

PEMBUATAN APLIKASI SEGMENTASI VIDEO STREAMING BERBASIS WEB

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Program Strata 1, di Program Studi Teknik Informatika,
Universitas Pasundan Bandung



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
SEPTEMBER 2018**



**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah disetujui dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, tugas akhir dari :

Nama : Lucky Pratama Putra
Nrp. : 113.040197

Dengan Judul :

**“PEMBUATAN APLIKASI SEGMENTASI VIDEO
STREAMING BERBASIS WEB”**



Bandung, 21 September 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

(Mellia Liyanthy, ST., MT.)

(Erik, ST., M.Kom)



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim Dosen Pembimbing
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini
4. Kakas, perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya

Bandung, 21 September 2018

Yang membuat pernyataan,

Materai
6000,-

(**Lucky Pratama Putra**)

NRP. 11.304.0197



ABSTRAK

Sebuah informasi pada media elektronik tidak hanya disajikan berupa teks atau gambar, tetapi dapat juga disajikan secara audio visual, contohnya dalam bentuk video. Informasi dalam bentuk video lebih mudah dimengerti dan memberikan informasi yang lebih jelas sehingga cukup banyak aplikasi untuk memperoleh informasi dalam bentuk video yang bisa dilakukan secara online, yang dikenal dengan istilah video *streaming*. Akan tetapi, algoritma pencarian informasi pada sebuah video masih dalam tahap penelitian, dan sulit untuk ditemukan algoritma yang baku untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Selain dari pada itu, perolehan informasi harus dapat dilakukan secara mudah serta dapat diakses dimanapun dan kapanpun.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat fitur segmentasi untuk mempermudah pencarian informasi pada sebuah video. Dan dengan adanya fitur ini video yang memiliki durasi panjang dapat ditentukan menjadi berbagai bagian tanpa harus dilihat pada keseluruhan video.

Kata kunci : video *streaming*, segmentasi



ABSTRACT

An information on electronic media is not only presented in the form of text or images, but can also be presented in an audio-visual, for example in the form of videos. Video information is easier to understand and provides clearer information so that there are enough applications to obtain information in the form of videos that can be done online, which is known as video streaming. However, the information retrieval algorithm in a video is still in the research stage, and it is difficult to find a standard algorithm to solve these problems. Apart from that, the acquisition of information must be done easily and can be accessed anywhere and anytime.

This study was conducted to create a segmentation features to facilitate information search on a video. And with this feature a video that has a long duration can be determined into various parts without having to be seen in the whole video.

keywords : streaming video, segmentation



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISTILAH	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-1
1.3 Tujuan Tugas Akhir	1-2
1.4 Lingkup Tugas Akhir	1-2
1.5 Metodologi Tugas Akhir	1-2
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	1-4
BAB 2 LANDASAN TEORI	2-1
2.1 Sejarah Awal Media Streaming	2-1
2.1.1 Definisi Streaming	2-1
2.1.2 Cara Kerja Video Streaming	2-1
2.1.3 Definisi Media Server	2-1
2.1.4 Definisi Multimedia Streaming	2-2
2.1.5 <i>Video On Demand</i> (VOD)	2-2
2.2 Segmentasi Video	2-2
2.3 <i>Website</i>	2-3
2.4 <i>Hypertext Preprocessor</i> (PHP)	2-3
2.5 <i>Cascading Style Sheet</i> (CSS)	2-4
2.6 <i>Javascript</i>	2-4
2.7 <i>MySql</i>	2-4
2.8 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	2-5
2.9 Penelitian Terdahulu	2-5
BAB 3 SKEMA PENELITIAN	3-1
3.1 Alur Penelitian	3-1
3.2 Analisis Masalah dan Solusi Tugas Akhir	3-3
3.2.1 Analisis Masalah	3-4
3.2.2 Analisis Relefans Solusi	3-4
3.3 Kerangka Pemikiran Teoritis	3-5

3.3.1 Konsep.....	3-5
3.4 Peta Analisis.....	3-5
BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN	4-1
4.1 Analisis Sistem.....	4-1
4.1.1 Analisis Aplikasi Sejenis.....	4-1
4.1.2 UU ITE.....	4-1
4.1.3 Pekakas.....	4-2
4.1.4 Analisis Pengguna.....	4-2
4.2 Perancangan	4-3
4.2.1 Perancangan Aliran Data.....	4-3
4.2.1.1 Diagram Konteks	4-3
4.2.1.2 DFD Level 0 (<i>Overview Diagram</i>)	4-4
4.2.1.3 DFD Level 1 Proses 1	4-5
4.2.1.4 DFD Level 1 Proses 2	4-5
4.2.1.5 DFD Level 1 Proses 4	4-6
4.2.1.6 DFD Level 1 Proses 5	4-6
4.2.2 Perancangan Database.....	4-7
4.2.3 Perancangan Struktur Menu	4-8
4.2.4 Perancangan Struktur Navigasi	4-9
4.2.5 Perancangan Antarmuka	4-9
4.2.5.1 Bahasa Yang Digunakan	4-9
4.2.5.2 <i>Home</i>	4-9
4.2.5.3 <i>Pop Up</i> Halaman <i>Login</i>	4-10
4.2.5.4 Halaman <i>Profile</i>	4-11
4.2.5.5 Halaman <i>Register</i>	4-12
4.2.5.6 Halaman <i>Video</i>	4-14
4.2.5.7 Halaman <i>Edit Video</i>	4-15
4.2.5.8 Halaman <i>Adding Segment</i>	4-15
4.2.5.9 Halaman <i>Upload Video</i>	4-16
4.2.5.10 Halaman <i>Search Result</i>	4-17
4.2.5.11 <i>Format Video</i>	4-17
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	5-1
5.1 Implementasi	5-1
5.2 Kebutuhan Implementasi.....	5-1
5.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	5-1
5.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	5-1
5.3 Implementasi Basis Data.....	5-1

5.4 Implementasi Antarmuka	5-3
5.5 Pengujian Perangkat Lunak.....	5-12
5.5.1 Pengujian Fungsional.....	5-12
5.5.2 Kasus Dan Hasil Pengujian.....	5-13
5.5.3 Kesimpulan Pengujian	5-16
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	6-1
6.1 Kesimpulan	6-1
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu	2-6
Tabel 3.1 Alur Penelitian.....	3-1
Table 3.2 <i>Brainsrtroming</i> dari <i>fishbone</i> penyebab pembuatan aplikasi video streaming.....	3-3
Tabel 3.3 Diagram Solusi.....	3-4
Tabel 3.3 Langkah-langkah Analisis.....	3-6
Tabel 4.1 Tabel Pekakas.....	4-2
Tabel 4.2 Tabel Deskripsi Aktor	4-2
Tabel 5.1 Skenario pengujian aplikasi sebagai <i>user</i>	5-12
Tabel 5.2 Pengujian <i>Register User</i>	5-13
Tabel 5.3 Pengujian Pencarian Video	5-13
Tabel 5.4 Pengujian Pencarian <i>Login User</i>	5-13
Tabel 5.5 Pengujian Video Segment Time.....	5-14
Tabel 5.6 Pengujian <i>Upload Video</i>	5-14
Tabel 5.7 Pengujian Menghapus Video.....	5-15
Tabel 5.8 Pengujian Mengubah Deskripsi Video.....	5-15
Tabel 5.9 Pengujian Menambahkan Segmentasi.....	5-15
Tabel 5.10 Pengujian Menghapus Segmentasi.....	5-16



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tahapan-tahapan metode <i>Waterfall</i> [MIC00]	1-3
Gambar 3.1 <i>Fishbone</i> Diagram.....	3-3
Gambar 3.2 Gambaran umum aplikasi segmentasi video streaming berbasis web.....	3-4
Gambar 3.3 Peta Analisis Aplikasi Segmentasi Video Steaming Berbasis Web.....	3-6
Gambar 4.1 Diagram Konteks.....	4-3
Gambar 4.2 DFD Level 0.....	4-4
Gambar 4.3 DFD Level 1 Proses 1 Proses Pendaftaran Member	4-5
Gambar 4.4 DFD Level 1 Proses 2 Proses Menambahkan Video.....	4-5
Gambar 4.5 DFD Level 1 Proses 4 Proses Menambahkan Deskripsi Video	4-6
Gambar 4.6 DFD Level 1 Proses 5 Proses Menambahkan Segmentasi Pada Video	4-7
Gambar 4.7 Perancangan Database.....	4-8
Gambar 4.8 Perancangan Struktur Menu	4-8
Gambar 4.9 Perancangan Struktur Navigasi	4-9
Gambar 4.10 <i>Homepage</i> Pembuatan Aplikasi Segmentasi Video Streaming Berbasis Web.....	4-10
Gambar 4.11 Tombol <i>Login</i> Pembuatan Aplikasi Segmentasi Video Streaming Berbasis Web.....	4-10
Gambar 4.12 <i>Pop Up</i> Halaman <i>form login</i>	4-11
Gambar 4.13 Status Member Pada <i>Header Menu</i>	4-11
Gambar 4.14 Halaman <i>Profile</i>	4-11
Gambar 4.15 Tombol <i>Delete</i> Video Pada Halaman <i>Profile</i>	4-12
Gambar 4.16 <i>Hyperlink</i> Untuk Membuka Halaman <i>Profile</i>	4-12
Gambar 4.17 Halaman <i>Register</i>	4-13
Gambar 4.18 Konfirmasi Kesalahan Pengisian <i>Form</i> Pada Halaman <i>Register</i>	4-13
Gambar 4.19 Halaman <i>Video</i>	4-14
Gambar 4.20 Menu Segmentasi Waktu	4-15
Gambar 4.21 Halaman <i>Edit</i> Video	4-15
Gambar 4.22 Halaman <i>Adding Segment</i>	4-16
Gambar 4.23 Halaman <i>Upload</i> Video.....	4-16
Gambar 4.24 Halaman <i>Search Result</i>	4-17
Gambar 5.1 Tabel <i>Jumptime</i>	5-2
Gambar 5.2 Tabel <i>Users</i>	5-2
Gambar 5.3 Tabel <i>Video</i>	5-3
Gambar 5.4 Halaman <i>Home</i>	5-4
Gambar 5.5 Tampilan Menu <i>User</i> Ketika <i>Login</i>	5-4
Gambar 5.6 Tombol <i>login</i> pada <i>header menu</i>	5-4

Gambar 5.7 <i>PopUp</i> Halaman Login.....	5-5
Gambar 5.8 Tanda Peringatan Terdapat Kekosongan Pada <i>Form Login</i>	5-5
Gambar 5.9 Tanda Peringatan Terdapat Kesalahan Pada <i>Form Login</i>	5-5
Gambar 5.10 Status Ketika <i>Login</i> Berhasil	5-6
Gambar 5.11 Halaman <i>Profile</i>	5-6
Gambar 5.12 Halaman <i>Register</i>	5-7
Gambar 5.13 Tanda Peringatan Saat <i>Form</i> Ada Yang Kosong.....	5-7
Gambar 5.14 Halaman <i>Video</i>	5-8
Gambar 5.15 Fitur Segmentasi	5-8
Gambar 5.16 Hasil Penngunaan Fitur Segmentasi	5-9
Gambar 5.17 Halaman <i>Edit Video</i>	5-9
Gambar 5.18 Halaman <i>Adding Segment</i>	5-10
Gambar 5.19 Tanda Peringatan Pada <i>Form Adding Segment</i>	5-10
Gambar 5.20 Halaman <i>Upload Video</i>	5-11
Gambar 5.21 Halaman <i>Search Result</i>	5-11



DAFTAR LAMPIRAN

Tabel A-1 <i>Source code</i> halaman <i>Home</i>	A-1
Tabel A-2 <i>Source code</i> halaman <i>Video Page</i>	A-3
Tabel A-3 <i>Source code</i> halaman <i>Upload Video</i>	A-5
Tabel A-4 <i>Source Code</i> Halaman <i>Profile</i>	A-6
Tabel A-5 <i>Source Code</i> Halaman <i>Adding Segment</i>	A-7



DAFTAR ISTILAH

No	Istilah Asing	Istilah Indonesia
1.	Sementasi	Pembagian dalam segmen
2.	<i>Register</i>	Mendaftarkan suatu identitas
3.	<i>Uplouad</i>	Sebuah proses pengiriman data dari perangkat keras yang memiliki koneksi internet ke dalam sebuah sistem
4.	<i>Generate</i>	Menghasilkan data baru dari informasi yang dimasukkan
5.	<i>Encode</i>	Menuliskan dalam sebuah sandi



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini memberikan penjelasan umum mengenai tugas akhir. Penjelasan tersebut meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, batasan tugas akhir, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Pada era sekarang ini, sebuah informasi tidak hanya diperoleh dari media cetak seperti koran, majalah dan media cetak lainnya, akan tetapi seiring dengan perkembangan teknologi, sebuah informasi juga dapat diperoleh dari media elektronik seperti televisi, radio dan internet. Sebuah informasi pada media elektronik tidak hanya disajikan berupa teks atau gambar, tetapi dapat juga disajikan secara audio visual, contohnya dalam bentuk video. Informasi dalam bentuk video lebih mudah dimengerti, memberikan informasi yang lebih jelas dan juga dapat menjelaskan konsep-konsep yang rumit [KUS13]. Sehingga cukup banyak aplikasi untuk memperoleh informasi dalam bentuk video yang bisa dilakukan secara *online*, yang dikenal dengan istilah *video streaming*.

Algoritma pencarian informasi dalam bentuk teks sudah banyak dan hasilnya sudah akurat serta waktu pemrosesannya sudah relatif cepat, tetapi algoritma pencarian informasi pada sebuah video masih dalam tahap penelitian, dan sulit untuk ditemukan algoritma yang baku untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Selain dari pada itu, perolehan informasi harus dapat dilakukan secara mudah serta dapat diakses dimanapun dan kapanpun.

Segmentasi merupakan konsep untuk memisahkan suatu bagian dengan bagian yang lain [PLE14]. Video merupakan kumpulan gambar, sehingga salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memudahkan pencarian informasi didalam video tersebut dengan melakukan segmentasi dimana, kumpulan gambar tersebut dapat dikelompokkan kedalam beberapa segmen sesuai kebutuhan. Website adalah teknologi yang dapat memudahkan pengaksesan informasi dengan menggunakan konsep *client-server* sehingga informasi tersebut dapat diperoleh dimanapun dan kapanpun [RAH11].

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang yang telah diuraikan, maka pada tugas akhir ini akan dilakukan penelitian untuk **“Pembuatan Aplikasi Segmentasi Video Streaming Berbasis Web”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun dalam penelitian ini terdapat identifikasi masalah yang timbul antara lain:

- a. Bagaimana algoritma segmentasi pada sebuah video
- b. Bagaimana konsep *client-server* pada video streaming.
- c. Bagaimana fitur pada segmentasi yang akan dibuat.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan adanya permasalahan di atas tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah.

1. Membuat algoritma segmentasi pada sebuah video sehingga dapat memudahkan proses pencarian informasi dalam video tersebut.
2. Membuat website yang dapat mengimplementasikan video *streaming* yang dapat di akses secara online sehingga informasinya dapat diperoleh dimanapun dan kapanpun.

1.4 Lingkup Tugas Akhir

Batasan yang dikerjakan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

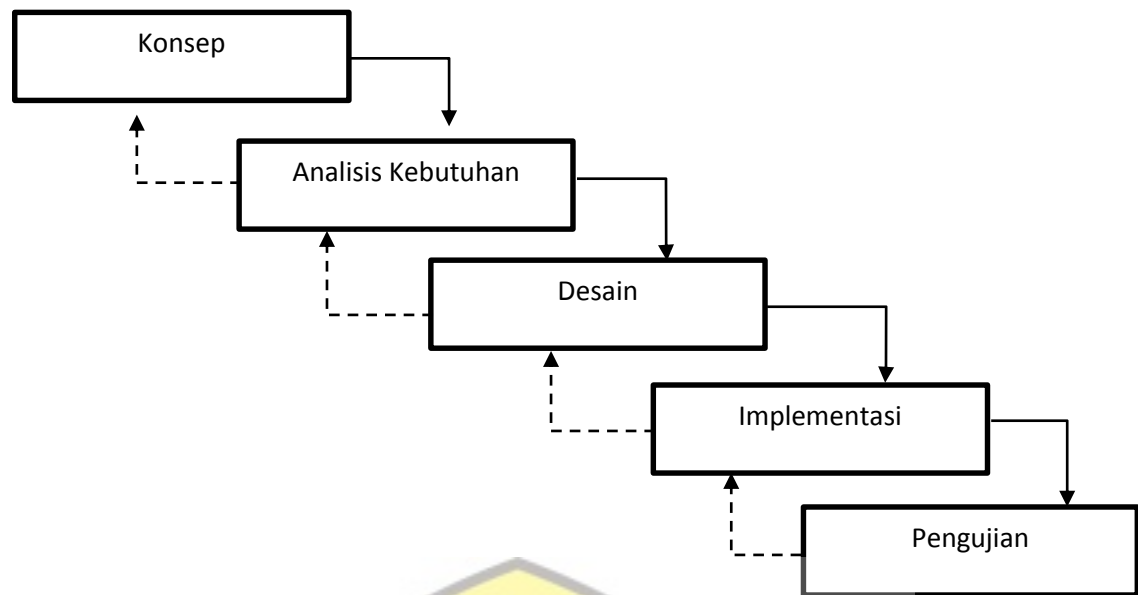
1. Segmentasi video dilakukan oleh *user*, belum bisa di *generate* oleh aplikasi yang dibangun.
2. Pengguna pada website ini dibagi menjadi dua jenis yaitu *viewer* dan juga *member*.
3. Aplikasi yang dibangun *video on demand*.

1.5 Metodologi Tugas Akhir

Pada tahap ini penulis mengambil metodologi dari metodologi *waterfall*. Metode *Waterfall* menurut Michael Schmidt dalam buku "*Implementing the IEEE Software Engineering Standarts*"

"Model Waterfall adalah model yang dikembangkan untuk pengembangan perangkat lunak atau membuat perangkat lunak yang berkembang melalui beberapa tahap dari awal sampai akhir. Setiap sistem didefinisikan dalam hal-hal input, tugas-tugas dan output. Pada akhir setiap tahap harus dibahas untuk dibuktikan kebenarannya bahwa semua tugas telah dilakukan menuju tahap selanjutnya." [MIC00]

Model ini mengusulkan sebuah pendekatan yang sistematis dan sekuensial yang mulai dari tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan. Adapun tahap-tahap proses metode *waterfall* adalah:



Gambar 1.1 Tahapan-tahapan metode *Waterfall* [MIC00]

1. Konsep

Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan-landasan teori yang diperoleh dari berbagai buku dan juga internet untuk melengkapi perbendaharaan konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang baik dan sesuai.
2. Analisis Kebutuhan

Seluruh kebutuhan perangkat lunak harus bisa didapatkan dalam fase ini, termasuk didalamnya kegunaan yang diharapkan pengguna dan batasan perangkat lunak. Informasi ini biasanya diperoleh dari wawancara, survei atau diskusi. Informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan dokumentasi untuk kebutuhan informasi.
3. Desain

Tahap ini dilakukan sebelum melakukan *coding*. Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran apa yang seharusnya dikerjakan dan bagaimana tampilannya. Tahap ini membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan dan sistem serta mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.
4. Implementasi

Dalam tahap ini dilakukan pemrograman. Pada tahap ini dibagi menjadi beberapa modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Selain itu pada tahap ini juga modul-modul ini dilakukan pemeriksaan, apakah sudah memenuhi fungsi yang diinginkan atau belum.
5. Pengujian

Di tahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian ini untuk mengetahui apakah software yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan masih terdapat kesalahan atau tidak.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, pembahasan akan dibagi menjadi beberapa bab, pembagian bab dituliskan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Permulaan Bab, perihal dasar Tugas Akhir. Menguraikan hal yang melatar belakangi dalam menetapkan judul “Pembuatan Aplikasi Segmentasi Video Streaming Berbasis Web”. Secara terstruktur Bab ini membahas; Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Tujuan, Metodologi dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori yang relevan dengan judul dan faktor-faktor dasar yang mendukung penyelesaian masalah.

BAB 3 SKEMA PENELITIAN

Bab ini menguraikan analisa terhadap sistem yang akan di bangun dan spesifikasi kebutuhan, arus sistem pengolahan data dan spesifikasi perangkat lunak yang di buat dalam tugas akhir.

BAB 4 ANALISIS DAN PERNCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang kebutuhan informasi yang akan diperlukan untuk membangun aplikasi, gambaran sistem yang akan dibangun. Bab ini juga berisi perancangan antar muka aplikasi, serta perancangan basis data.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Berisi implementasi dan rencana pengujian serta hasil akhir dari pengujian yang dilakukan

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Penutup Bab, rangkuman pencapaian yang telah dilakukan menjadi suatu kesimpulan serta gagasan-gagasan berupa saran.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat sumber-sumber atau rujukan yang digunakan dalam penulisan laporan Tugas Akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- [ALA05] Bovik, Alan, "Hand book of Image and Video Processing", Edisi 2, Academy Press, 2015
- [ALB06] Al Bahra, Bin Ladjamudin, "Rekayasa Perangkat Lunak", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006
- [CLA14] Clark, Paul W., Lyons, Laurence A., "George Owen Squire: U.S Army Major General, Inventor, Aviation Pioneer, Founder of Muzak", McFarland, Jefferson, 2014
- [FOL12] Follansbee, Joe, "Get Streaming!: Quick Step to Delivering Audio and Video Online", Focal Press, Burlington, 2012
- [KOF04] Koffer, Michael, "The Definitive Guide to MySQL", Edisi 2, Apress, New York, 2004
- [KUS13] Kustandi, Cecep, Sutjipto, Bambang, "Media Pembelajaran Manual dan Digital", Edisi 2, Ghalia Indonesia, Bogor, 2013
- [MCL12] McLaughlin, Brett, "PHP & MySQL: The Missing Manual", Edisi 2, O'Reilly Media, Sebastopol, 2012
- [MIC00] Michael, Schmidt, "Implementing the IEEE Software Engeneering Standarts", SAMS, Indianapolis, 2000
- [NUG04] Nugroho, Bunafit, "Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL", Gava Media, Yogyakarta, 2004
- [PLE14] Plenert, Gerhard J., "Supply Chain Optimization thourgh Segmentation and Analytics", CRC Press, Boca Raton, 2014
- [RAH11] Raharjo, Budi, "Belajar Pemrograman Web (Panduan Mudah untuk Pelajar, Mahasiswa, dan Praktisi)", Modula, Bandung, 2011
- [ROS11] Rosa, A.S., "Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)", Modula, Bandung, 2011
- [SAH16] Sahoo, Reeta, Sahoo, Gagan, "Multimedia and Web Technology (A Textbook for Class XI)", New Saraswati House, New Delhi, 2016
- [ZIN13] Zink, Michael, "Sclable Video on Demand (Adaptive Internet-based Distribution)", John Wiley & Sons, Amherst, 2013