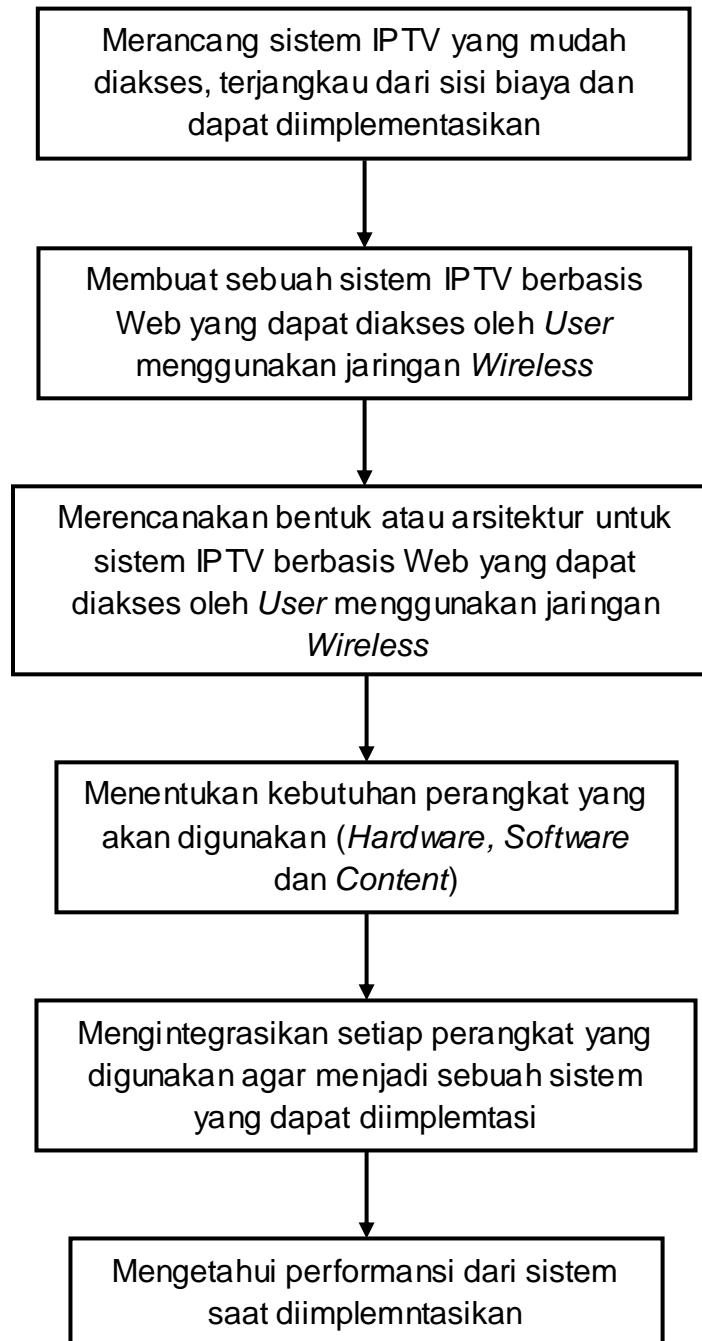
*Jitter* atau variasi waktu kedatangan paket, hal ini diakibatkan oleh perbedaan waktu antar kedatangan paket data pada sisi *user*. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* dapat menyebabkan *jitter*.

Tabel 2.6 *Jitter*

KATEGORI DEGRADASI	PEAK JITTER
Sangat bagus	0 ms
Bagus	0 s/d 75 ms
Sedang	76 s/d 125 ms
Jelek	125 s/d 225 ms



## L. Kerangka Pikir



Gambar 2.19 Kerangka Pikir