

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : Johan Varian Alfa
NRP : 5108100129
DOSEN WALI : Arya Yudhi Wijaya, S.Kom, M.Kom

2. JUDUL TUGAS AKHIR

Implementasi *Difference Detection* yang Dapat Beradaptasi dengan Encoder untuk Kompresi Video Berdaya Rendah pada Sistem Pengawasan.

3. LATAR BELAKANG

Sistem pengawasan dengan memanfaatkan kamera pengawas atau yang biasa kita kenal dengan sebutan kamera *CCTV (Close Circuit Television)* merupakan suatu hal yang sangat lazim digunakan dengan tujuan peningkatan keamanan di tempat-tempat umum. Dan seperti kita ketahui pula, melalui sistem keamanan ini, tingkat kriminalitas pada tempat-tempat umum, seperti pencurian, penjahbretan, pembunuhan, dan lain-lain dapat ditekan jumlah angkanya atau dapat diselidiki melalui kamera *CCTV* ini.

Sistem pengawasan video seperti ini, terdiri dari 2 bagian, antara lain :

1. Sisi klien

Merupakan sejumlah kamera pengawas yang dipasang dengan menyebar ke berbagai tempat/area dengan tujuan untuk merekam segala hal yang terjadi pada area tersebut setiap saat.

2. Sisi server

Merupakan tempat penerimaan, pemrosesan dan penyimpanan hasil rekaman video dari sisi klien.

Karena datanya yang begitu besar untuk sebuah video, terutama untuk video dengan resolusi *HD (High Definition)*, maka dibutuhkan sebuah teknik kompresi video

yang terintegrasi dengan kamera pengawas, untuk mengurangi penyimpanan data. Sebagai sebuah teknik kompresi yang paling terbaru dan terbaik saat ini, H.264/AVC telah digunakan pada banyak kamera pengawas untuk meningkatkan efisiensi kompresi. Dibandingkan dengan standart kompresi video yang telah digunakan sebelumnya, seperti MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.261, dan H.263, H.264/AVC memberikan tingkat efisiensi *coding* yang jauh lebih tinggi dengan sepenuhnya memanfaatkan redundansi spasial maupun temporal.

Namun, untuk sebuah efisiensi *coding* yang sangat baik tersebut, dibayar dengan kompleksitas *encoding* pada H.264/AVC yang besar, kira-kira tiga kali lebih besar daripada standart video *coding* sebelumnya. Kompleksitas *encoding* yang tinggi, menyebabkan konsumsi daya yang tinggi pada enkoder H.264/AVC. Secara umum, enkoder H.264/AVC mengkonsumsi sekitar 50% dari total daya pada kamera pengawas.

Oleh karena itu, sebuah teknik dengan kompleksitas yang rendah dan kemampuan adaptasi enkoder yang tinggi, dibutuhkan untuk mengurangi kompleksitas komputasional dari kompresi video H.264/AVC dalam sistem pengawasan^[1]. Dengan memanfaatkan algoritma *difference detection*, yang secara langsung mendeteksi perbedaan konten video pada setiap inputan frame video, maka diharapkan dapat secara efektif mengurangi kompleksitas video *encoding*, sehingga selanjutnya juga menghemat konsumsi daya pada proses kompresi video.

4. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut :

1. Bagaimana memahami konsep enkoder H.264/AVC dan penerapannya dalam kompresi video ?
2. Bagaimana memahami konsep algoritma *difference detection* dan mengintegrasikan dalam enkoder H.264/AVC ?
3. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *difference detection* dalam sebuah aplikasi kompresi video ?
4. Bagaimana menyusun skenario uji coba terhadap sistem aplikasi yang telah dibuat dan mengamati kinerja sistem dan mengidentifikasi permasalahan yang mungkin timbul?

5. BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan H.264/AVC sebagai enkoder video dan teknik kompresi video dasar.
2. Data video pengawasan didapatkan dari *ViSOR repository*^[2] yang terbukti sering digunakan juga oleh beberapa penelitian tentang video pengawasan.
3. Menggunakan bahasa pemrograman JAVA dengan menggunakan IDE NetBeans 7.0 dalam membangun sistem kompresi video ini.

6. TUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini memiliki beberapa tujuan yang rinciannya dituliskan sebagai berikut :

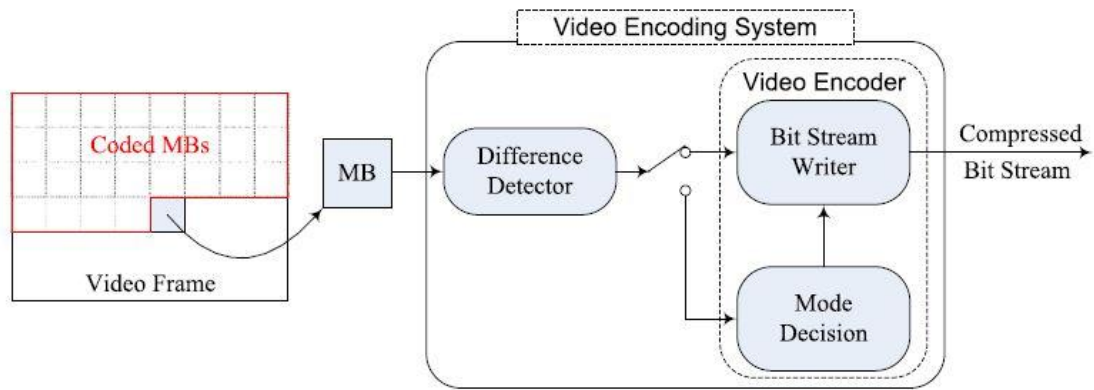
1. Mengimplementasikan algoritma *difference detection* untuk melakukan kompresi video pada sistem pengawasan yang berdaya rendah.
2. Membuat sistem aplikasi yang dapat menkompresi video dengan konsumsi daya yang rendah.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dikerjakan dengan harapan dapat memperbaiki teknik kompresi video yang telah ada pada H.264/AVC, sehingga menghasilkan sebuah proses kompresi video yang memiliki kompleksitas komputasional yang rendah, sehingga juga memiliki konsumsi daya yang rendah.

8. RINGKASAN TUGAS AKHIR

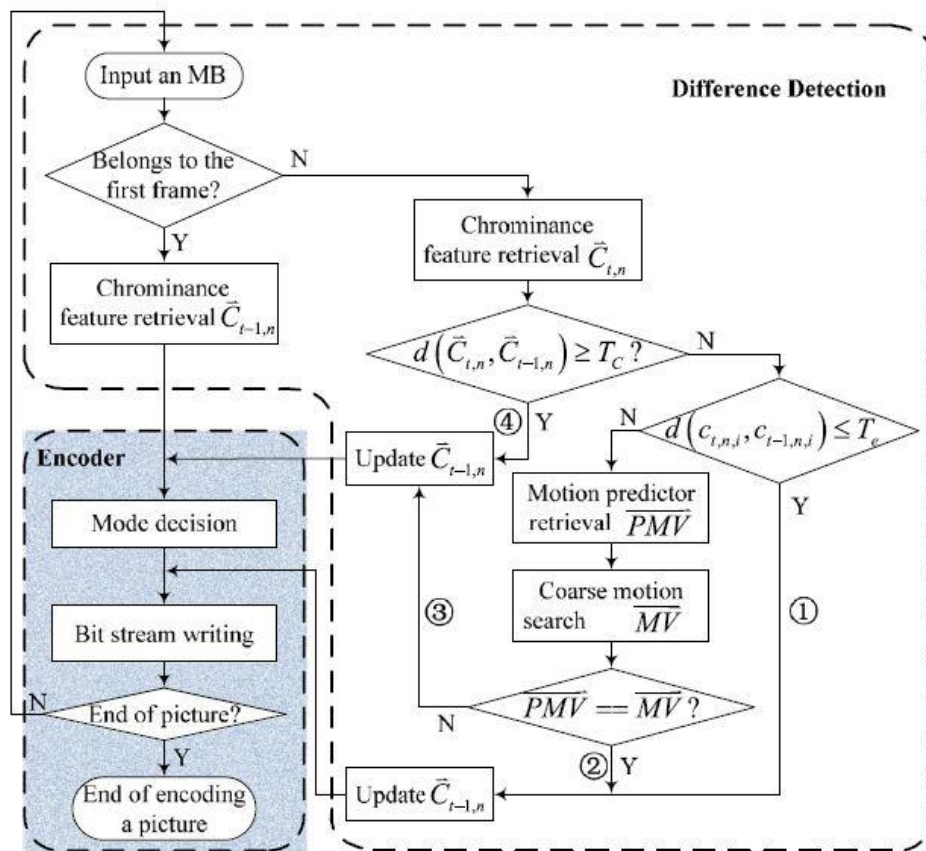
Pada Tugas Akhir ini diimplementasikan sebuah algoritma *difference detection*, untuk melakukan sebuah kompresi video yang memiliki kompleksitas komputasi yang rendah. Arsitektur sistem untuk algoritma ini digambarkan pada **gambar 1**. Seperti yang dijelaskan pada gambar, bahwa untuk setiap inputan *MB (macroblock)* dari sebuah frame video, pertama kali diproses oleh sebuah *Difference Detector (DD)* untuk menentukan apakah ada perbedaan konten jika dibandingkan dengan urutan kelompok MB pada frame sebelumnya.



Gambar 1. Arsitektur sistem

Jika terdeteksi adanya perbedaan, maka MB akan dilewatkan ke modul enkoder, yaitu *Mode Decision*. Jika tidak terdeteksi perbedaan, maka MB akan secara langsung dilewatkan ke *Bit Stream Writer* dari enkoder tanpa melewati *Mode Decision*.

Modul *mode decision* dari sebuah enkoder H.264/AVC secara umum terdiri dari inter/intra mode *cost generation* dan inter/intra mode *decision*. Alur *decision* yang sebenarnya ditetapkan tergantung dari implementasi enkoder.



Gambar 2. Alur *Difference Detection*

Seperti yang telah dijelaskan pada **gambar 2** secara detail, difference detection sebagian besar dibagi menjadi 2 bagian, yaitu : *Chrominance Feature Retrieval and Comparison* (CFRC) dan *Motion Feature Retrieval and Comparison* (MFRC). CFRC digunakan untuk mengevaluasi konten MB yang memiliki kemiripan, sedangkan MFRC digunakan untuk menetapkan apakah perbedaan kecil warna yang ada itu merupakan memang perbedaan isi konten MB atau hanya sebuah *noise* yang terjadi pada kamera atau kondisi lingkungan.

Chrominance Feature untuk *current* MB ke- n pada *current* frame ke- t , didefinisikan dengan $\bar{C}_{t,n}$. Nilai $\bar{C}_{t,n}$ diambil dan dibandingkan dengan *collocated* MB ke- n dan frame sebelumnya ke- $t-1$ yang didefinisikan dengan $\bar{C}_{t-1,n}$. Nilai $d(\bar{C}_{t,n}, \bar{C}_{t-1,n})$, merupakan jarak normal antara $\bar{C}_{t,n}$ dan $\bar{C}_{t-1,n}$. Jika jaraknya lebih besar dari nilai batas yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu T_c , maka MB ditentukan memiliki konten yang berbeda, dan akan dilewatkan ke modul enkoder *Mode Decision* untuk nantinya mendapatkan mode *coding* terbaik.

Untuk MB yang memiliki warna yang sama(mirip) yang telah ditetapkan oleh T_c , maka jarak masing-masing komponen yang sesuai dari $\bar{C}_{t,n}$ dan $\bar{C}_{t-1,n}$, dinotasikan sebagai $d(\bar{C}_{t,n,i}, \bar{C}_{t-1,n,i})$ dan kemudian di bandingkan dengan nilai T_e , dimana T_e merupakan nilai batas untuk menemukan MB yang secara visual sama dengan *collocated* MB yang satunya. Untuk setiap MB yang memiliki nilai $d(\bar{C}_{t,n,i}, \bar{C}_{t-1,n,i})$ lebih besar dari T_e , maka akan dilewatkan blok MFRC untuk melihat perbedaan detail dari sebuah warna dan ditentukan apakah perbedaan tersebut karena sebuah *noise*, atau memang isi konten dari MB tersebut yang berbeda. MFRC mengambil sebuah nilai *PMV*(*Predictor Motion Vector*) dan *MV*(*Motion Vector*) untuk MB. \bar{PMV} dibentuk dari *MV* yang berdekatan. Sedangkan \vec{MV} didapatkan dari pencarian akurasi integer-pixel gerak kasar untuk partisi 16 x 16. MB akan dilewatkan ke modul enkoder *Mode Decision* jika \bar{PMV} berbeda dengan \vec{MV} . Untuk setiap MB dengan perbedaan energi T_c dan T_e , *motion feature* akan dibandingkan lebih lanjut untuk menetapkan kemiripan konten. Melalui kedua nilai batas tersebut, maka bisa dihasilkan nilai kompleksitas komputasional yang lebih rendah melalui nilai T_c dan efisiensi kompresi yang lebih rendah melalui nilai T_e .

9. METODOLOGI

Metodologi yang akan dilakukan pada Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut :

1. Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan tugas akhir adalah penyusunan proposal tugas akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan pembuatan sistem untuk melakukan kompresi video berdaya rendah pada sistem pengawasan dengan menggunakan algoritma *difference detection*.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian, pengumpulan, penyaringan, pembelajaran dan pemahaman literatur yang berhubungan dengan proses *encoding* video dengan menggunakan enkoder H.264/AVC dan teknik kompresi video. Literatur yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini sebagian besar berasal dari internet berupa makalah ilmiah, tesis, artikel, materi kuliah, serta beberapa buku referensi.

3. Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk membangun sistem tersebut.

4. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat, mengamati kinerja sistem yang baru dibuat, serta mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul.

5. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap terakhir merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan serta hasil dari implementasi perangkat lunak yang telah dibuat.

10. JADWAL KEGIATAN

Berikut merupakan jadwal pengerjaan tugas akhir ini :

No.	Tahapan	Bulan									
		I		II		III		IV		V	
1.	Studi Kepustakaan										
2.	Desain Sistem										
3.	Implementasi										
4.	Uji Coba dan Evaluasi										
5.	Penyusunan Laporan Tugas Akhir										

11. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Jin, X. and Goto, S., *Encoder adaptable difference detection for low power video compression in surveillance system*, 2011.
- [2]. <http://www.openvisor.org/video_categories.asp?>

LEMBAR PENGESAHAN
USULAN TUGAS AKHIR

Surabaya, 5 Desember 2011

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Wahyu Suadi, S.Kom., M.M, M.Kom

NIP. 19711030.2002121.001

Rully Soelaiman, S.Kom, M.Kom

NIP. 19700213.199402.1001