BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kompresi adalah sebuah konversi data ke sebuah format yang lebih kecil, biasanya dilakukan sehingga data dapat disimpan atau disalurkan lebih efisien. Proses pengembalian data yang sudah dikecilkan tersebut disebut kompresi. Pemampatan atau kompresi video berhadapan dengan kompresi data video digital. Kompresi video dibutuhkan untuk koding data video secara efisien dalam format file video dan *streaming* format video [1].

Perkembangan standar kompresi video sejalan dengan kebutuhan pengguna dan kecanggihan perangkat keras yang ada saat ini. Berbagai macam teknik kompresi diteliti untuk memperoleh hasil kompresi yang terbaik, tanpa mengurangi kualitas data kompresi yang sebenarnya. Awal pengembangan teknik kompresi video telah didominasi oleh keinginan untuk memaksimalkan kemampuan kompresi. Data video asli yang ukurannya terlalu besar diharapkan dapat disimpan ke dalam ukuran file yang cukup kecil. Selain itu, aspek lain yang perlu dipertimbangkan adalah seberapa besar data yang hilang akibat kompresi.

Standar kompresi video yang paling sukses dan masih digunakan sampai saat ini yaitu H.262/MPEG-2 Video (tahun 1994) dan H.264/MPEG-4 AVC (tahun 1999). Keduanya dikembangkan oleh dua lembaga standarisasi internasional (*join project*), yaitu ITU-T dan ISO/IEC. Pemutakhiran teknik kompresi video tak berhenti sampai disini. Saat ini, kedua lembaga tersebut juga tengah menetapkan standar kompresi video yang dikenal sebagai *High Efficiency Video Coding* (H.265/HEVC) yang telah dipublikasikan pada awal tahun 2013 (H.265/HEVC versi pertama). Format H.265/HEVC lebih menguntungkan karena ukuran file dengan durasi yang sama seperti H.264, dapat dikecilkan sampai separuh tanpa mengurangi kualitas gambar berarti. Mungkin beberapa tahun lagi, tampilan video akan lebih tajam dan lebih berwarna. Walau teknologi kompresi

video semakin lebar dan tajam, file video akan dipertahankan tidak membengkak dan lebih padat [13].

HEVC memiliki 4 spesifikasi *transform units* (TUs) berukuran 4x4, 8x8, 16x16, dan 32x32 untuk kode prediksi sisa. Yang tersisa setelah prediksi data adalah transfomasi menggunakan *block transform* berdasarkan *Discrete Cosine Transform* (DCT) atau *Discrete Sine Transform* (DST). Kode *bitstream* HEVC terdiri dari kuantisasi yang mengubah koefisien, informasi prediksi seperti model prediksi dan *vektor motion*, informasi partisi dan data *header* lain. Semua elemen yang dikodekan menggunakan CABAC (*Context Adaptive Binary Arithmetic Coding*). Berbeda dengan AVC yang bisa dikodekan dengan CABAC dan juga CAVLC, maka HEVC cuma bisa dikodekan dengan CABAC.

Pada penelitian tentang *encode* H.265/HEVC sebelumnya yang memanfaatkan fase korelasi antara current blok dengan blok setelahnya untuk mengekstrak 3 fitur gerak berbeda yang berfokus pada tiga aspek yang berbeda pula dari gerak masing-masing CUs (*Control Unit*). Dari metode yang diusulkan didapat bahwa metode tersebut menghemat 1% *bit rate* atau meningkatkan 0.15dB PSNR di atas rata-rata dan juga mengurangi sekitar 30% waktu *encoding* [2].

Mengacu pada penelitian diatas maka penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis & mengimplementasikan algoritma 3D-DCT (*Three Dimension-DCT*) dengan menggunakan pengkodean CABAC pada kompresi video. Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian diatas dimana pada penelitian terdahulu pada proses *transform* menggunakan algoritma DCT, sedangkan pada penelitian ini akan dikembangkan lagi menjadi 3D-DCT pada proses *transform*-nya. Selain itu pada proses implementasi juga memadukan antara algoritma 3D-DCT pada proses *transform* dengan *fast coding unit decision algorithm* pada CU (*Coding Unit*) untuk menghasilkan peningkatan optimalisasi waktu kompresi (*encoding time*) dan ukuran bit rate (*size*) yang lebih baik dari penelitian sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalahnya yaitu :

1. Bagaimana menganalisis dan mengimplementasikan algoritma 3D-DCT pada kompresi video H.265/HEVC dengan pengkodean CABAC.
2. Bagaimana memadukan algoritma 3D-DCT dengan algoritma *fast encoding* sehingga tercapainya peningkatan optimalisasi waktu kompresi (*encoding time*) dan ukuran (size) pada *encode* HEVC.

1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1.3.1 Maksud

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka maksud dari penelitian adalah mengimplementasikan algoritma 3D-DCT pada kompresi video H.265/HEVC.

1.3.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan aplikasi kompresi video HEVC menggunakan teknik algoritma 3D-DCT dengan tingkat optimalisasi yang lebih besar daripada aplikasi yang pernah ada sebelumnya baik dalam optimalisasi waktu *encoding* maupun ukuran (*size*).
2. Menghasilkan perpaduan antara algoritma 3D-DCT pada proses transform unit dan *fast encoding unit decision algorithm* pada CU dapat meningkatkan optimalisasi waktu kompresi (*encoding time*) dan ukuran (*size*) video H.265/HEVC.

1.4 Batasan Masalah

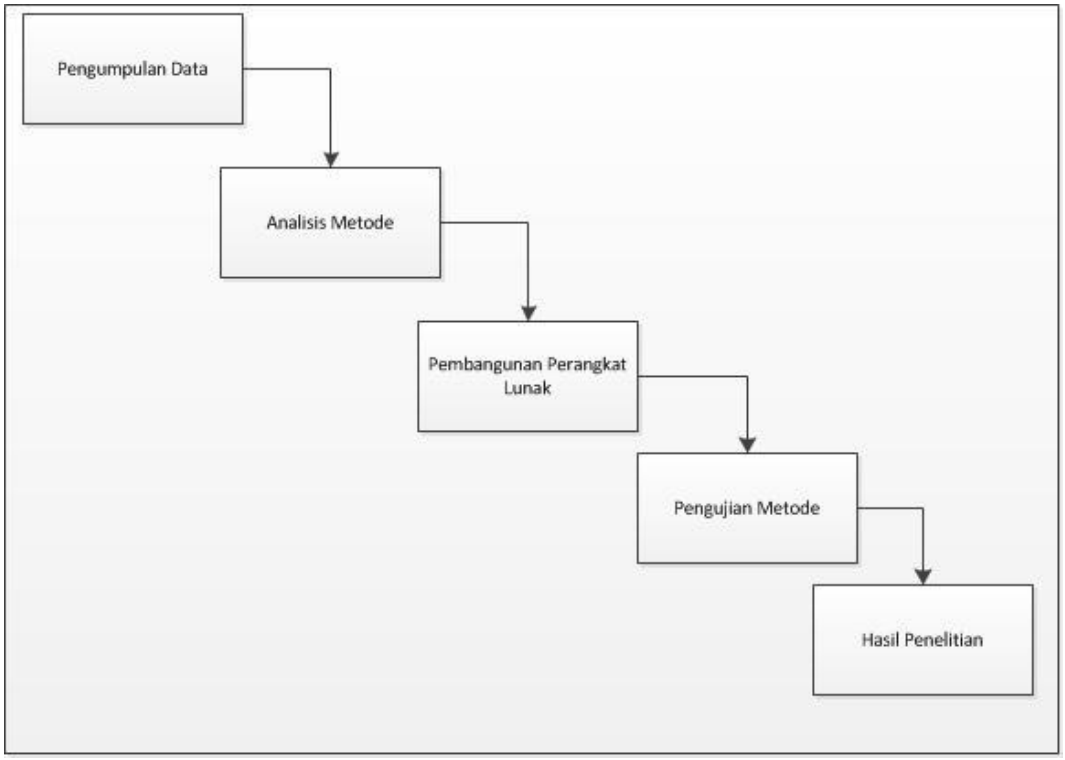
Adapun batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Algoritma yang diimplementasikan adalah algoritma 3D-DCT pada proses *transform*-nya.
2. Teknik Kompresi menggunakan standar kompresi video H.265/HEVC.
3. *Entropy coding* atau pengkodean menggunakan standarisasi pengkodean kompresi video HEVC yaitu CABAC.
4. Analisis algoritma lebih di-titik beratkan pada proses transform di sisi encoder dengan menggunakan algoritma 3D-DCT.
5. Output format yang dihasilkan berupa format video H265 file (.h265) .
6. Standar untuk mengukur efisiensi coding dari video coding standar, yaitu menggunakan pengujian *objective* seperti rasio kompresi dan *peak signal to noise ratio* (PSNR) dan pengujian *subjective*.
7. Metode analisis perancangan yang digunakan yaitu menggunakan analisis perancangan dan pengembangan perangkat lunak berbasis objek, dengan menggunakan pemodelan *Unified Modelling Language* (UML).

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan dan menentukan jawaban atas masalah yang diajukan [3]. Pada penelitian ini akan menggunakan metode penelitian deskriptif.

Metode penelitian deskriptif adalah suatu metode untuk meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki[3]. Gambar 1. 1 berikut merupakan tahap-tahap metodologi penelitian dari tugas akhir ini :



Gambar 1. 1 Metodologi Penelitian

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Studi literatur merupakan pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, paper dan pencarian data yang bersumber dari internet berkaitan dengan aplikasi yang akan dibangun.

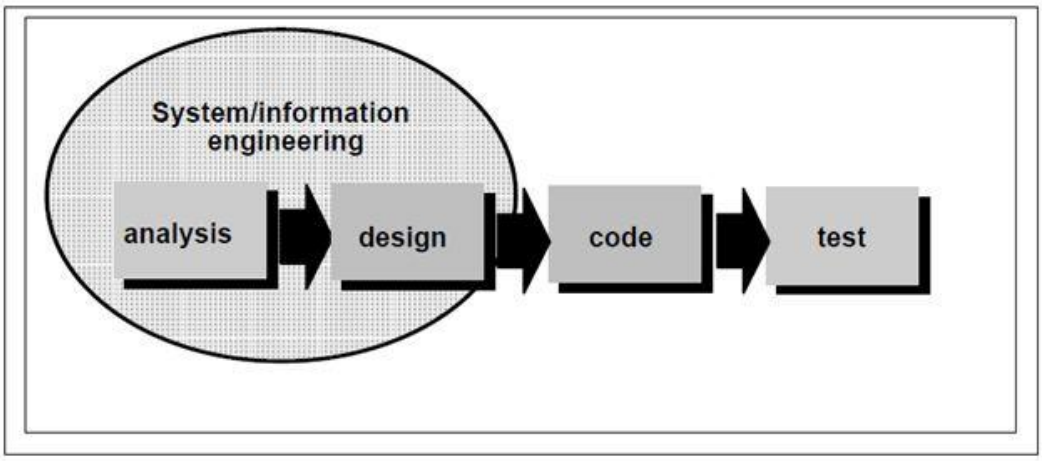
1.5.2 Analisis Metode

Analisis metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis metode algoritma 3D-DCT (*Three Dimensional Discrete Cosine Transform*) yang bekerja pada proses transform dan metode tambahan algoritma *fast coding unit decision* yang bekerja pada proses partisi CU (*Coding Unit*).

1.5.3 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode yang akan digunakan pada kasus ini adalah metode Waterfall. Model ini mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan aplikasi yang

sistematik dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan. Dimodelkan setelah siklus rekayasa konvensional, model sekuensial linier melingkupi aktivitas-aktivitas sebagai berikut [4]:



Gambar 1. 2 Model *Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan (*Analysis*)

   Tahap analisis kebutuhan ini yaitu untuk memahami sistem yang ada pada kompresi video H.265/HEVC serta mendefinisikan permasalahan sistemnya dan selanjutnya untuk menentukan kebutuhan sistem secara garis besar.

2. Desain Sistem (*Design*)

   Tahap desain sistem ini yaitu untuk memberikan gambaran umum kepada pengguna mengenai kompresi video H.265/HEVC yang akan dibangun dan rancang bangun yang lengkap tentang sistem kompresi video H.265/HEVC.

3. Implementasi (*Code*)

   Tahap implementasi yaitu untuk merancang sistem dengan cara mengimplementasikan algoritma 3D-DCT pada aplikasi kompresi video menggunakan bahasa pemrogaman C#. Tahap ini dilakukan pembuatan

komponen-komponen sistem yang meliputi modul program, antarmuka, dan basis data.

4. Pengujian Program (*Test*)

   Tahap pengujian program ini dilakukan untuk mendapatkan serta memastikan bahwa kompresi video H.265/HEVC yang dibangun sesuai kebutuhan yang telah dideskripsikan.

1.5.4 Pengujian Metode

Tahap pengujian metode pada penelitian ini membahas pengujian kualitas citra video yang dihasilkan dengan menggunakan algoritma 3D-DCT dan Fast Coding Unit Decision. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk menghitung optimasi ukuran dan optimasi waktu kompresi. Pengujian terdiri dari 2 pengujian yaitu pengujian secara obyektif menggunakan perhitungan MSE (*Mean Square Error*) dan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan pengujian subjective.

1.5.5 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dihasilkan dari penerapan algoritma 3D-DCT pada kompresi video H.265/HEVC ini yaitu adanya peningkatan hasil video yang telah dikompresi dari segi ukuran dan waktu kompresi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya pada kompresi video H.265/HEVC.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan dan dibagi dalam beberapa bab dengan pokok pembahasan sistematika secara umum adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Menguraikan tentang dasar-dasar pemikiran yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Membahas berbagai konsep dasar dan teori-teori algoritma DCT, 3D-DCT, teknik kompresi video H.265/HEVC, dan pengkodean CABAC.

BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini terdiri dari analisis masalah dan perancangan dari implementasi algoritma 3D-DCT pada kompresi video ini, adapun tahapan dari analisis perancangan *video encoder* ini yaitu *block partitioning, prediction, transform and quantization,* dan *entropy encode* . Sedangkan pada proses video decoder terdiri dari *entropy decode, inverse transform, predict (add) dan reconstruct*. Algoritma 3D-DCT akan diimplementasikan dalam proses *transform and quantization*. Kemudian pada proses perancangan akan menggunakan analisis perancangan dan pengembangan perangkat lunak berbasis objek, dengan menggunakan pemodelan *Unified Modelling Language* (UML).

BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Terdiri dari implementasi algoritma ke dalam sistem berdasarkan perancangan yang telah dibuat, serta pengujian perangkat lunak menggunakan standar untuk mengukur efisiensi coding dari video coding standar, yaitu menggunakan *objective metric* seperti PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio)* dan MSE (*Mean Square Error).*

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi mengenai hal-hal penting yang telah dibahas dan kemudian dibuat kesimpulan dari hasil penulisan skripsi ini dan saran yang diberikan untuk pengembang selanjutnya.