

Penerapan Metode Fast Fourier Transform Dalam Perbaikan Kualitas Tampak Wajah Maling Sepeda Motor

Lenny Suryani Lumban Gaol

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

Email: Lennysuryani2301@gmail.com

Abstrak—Perbaikan citra merupakan suatu proses pengolahan citra yang sangat diperlukan untuk memperbaiki kualitas citra yang kurang baik. Perbaikan kualitas citra dapat digunakan untuk mempermudah mengenali wajah maling yang tertangkap oleh CCTV. Salah satu metode yang digunakan untuk memperbaiki kualitas citra adalah dengan menggunakan metode Fast Fourier Transform. Hasil perbaikan kualitas citra wajah menggunakan metode Fast Fourier Transform digunakan untuk memperbaiki kualitas citra wajah sehingga gambar yang tertangkap oleh CCTV dapat terlihat jelas. Dengan demikian pihak kampus dapat lebih mudah mengenal wajah maling tersebut. Untuk mempermudah menyelesaikan permasalahan tersebut maka dilakukan perbaikan citra dengan menggunakan metode Fast Fourier Transform. Proses perbaikan kualitas citra wajah tersebut juga menggunakan program VB.Net 2008, data yang diinputkan berupa wajah maling kemudian diproses dan menghasilkan output kualitas gambar wajah maling yang lebih bagus.

Kata Kunci: Perbaikan citra, metode Fast Fourier Transform, CCTV.

Abstract—Image improvement is an image processing process that is indispensable to improve poor image quality. Image quality improvement can be used to make it easier to recognize the face of a thief caught by CCTV. One of the methods used to improve image quality is by using the Fast Fourier Transform method. The results of facial image quality improvement using the Fast Fourier Transform method are used to improve the quality of facial images so that the image captured by CCTV can be seen clearly. Thus the campus can more easily recognize the thief's face. To make it easier to solve this problem, image enhancement is carried out using the Fast Fourier Transform method. The process of improving the quality of the face image also uses the VB.Net 2008 program, the inputted data is in the form of a thief's face then processed and produces a better image quality output of the thief's face.

Keywords: Image improvement, Fast Fourier Transform method, CCTV.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya zaman pada saat ini, sistem pengenalan diri merupakan salah satu sistem biometrika yang bertujuan untuk mengenali identitas seseorang secara otomatis dengan menggunakan teknologi komputer. Pengenalan diri dengan menggunakan sebagian tubuh atau perilaku manusia yang mempunyai ciri-ciri khusus, salah satunya seperti wajah. Sistem pengenalan wajah bertujuan untuk mengidentifikasi wajah seseorang. Karena itu dibutuhkan pengolahan citra untuk proses analisis citra yang melibatkan persepsi visual, memiliki ciri masukan berupa data dan keluaran berupa informasi yang berbentuk citra. Secara umum pengolahan citra didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer, ada juga menguraikan bahwa citra digital merupakan barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu. STMIK Budi Darma Medan merupakan salah satu perguruan tinggi yang memberikan sebuah fasilitas untuk memantau kondisi keamanan ruang lingkup kampus terutama di bagian area parkir sepeda motor. Fasilitas yang digunakan oleh pihak kampus adalah monitoring CCTV. Dengan adanya fasilitas CCTV ini diharapkan tingkat keamanan parkir lebih baik lagi.

Adapun yang menjadi permasalahan yang sering muncul di area kampus adalah tindak kriminal yang berupa pencurian sepeda motor. Dalam penangkapan gambar melalui monitoring CCTV sering kali gambar wajah maling tersebut terlihat tidak jelas, sehingga pihak kampus sulit untuk mengenali wajah maling tersebut. Para pelaku pencuri sepeda motor pun berani melakukan tindakan kriminalnya berulang kali, karena pihak kampus tidak bisa menangkapnya dan tidak memiliki bukti yang jelas. Maling sepeda motor bukan hanya mencuri bahkan juga merusak sepeda motor dan mengambil barang-barang lainnya, dengan kejadian ini mahasiswa juga para dosen serta staff lainnya harus lebih berhati-hati dan juga memasang keamanan ekstra agar kendaraan mereka tidak hilang atau pun rusak. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Reonaldo Yohannes Sipasulta yaitu "Simulasi Sistem Pengacak Sinyal dengan menggunakan metode Fast Fourier Transform" Dalam penelitian tersebut diperoleh bahwa sinyal suara yang dideteksi oleh sistem pengacakan sinyal ini bisa berubah-ubah tergantung jenis suara dan faktor keadaan baik di dalam maupun di luar ruangan. simulasi sistem pengacakan sinyal cukup sederhana dan dibuat untuk mendeteksi sinyal suara, akan tetapi karena masih ada kekurangan dari perancangan program dalam simulasi sistem ini, maka di harapkan adanya pengembangan yang lebih baik [1]. Pemilihan metode ini dikarenakan FFT mempunyai kelebihan, salah satunya meningkatkan kualitas citra dengan persentase yang baik. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan mendapat hasil kualitas citra yang lebih baik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut :



- a. Studi Kepustakaan
Metode ini merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan berdasarkan buku-buku dan jurnal-jurnal yang ada di internet yang berhubungan dengan judul penelitian.
- b. Observasi
Penelitian dilakukan dengan berkunjung ke ruang monitoring untuk memperoleh data tentang monitoring CCTV yang sedang berjalan dan peralatan yang digunakan.
- c. Analisis
Setelah diperoleh data-data yang valid mengenai jaringan komputer yang ada pada STMIK BUDI DARMA, data dapat dianalisis secara langsung mengenai keadaan jaringan komputer untuk mendapatkan data terhadap data dan fakta yang ada.
- d. Pengujian
Melakukan pengujian terhadap aplikasi dan metode dibuat dengan tujuan untuk mengetahui relevansi hasil analisa terhadap yang dikaji.
- e. Implementasi
Menerapkan metode yang digunakan sehingga memperlancar proses selanjutnya.
- f. Dokumentasi
Dokumentasi dilakukan bertujuan untuk menyediakan informasi yang akurat dan berhubungan dengan judul skripsi, sehingga menambah keakuratan data-data yang akan digunakan.

2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan citra digital adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan perbaikan kualitas gambar (peningkatan kontras, transformasi warna, restorasi citra), transformasi gambar (rotasi, translasi, skala, transformasi geometrik), melakukan pemilihan citra ciri (*feature images*) yang optimal untuk tujuan analisis, melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi objek atau pengenalan objek yang terkandung pada citra, melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data. Input data pengolahan citra adalah citra, sedangkan output nya adalah citra hasil pengolahan [2].

2.3 Citra Digital

Citra digital adalah representasi numerik dari citra dua dimensi. Nilai numerik yang direpresentasikan umumnya adalah nilai biner 8 bit. Nilai biner ini disimpan pada elemen citra yang sering disebut sebagai pixel. Citra digital berisi piksel yang jumlah baris dan kolomnya tetap. Pixel adalah elemen gambar terkecil dari citra digital [4].

2.4 Pengenalan Wajah

Secara umum sistem pengenalan wajah terbagi menjadi 2 jenis, yaitu sistem feature based dan image-based. Pada sistem pertama digunakan fitur yang diekstraksi dari komponen citra wajah (mata, hidung, mulut, dll) yang kemudian antara fitur 0 fitur tersebut dimodelkan secara geometris. Sedangkan sistem kedua menggunakan informasi mentah dari piksel citra kemudian direpresentasikan dalam metode tertentu, misalnya Principal Component Analysis (PCA), transformasi wavelet yang kemudian digunakan untuk klasifikasi identitas citra [5]. Perbaikan citra bertujuan meningkatkan kualitas tampilan citra untuk pandangan manusia atau untuk mengkonversi suatu citra agar memiliki format yang lebih baik sehingga citra tersebut menjadi lebih mudah diolah dengan mesin(komputer) [6].

2.5 Peningkatan Kualitas Citra (*Image Enhancement*)

Peningkatan kualitas citra adalah suatu proses untuk mengubah sebuah citra menjadi citra baru sesuai dengan kebutuhan melalui berbagai cara. Cara-cara yang bisa dilakukan misalnya dengan fungsi transformasi, operasi matematis, pemfilteran dan lain-lain . Tujuan utama dari peningkatan kualitas citra adalah memproses citra sehingga citra yang dihasilkan lebih baik dari pada citra aslinya untuk aplikasi tertentu [2].

2.6 Fast Fourier Transform (FFT)

Fast Fourier Transform (FFT) yang ditemukan tahun 1965 merupakan pengembangan dari Fourier Transform (FT). Penemu FT adalah J. Fourier pada tahun 1822. Definisi Fast Fourier Transform (FFT) adalah metode yang sangat efisien untuk menghitung koefisien dari Fourier diskrit ke suatu finite sekuen dari data yang kompleks. Algoritma FFT berdasarkan atas prinsip pokok dekomposisi perhitungan discrete fourier transform dari suatu sekuen sepanjang N kedalam transformasi diskrit Fourier secara berturut-turut lebih kecil. Fast Fourier Transform, adalah suatu algoritma untuk menghitung transformasi fourier diskrit dengan cepat dan efisien [1].

Metode FFT adalah salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas citra yang rusak adalah image enhancement yakni proses peningkatan kualitas pada citra.

2.7 CCTV

CCTV merupakan singkatan dari *Closed-Circuit Television* dimana berfungsi sebagai aplikasi kamera pengawas dari jarak jauh [7]. CCTV mempunyai beragam jenis kualitas, serta mempunyai harga yang beragam pula tergantung pada kebutuhan kita. Sistem CCTV mempunyai beberapa komponen, yaitu kamera, kabel jaringan (LAN), *hard disk*, *listik*,

monitor, dan lain sebagainya, keamanan, CCTV terdiri dari banyak elemen. Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat, membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu[8].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

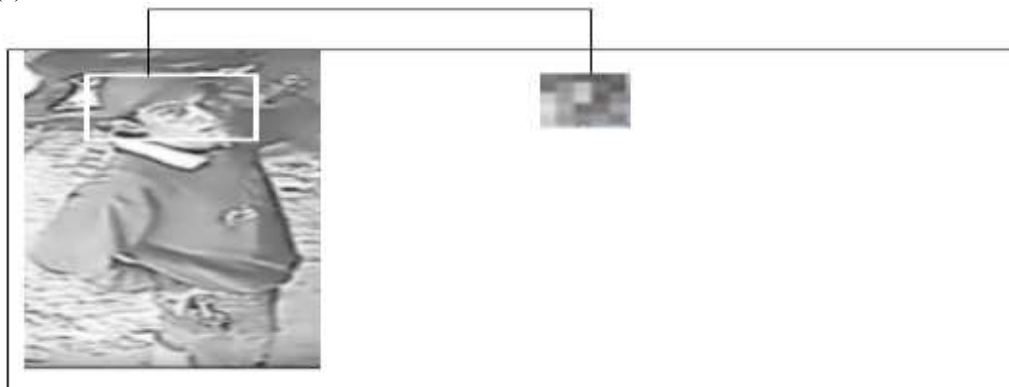
Dalam penelitian ini dilakukan analisis perbaikan kualitas citra wajah dengan metode *Fast Fourier Transform (FFT)*, dipergunakan untuk menghitung spektrum energy citra pada domain frekuensi yang menghasilkan koefisien transformasi. Untuk melakukan perbaikan kualitas citra, nilai piksel yang memiliki frekuensi tinggi dikuantitasi karena kurang berpengaruh terhadap representasi citra pada domain spasialnya. Citra yang dihasilkan tidak selamanya bagus terkadang citra terdapat gangguan, seperti perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang mendadak (besar) dalam jarak yang singkat, adanya citra terlalu terang atau gelap, citra kurang tajam, kabur atau pada umumnya mengalami drau (*noise*). Kenyataannya hasil citra tidak selalu dalam keadaan bersih dari *noise*. Salah satu solusi yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah melakukan perbaikan kualitas citra wajah. Sebelum melakukan perancangan aplikasi perbaikan kualitas citra wajah dengan metode *Fast Fourier Transform*, terlebih dahulu dilakukan analisa bagaimana cara melakukan perbaikan citra wajah dengan menggunakan metode tersebut. Dalam analisa ini ada operasi matematis penting dalam pengolahan citra:

Berikut ini sajian citra iput 5x5 yang di konvolusi dengan kernel 3x3 dan dihasilkan citra 3x3

Adapun script matlab adalah sebagai berikut :

```
C=imread('maling2','jpg');
```

```
Asci=uint8(c)
```



Gambar 1. Pengambilan *pixel* yang akan diproses

Nilai *pixel* yang dihasilkan dari gambar 1. setelah dilakukan proses script matlab dengan input 5x5

```
Asci(:, :, 1) =
    128    118     99     99    113
    122    152    192    121    100
    201    160    203    105    143
    222    176    110    124    165
    205    160    148    159    129

Asci(:, :, 2) =
    128    118     99     99    113
    122    152    192    121    100
    201    160    203    105    143
    222    176    110    124    165
    205    160    148    159    129

Asci(:, :, 3) =
    128    118     99     99    113
    122    152    192    121    100
    201    160    203    105    143
    222    176    110    124    165
    205    160    148    159    129
```

Gambar 2. Nilai *pixel* yang telah diproses.

Fast Fourier Transform (FFT) dipergunakan untuk menghitung spektrum energy citra pada domain frekuensi yang menghasilkan koefisien transformasi. Prinsip dasar FFT adalah menguraikan perhitungan N -titik DFT menjadi perhitungan DFT dengan ukuran yang lebih kecil dan memanfaatkan periodisitas dan simetri dari bilangan kompleks $WNkn$. Pada contoh proses perbaikan citra wajah dilakukan melalui proses penghalusan terhadap setiap nilai *pixel* yang telah ditentukan. Agar nilai *pixel* mudah diketahui maka perhitungannya dimulai dari sudut. Demikian pula sebaliknya untuk mengetahui proses penajaman citra maka proses perhitungannya dimulai dari tengah. adapun langkah-langkah proses perhitungannya adalah sebagai berikut:

- a. Proses Penghalusan

Contoh penghalusan citra pada satu citra berukuran 5x5 pixel dengan kernel berukuran 3x3.

$$\begin{bmatrix} 128 & 118 & 99 & 99 & 113 \\ 122 & 152 & 192 & 121 & 100 \\ 201 & 160 & 203 & 105 & 143 \\ 222 & 176 & 118 & 124 & 163 \\ 205 & 160 & 148 & 159 & 129 \end{bmatrix} * \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15 & 14 & 12 \\ 14 & 18 & 22 \\ 68 & 18 & 23 \end{pmatrix}$$

Penyelesaian

$$128 * \frac{1}{9} + 1 = 15$$

$$118 * \frac{1}{9} + 1 = 14$$

Maka nilai akhir dari penghalusan citra adalah sebagai berikut:

128	118	99	99	113
122	152	192	121	100
201	160	203	105	143
222	176	118	124	163
205	160	148	159	129

15	14	12	99	113
14	18	22	121	100
68	18	23	105	143
222	176	118	124	163
205	160	148	159	129

(a)

(b)

Gambar 3. (a) Nilai Pixel sebelum di haluskan, (b) nilai pixel sesudah dihaluskan.

Dari gambar 3. di atas dapat dilihat perubahan nilai intensitas pixel tengah (pixel ke-7) yang semula bernilai (128, 118, 99, 122, 152, 192, 201, 160, 203) setelah proses penghalusan kualitas citra wajah berubah menjadi (15, 14, 12, 14, 18, 22, 68, 18, 23).

b. Proses Penajaman Citra

Selain proses penghalusan, penajaman citra juga salah satu proses didalam perbaikan kualitas citra wajah. Adapun cara penyelesaiannya adalah dengan mengalikan nilai tengah citra 5 x 5 dengan kernel 3 x3 seperti dibawah ini:

$$\begin{bmatrix} 128 & 118 & 99 & 99 & 113 \\ 122 & 152 & 192 & 121 & 100 \\ 201 & 160 & 203 & 105 & 143 \\ 222 & 176 & 118 & 124 & 163 \\ 205 & 160 & 148 & 159 & 129 \end{bmatrix} * \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -192 & 0 \\ 160 & 812 & -105 \\ 0 & -118 & 0 \end{pmatrix}$$

Penyelesaian

- a. $152 * 0 = 0$
- b. $192 * -1 = -192$
- c. $121 * 0 = 0$
- d. $160 * -1 = -160$
- e. $203 * 4 = 812$
- f. $105 * -1 = -105$
- g. $176 * 0 = 0$
- h. $118 * -1 = -118$
- i. $124 * 0 = 0$

Maka nilai akhir dari proses penajaman citra adalah sebagai berikut:

128	118	99	99	113
122	152	192	121	100
201	160	203	105	143
222	176	118	124	163
205	160	148	159	129

128	118	99	99	113
122	0	-192	0	100
201	-160	812	-105	143
222	0	-118	0	163
205	160	148	159	129

(a)

(b)

Gambar 4. Nilai Pixel sebelum di tajamkan, (b) nilai pixel sesudah ditajamkan.

Dari gambar 2 di atas dapat dilihat perubahan nilai intensitas pixel tengah (pixel ke-7) yang semula bernilai (152, 192, 121, 160, 203, 105, 176, 118, 124) setelah proses penghalusan sisi citra berubah menjadi (0, -192, 0, -160, 812, -105, 0, -118, 0).

Sehingga didapatkan hasil dari metode Fast Fourier Transform (FFT) sebagai berikut:



Gambar 4. Hasil Metode FFT

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dapat mengambil sebuah kesimpulan dari hasil proses penelitian atau dengan isi penelitian itu sendiri. Penerapan metode Fast Fourier Transform untuk perbaikan kualitas dilakukan dengan proses input gambar dan konvolusi citra untuk menghaluskan citra dan menajamkan citra dan berhasil memperbaiki kualitas tampak wajah maling sepeda motor di STMIK Budi Darma.

REFERENCES

- [1] R. Y. Sipasulta, A. S. M. L. St, and S. R. U. A. Sompie, "Simulasi Sistem Pengacak Sinyal Dengan Metode FFT (Fast Fourier Transform)," pp. 1–9, 2014.
- [2] M. K. T.Sutoyo, S.Si., M.Kom., Edy Mulyanto, S.Si., M.Kom., Dr.Vincent Suhartono, Oky Dwi Nurhayati, M.T., Wijanarto, Teori Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: CV.Andi Offset, 2009.
- [3] S. mujilawati Nur Nafi'iyah, BUKU AJAR CITRA BINERISASI DAN ENHANCEMENT. Yogyakarta: CV BUDI UTAMA, 2018.
- [4] D. E. Rosa Andrie Asmara, ST., MT., Pengolahan Citra Digital. Malang: POLINEMA FRESS, 2018.
- [5] H. al Fatta, Rekayasa Sistem Pengenalan Wajah. Yogyakarta: CV.Andi Offset, 2009.
- [6] D. PUtra, Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: CV.Andi Offset, 2010.
- [7] S. T. WIDIARDINI, PEMROGRAMAN MATLAB untuk PENGOLAHAN CITRA. Malang: Universitas Brawijaya Press(UB Press), 2015.
- [8] M. G. I. A. L. Aryalulilab, S.TP., M.Kes.Enggar Anggareani, SST., Obesitas Anak Usia Sekolah. Yogyakarta: CV BUDI UTAMA, 2015.
- [9] R. A. M.Shalahuddin, Rekayasa Perangkat Lunak Trestruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika Bandung, 2015.
- [10] M. Primananda Arif Aditya,S.Si, Dasar-Dasar Pemrograman Database Desktop dengan Visual Basic. Net 2008. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013.