

**APLIKASI SOFTWARE VIDEO AND MUSIC ON
DEMAND YANG BERBASIS WEB**

**A WEB-BASED VIDEO AND MUSIC ON DEMAND
APPLICATION SOFTWARE**

FARIDAH



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2011

APLIKASI SOFTWARE VIDEO AND MUSIC ON DEMAND YANG BERBASIS WEB

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Teknik Elektro

Disusun dan diajukan

Faridah

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2011**

TESIS

APLIKASI SOFTWARE VIDEO AND MUSIC ON DEMAND YANG BERBASIS WEB

Disusun dan diajukan oleh

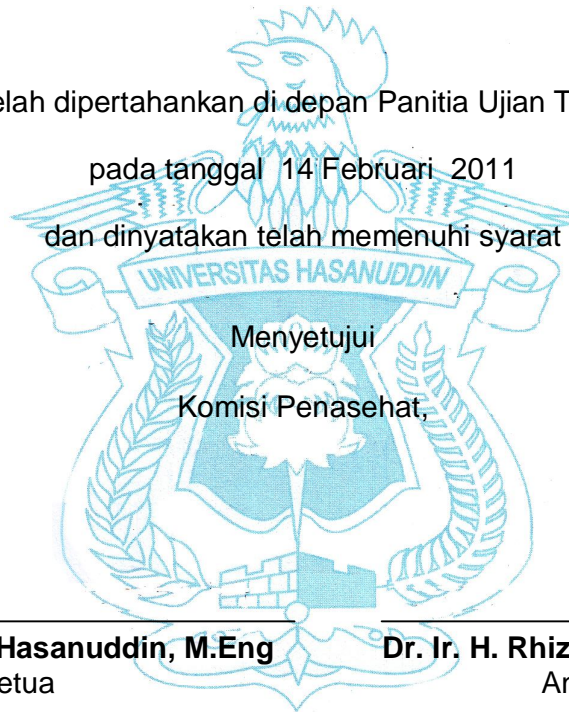
FARIDAH

Nomor Pokok P2700208030

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 14 Februari 2011

dan dinyatakan telah memenuhi syarat



Menyetujui
Komisi Penasehat,

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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faridah
Nomor Mahasiswa : P2700208030
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 pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis/desertasi ini hasil karya orang lain saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Februari 2011

Yang menyatakan

Faridah

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT .karena atas Berkah dan Rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan tesis berjudul “Aplikasi Software Video And Music On Demand Yang Berbasis Web”

Banyak kendala yang dihadapi penulis dalam penyusunan tesis ini, Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tesis ini telah mendapat bantuan dari berbagai pihak,baik materil maupun moril,sehingga dalam kesmpatan ini perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dr.Ir.Zulfajri B.Hasanuddin,M.Eng dan Dr.Ir..H.Rhisa S.Sadjad,MSEE, selaku pembimbing yang penuh dengan kesabaran,kesungguhan dan kebaikan hatinya telah banyak meluangkan waktunya memberikan petunjuk serta bimbingan sehingga kesulitan penulis dapat teratasi dan dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik
2. Dr.Ir.Zahir Zainuddin,MSc , Dr Armin Lawi,s.Si,M.Eng dan Dr.H.Suarga,M.Math,Msc selaku penguji yang telah banyak memberikan arahan dan masukan pada tesis ini..
3. Prof.Dr.Ir.H.Salama Manjang,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro PASCA beserta staf jurusan yang telah banyak membantu dalam pengurusan hingga selesainya tesis ini

4. Seluruh keluarga yang telah banyak memberikan perhatian dan dukungannya.
5. Teman-teman Teknik Elektro Pasca Unhas 2007-2010
6. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian Tesis ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam tesis ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya.

Makassar, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3

BAB II TINJAUAN PUTAKA	4
A. Jaringan Komputer	4
1. HUB	4
2. LAN	5
3. Jaringan Client-Server	7
4. Live Streaming	8
5. Delay	9
6. Jitter	9
7. Throughput	10
8. Wireshark	10
9. Protocol	11
10. IP (Internet Protocol)	12
11. TCP (Transmission Control Protocol)	12
12. Protocol Transport	12
13. Streaming dengan Protokol Biasa	12
B. Pengukuran dan Analisis Layanan Video and Music on Demand	15
1. Kualitas Layanan Video and Music on Demand	15
C. Bahasa Pemrograman	19
1. HTML	19
2. Javascript	19
3. PHP	19
D. Rekayasa Perangkat Lunak	20
1. Model Proses Perangkat Lunak yang Digunakan	20
2. Perangkat Lunak yang Digunakan	21

3. Kerangka Konseptual	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Rancangan Penelitian	23
B. Tahapan Penelitian	23
C. Jenis Penelitian	24
D. Lokasi dan Waktu Penelitian	24
E. Perangkat penelitian	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
A. Hasil Penelitian	27
1. Gambaran Umum Sistem	27
2. Arsitektur Perangkat Lunak	28
3. Metode UML	29
B. Pembahasan	38
1. Cara Kerja Program Aplikasi	38
2. Prosedur Pengguna	40
3. Listing Program	43
4. Flowchart	43
5. Analisis dan Skenario Pengukuran	43
6. Hasil Pengukuran	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran	57
DAFTAR PUSAKA	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori <i>Delay Factor</i> menurut <i>Agilent Technologies</i>	18
Tabel 2.2 Kategori <i>Mean Loss Rate</i>	18
Tabel 2.3 Kategori MOS	19
Table 4.1 Simbol-simbol pada diagram use case	32
Tabel 4.2 Simbol-simbol dari diagram activity	37
Tabel 4.3 Data Video/Musik yang akan di Ujicoba	43
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran MOS	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Multimedia streaming mempergunakan TCP	13
Gambar 2.2 Model proses <i>Incremental</i> .	21
Gambar 2.3 Kerangka Konseptual	22
Gambar 4.1 Arsitektur system	28
Gambar 4.2 Diagram <i>Use Case</i>	31
Gambar 4.3 Diagram <i>activity use case</i> registrasi <i>user</i>	33
Gambar 4.4 Diagram <i>activity use case</i> lihat dan order produk	34
Gambar 4.5 Diagram <i>activity use case</i> olah data produk	35
Gambar 4.6 Diagram <i>activity</i> baca data pemesanan	36
Gambar 4.7 Diagram <i>activity</i> baca data penjualan	36
Gambar 4.8 Diagram <i>activity</i> untuk <i>use case</i> laporan data member	37
Gambar 4.9 Hasil capture <i>network protocol analyzer Wireshark</i>	45
Gambar 4.10 Arsitektur sistem layanan <i>Video and Music On Demand</i>	46
Gambar 4.11 Ujicoba sistem di Perpustakaan Jurusan Teknik Elektro	48
Gambar 4.12 Video Pemanding MOS pada client 2. Video asli, A1 (kiri) dan video dari Portal Web (kanan)	48
Gambar 4.13 Trafik pada client saat membuka Portal <i>Video and Music On Demand</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Listing Program
LAMPIRAN B	Flowchart
LAMPIRAN C	Detail Tampilan Admin dan Client
LAMPIRAN D	Tata Cara Penggunaan Wireshark
LAMPIRAN E	Keterangan Diagram Use Case
LAMPIRAN F	<i>Acceptance testing functionality</i> implementasi program aplikasi video and music on demand yang berbasis web untuk kategori <i>functionality</i> .

ABSTRAK

Faridah, Aplikasi Software Video And Music On Demand Yang Berbasis Web
(dibimbiing oleh **Zulfajri B. Hasanuddin** dan **Rhiza S. Sadjad**).

Ini adalah sebuah proyek perangkat lunak untuk menyediakan layanan video and music on demand di Internet. Alat pemrograman PHP, Javascript, HTML dan CSS dimanfaatkan untuk mengembangkan aplikasi dengan metode UML (United Modelling Language).

Perangkat lunak ini diuji oleh network protocol analyzer sampai dengan 30 (tiga puluh) terminal pengguna di Local Area Network , Delay Factornya (DF) hanya 2,4 ms, yang jauh lebih kecil dari standar DF 9-50 ms.

ABSTRACT

Faridah, A Web-based Video and Music on Demand Application Software (supervised by **Zulfajri B. Hasanuddin** and **Rhiza S. Sadjad**).

This is a software development project to provide a video and music on demand service in the internet. The PHP, Javascript, HTML and CSS programming tools are utilized to develop the application by the UML (United Modelling Language) Method.

The software is tested by a network protocol analyzer for up to 30 (Thirty) user-terminals in local area network, the delay factor (DF) is only 2,4 ms, which is much less than the standard DF 9 to 50 ms.

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah menghadirkan layanan dan peluang baru. Layanan akses *broadband* telah banyak tersedia dengan harga yang semakin rendah. Protokol transport khusus untuk multimedia memberikan jaminan kualitas layanan serta teknologi CODEC yang menghasilkan tingkat kompresi yang tinggi. Dukungan berbagai pihak terhadap pengembangan teknologi berbasis open source semakin tinggi, baik dari pemerintah, swasta maupun kalangan akademis. Salah satu aplikasi yang dapat dibuat dengan memanfaatkan teknologi , misalnya tampilan video yang menambah alternatif sarana hiburan bagi masyarakat .Dengan adanya fasilitas tersebut, memberikan pilihan pada pihak pengguna untuk lebih mengenal teknologi yang ada.

Aplikasi software video and musik on demand yang berbasis web ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan dibantu dengan bahasa pemrograman yang lain misalnya, Html, javascripct dan Css Dari beberapa penggabungan bahasa pemrograman menghasilkan tampilan yang maksimal.

Hasil rancangan tersebut diharapkan dapat menjadi menjadi dasar bagi pengembangan penelitian selanjutnya, khususnya bagi teknologi IPTV .

Berdasarkan latar belakang tersebut, sehingga penulis akan membahas lebih lanjut dalam satu pokok pembahasan dengan judul:

“ *Aplikasi Software Video And Music On Demand Yang Berbasis Web*”

B. PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang diangkat sebagai objek penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana mendesain *Software Video and Music on Demand* yang berbasis web ?
- b. Bagaimana mengaplikasikan *Software Video and Music on Demand* yang berbasis web ?

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah :

- a. Mendesain suatu *software Video and Music on Demand* yang berbasis web
- b. Mengaplikasikan *software Video and Music on Demand* yang berbasis web

D. MANFAAT PENELITIAN

- a. Dengan adanya sistem aplikasi *software* ini diharapkan dapat memberikan suatu kontribusi, khususnya di bidang *broadcasting*.
- b. Dari hasil penelitian, diharapkan sistem aplikasi ini dijadikan sebagai alat bantu uji coba sistem.
- c. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi ilmiah untuk pengembangan selanjutnya.

E. BATASAN PENELITIAN

Agar terperinci pembahasan pada penelitian ini, maka kami memberikan batasan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagian teknologi yang dibahas hanya layanan *Video and Music on Demand* yang berbasis *web*
- b. Mendesain *software* untuk aplikasi *Video and Music on Demand*.
- c. Menggunakan perangkat komputer untuk simulasi yang akan dikembangkan nantinya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan kumpulan dari beberapa komputer yang dihubungkan satu dengan yang digabungkan satu dengan yang lainnya dengan menggunakan protocol komunikasi melalui media transmisi /media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program, dan penggunaan beberapa perangkat keras dengan menggunakan protocol komunikasi melalui media transmisi/media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program , dan penggunaan bersama perangkat keras.

Komputer yang dapat berinteraksi atau komunikasi dengan komputer lain maka dikatakan komputer sudah terkoneksi dalam sebuah jaringan komputer. Bentuk koneksinya menggunakan kabel atau jaringan lainnya. Agar jaringan dapat berfungsi, dibutuhkan layanan-layanan yang dapat mengatur pembagian sumber daya dan juga dibutuhkan aturan-aturan yang mengatur komunikasi dan layanan-layanan secara umum untuk keseluruhan sistem jaringan.

1. HUB

Hub adalah sebuah perangkat jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan peralatan-peralatan dengan ethernet 10 Base atau serat optic sehingga menjadikannya dalam suatu segmen jaringan. Hub

merupakan perangkat jaringan yang bekerja di OSI Layer 1(Physical Layer). Hub berfungsi sebagai penerima sinyal dari sebuah komputer ,kemudian mentransmisikan ke komputer lain.Dengan kata lain , hub bekerja sebagai penyambung dan sebagai penguat sinyal pada kabel UTP.

2. LAN (*Local Area Network*)

LAN dapat didefinisikan sebagai *network* atau jaringan sejumlah sistem komputer yang lokasinya terbatas di dalam satu gedung ,satu kompleks gedung atau sekolah. LAN (*Local Area Network*) dibatasi oleh jarak. Penyebab utamanya adalah keterbatasan media transmisi. Kabel yang membawa trafik data akan mengalami redaman sehingga tidak mampu membawa trafik data pada jarak yang sangat jauh. Untuk jarak tertentu dapat digunakan repeater/penguat sinyal sepanjang jalur transmisi . Dari defenisi di atas dapat diketahui bahwa sebuah LAN (*Local Area Network*) dibatasi oleh lokasi secara fisik. Adapun penggunaan LAN itu sendiri mengakibatkan semua komputer yang terhubung dalam jaringan dapat bertukar data atau dengan kata lain berhubungan Kerjasama ini semakin berkembang dari hanya pertukaran data hingga penggunaan peralatan bersama.LAN yang umumnya menggunakan hub, akan mengikuti prinsip kerja hub itu sendiri. Dalam hal ini adalah bahwa tidak memiliki pengetahuan tentang alamat tujuan sehingga penyampaian data secara *broadcast*.

2.1. Karakteristik LAN

- a) Keterbatasan area / geografis. Operasi
- b) Transfer data kecepatan tinggi.
- c) Koneksi terus-menerus ke servis local.
- d) Umumnya lebih murah.dari jaringan WAN.
- e) Kabel adalah media transmisi utama

Dengan memperhatikan kecepatan transmisi data, maka LAN dapat digolongkan dalam tiga kelompok, yaitu :

1) *Low Speed PC Network*

Kecepatan transmisi data pada *Low Speed PC Network* kurang dari 1 Mbps dan biasanya diterapkan untuk *personal computer*, contoh dari jenis ini adalah *Omninet oleh Corvus Systems (network bus)*, *Constalation oleh Corvus Systems (star network)*, *Apple talk oleh Apple Corporation*.

2) *Medium Speed Network*

Kecepatan transmisi data pada *Medium Speed Network* berkisar antara 1-20 Mbps dan biasanya diterapkan untuk *mini computer*, contoh dari jenis ini adalah *Ethernet oleh Xerox*, *ARC Net oleh Datapoint corporation*, *Wangnet oleh Wang Laboratories*.

3) *High Speed Network*

Kecepatan transmisi data pada *High Speed Network* lebih dari 20 Mbps dan biasanya diterapkan untuk *mainframe computer*.Contoh dari jenis ini adalah *Loosely Coupled Network oleh Control Data Corporation*, *Hyper Channel oleh Network system Corporation*.

3. Jaringan *Client-Server*

Server adalah komputer yang menyediakan fasilitas bagi Komputer- Komputer lain dalam jaringan dan *client* adalah komputer-komputer yang menerima atau menggunakan fasilitas yang disediakan oleh server. Server di jaringan tipe *client-server* disebut dengan *Dedicated Server* karena murni berperan sebagai server yang menyediakan fasilitas kepada workstation dan server tersebut tidak dapat berperan sebagai *workstation*

a. Kelemahan

- 1) Biaya operasional *relative* lebih mahal
- 2) Diperlukan adanya satu komputer khusus yang berkemampuan lebih untuk ditugaskan sebagai server .
- 3) Kelangsungan jaringan sangat tergantung pada server. Bila server mengalami gangguan maka secara keseluruhan jaringan akan terganggu.

b. Keunggulan

- 1) Kecepatan akses lebih tinggi karena penyedia fasilitas jaringan dan pengelolaannya dilakukan secara khusus oleh satu komputer (*server*) yang tidak dibebani dngan tugas lain seperti sebagai *workstation*
- 2) Sistim keamanan dan administrasi jaringan lebih baik, karena terdapat sebuah komputer yang bertugas sebagai administrator

jaringan, yang mengelolah administrasi dan system keamana jaringan.

- 3) Sistem backup data lebih baik, karena pada jaringan client-server backup dilakukan terpusat diserver ,yang akan membackup seluruh data yang digunakan di dalam jaringan.

4. *Live streaming*

Streaming adalah sebuah jenis layanan yang langsung mengolah data yang diterima tanpa menunggu seluruh data selesai terkirim. Layanan yang bersifat streaming saat ini adalah layanan audio dan video (video streaming). Aplikasi video streaming saat ini banyak digunakan untuk berbagai hal misalnya untuk pendidikan, konferensi, pertemuan organisasi, personal,remote data dan keamanan.

Teknologi streaming dikenal juga sebagai streaming media adalah suatu teknologi untuk memainkan atau menjalankan file (audio maupun video) dari sebuah server streaming(web page) baik secara langsung maupun rekaman, dimana file tersebut harus di encoding terlebih dahulu menggunakan data rate tertentu yang cocok untuk ditransmisikan melalui internet atau jaringan yang sesuai dengan kapasitas bandwith dari user. Data rate yang digunakan harus cocok dengan data rate pelanggan atau user. Untuk itu harus dilakukan encoding file file audio maupun video dengan bermacam macam kecepatan data rate kemudian user dapat menyesuaikan dengan kecepatan jaringannya maupun kecepatan dari sistem akses datanya.

User dapat melihat file audio maupun video dari server streaming secara langsung dengan memainkan langsung. Ini menghindari waktu yang lama untuk melihat file yang sangat besar. Kualitas dari file streaming tergantung dari besarnya bandwidth, isi dari file tersebut (motion atau non motion), dan besarnya data yang dapat dialirkan per detik ketika melintasi jaringan.

5. *Delay*

Delay adalah waktu yang dibutuhkan untuk mentransmisikan data sampai ke penerima. Apabila data video menghabiskan terlalu banyak waktu pada saat berada di jaringan, maka hal tersebut akan menjadi tidak berguna, meskipun data video tersebut pada akhirnya berhasil diterima oleh client. Hal ini disebabkan di sisi client sistem masih melakukan proses decoding dan menampilkan video tersebut, sehingga total waktu yang dihabiskan akan terlalu lama untuk dapat disebut sebagai real-time.

6. *Jitter*

Jitter merupakan variasi delay yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket di penerima. Untuk mengatasi jitter maka paket data yang datang dikumpulkan dulu dalam jitter buffer selama waktu yang telah ditentukan sampai paket dapat diterima pada sisi penerima dengan urutan yang benar. Parameter jitter merupakan ukuran QoS dalam aplikasi suara dan video. Jitter dapat menyebabkan data loss terutama pada kecepatan transmisi yang tinggi.

7. Throughput

Di dalam jaringan telekomunikasi throughput adalah jumlah data persatuan waktu yang dikirim untuk suatu terminal tertentu di dalam sebuah jaringan, dari suatu titik jaringan atau suatu titik ke titik jaringan yang lain. System throughput atau jumlah throughput adalah jumlah rata-rata data yang dikirimkan untuk semua terminal pada sebuah jaringan. Nilai troughput sistem ditentukan dengan :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah bit data dikirim} - \text{jumlah bit data error}}{\text{waktu simulasi}}$$

Dimana jumlah bit data dikirim merepresentasikan jumlah kanal HS-PDSCH yang dialokasikan sesuai dengan nilai CQI dikali dengan jumlah bit maksimal yang boleh dikirim sesuai dengan jenis modulasinya, sedangkan jumlah bit data error adalah akibat dari noise AWGN.

Probabilitas Dropping / Packet Loss

Packet loss terjadi ketika ada peak load dan congestion (kemacetan transmisi paket akibat padatnya traffic yang harus dilayani) dalam batas waktu tertentu, maka frame (gabungan data payload dan header yang ditransmisikan) akan dibuang sebagaimana perlakuan terhadap frame data lainnya pada jaringan berbasis IP. Packet loss untuk aplikasi voice dan multimedia tidak dapat di toleransi, sehingga harus dibuat seminimal mungkin agar streaming berjalan dengan baik.

8. Wireshark

Wireshark merupakan salah satu perangkat lunak terbaik untuk melakukan analisa jaringan komputer, karena dapat digunakan untuk

mengcapture dengan lengkap semua data yang terjadi pada jaringan yang meliputi bandwidth, delay, dan protocol yang digunakan.

9. Protokol

Protokol adalah sebuah aturan yang mendefinisikan beberapa fungsi yang ada dalam sebuah jaringan komputer, misalnya mengirim pesan, data, informasi, dan fungsi lain yang harus dipenuhi oleh pengirim dan penerima agar komunikasi dapat berlangsung dengan benar, atau dengan kata lain sebuah standar yang saling dimengerti antara satu dengan yang lain, dalam sebuah jaringan.

Selain itu protokol juga berfungsi agar komputer yang berada dalam jaringan berkomunikasi dengan bahasa yang sama.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam protocol adalah :

a. Syntax

Merupakan format data dan cara pengodean yang digunakan dalam pengodean sinyal.

b. Semantic

Digunakan untuk mengetahui maksud informasi yang dikirim dan membetulkan kesalahan yang terjadi dari informasi tersebut.

c. Timing

Digunakan untuk mengetahui kecepatan transmisi data.

10. IP(Internet Protocol)

Internet Protocol (IP) adalah protocol pada TCP / IP yang mengatur bagaimana suatu data dapat dikenal dan dikirim dari satu komputer ke komputer lain hingga sampai ketujuan dalam suatu jaringan komputer

11. TCP (*Transmission Control Protocol*)

TCP (*Transmission Control Protocol*), merupakan bagian dari protocol TCP/IP yang digunakan bersama dengan IP untuk mengirim data dalam bentuk unit-unit pesan antara komputer ke internet. Protocol TCP bertanggungjawab untuk pengiriman dari sumber ke tujuan dengan benar. TCP juga bertugas mendeteksi kesalahan atau hilangnya data dan melakukan pengiriman kembali sampai data yang benar diterima dengan lengkap.

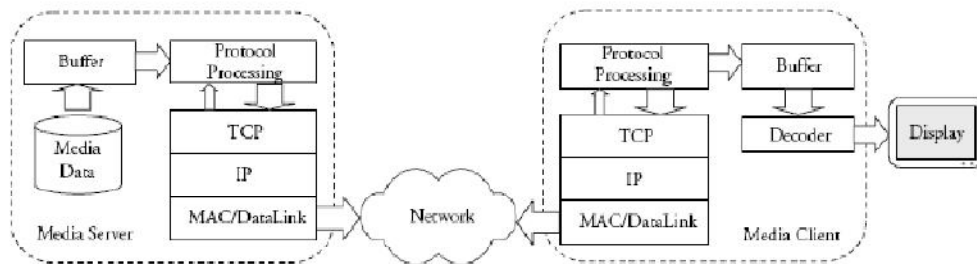
12. Protokol Transport

Streaming sebagai dasar dari layanan IPTV memerlukan protokol transport yang sesuai. *Streaming* dapat dilakukan pada protokol transport biasa seperti HTTP, tetapi dapat pula mempergunakan protokol khusus streaming multimedia.

13. Streaming dengan protokol transport biasa

Sebelum membicarakan protokol yang telah didesain khusus untuk keperluan *streaming*, ada baiknya dilakukan telaah terhadap protokol yang ada dan kemungkinan penggunaannya. Jika kita mempertimbangkan protokol dalam transport layer, maka internet telah mendukung penggunaan Transmission Control Protocol (TCP) dan User Datagram

Control (UDP). TCP merupakan protokol transport yang banyak digunakan untuk aplikasi internet pada umumnya, seperti WWW, FTP, telnet dan lain-lain. Protokol ini dibangun sebagai protokol *connection-oriented* yang didalamnya terdapat *error control*, *flow control* dan *congestion control*. Dengan kata lain, TCP memberikan kemudahan bagi aplikasi internet dengan menyediakan layanan untuk mengatur aliran data melewati internet. Hal ini menyederhanakan pengembangan aplikasi sekaligus memberikan fitur yang diinginkan, yaitu penggunaan bersama sumber daya jaringan secara proporsional.



Gambar 2.1 Multimedia streaming mempergunakan TCP

Dari karakteristik TCP diatas sebenarnya TCP dapat digunakan untuk melakukan *streaming* data multimedia dengan beberapa keterbatasan. Keterbatasan ini adalah: kebutuhan bandwidth, karakteristik jaringan dan Quality of Services (QoS) yang diinginkan. Sebagai contoh: saat *bandwidth* jaringan yang tersedia relatif berlebih dibandingkan bandwidth yang diperlukan untuk mengirimkan data multimedia, maka melakukan *streaming* multimedia mempergunakan protokol TCP akan berjalan baik.

Pada prakteknya, banyak portal web juga menyediakan layanan streaming multimedia mempergunakan web server biasa. Saat client meminta aplikasi multimedia mempergunakan HTTP, web server mengirimkan data multimedia juga melalui HTTP, yang mempergunakan TCP sebagai protokol pengiriman data. Pada kasus ini, web server tidak secara eksplisit mengirim data multimedia secara sederhana secepat mungkin sesuai TCP, tetapi juga memperhitungkan data rate yang terdapat secara intrinsik pada data multimedia tersebut.

Saat aplikasi di sisi client telah mendapatkan sebagian data yang diperlukan, maka playback data tersebut dapat dimulai tanpa menunggu semua data selesai dikirim. Selama *flow* data multimedia tersebut dapat berjalan sesuai dengan data rate yang dibutuhkan untuk melakukan playback secara kontinu, hasil yang didapatkan cukup bagus dan nyaris tidak ada bedanya dengan penggunaan protokol khusus untuk *streaming*.

Streaming mempergunakan HTTP/TCP memiliki beberapa keuntungan. Pertama, server yang digunakan tetap berupa web server, sehingga tidak membutuhkan sever khusus yang memerlukan biaya tambahan. Kedua, pengembangan lebih sederhana, karena trafik data yang terjadi diperlakukan sebagai trafik web biasa, sehingga dapat mempergunakan firewall dan gateway yang sama. Ketiga, dukungan terhadap aplikasi berbasis HTTP sudah sangat baik, sehingga aplikasi yang dibangun dari HTTP kompatibilitasnya lebih terjamin. Pada umumnya,

software multimedia player telah mendukung pseudo-streaming mempergunakan protokol HTTP/TCP.

Kelemahan mempergunakan HTTP/TCP untuk aplikasi streaming terutama adalah performace (hasil yang diperoleh). Pada level aplikasi, web server tidak didesain secara khusus untuk mengirimkan data yang bersifat time-sensitif sehingga tidak dibuat untuk melakukan streaming yang lancar (smooth) dan bebas jitter.

B. Pengukuran dan Analisis Layanan *Video And Music On Demand*

1. Kualitas Layanan *Video And Music On Demand*

Kualitas merupakan tingkat keberhasilan suatu sistem untuk memberikan layanan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dalam jaringan IP, tingkat kualitas maksimal yang diharapkan ialah setiap paket data yang terkirim sama persis dengan data yang dikirim dengan nilai *delay* seminimal mungkin. Sedangkan bagi pengguna, kualitas berarti tingkat kepuasan dalam mempergunakan suatu layanan. Pengukuran layanan *Video And Music On Demand* yang dilakukan terdiri dari dua bagian, yaitu: QoS yang lebih bersifat obyektif dan QoE yang lebih bersifat subyektif.

1.1. Quality of Service (QoS)

QoS merupakan kemampuan suatu jaringan IP untuk menyediakan suatu layanan tertentu pada trafik data tertentu pada berbagai jenis platform teknologi. QoS tidak diperoleh secara langsung dari infrastruktur

yang dipakai, akan tetapi diperoleh dengan mengimplementasikannya pada jaringan yang bersangkutan. Pada umumnya, ada beberapa faktor yang mempengaruhi QoS streaming multimedia, yaitu *delay*, *packetization*, *jitter*, *packet loss*, *throughput*, *echo* dan *QoS marking* pada paket, misalnya *DiffServ/ToS*.

Pada pembahasan penelitian ini akan dibahas dua faktor yang disebut sebagai MDI (Media Delivery Index), yaitu: jitter dan packet loss. MDI (RFC 4445) memberikan indikator relatif terhadap kebutuhan *buffer* pada sisi *client* sesuai dengan *packet jitter* dan *packet loss*. Hal ini dilakukan dengan mengukur jaringan IP yang digunakan dan memberikan suatu beban tertentu terhadap sistem. MDI membutuhkan dua parameter utama, yaitu: *Delay Factor* (DF) dan *Media Loss Rate* (MLR).

Untuk memahami *Delay Factor* (DF), diperlukan pembahasan mengenai hubungan antara Jitter dan Buffer yang diperlukan. Jitter merupakan perubahan *end-to-end latency* terhadap waktu. Saat client menerima data dalam laju konstan, maka jitter bernilai nol, sedangkan saat laju data berubah-ubah, maka nilai jitter tidak nol. Buffer merupakan jumlah data yang diperlukan untuk disimpan di sisi client untuk mengatasi jitter. Semakin tinggi jitter, maka diperlukan buffer yang semakin besar. Sistem ideal yang diinginkan ialah sisi client mempergunakan (*playback*) jumlah data yang sama dengan jumlah data yang diterima pada suatu waktu tertentu.

Jika jumlah data yang datang lebih kecil dari yang dibutuhkan (disebabkan oleh gangguan jaringan), maka *playback* konten akan terganggu. Hal ini dikenal dengan istilah *underflow*. Sebaliknya, saat data yang diterima *client* lebih besar dari yang diperlukan, terjadi *overflow* (membebani jaringan). Kedua keadaan ini tidak diinginkan karena dapat menurunkan QoS. DF (*Delay Factor*) sebagai salah satu komponen MDI merupakan suatu nilai waktu yang mengindikasikan jumlah waktu (dalam ms) yang diperlukan untuk melakukan *buffering* data dalam mengeliminasi jitter. DF dihitung dari jumlah paket data yang datang dan ditampilkan dalam satuan waktu. Berikut cara penghitungannya:

1. Setiap kedatangan paket, hitung perbedaan antara jumlah data yang diterima (*bytes_received*) dan jumlah data yang digunakan (*bytes_drained*). Nilai ini dikenal sebagai MDI virtual buffer depth (Δ).

$$\Delta = | \text{bytes_received} - \text{bytes_drained} |$$

2. Dalam suatu interval waktu tertentu, hitung perbedaan nilai maksimal dan minimal dan bagi dengan bitrate (*media_rate*).

$$DF = (\max(\Delta) - \min(\Delta)) / \text{media_rate}$$

Berikut nilai DF yang masuk kategori dapat diterima menurut *Agilent Technologies*:

Tabel 2.1 Kategori *Delay Factor* menurut *Agilent Technologies*

Nilai maksimal DF yang masuk kategori dapat diterima
9 – 50 ms

Media Loss Rate (MLR) didefinisikan sebagai jumlah paket data yang hilang tiap detik. Setiap paket data yang hilang dapat menyebabkan gangguan pada tampilan konten. Nilai maksimum MLR yang diharapkan adalah 0. Berikut nilai rata-rata MLR yang dapat diterima:

Tabel 2.2 Kategori *Mean Loss Rate*

Jenis layanan	MLR yang dapat diterima
SDTV	0,004
VoD	0,004
HDTV	0,0005

Selanjutnya, gabungan data ini dikenal sebagai MDI dan dipisahkan dengan tanda semicolon sesuai dengan RFC 4445.

DF:MLR

1.2. *Quality of Experience* (QoE)

Salah satu metode pengukuran QoE ini dikembangkan dari MOS (*Mean Opinion Score*) yang memberikan penilaian subyektif terhadap suatu layanan multimedia (audio/video). Beberapa standar resmi untuk MOS audio/voice adalah E-Model (ITU G107) dan R-Model (ITU-T P.862). Detail prosedur tes MOS terdapat pada dokumen ITU-T rekomendasi P.800 untuk audio dan ITU-R rekomendasi BT.500 untuk video. MOS

untuk video mempergunakan standar yang dikembangkan dari MOS untuk *audio/voice*, yaitu:

Tabel 2.3 Kategori MOS

Nilai	Kategori
5	<i>Excellent</i>
4	<i>Good</i>
3	<i>Fair</i>
2	<i>Poor</i>
1	<i>Bad</i>

C. Bahasa Pemrograman

1. HTML

Bahasa pemrograman Hyper-text Markup Language (HTML) merupakan bahasa pemrograman yang populer seiring dengan popularitas internet. HTML digunakan untuk obyek-obyek statis dalam suatu halaman website. Keunggulan HTML adalah:

- a. Populer.
- b. Sederhana.
- c. Kompatibel dengan semua web browser dan web server

2. Javascript

Bahasa pemrograman Javascript digunakan untuk menangani *field-field* dinamis pada *client-side*. Field yang mempergunakan Javascript merupakan *field* yang *source code*-nya dapat dilihat langsung oleh *client*.

3. PHP

PHP adalah bahasa yang didesain sebagai bahasa pemrograman untuk web pertama kali diciptakan oleh *Rasmus Lerdorf*. PHP bersifat

server-side, yaitu terdapat data-data yang tetap berada di sisi server sehingga sangat sesuai untuk *field* yang dinamis. Keunggulan PHP adalah :

- a) Sangat mudah dipelajari dan memiliki fasilitas atau fungsi-fungsi yang cukup lengkap.
- b) Sederhana
- c) Dapat berjalan di berbagai web server dan multi platform

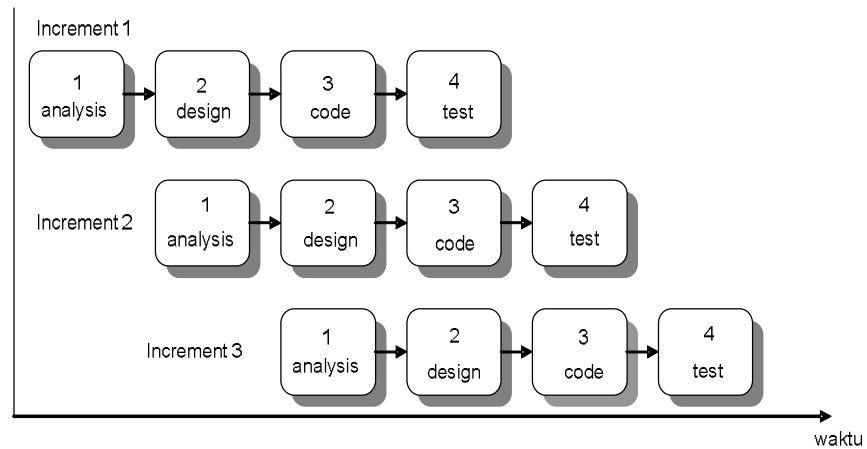
D. Rekayasa Perangkat Lunak

Untuk menghasilkan aplikasi sistem yang baik, harus dilakukan proses perancangan perangkat lunak.

1. Model Proses Perangkat Lunak yang digunakan

Dalam teknik rekayasa perangkat lunak, menurut Roger S Pressman 2006, ada enam model yang sering digunakan, yaitu model sekuensial linear, model *prototype*, model *incremental*, Model RAD (*Rapid Application Development*), model metode formal, dan model generasi keempat. dimana masing-masing model memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dan dalam perancangan ini digunakan model *incremental*.

Model *incremental* ini menggabungkan elemen pada model sekuensial linear dan filosofi iteratif dari model *prototipe*. Tahapan dalam model *incremental* dapat dilihat dari gambar berikut :

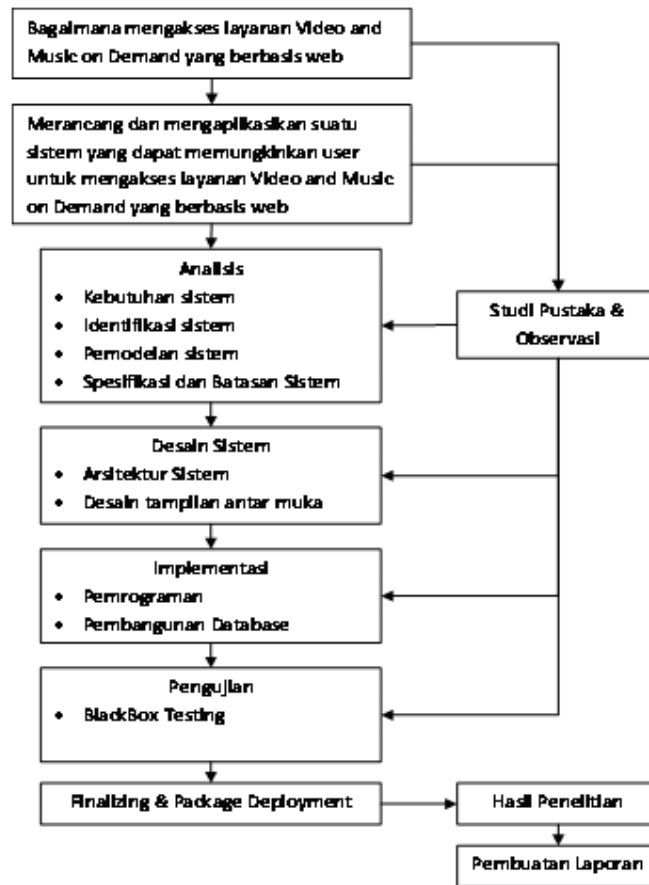


Gambar 2.2 Model proses *Incremental*.

2. Perangkat lunak yang digunakan

Untuk mewujudkan sistem *interactive e-learning* ini minimal diperlukan *Web server*, bahasa pemrograman *Web*, dan program *database server*, perangkat-perangkat lunak yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut antara lain adalah *Macromedia Dreamweaver* dan paket AppServ sebagai servernya.

E. Kerangka Konseptual



Gambar 2.3 Kerangka Konseptual