BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sensor sebuah kamera digital terdiri dari pixel-pixel berupa photodiode yang bertugas menangkap energi cahaya (photon) yang dikonversikan kedalam bentuk energi listrik. Energi listrik yang berbentuk voltase dan amplitudo diperkuat kedalam *level* tertentu yang kemudian diproses menjadi bentuk digital oleh perangkat yang dinamakan *Analog to Digital Converter* (*ADC*). Pixel photodiode sensitif terhadap cahaya dan mampu mengukur tingkat *brightness* dari cahaya itu sendiri. Karena photodiode adalah *device* monokrom, maka tidak mungkin mereka mengenali perbedaan dari setiap panjang gelombang cahaya yang diterima. Oleh karena itu, dibuatlah sebuah sistem *penyaring* warna berupa *pattern-pattern mosaic* yang disebut dengan *Color Filter Mosaic* (CFM).

CFM diletakkan pada bagian atas sensor kamera dan akan bekerja dengan melakukan penyaringan cahaya yang jatuh keatas sensor, khusus untuk komponen warna merah *(Red),* hijau *(Green)* dan biru *(Blue). Pattern* ini dinamakan dengan *GRGB Bayer Pattern*. dan B tidak memenuhi kriteria gambar sempurna, tetapi sudah cukup membedakan informasi Sensor *mosaic* untuk pattern GRGB hanya menyaring 25% warna merah dan biru, dan 50% warna hijau dari cahaya-cahaya yang jatuh keatas sensor. Hasil kombinasi *image* R, G setiap pixel menjadi sebuah kombinasi gambar yang hampir sempurna.

Kamera *Digital Single Lens Reflex* (DSLR) memiliki sensor dan *ADC* dengan *dynamic range* yang besar, biasanya sebesar 10 atau 12 bit *ADC*. Akan tetapi, kemampuan *ADC* yang besar itu hanya mampu disimpan secara utuh dalam format mentah *(raw)*, kamera dengan *ADC* 12 bit akan mampu menyimpan informasi 12 bit per pixel apabila gambar disimpan dalam format RAW. Kata RAW bukanlah suatu singkatan tetapi merupakan istilah dari "*raw*" itu sendiri atau "*unprocessed*" berisi gambar *original* yang didapat dari sensor kamera digital tanpa diproses oleh *image processor*. Sayangnya berbagai vendor kamera digital hanya menyertakan format khusus *(proprietary format)* bahkan antar tipe kamera digital dengan vendor yang sama sekalipun. Tentu saja hal ini mengurangi kompabilitas format RAW terhadap sistem operasi. Solusinya adalah mengekspor format RAW menjadi format yang lebih umum, misalnya jpeg dan bmp.

Beberapa kamera digital mampu menyimpan gambar RAW ke media penyimpanan tanpa perlu melalui proses rekonstruksi warna ke format RGB dari prosesor kamera digital tersebut. Proses merekonstruksi warna RGB dengan cara interpolasi menggunakan sampel dari sensor bayer dengan *filter mosaic* warna ini disebut pula *demosaicing*. Karena itulah sangat memungkinkan dilakukan proses demosaicing ini pada PC dengan prosesor yang lebih baik dengan menggunakan metode yang berbeda daripada yang digunakan *firmware* kamera digital itu sendiri sehingga membuka beragam kemungkinan gambar dapat diolah dengan cara yang lebih bebas, efisien, dan sempurna.

Dibutuhkan algoritma demosaicing untuk mengembalikan komponen warna yang hilang lalu merubah gambar RAW tersebut menjadi format RGB (*Red Green Blue*). Maka munculah berbagai metode untuk menginterpolasi warna secara cepat, tepat, dan efisien. Saat ini telah dibuat berbagai algoritma demosaicing sesuai kebutuhan dan keunggulannya masing-masing. Analisis ini akan mengimplementasi dan membandingkan metode tadi melalui sebuah aplikasi decoder gambar RAW yang mewakili beberapa metode, yaitu *Bilinear Interpolation, Variable Number of Gradients (VNG), Patterned Pixel Grouping (PPG),* dan *Adaptive Homogeneity-Directed (AHD).*

Dengan demikian, penulis mengambil judul tugas akhir yaitu "Analisis Algoritma Demosaicing pada Sensor Kamera Digital yang Menggunakan Bayer Color Filter Mosaic".

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat sebuah aplikasi untuk menganalisa beberapa algoritma demosaicing ?
2. Bagaimana cara mengenali berbagai macam format RAW agar dapat diproses oleh aplikasi ?
3. Bagaimana cara menerapkan berbagai algoritma demosaicing berbagai macam format RAW sehingga dapat dibaca dan digunakan di sistem operasi?

4. Menentukan algoritma demosaicing apa yang paling efektif pada jenis gambar tertentu, agar dapat dibaca dan dikonversi pada komputer ?

1.3. Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka maksud dari penulisan Tugas Akhir ini adalah merancang dan membangun "Aplikasi Analisis Algoritma Demosaicing pada Sensor Kamera Digital yang Menggunakan Bayer Color Filter Mosaic".

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan dukungan berbagai file RAW yang dimiliki berbagai vendor kamera digital dengan algoritma demosaicing agar dapat dilihat, diolah dan kompatibel pada komputer dengan sistem operasi pada umumnya dengan menjadikannya file *.bmp.
2. Perbandingan algoritma demosaicing sebagai hasil dari analisa dengan kriteria kualitas dan kecepatan.
3. Perbandingan file awal dan file hasil dari aplikasi.

1.4. Batasan Masalah/Ruang Lingkup kajian

Dalam permasalahan yang dibahas, tentunya banyak sekali permasalahan-permasalahan yang muncul. Dalam pembuatan aplikasi ini penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. File gambar RAW yang mampu dikonversi terbatas pada dukungan berbagai kamera digital yang ada pada saat tulisan ini dibuat.
2. Untuk tujuan analisa digunakan metode:
    a. Bilinear Interpolation,
    b. Variable Number of Gradients (VNG),
    c. Patterned Pixel Grouping (PPG),
    d. Adaptive Homogeneity-Directed (AHD).
3. Hasil konversi berupa gambar RGB; *Uncompressed* dengan format .BMP.
4. Perangkat lunak yang digunakan adalah Borland Delphi 7.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1.5.1. Tahap pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur.

   Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.
2. Wawancara.

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung kepada pihak yang berkompeten untuk memberikan informasi yang dibutuhkan selama proses penelitian.

1.5.2. Metode Pembuatan Perangkat Lunak

Teknik analisis data dalam pembuatan perangkat lunak menggunakan paradigma perangkat lunak secara *waterfall*, yang meliputi beberapa proses diantaranya:

a. *System / Information Engineering*

Merupakan bagian dari sistem yang terbesar dalam pengerjaan suatu proyek, dimulai dengan menetapkan berbagai kebutuhan dari semua elemen yang diperlukan sistem dan mengalokasikannya kedalam pembentukan perangkat lunak.

b. *Analisis*

Merupakan tahap menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek pembuatan perangkat lunak.

c. *Design*

Tahap penerjemahan dari data yang dianalisis kedalam bentuk yang mudah dimengerti oleh user.

d. *Coding*

Tahap penerjemahan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang keadalam bahasa pemrograman tertentu.

e. Pengujian

Merupakan tahap pengujian terhadap perangkat lunak yang dibangun.

f. Maintenance

Tahap akhir dimana suatu perangkat lunak yang sudah selesai dapat mengalami perubahan–perubahan atau penambahan sesuai dengan permintaan *user*.

1.6. Sistematika Penulisan

Penyusun menguraikan sistematika penulisan ini, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas berbagai teori yang digunakan sebagai landasan dalam mengulas permasalahan yang meliputi pengertian dan konsep gambar digital, istilah-istilah yang ada pada pengolahan gambar, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir.

BAB III ANALISIS MASALAH

Bab ini berisi analisis masalah dari algoritma interpolasi data dan model matematis dari masing-masing metode serta tahapan proses masing-masing metode interpolasi.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menjelaskan perancangan sistem perangkat lunak, implementasi perangkat lunak dan pengujian perangkat lunak tersebut berdasarkan standar kebutuhan perangkat lunak pengolah gambar RAW.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi kesimpulan hasil dari semua tahap yang telah dilalui selama penelitian beserta saran-saran yang berkaitan dengan hasil yang didapat.