



## PENERAPAN DISCRETE COSINE TRANSFORM (DCT) TERHADAP KOMPRESI CITRA DIGITAL

Bayu Dwi Raharja<sup>1</sup>, Hendro WIjayanto<sup>2</sup>, Dwi Remawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi Akuntansi, STMIK Sinar Nusantara,

<sup>2,3</sup>Program Studi Informatika, STMIK Sinar Nusantara,

[bayudr@sinus.ac.id](mailto:bayudr@sinus.ac.id), [hendro@sinus.ac.id](mailto:hendro@sinus.ac.id), [dwirema@sinus.ac.id](mailto:dwirema@sinus.ac.id)

Jl. K H Samanhudi No 84 – 86 Surakarta

### Keywords:

*Image Processing,  
lossy Compression,  
DCT*

### Kata Kunci:

*Pemrosesan Citra,  
Kompresi Citra,  
DCT*

### Abstract

Image compression is a process that can be used to reduce the size of the image storage. Compression is generally divided into two types, namely lossless compression and lossy compression. The method that is usually used in the JPEG standard is lossy compression, by eliminating some of the image information and taking advantage of the weakness in the human eye's insensitivity to color gradations. With increasing storage, data transfer or exchange is also increasingly difficult, especially data exchange using small storage areas. A tool that usually limits the size of storage for exchanging data. From 10 trials, using the DCT method, the smallest compression result was 64% to the largest 96%. From the data obtained, the average overall file is 74%

### Abstrak

Kompresi *Image* merupakan salah satu proses yang bisa digunakan untuk mengurangi ukuran penyimpanan gambar. Kompresi secara umum dibedakan menjadi dua macam, yaitu *lossless compression* dan *lossy compression*. Metode yang biasanya dipakai dalam standart JPEG adalah *lossy compression*, yaitu dengan menghilangkan Sebagian informasi gambar dan memanfaatkan kelemahan dalam ketidakepekaan mata manusia dalam mengenali gradasi warna. Dengan penyimpanan yang semakin besar, perpindahan atau pertukaran data juga semakin sulit, terutama pertukaran data dengan menggunakan tempat penyimpanan berukuran kecil. Alat yang biasanya membaasi ukuran penyimpanan untuk melakukan pertukaran data.

Dari 10 kali uji coba, menggunakan metode DCT diperoleh hasil paling kecil mengkompres 64% hingga terbesar 96%. Dari data yang diperoleh, rata - rata keseluruhan file didapatkan 74%

## Pendahuluan

Kompresi Image merupakan salah satu proses yang bisa mengurangi ukuran gambar. Secara umum dibedakan menjadi dua macam, *lossless compression* dan *lossy compression*. Metode yang biasanya dipakai dalam standard JPEG adalah *lossy compression* yaitu dengan menghilangkan sebagian informasi gambar dan memanfaatkan kelemahan dalam ketidakepekaan mata manusia dalam mengenali gradasi warna.

Perkembangan dunia digital pada kamera digital yang cepat, membutuhkan tempat penyimpanan yang semakin besar untuk sebuah

gambar digital. Misalkan saja dengan kamera digital 10 *Megapixel*, dapat dihasilkan gambar dengan resolusi 3648 x 2736 pixel. Dalam sebuah gambar menyimpan warna berupa RGB sehingga jika disimpan dalam byte, maka jumlah minimal yang dibutuhkan adalah 3648 x 2736 x 3 yang hasilnya 28,56 Megabyte. Jika gambar ini dimasukkan dalam format gambar yang berupa BMP, maka hasilnya akan lebih besar lagi, karena ditambahkan berbagai informasi. Kualitas yang dihasilkan semakin baik, tapi membutuhkan tempat penyimpanan yang semakin besar.

Dengan penyimpanan yang semakin besar, perpindahan atau pertukaran data juga semakin

sulit, terutama pertukaran data dengan menggunakan tempat penyimpanan berukuran kecil. Alat yang biasanya membaasi ukuran penyimpanan untuk melakukan pertukaran data. Ntukitu dperlukan metode kompresi yang dapat memnimmalkan penggunaan ukuran penyimpanan tapi tetap menjaga resolusi dankualias gambar tesebut.

### Landasan Teori

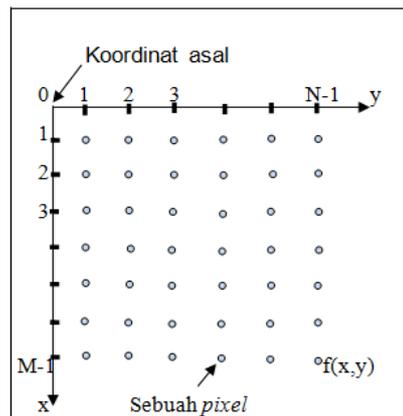
Teori - teori yang relevan dan mendukung dalam penelitian ini meliputi Citra, Teknik Kompresi, dan *Discrete Cosine Transform (DCT)*.

#### 1. Citra

Citra (*image*) adalah gambar pada bidang dwimarta(2 Dimensi). Sitinjau dari sudut pandang sistematis, citra merupakan fungsi *continue* dari intensitas cahaya pada bidang dwimarta (2D). ada 2 jenis citra yaitu : citra diam dan citra bergerak. Citra diam adalah citra tunggal yang tidak bergerak , sedangkan citra bergerak adalah rangkaian citra diam yang ditampilkan secara sekuensial. Sedangkan citra digital merupakan citra yang tersusun dalam bentuk raster (grid/kisi). Setiap kotak (*tile*) yang terbentuk disebut pixel (*picture element*) dan memiliki koordinat (x,y). Sumbu x (*horizontal*) : kolom (*column*), sample sedangkan sumbu y (*vertikal*) : baris (*row line*). Setiap pixel memiliki nilai (*value*) atau *number* yang menunjukkan intensitas keabuan pada pixel tersebut. Derajat keabuan dimana mempresentasikan *grey level* atau kode warna. Menurut arti secara harafiah, citra (*Image*) adalah gambar pada bidang dua dimensi. Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi.

Citra adalah gambar terdiri dari dua bidang dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi dan kontinu menjadi gambar diskrit, melalui proses sampling gambar analog dibagi menjadi M baris dan N kolom sehingga menjadi menjadi gambar diskrit (Purbo, 2010).

Seperti gambar 1 adalah koordinat citra digital terhadap sumbu (x,y) suatu bidang dua dimensi.



Gambar 1. Koordinat Citra Digital

#### 2. Teknik Kompresi

Pada proses ini diperlukan untuk memperkecil ukuran citra digital tanpa merubah isi atau informasi yang terkandung dalam citra digital tersebut (Munir, 2004).

Kompresi data, terutama kompresi data dua dimensi yang dapat direpresentasikan sebagai citra, telah banyak dilakukan.

Teknik kompresi pada citra dapat dibagi menjadi dua kategori besar, yaitu

##### a. Lossless Compression

Pada Teknik Lossless Compression tidak ada kehilangan informasi. Jika data dimampatkan secara lossless, maka data asli dapat direkonstruksi kembali sama persis dari data yang telah dimampatkan, dengan kata lain data asli tetap sama sebelum dan sesudah pemampatan. Secara umum Teknik lossless digunakan untuk penerapan yang tidak bisa mentoleransi setiap perbedaan antara data asli dan data yang telah di rekonstruksi. Data berbentuk tulisan misalnya file teks, harus dimampatkan menggunakan Teknik lossless, karena kehilangan sebuah karakter saja dapat menimbulkan kesalahpahaman. Contoh metode ini adalah *Shannon-Fano Coding*, *Huffman Coding*, *Arithmetic Coding*, dan lain sebagainya.

##### b. Lossy Compression

Pada teknik *lossy Compression* akan terjadi kehilangan Sebagian informasi. Data yang telah dimampatkan dengan

Teknik ini, secara umum tidak bisa direkonstruksi sama persis dari data aslinya. Didalam banyak penerapan, rekonstruksi yang tepat bukan suatu masalah. Contohnya Ketika sebuah suara di tranmisikan, niali ekstrak dari setiap sampel suara belum tentu diperlukan. Bisanya Teknik ini membuang bagian - bagian data yang sebenarnya tidak begitu berguna, tidak begitu dirasakan dan tidak begitu dilihat sehingga manusia beranggapan bahwa data tersebut masih bisa digunakan walaupun sudah dikompresi. Contoh metode ini adalah *Transform Coding (DCT, FFT, dan lain-lain), Wavelet, dan lain-lain.*

Ciri - ciri *lossy compression* adalah ukuran file citra hasil kompresi lebih kecil, mengubah detail dari warna pada file citra, kompresi ini biasanya digunakan pada citra foto atau image lain yang tidak terlalu memerlukan detail citra.

3. *Discrete Cosine Transform (DCT)*

DCT merupakan teknik transformasi yang paling banyak digunakan yang dapat melakukan dekorelasi dari input signal dalam data independent [5]-[8]. DCT mengubah array data intensitas menjadi array data frekuensi untuk mengetahui seberapa cepat persebaran intensitas[1],[5]-[8]. JPEG menggunakan DCT untuk mengolah tiap 8x8 pixel data. Untuk image dengan banyak komponen warna (YUV misalnya), maka DCT diterapkan pada 8x8 pixel untuk setiap komponen (dalam hal ini pada masing-masing Y, U, dan V) Persamaan dasar 2D DCT adalah sebagai berikut:

$$F_{x,y} = \frac{C(x)C(y)}{4} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} f_{i,j} \cos \left[ \frac{(2i+1)x\pi}{2N} \right] \cos \left[ \frac{(2j+1)y\pi}{2M} \right] \tag{1}$$

Persamaan 2D DCT untuk 8x8 standar JPEG didefinisikan M = N = 8, sehingga persamaan DCT untuk JPEG adalah persamaan 2 sedangkan proses inversnya menggunakan persamaan 3:

$$F(u,v) = \frac{C(u)C(v)}{4} \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 \cos \frac{(2i+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2j+1)v\pi}{16} f(i,j) \tag{2}$$

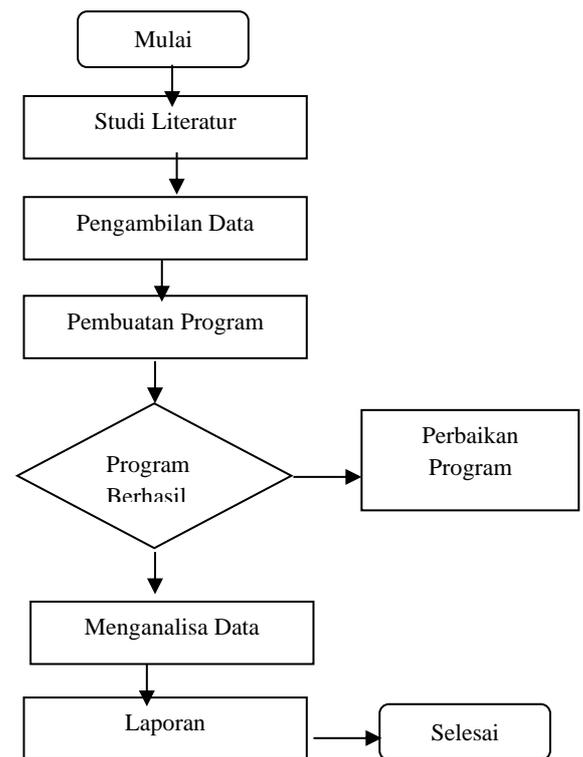
$$\tilde{f}(i,j) = \sum_{u=0}^7 \sum_{v=0}^7 \frac{C(u)C(v)}{4} \cos \frac{(2i+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2j+1)v\pi}{16} F(u,v) \tag{3}$$

Dimana:

$$C(n) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}}, & n = 0 \\ 1, & n \neq 0 \end{cases} ; n = x, y$$

**Metode**

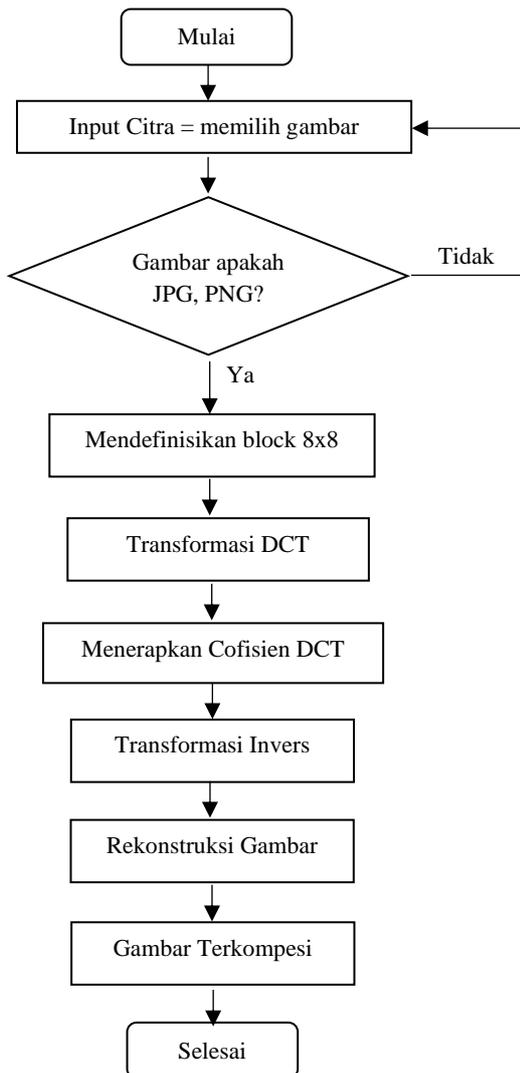
Urutan secara keseluruhan penelitian ini seperti terlihat pada gambar.2 Flowchart Penelitian.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Cara kerja transformasi domain frekuensi DCT yaitu pertama, DCT membagi gambar menjadi blok - blok yang besar setiap bloknya N x N pixel sehingga tidak ada variasi warna yang cukup berarti dalam ukuran seperti ini. Kemudian format gambar RGB (*Red Green Blue*) yang dimiliki oleh gambar pada umumnya dikonversi menjadi *YCbCr*, setelah itu, masing - masing nilai *YCbCr* tersebut dikurangi, hal ini dilakukan karena transformasi ke domain frekuensi DCT yang didesain untuk bekerja pada pixel dengan interval tersebut. Kemudian dilakukan perubahan terhadap blok 8 x 8 pixel tersebut menjadi domain frekuensi menggunakan DCT tipe ke dua untuk dua dimensi sehingga kita memperoleh representasi warna dari *YCbCr* dalam bentuk domain

frekuensi. Jika DCT diterapkan blok  $8 \times 8$  maka dengan  $N = 8 \times 8$  dan  $y$  bernilai 0 sampai 7. Hasil dari proses konversi ke YCbCr akan digunakan sebagai inputan proses DCT, dimana blok  $8 \times 8$  pixel akan diubah menjadi fungsi metrix cosines. Kemudian diterapkan proses kuantitas, yaitu proses membersihkan koefisien DCT yang tidak penting untuk pembentukan image baru. Hal ini yang menyebabkan JPEG bersifat lossy. Terakhir citra diinverskan agar bisa terbaca sebagai citra.



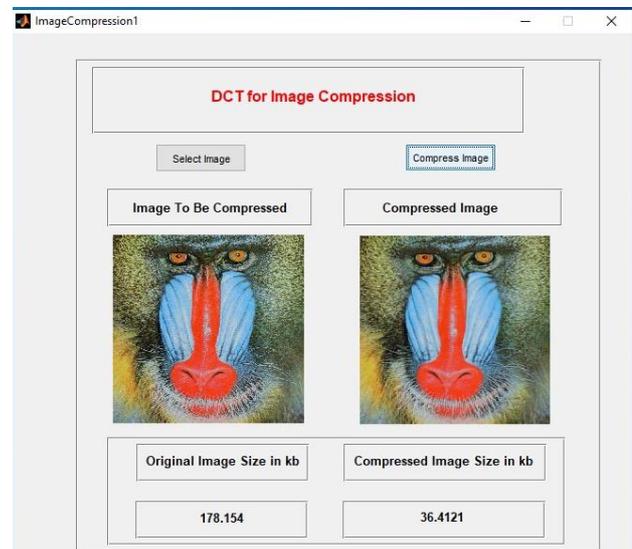
Gambar 3. Flowchart Metode Discrete Cosine Transform

Pada gambar 3 diatas, ada beberaa tahap proses. Yang pertama adalah input gambar gambar yang diputberformat JPGdan PNG, jika gambar selain JP dan PNG tidak akan terbaca oleh system.

Tahap *Compression* merupakan proses ntuk minimalisasi jumlah bit yang mempresentasikan suatu gambar sehinga ukuran data gambar menjadi lebih kecil. Untuk mempersiapkan

perosesan, matrik yang mewakili gambar dipecah menjadi kotak  $8 \times 8$  da melewati proses pengkodean dalam potongan.

### Hasil dan Pembahasan



Gambar 4. Program Kompresi

Gambar 4, merupakan tampilan GUI pengujian program denga metode *Discrete Cosine Transform (DCT)*.

Analisa hasil merupakan Analisa dari perbandingan ukuran citra asli dengan ukuran citra hasil kompresi. Berikut tahapan dalam menganalisa hasil

#### 1. Data Citra Asli

Table 1. Tabel spesifikasi citra asli

No	Nama File	Ukuran File (Kb)	Format File
1	Gambar1	337,506	JPG
2	Gambar2	371,587	JPG
3	Gambar3	592,927	JPG
4	Gambar4	43,5918	JPG
5	Gambar5	23,498	JPG
6	Gambar6	21,626	JPG
7	Gambar7	95,7354	JPG
8	Gambar8	78,9971	JPG
9	Gambar9	69,7607	JPG
10	Gambar10	178,154	JPG

#### 2. Data Citra Terkompresi

Tabel 2. Table hasil Kompresi

No	Nama File	Ukuran File (Kb)
1	Gambar1	119,868
2	Gambar2	96,9473
3	Gambar3	26,5107
4	Gambar4	4,21777
5	Gambar5	6,42285
6	Gambar6	7,06445
7	Gambar7	25,5479
8	Gambar8	22,6748
9	Gambar9	20,8818
10	Gambar10	36,4121

3. Presentase hasil kompresi

Tabel 3. Presentase hasil kompresi

Nama File	Ukuran Asli (Kb)	Hasil Kompresi (Kb)	Presentase
Gambar1	337,506	119,868	64%
Gambar2	371,587	96,9473	74%
Gambar3	592,927	26,5107	96%
Gambar4	43,5918	4,21777	90%
Gambar5	23,498	6,42285	73%
Gambar6	21,626	7,06445	67%
Gambar7	95,7354	25,5479	73%
Gambar8	78,9971	22,6748	71%
Gambar9	69,7607	20,8818	70%
Gambar10	178,154	36,4121	80%
Rata - rata			74%

Dari table 3, bisa dilihat file pada gambar3 mencapai 96% kompresi menggunakan DCT. Untuk rata - keseluruhan 74%.

**Kesimpulan dan Saran**

Kompresi citra menggunakan DCT dengan data masukan berformat jpg bertipe *truecolor*. Keluaran hasil kompresi disimpan ke format citra aslinya. Gambar dapat diatur tingkat kejelasan yang diinginkan. Semakin besar nilai koefisiennya maka kualitas gambar semakin baik.

Hasil presentase bahkan ada yang memperoleh hingga 96%, rata - rata kompresi secara keseluruhan 74%.

Untuk penelitian berikutnya bisa dikembangkan dengan menggunakan metode lain dan bisa dibandingkan metode mana yang lebih sesuai digunakan pada citra dengan format citra yang sudah ditentukan.

**Referensi**

- [1] Raharja Bayu Dwi, "Implementasi Citra Digital Dengan Mengatur Kualitas Citra Digital" JIS, 2018
- [2] Julian dan Aqwam Rosadi Kardian. Aplikasi Kompresi Citra Dengan MatlabR2015a Menggunakan Metode *Discrete Cosine Transform* (DCT) dan Kuantisasi. Jurnal Ilmiah KOMPUTASI. 2018
- [3] Arikunto, Suharsimi. "Prosedur Penelitian: suatu pendekatan Praktis", ed Revisi IV. Yogyakarta, Rineka Cipta. 1999
- [4] Darma, P. "Pengolahan Citra Digital". Yogyakarta : Andi Offset. 2010
- [5] Munir, R "pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik". Bandung: Informatika 2004
- [6] Priyanto H, "Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasi Nyata". Bandung, Informatika. 2017
- [7] Soesanti I, "Kompresi Citra Medis Menggunakan Alihragam Kosinus Diskrit dan Sistem Logika Fuzzy Adaptif". Jurnal Ilmiah Semesta Teknik. 2008
- [8] Yusro, K A dan Sianturi, "Penerapan Metode Median Filtering dan Histogram Equalization untuk meningkatkan kualitas citra radiografi". 2018
- [9] R Kasmala, A Budiansyah Purba, T Lenggana. Kompresi Citra Dengan Menggabungkan Metode Discrete Cosine Transform (DCT) dan Algoritma Huffman. Jurnal Teknik Informatika, STMIK Kharisma karawang. Volume 2 No. 1. 2017.
- [10] I G N Jelantik Suryaningrat., G Dody Sanjaya., Rosalia Hadi., N L G Pivin Suwirmayanti. Kompresi Citra Digital Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform. STMIK STIKOM Bali. 2018

- [11] A Guritno noviardi., Kompresi Citra Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform (DCT). Program Studi Ilmu Komputer. 2018
- [12] Nurul Fadillah., C Rizka Gunawan. Mendeteksi Keakuratan Metode Noise Salt And Pepper Dengan Median Filter. JURNAL INFORMATIKA. Universitas Samudra. Aceh. Vol.6 No. 2019
- [13] Sutrisno Hadi, "Metodologi Research 2". Yogyakarta : Andi Offset. 2004