



Implementasi Metode Advance Image Coding Untuk Image Compression Pada Citra Natural

Jonson Panjaitan

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: jhonsonpanjaitan305@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi : 17 Nopember 2020

Revisi Akhir : 09 Februari 2021

Diterima : 25 Maret 2021

Diterbitkan Online : 26 Maret 2021

KATA KUNCI

Implementasi Metode Advance, Image Coding, Vb.Net 2008, Citra Natural

KORESPONDENSI

E-mail:

jhonsonpanjaitan305@gmail.com

ABSTRACT

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran sebagai sistem perekaman data dan rupa bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan Pada media penyimpanan. Metode Advance Image Coding Compressi merupakan teknik pemampatan yang digunakan untuk tujuan mengoptimalkan gambar atau citra. Metode ini bertujuan pada pemampatan citra setelah dilakukan kompresi pada ukuran sehingga tingkat kualitas citra atau gambar akan berkurang, sehingga dengan penerapan metode Advance Image Coding Compressi diharapkan citra tetap terjaga kualitasnya. Kompresi citra merupakan salah satu teknik pengurangan ukuran yang sering terjadi pada citra. Kompresi adalah pemampatan ukuran dari ukuran yang besar menjadi ukuran yang lebih kecil dari ukuran semula. Tujuan dari kompresi dilakukan dalam beberapa tahap seperti lossy kompresi, huffman dan sebagainya.

1. PENDAHULUAN

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran sebagai sistem perekaman data dan rupa bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan Pada media penyimpanan. Citra natural adalah salah satu citra bentuk citra atau gambar yang berwarna, citra natural juga disebut dengan citra berwarna atau RGB. Citra natural merupakan bentuk citra yang semulanya berbentuk alami tanpa adanya pengurangan dan penambahan kualitas atau kontras citra. Citra natural biasa nya memiliki ukuran yang lebih besar dikarenakan kealamian citra seperti citra hasil kamera yang memiliki tingkat warna yang besar sehingga pemilik gambar mengalami pengerosotan jumlah penyimpanan dalam mengoleksi gambar.

Kompresi citra merupakan salah satu teknik pengurangan ukuran yang sering terjadi pada citra. Kompresi adalah pemampatan ukuran dari ukuran yang besar menjadi ukuran yang lebih kecil dari ukuran semula. Tujuan dari kompresi dilakukan dalam beberapa tahap seperti lossy kompresi, huffman dan sebagainya. Pemampatan gambar atau kompresi gambar sering menyebabkan hasil ukuran yang lebih kecil dan minim. Akibat dari kompresi file atau gambar, sering terjadi pengurangan kualitas gambar yang sudah dilakukan kompresi sehingga banyak teknik kompresi yang melakukan kompresi file terutama citra membuat kualitas citra menjadi kurang bagus. Sehingga pada penelitian ini dibutuhkan teknik kompresi file terutama pada citra natural yang dapat mengompres gambar citra natural menjadi ukuran yang lebih minim dan menghasilkan kualitas citra yang tetap terjaga

Metode Advance Image Coding Compressi merupakan teknik pemampatan yang digunakan untuk tujuan mengoptimalkan gambar atau citra. Metode ini bertujuan pada pemampatan citra setelah dilakukan kompresi pada ukuran sehingga tingkat kualitas citra atau gambar akan berkurang, sehingga dengan penerapan metode Advance Image Coding Compressi diharapkan citra tetap terjaga kualitasnya.

Seperti pada temuan terdahulu yang ditemukan oleh Radhika Veerla pada American Journal Of Processing yang berjudul Advance Images Coding Compression And its Comparison with Varios Still Images Code yang berisikan teori hasil penemuan yaitu bahwa JPEG memberikan kualitas yang sangat baik dari gambar direkonstruksi di kompresi rendah atau menengah (yaitu tinggi atau menengah tingkat bit masing-masing), tetapi menderita menghalangi artefak di kompresi tinggi (bit rate rendah). Bilsen telah mengembangkan sistem kompresi citra skema eksperimental dikenal sebagai Advanced Gambar Coding (AIC) yang mengkodekan gambar berwarna dan melakukan jauh lebih baik daripada JPEG dan dekat dengan JPEG-2000. Dengan hasil bahwa pemampatan menghasilkan ukuran yang kecil dan hasil file JPEG tetap terjaga kualitasnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Advance

Merupakan metode yang digunakan untuk didasarkan pada struktur JPEG yang blok prediksi mirip dengan H.264 ditambahkan untuk mencapai kompresi yang lebih baik. Dikembangkan dengan perhatian utama menghilangkan artefak, sehingga meningkatkan kualitas. Prediktor terdiri dari lima bagian termasuk IDCT, kuantisasi terbalik, Mode Select dan Store, Block Predict dan Adder. Fungsi dari prediktor adalah untuk memprediksi blok saat ini untuk didekodekan dengan blok-blok yang sebelumnya didekode dari baris atas dan kolom kiri.

AIC menggunakan pengkodean entropi CABAC yang menggunakan posisi matriks sebagai konteksnya; sementara M-AIC menggunakan Huffman coding dan adaptive arithmetic coding dalam kombinasi untuk mencapai kinerja yang sama dan juga untuk mengurangi kompleksitas

2.2 Penyelesaian Metode Advance

Berikut adalah cara dan langkah penyelesaian kinerja metode Advance Image Coding (M-AIC) seperti dibawah ini:

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.169 & -0.331 & 0.5 \\ 0.5 & -0.419 & -0.081 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (1)$$

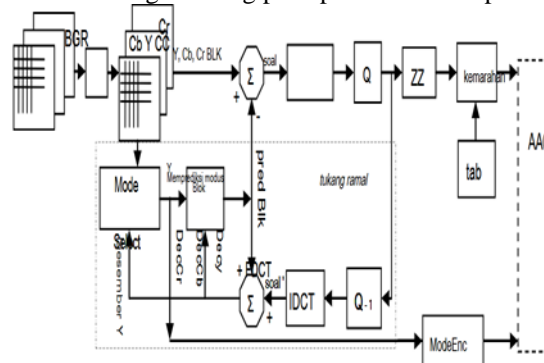
$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.000 & 0.000 & 1.402 \\ 1.000 & -0.344 & -0.714 \\ 1.000 & 1.772 & 0.000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} \quad (2)$$

Keterangan:

YcbCr: Matrik Citra citra setelah dilakukan kompresi

RGB: adalah data citra yang diambil

Berikut bentuk struktur metode Advance Image Coding pada peramalan kompresi JPEG.



2.3 Teknik Kompresi

Teknik kompresi citra merupakan suatu teknik yang digunakan untuk merepresentasikan citra melalui penghilangan informasi yang redundan pada citra asli, namun tetap mempertahankan kualitas citra hasil kompresi agar mendekati citra aslinya. Tujuan dari kompresi citra adalah mengurangi kapasitas citra dalam rangka menghemat media penyimpanan dan juga bertujuan untuk mengurangi waktu serta ukuran *bandwidth* yang diperlukan pada saat transmisi citra dilakukan. Tetapi seiring dengan perkembangan teknologi media penyimpanan yang semakin besar maka kapasitas media penyimpanan tidak lagi menjadi masalah, yang menjadi masalah adalah bagaimana meningkatkan kecepatan transfer data citra tersebut sehingga bisa mengurangi waktu serta ukuran *bandwidth* yang diperlukan pada saat transmisi data citra dilakukan.

2.4 Analisa Kebutuhan Data

Advanced Image Coding (AIC) ini merupakan format kompresi yang mengkombinasikan antara dua metode yang sudah ada yaitu *Discrete Cosine Transform* (DCT) pada JPEG dan *Context Adaptive Binary Arithmetic Coding* (CABAC) pada H.264. Pada penyusunan tugas akhir ini penulis akan mencoba untuk menganalisa kompresi citra dengan menggunakan metode *DCT* yang digunakan dalam *JPEG*. Berikut adalah cara dan langkah penyelesaian kinerja metode Advance Image Coding (M-AIC) seperti dibawah ini:

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.169 & -0.331 & 0.5 \\ 0.5 & -0.419 & -0.081 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.000 & 0.000 & 1.402 \\ 1.000 & -0.344 & -0.714 \\ 1.000 & 1.772 & 0.000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} \quad (2)$$

Keterangan:

YcbCr: Matrik Citra citra setelah dilakukan kompresi

RGB: adalah data citra yang diambil Langkah pertama

Mengambil data citra dari citra natural yang sudah diubah kedalam bentuk 5x5. Dan diubah kedalam bentuk matrik pixel citra dengan perintah matlab `c=imread`.



Gambar 1: Hasilnya adalah sebagai berikut.



Gambar 2 citra 5x5

Sehingga menghasilkan RGB seperti tabel dibawah ini.

Tabel 1 data RGB Citra %x5

RED	GREEN	BLUE
167 166 178 167	0 0 11 0	0 0 3 0
163 170 190 189	0 2 23 13	0 0 15 5
101 116 143 132	37 52 82 71	35 50 81 70
85 99 124 114	21 35 63 53	19 33 62 52
14 18 36 25	36 40 59 49	50 54 77 67

Dalam operasi DCT ini yang digunakan adalah nilai real. Ada 2 macam persamaan yang bisa digunakan yaitu DCT 1 dimensi yang digunakan untuk menghitung data vektor, dan DCT 2 dimensi yang digunakan untuk menghitung data matriks. Jika matriks berukuran MxN, maka persamaan di atas dapat dituliskan sebagai berikut. Berikut matrik citra yang grayscale untuk dilakukan DCT.

167 166 178 167
163 170 190 180
101 116 143 132
85 99 124 114
14 18 36 26

$$\text{Pixel}(x,y) = \sqrt{\frac{2}{M}} \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} C(i)C(j)DCT(i,j) \cos\left[\frac{(2x+1)i\pi}{2M}\right] \cos\left[\frac{(2y+1)j\pi}{2N}\right] \dots\dots\dots(3)$$

Dengan

DCT(i, j)= nilai DCT pada indeks ke-(i,j)

N, M= ukuran matriks pixel

(x,y)= nilai pixel pada indeks ke-(x,y)

C(i),C(j)=jika i, j> 0

C(i),C(j) = $\frac{1}{2}$ = Jika i,j= 0

Tabel 2: matrik DCT 2

167	166	168	167
163	170	190	189
101	116	143	132
85	99	124	114
14	18	36	25

$$F(0,170) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{M-1} f(x,y) (\cos 2\pi(\frac{0x}{2} + \frac{170y}{2}) - j \sin 2\pi(\frac{0x}{2} + \frac{170y}{2}))$$

$$= \frac{1}{4} \varepsilon \varepsilon f(x,y) (\cos 0 - j \sin 0) \frac{1}{4} * (1 - 2 - 2 + 1) = \frac{1}{2}$$

$$F(0,1) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^1 f(x,y) (\cos 2\pi(\frac{0x}{2} + \frac{1y}{2}) - j \sin 2\pi(\frac{0x}{2} + \frac{1y}{2}))$$

$$= \frac{1}{4} \varepsilon \varepsilon f(x,y1) (\cos 0 - j \sin 0) \frac{1}{4} * (1 - 2 - 2 + 1) = \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{4} (f(0,0)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(1,1)(\cos 0 - j \sin 0))$$

$$= \frac{1}{4} (1 * (1 - 0) + (-1) * (-1 - 0) + (-1)(-1 - 0) + (1 * (-1 - 0)) = \frac{1}{4} (0) = 0$$

$$F(0,1) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^1 f(x,y) (\cos 2\pi(\frac{1x}{2} + \frac{0y}{2}) - j \sin 2\pi(\frac{1x}{2} + \frac{0y}{2}))$$

$$= \frac{1}{4} \varepsilon \varepsilon f(1x,y) (\cos 0 - j \sin 0) \frac{1}{4} * (1 - 2 - 2 + 1) = \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{4} (f(0,0)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(1,1)(\cos 0 - j \sin 0))$$

$$= \frac{1}{4} (1 * (1 - 0) + (-1) * (-1 - 0) + (-1)(-1 - 0) + (1 * (-1 - 0)) = \frac{1}{4} (0) = 0$$

$$F(1,1) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^1 f(x,y) (\cos 2\pi(\frac{0x}{2} + \frac{1y}{2}) - j \sin 2\pi(\frac{0x}{2} + \frac{1y}{2}))$$

$$= \frac{1}{4} \varepsilon \varepsilon f(1x,y) (\cos 0 - j \sin 0) \frac{1}{4} * (1 - 2 - 2 + 1) = \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{4} (f(0,0)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(1,1)(\cos 0 - j \sin 0))$$

$$= \frac{1}{4} (1 * (1 - 0) + (-1) * (-1 - 0) + (-1)(-1 - 0) + (1 * (-1 - 0)) = \frac{4}{4} = 1$$

Langkah selanjutnya adalah mengalikan f(u,v) dengan filter H(u,v)

$$H(u,v)=1$$

$$\text{if } D(u,v) \leq 0$$

$$H = \text{if } D(u,v) > 0$$

karena $D(u,v)$ adalah jarak setiap nilai frekuensi dan dirumuskan dengan:

$$D(0,0) = \sqrt{(0 - \frac{2}{2})^2 + (0 - \frac{2}{2})^2} = \sqrt{2} \rightarrow$$

$$D(0,1) > 181 \rightarrow H(0,0) = 181$$

$$D(0,1) = \sqrt{(0 - \frac{2}{2})^2 + (181 - \frac{2}{2})^2} = 1 \rightarrow$$

$$D(0,1) > 170 \rightarrow H(0,1) = 170$$

$$D(1,0) = \sqrt{(1 - \frac{2}{2})^2 + (170 - \frac{2}{2})^2} = 1 \rightarrow$$

$$D(1,0) > 189 \rightarrow H(1,0) = 189$$

$$D(1,0) = \sqrt{(1 - \frac{2}{2})^2 + (189 - \frac{2}{2})^2} = 1 \rightarrow$$

$$D(1,1) > 167 \rightarrow H(1,1) = 167$$

Kesimpulan

$$H(0,0) = 181$$

$$H(0,1) = 170$$

$$H(1,0) = 189$$

$$H(1,1) = 167$$

Berikut hasil perkalian antara $F(u,v)$ dengan $D(u,v)$ adalah sebagai berikut:

$$F(0,0) = F(0,0) * H(0,0) = 1/2 * 181 = 90.5$$

$$F(0,1) = F(0,1) * H(1,0) = 0 * 170 = 0$$

$$F(1,0) = F(1,0) * H(0,1) = 0 * 189 = 0$$

$$F(1,1) = F(1,1) * H(1,1) = 1 * 167 = 167$$

Langkah selanjutnya melakukan invers DFT

$$F(0,0) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{M-1} f(u,v) (\cos 2\pi (\frac{0u}{2} + \frac{0v}{2}) - j \sin 2\pi (\sum_{y=0}^{M-1} f(x,y) (\cos 2\pi (\frac{0u}{2} + \frac{0v}{2}))) \\ = \frac{1}{4} \varepsilon f(u,v) (\cos 0 - j \sin 0) \frac{1}{4} * (90.5 + 0 + 0 + 167) = 64.3$$

$$F(0,1) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{M-1} f(u,v) (\cos 2\pi (\frac{0u}{2} + \frac{1v}{2}) - j \sin 2\pi (\sum_{x=0}^{N-1} f(x,y) (\cos 2\pi (\frac{0u}{2} + \frac{01}{2}))) \\ = \frac{1}{4} (f(0,0)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(1,1)(\cos 0 - j \sin 0)) \\ = \frac{1}{4} 90.5 * (1 + 0) + (0) * (-1 + 0) + (0) * (1 + 0) + 167(-1 + 0)) = \frac{1}{4} (90.5) = 23$$

$$F(1,0) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{M-1} f(u,v) (\cos 2\pi (\frac{0u}{2} + \frac{1v}{2}) - j \sin 2\pi (\sum_{x=0}^{N-1} f(x,y) (\cos 2\pi (\frac{1u}{2} + \frac{0}{2}))) \\ = \frac{1}{4} (f(0,0)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(1,1)(\cos 0 - j \sin 0)) \\ \frac{1}{4} = (90.5 * (1+0) + 0 * (1+0) + 0 * (-1+0) + 167 * (-1+0)) = \frac{1}{4} (90.5) = 23$$

$$F(1,1) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{M-1} f(u,v) (\cos 2\pi (\frac{0u}{2} + \frac{1v}{2}) - j \sin 2\pi (\sum_{x=0}^{N-1} f(x,y) (\cos 2\pi (\frac{1u}{2} + \frac{0}{2}))) \\ = \frac{1}{4} (f(0,0)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(0,1)(\cos 0 - j \sin 0) + (f(1,1)(\cos 0 - j \sin 0)) \\ = \frac{1}{4} (90.5 * (1+0) + 0 * (-1-0) + 0 * (-1-0) + 167 * (1-0)) = 23$$

Selanjutnya mengambil bilangan real dari hasil no 4 dengan mengalikan $(-1)^{x,y}$

$$F(0,0) = 64 * (-1)^0 = 64$$

$$F(0,0) = 23 * (-1)^1 = 23$$

$$F(0,0) = 23 * (-1)^1 = 23$$

$$F(0,0) = 23 * (-1)^2 = 23$$

Sehingga akan membentuk matrik dengan hasil perkalian dengan persamaan $(-1)^{x+y}$, sehingga citra hasil diatas pada dimensi frekuensi adalah: InversDCT tersebut berfungsi untuk mengembalikan data citra seperti semula.

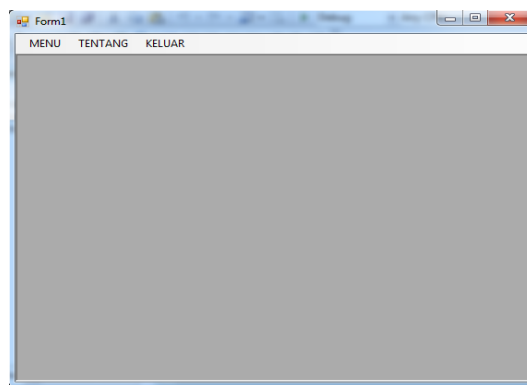
Tabel 3: Hasil perhitungan DCT

Nilai (i,j)	Perhitungan x,y			
	(x_0,y_0)	(x_0,y_1)	(x_0,y_2)	(x_1,y_0)
(1,1)	64	23	23	23
(1,2)	0.866	0.866	-1.732	1.732
(1,3)	0.5	-1.5	4.4409e-016	2
(2,1)	0.866	2.598	5.196	5.196
(2,2)	0.75	0.75	-1.5	-1.5
(2,3)	0.433	-1.299	2.2204e-016	3.4451e-016
(3,1)	0.5	1.5	3	-1
(3,2)	0.433	0.433	-0.866	-4.33
(3,3)	0.25	-0.75	3.3307e-016	-2

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tampilan Menu Utama

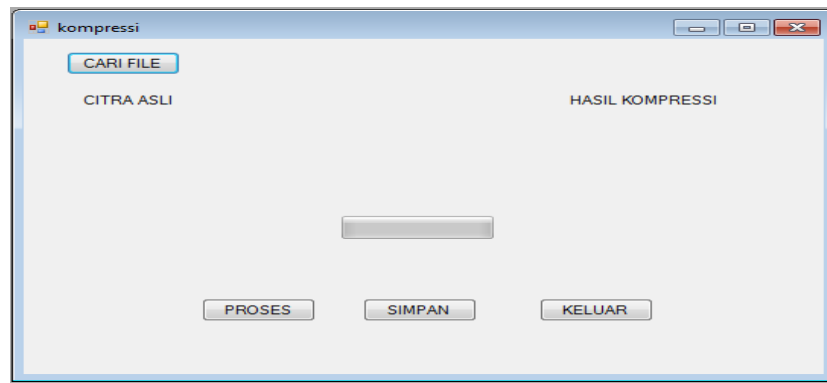
Untuk menampilkan menu utama yaitu terlebih dahulu harus mengkompile program maka secara otomatis akan muncul menu utama. Menu utama terdiri dari Menu, Tentang, dan Keluar. Menu utama ada menu awal dari aplikasi. Tampilan menu utama dapat dilihat pada Gambar seperti dibawah ini :



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

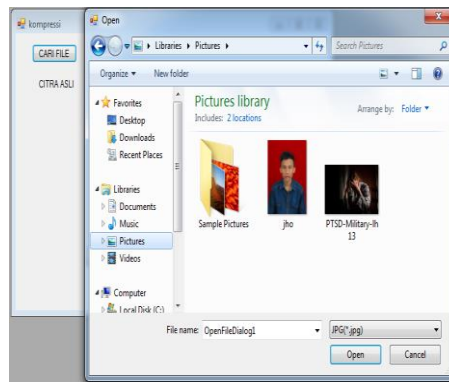
3.2. Tampilan Kompresi

Tampilan *Kompresi* dapat dilakukan dengan cara memilih menu "*Kompresi*" pada menu utama. Menu ini sebagai menu untuk proses untuk mengkompresi citra natural . Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4 seperti dibawah ini :

Gambar 4. Tampilan *Kompresi*

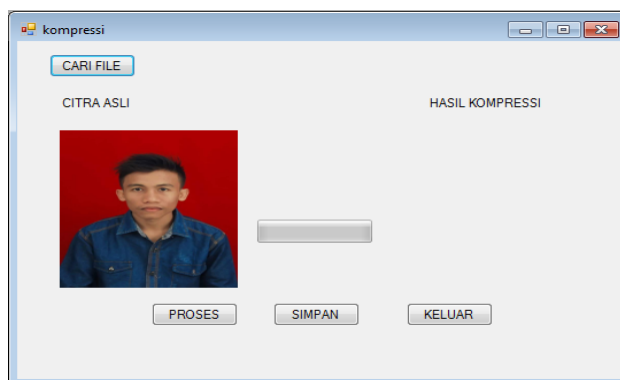
3.3. Tampilan Proses Cari File

Tampilan Proses *Kompresi* dapat dilakukan dengan cara memilih menu “*Kompresi*” pada menu utama. Menu ini sebagai menu proses untuk mencari file citra yang akan dikompresi tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 5 seperti dibawah ini :

Gambar 5. Tampilan Proses *OpenFile*

3.4. Tampilan Proses Kompresi

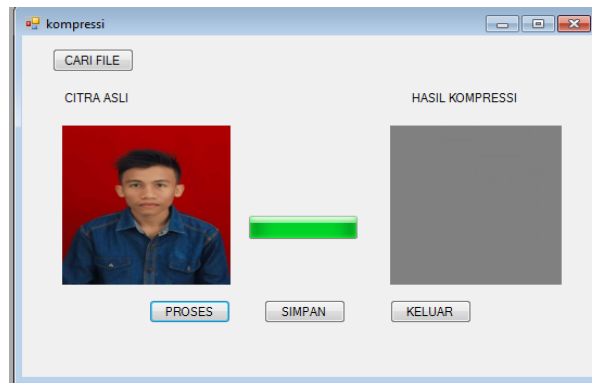
Tampilan Proses kompresi dapat dilakukan dengan cara Melakukan Proses Pengkompresian pada aplikasi. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 6 seperti dibawah ini :



Gambar 6 Tampilan Proses Kompresi

3.5. Tampilan Hasil Kompresi Advanced Image Coding

Tampilan Hasil *Kompresi Advanced Image Coding* dapat dilakukan dengan cara Melakukan Proses *Kompresi Advanced Image Coding* pada aplikasi. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 7 seperti dibawah ini :



Gambar 7 Hasil *Kompresi Advanced Image Coding*

4. KESIMPULAN

Dari penyelesaian skripsi ini penulis dapat mengambil kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya proses Kompresi citra, maka dapat dilihat hasil sebagai proses Kompresi citra natural
2. Dengan menerapkan *Advanced Image Coding* dan dapat melakukan proses kompresi citra natural dengan baik.
3. Dengan adanya Aplikasi Kompresi ini dapat digunakan jika pengguna menerapkan dengan benar dan dapat diterapkan dalam membantu orang dalam hal melakukan Pemampatan/kompresi citra.

Referensi:

- [1] S.Si, M.Kom T.Sutoyo, Teori Pengolahan Citra Digital, 1st ed., Benedicta Rini W, Ed. yogyakarta, Indonesia: C.V Andi OFFSET, 2010.
- [2] Rhadika Veerla, Zhe Ngbing Zhang, K. R. Rao "Advance Image Coding And Its Comparison with Varios Still Images Codecs ," American Journal Of Signal processsing, DOI: 10.5923/j.ajsp .20120205.04 pp. 113-121, November 2012.
- [3] S.Si, M.Kom T.Sutoyo, Teori Pengolahan Citra Digital, 1st ed., Benedicta Rini W, Ed. yogyakarta, Indonesia: C.V Andi OFFSET, 2010.
- [4] Darma Putra, Pengolahan Citra Digital, Westriningsih , Ed. Yogyakarta: Andi, 2010.
- [5] Rahmat Priyanto, Pengenalan Visual basic 2008, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2007.