

ANALISIS PERBANDINGAN METODE DCT DENGAN DWT PADA CITRA MEDIS

Made Pasek Agus Ariawan¹⁾ Gde Brahupadhya Subiksa²⁾

Ida Bagus Adisimakrisna Peling³⁾

Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak ¹⁾²⁾³⁾

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali, Badung, Bali ¹⁾²⁾³⁾

pasekagus@pnb.ac.id¹⁾ brahupadhya@pnb.ac.id²⁾ adisimakrisna@pnb.ac.id³⁾

ABSTRACT

Telemedicine can be a tool that can help many people with various health problems. Very many benefits are offered in the use of telemedicine, as well as time, cost and effort effectiveness. Medical image plays an important role in the interests of learning, medical analysis and diagnosis. Medical images that have a large size takes time in the process of sending data. The importance of image compression is how a large image can be changed in terms of file size but does not eliminate the important information contained in the image so that the data transmission process can be more effective and not spend a lot of resources. The purpose of this research is membandingkan two methods of image compression that is DCT and DWT where the parameter measured is the compression ratio and compression process time. this research shows that DWT method is better than DCT in x-ray image with ratio compression ratio with average 91,99% for DWT method and 91,96%, for process time method DWT is superior with average 2,45 second and method DCT of 52.62 seconds.

Keywords : DCT, DWT, Compression, Telemedicine.

ABSTRAK

Telemedicine dapat dianggap sebagai alat yang dapat membantu banyak orang yang menderita berbagai masalah kesehatan. Penggunaan telemedicine memiliki banyak keuntungan seperti efisiensi waktu, biaya dan tenaga. Citra medis memegang peranan penting dalam kepentingan pembelajaran, analisa dan diagnosa medis. Citra medis yang memiliki ukuran yang besar memerlukan waktu dalam proses pengiriman data. Pentingnya dilakukan kompresi citra adalah bagaimana suatu citra yang besar dapat dirubah dari segi ukuran filenya namun tidak menghilangkan informasi penting yang terdapat pada citra tersebut sehingga proses pengiriman data dapat lebih efektif dan tidak menghabiskan sumber daya yang banyak. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan dua metode kompresi citra yaitu DCT dan DWT dimana parameter yang diukur adalah rasio kompresi dan waktu proses kompresi. penelitian ini bahwa metode DWT lebih baik daripada DCT pada citra x-ray dengan perbandingan rasio kompresi dengan rata – rata 91,99% untuk metode DWT dan 91.96%, untuk waktu proses metode DWT lebih unggul dengan rata-rata 2,45 detik dan metode DCT sebesar 52,62 detik.

Kata kunci : DCT, DWT, Kompresi, Telemedicine.

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi seorang dokter semakin dituntut untuk dapat berbagi informasi dari jarak jauh di antara berbagai sistem baik melalui email, aplikasi chat, dan lainnya. Akibatnya, permintaan transmisi dan penyimpanan data medis yang berkualitas tinggi menjadi semakin penting. Untuk menghadapi kebutuhan ini, teknologi digital baru memberikan kemungkinan tidak hanya untuk menghemat waktu dan uang untuk rumah sakit dan praktisi, tetapi juga dapat berkontribusi untuk meningkatkan perawatan bagi pasien, terutama bagi mereka yang tinggal

jauh dari rumah sakit rujukan (Chaabouni et al., 2015).

Telemedicine dapat dianggap sebagai alat yang dapat membantu banyak orang yang menderita berbagai masalah kesehatan. Penggunaan telemedicine memiliki banyak keuntungan seperti efisiensi waktu, biaya dan tenaga. Artinya, pasien tidak perlu jauh-jauh ke rumah sakit, yang menghabiskan banyak waktu di perjalanan, membayar bahan bakar dan perbekalan, selamat dari kemacetan lalu lintas ke dokter jika ada masalah kesehatan. Pasien hanya perlu menggunakan teknologi informasi seperti email atau bahkan video conferencing, dll, untuk menerima layanan medis (Honni,

2013). Hasil tes, dalam bentuk diagnosis atau hasil rontgen, dapat dikirim melalui Internet.

Citra medis memegang peranan penting dalam kepentingan pembelajaran, analisa dan diagnosa medis. Citra yang dimiliki oleh institusi medis saat ini sangat banyak. Citra medis yang memiliki ukuran yang besar memerlukan waktu dalam proses pengiriman data sehingga keinginan untuk mendapat informasi menjadi terlambat (I. M. S. D. Ari, 2018).

Pencitraan medis adalah teknik atau prosedur yang digunakan untuk membuat gambar tubuh manusia (organ tubuh) untuk tujuan klinis. Pengolahan citra dilakukan untuk mendapatkan citra dengan kualitas yang lebih baik dari citra aslinya. Pengolahan citra selama terapi radiasi sangat penting untuk mendiagnosis kondisi tanpa operasi dan juga untuk tahap perencanaan perawatan selanjutnya (Nurhasanah & Sampurno, 2015).

Pentingnya dilakukan kompresi citra adalah bagaimana suatu citra yang besar dapat dirubah dari segi ukuran filenya namun tidak menghilangkan informasi penting yang terdapat pada citra tersebut sehingga proses pengiriman data dapat lebih efektif dan tidak menghabiskan sumber daya yang banyak.

Kompresi citra merupakan metode yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan memori sehingga lebih mudah untuk disimpan. Memproses dan mentransfer data digital membutuhkan waktu lebih sedikit daripada data yang tidak terkompresi. Sampai saat ini, ada banyak metode yang digunakan untuk melakukan kompresi citra. Secara umum, metode kompresi dibagi menjadi dua kategori, yaitu: lossy dan lossless. Kompresi lossless biasanya memberikan hasil yang baik, namun kualitas gambar yang dihasilkan lebih rendah karena kurangnya informasi pada gambar aslinya. Kompresi

Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan dua metode kompresi citra yaitu DCT dan DWT dengan parameter yang diukur adalah rasio kompresi dan waktu proses kompresi.

METODOLOGI PENELITIAN

Discrete Cosine Transform (DCT)

Algoritma Discrete Cosine Transform (DCT) sudah dikenal dan umum digunakan untuk kompresi gambar. DCT mengonversi piksel dalam suatu gambar, ke dalam set frekuensi spasial. Telah dipilih karena itu adalah pendekatan terbaik dari transformasi Karhunen_loeve yang memberikan rasio kompresi terbaik. DCT bekerja dengan

memisahkan gambar ke bagian-bagian frekuensi yang berbeda. Selama langkah yang disebut Kuantisasi, di mana bagian kompresi benar-benar terjadi, frekuensi yang kurang penting dibuang, maka penggunaan lossy. Maka frekuensi yang paling penting yang tetap digunakan mengambil citra dalam proses dekomposisi. Akibatnya, gambar direkonstruksi terdistorsi (Parmar, 2014)

Menurut (Ismaili et al., 2013) Discrete Cosine Transform (DCT) Transformasi matriks dua dimensi dari nilai piksel menjadi matriks setara dengan komponen-komponen frekuensi spasial dapat dilakukan dengan menggunakan teknik matematika yang dikenal sebagai. Operasi transformasi itu sendiri adalah lossless, selain dari beberapa kesalahan pembulatan kecil dalam matematika tetapi setelah matriks setara komponen frekuensi spasial, yang dikenal sebagai koefisien, telah diturunkan maka setiap ambang dapat dijatuhkan. Hanya pada titik inilah operasi menjadi lossy.

Setelah konversi koordinat warna, langkah selanjutnya adalah membagi tiga komponen warna gambar menjadi banyak 8×8 blok. Untuk gambar 8-bit, di blok asli setiap elemen jatuh dalam kisaran $[0,255]$. Rentang data yang berpusat di sekitar nol dihasilkan setelah mengurangkan Titik tengah rentang (nilai 128) dari setiap elemen di blok asli, sehingga rentang yang dimodifikasi digeser dari $[0,255]$ ke $[-128,127]$. Gambar dipisahkan menjadi bagian dari frekuensi yang berbeda oleh DCT. Langkah kuantisasi membuang frekuensi yang kurang penting dan langkah dekomposisi menggunakan frekuensi penting untuk mengambil gambar. (A.M et al., 2014)

$$Y[j, k] = C[j] C[k] \sum_{m=0}^{N-1} \sum_{n=0}^{N-1} x[m, n] \cos\left(\frac{(2m+1)j\pi}{2N}\right) \cos\left(\frac{(2n+1)k\pi}{2N}\right) \quad (1)$$

$$C[j] \text{ and } C[k] = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{N}} & \text{for } j, k = 0 \\ \frac{1}{\sqrt{N}} & \text{for } j, k = 1, 2, \dots, N-1 \end{cases}$$

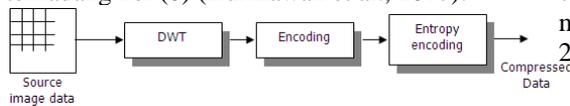
$$x[m, n] = \sum_{j=0}^{N-1} \sum_{k=0}^{N-1} C[j] C[k] Y[j, k] \cos\left(\frac{(2m+1)j\pi}{2N}\right) \cos\left(\frac{(2n+1)k\pi}{2N}\right) \quad (2)$$

DCT adalah transformasi bernilai nyata dan terkait erat dengan DFT. Secara khusus, $N \times N$ DCT dari $x(n)$ dapat dinyatakan dalam bentuk DFT dari ekstensi simetriknya, yang mengarah ke algoritma komputasi cepat. Karena proses ekstensi yang simetris, tidak ada diskontinuitas buatan yang diperkenalkan di

batas blok. Selain itu, perhitungan DCT hanya membutuhkan aritmatika nyata. Karena sifat-sifat di atas DCT populer dan banyak digunakan untuk operasi kompresi data.

Discrete Wavelet Transform (DWT)

Discrete wavelet transform (DWT) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengolahan citra digital. DWT dapat digunakan untuk mengonversi dan mengompresi gambar. Selain pengolahan citra (drawing), metode DWT juga dapat diterapkan pada steganografi. Transformasi wavelet adalah konsep yang sederhana. Gambar asli yang dimodifikasi dibagi menjadi 4 sub-gambar baru untuk diganti. Setiap sub-gambar dikalikan dengan gambar asli. Subgambar kanan atas, kiri bawah, dan kanan bawah akan terlihat seperti versi mentah dari gambar asli karena mengandung komponen frekuensi tinggi dari gambar asli. Sub-gambar kiri atas menyerupai gambar asli dan terlihat lebih halus karena mengandung komponen frekuensi yang lebih rendah dari gambar asli. Karena menyerupai gambar asli, sub-gambar kiri atas dapat digunakan untuk mendekati gambar asli. Sedangkan nilai piksel (koefisien) dari 3 subgambar yang tersisa cenderung rendah dan terkadang nol (0) (Kurniawan et al., 2017).



Gambar 1. Pengkodean berbasis DWT.

Ide dasar di balik wavelet adalah menganalisis sinyal pada skala atau resolusi yang berbeda, yang disebut multi resolusi. Wavelet adalah kelas fungsi yang digunakan untuk melokalisasi sinyal yang diberikan di ruang dan domain skala. Keluarga wavelet dapat dibangun dari induk wavelet. Dibandingkan dengan analisis Fourier Windowed, ibu wavelet direntangkan atau dikompresi untuk mengubah ukuran jendela. Dengan cara ini, wavelet besar memberikan citra perkiraan sinyal, sementara wavelet yang lebih kecil dan lebih kecil memperbesar rincian. Oleh karena itu, wavelet secara otomatis menyesuaikan baik dengan frekuensi tinggi dan komponen frekuensi rendah dari suatu sinyal oleh berbagai ukuran jendela. Setiap perubahan kecil dalam representasi wavelet menghasilkan perubahan kecil yang sesuai pada sinyal asli, yang berarti kesalahan lokal tidak akan mempengaruhi keseluruhan transformasi. Transformasi wavelet cocok untuk sinyal non-stasioner, seperti sinyal dan sinyal yang sangat singkat dengan komponen yang menarik pada skala yang berbeda.

Kompresi Data

Menurut (Rahmad & Kurniawan, 2011) Kompresi berarti mengompres/mengurangi ukuran. Sedangkan kompresi data adalah proses penyandian informasi menggunakan bit atau unit pembawa informasi lainnya yang kurang dari mewakili data yang tidak dienkripsi oleh sistem penyandian tertentu. Pengirim harus menggunakan algoritma kompresi data standar dan penerima juga menggunakan teknik dekompresi data yang sama dengan pengirim sehingga data yang diterima dapat dibaca/didekripsi dengan benar. Kompresi data sangat penting karena mengurangi kebutuhan penyimpanan data, meningkatkan kecepatan transfer data, dan mengurangi kebutuhan bandwidth. Teknik kompresi bisa dilakukan terhadap data teks/biner, gambar (JPEG, PNG, TIFF), audio (MP3, AAC, RMA, WMA), dan video (MPEG, H261, H263).

Testing

Testing dilakukan dengan mengukur rasio dari proses kompresi dihitung dengan menggunakan persamaan (3) dimana CA adalah citra asli dari file inputan CK adalah citra kompresi dari hasil kompresi dengan metode yang digunakan (D. S. A. Ari et al., 2015)

$$RASIO = \frac{CA - CK}{CA} \times 100\% \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan citra medis x-ray yang akan diujikan menggunakan metode DCT dan DWT. Terdapat 7 citra x-ray yang akan diuji kemudian akan dicari rasio kompresi menggunakan persamaan 3. Gambar 2 merupakan contoh dari citra x-ray



Gambar 2. Citra x-ray telapak tangan

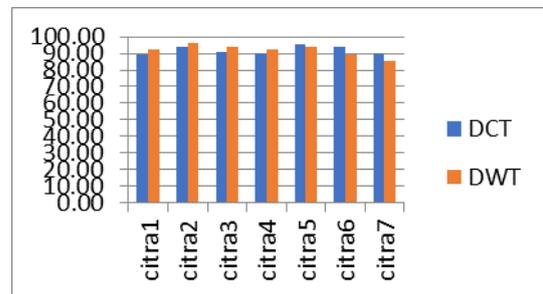
Tabel 1 merupakan hasil dari pengujian metode DCT pada tujuh citra x-ray dimana rata – rata rasio kompresi didapat 91.66% dengan rasio tertinggi pada citra5 dan rata – rata waktu eksekusi 52.62 detik dengan waktu eksekusi tercepat pada citra4.

Tabel 2 merupakan hasil dari pengujian metode DWT pada tujuh citra x-ray dimana rata – rata rasio kompresi didapat 91.99% dengan rasio tertinggi pada citra2 dan rata – rata waktu eksekusi 2.45 detik dengan waktu eksekusi tercepat pada citra4.

Citra 7	140	14.1	89.93	15.86
Rata - rata			91.96	52.62

Tabel 2. Hasil pengujian metode DWT

Citra	Citra Uji (KB)	Citra Kompresi (KB)	Rasio Kompresi (%)	Waktu Eksekusi (S)
Citra 1	335	24.5	92.69	2.21
Citra 2	565	19.6	96.53	3.71
Citra 3	393	24.4	93.79	1.92
Citra 4	126	9.29	92.63	1.17
Citra 5	423	27.1	93.59	3.62
Citra 6	353	37.9	89.26	2.97
Citra 7	140	20.4	85.43	1.53
Rata - Rata			91.99	2.45

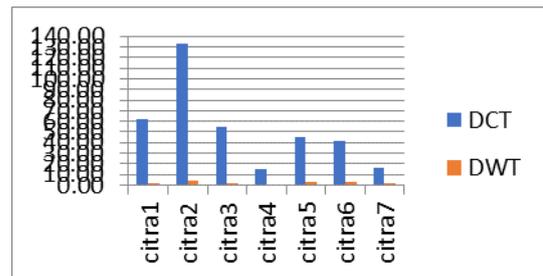


Gambar 3. Grafik perbandingan rasio kompresi metode DCT & DWT

Gambar 3 merupakan grafik perbandingan rasio kompresi dari metode DCT dan DWT dapat dilihat dari grafik bahwa metode DWT lebih unggul dari metode DCT, dari tujuh kali percobaan metode DWT lebih unggul sebanyak empat kali dibandingkan dengan metode DCT.

Tabel 1. Hasil pengujian metode DCT

Citra	Citra uji (KB)	Citra kompresi (KB)	Rasio kompresi (%)	Waktu eksekusi (s)
Citra 1	335	36.6	89.07	62.54
Citra 2	565	32.2	94.30	132.68
Citra 3	393	36.2	90.79	55.14
Citra 4	126	12.2	90.32	15.29
Citra 5	423	20.4	95.18	45.72
Citra 6	353	20.8	94.11	41.15



Gambar 4. Grafik perbandingan waktu kompresi metode DCT & DWT

Gambar 4. Merupakan grafik perbandingan waktu eksekusi dari metode DCT dan DWT dapat dilihat dari grafik bahwa metode DWT lebih unggul dari metode DCT, dari tujuh kali percobaan metode DWT selalu unggul dibandingkan dengan metode DCT.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa metode DWT lebih baik daripada DCT pada citra x-ray dengan perbandingan rasio kompresi dengan rata – rata 91,99% untuk metode DWT dan 91,96% untuk metode DCT dari tujuh citra x-ray yang diuji sedangkan untuk waktu proses kompresi metode DWT juga lebih unggul dari dari metode DCT, dimana rata – rata waktu proses kompresi untuk tujuh citra x-ray adalah sebesar 2,45 detik dan untuk metode DCT rata – rata waktu proses adalah 52,62 detik.

REFERENSI

- A.M, R., W.M, K., M. A, E., & Ahmed, W. (2014). Jpeg Image Compression Using Discrete Cosine Transform - A Survey. *International Journal of Computer Science & Engineering Survey*, 5(2), 39–47. <https://doi.org/10.5121/ijcses.2014.5204>
- Ari, D. S. A., Widyantara, I. M. O., & Linawati. (2015). KOMPRESI CITRA MEDIS DENGAN WAVELET PACKET. *Seminar Nasional Teknologi & Aplikasinya*, 11–15.
- Ari, I. M. S. D. (2018). KOMPRESI CITRA MEDIS MENGGUNAKAN PACKET WAVELET TRANSFORM DAN RUN LENGTH ENCODING. *Jurnal Matrix*, 8(1), 10–15.
- Chaabouni, A., Gaudeau, Y., Lambert, J., Moureaux, J. M., & Gallet, P. (2015). H.264 medical video compression for telemedicine: Aperformance analysis. *Irbm*, 37(1), 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2015.09.007>
- Honni. (2013). Pengembangan Model Aplikasi Administrasi Dengan Cloud Computing Berbasis Open Source. *ComTech*, 4(2), 1026–1035.
- Ismaili, I. A., Khowaja, S. A., & Soomro, W. J. (2013). *Image Compression , Comparison between Discrete Cosine Transform and Fast Fourier Transform and the problems associated with DCT Quantization*. 1. <https://doi.org/10.13140/2.1.4873.0401>
- Kurniawan, A., Tito, W. P., & Anggunmeka, L. P. (2017). Implementation of Image Compression Using Discrete Cosine Transform (DCT) and Discrete Wavelet Transform (DWT). *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(23), 13951–13958.
- Nurhasanah, & Sampurno, J. (2015). Fraktal Berbasis Analisis Fourier (Determination of Hand Bone Image Density Using Fractal Method Based on Fourier Analysis). *Prosiding Semirata*, 311–318.
- Parmar, H. M. (2014). Comparison of DCT and wavelet based image compression techniques. *International Journal of Engineering Development and Research*, 2(1), 664–669.
- Rahmad, I. F., & Kurniawan, H. (2011). Kompresi file citra bitmap menggunakan algoritma rle dan lz78. *Csrid*, 3(Juni 2011), 81–92.