

# PROSIDING

ISBN 978-979-3931-53-1

Seminar Nasional

## Indonesia Hijau 2012

" Pembangunan Dan Teknologi Ramah Lingkungan "

14 Maret 2012

Bangsas Pancasila - Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Editor :

Ir. Titien Setiyo Rini, MT  
Dr. Ir. Fungsi Sri Rejeki, MP  
Ir. Endang Noerhartati, MP  
Emmy Wahyuningtyas, S.Kom  
Anang Kukuh Adisusilo, ST



PT. TRIGUNA  
INTER PERTIWI JAYA



PT. WEKATEKS  
CONSULTANT TAMA



PT. LISA CONCRETE  
INDONESIA



UNIVERSITAS  
WIJAYA KUSUMA  
SURABAYA



Fakultas Teknik  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya



PT. LISA CONCRETE  
INDONESIA

## PENGANTAR

Kegiatan Seminar Nasional Indonesia Hijau 2012 dengan tema "Pembangunan dan Teknologi Ramah Lingkungan", terbagi dalam tiga sub tema, yaitu: *Green Construction*, *Green Production*, dan *Green Technology*, yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, telah dilaksanakan pada tanggal 14 Maret 2012, bertempat di Gedung Bangsal Pancasila Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Prosiding seminar ini disusun sebagai tindak lanjut pelaksanaan seminar nasional tersebut agar peserta seminar atau pihak yang membutuhkan dapat memanfaatkan sebagai pustaka ilmiah dan sumber informasi. Pada prosiding ini makalah disusun dengan daftar isi seperti buku pada umumnya agar mudah dibaca dan dipahami.

Dengan disusunnya buku prosiding ini diharapkan informasi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berkaitan dengan *Green Construction*, *Green Production*, dan *Green Technology* dapat disebarkan secara luas dan bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 14 Maret 2012

Editor

## DAFTAR ISI

No.	Judul	Halaman
1	Wendi Boy PELAKSANAAN PERBAIKAN KONSTRUKSI BANGUNAN SEKOLAH PASCA GEMPA BUMI SUMATERA BARAT 30 SEPTEMBER 2009 (Studi Kasus : Gedung Perkuliahan Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang)	1
2	Etri Suhelmidawati, M.Eng ANALISA PERILAKU DAN DISAIN KOLOM KOMPOSIT	10
3	Ahmad Cahyadi <sup>1</sup> , Emilya Nurjani <sup>2</sup> ESTIMASI KEHILANGAN KARBON ORGANIK TANAH DALAM MUATAN SUSPENSI PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TANPA STASIUN PENCATAT ALIRAN SUNGAI (SPAS) (Studi Kasus di DAS Juwet Kabupaten Gunungkidul, D.I. Yogyakarta)	16
4	Soerjandani PM dan Samuel Arief Budi Setiawan MATERIAL KONSTRUKSI RAMAH LINGKUNGAN DENGAN MEMANFAATKAN STYROGEL SEBAGAI BAHAN CAMPURN BETON	21
5	Dwi Haryanta PEMBANGUNAN HUTAN KOTA YANG SEHAT DAN MENYEHATKAN	27
6	Johan Paing dan Andaryati KAJIAN EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK KOTORAN SAPI DAN ABU SEKAM SEBAGAI MATERIAL GREEN BUILDING	34
7	Benny Syahputra MODEL PENGENDALIAN KEHILANGAN AIR PDAM	39
8	Miftahul Huda GREEN SUSTAINABILITY ; STRATEGI MENINGKATKAN KEBERLANJUTAN DAN DAYA SAING PERUSAHAAN JASA KONSTRUKSI	49
9	Helmy Darjanto, Djoko Soepriyono, Miftahul Huda, Soepriyono, dan Titien Setiyo Rini PATUT DIDUGA DIBALIK RETAK-NYA PILAR KONSTRUKSI GELORA BUNG TOMO (GBT) DI ATAS TANAH LUNAK	59
10	Alexander Joseph Ibnu Wibowo dan Florentinus Nugro Hardianto PERANAN GREEN MARKETING BAGI BISNIS DAN PENGHIJAUAN DI INDONESIA: SEBUAH ANALISIS KONSEPTUAL	68
11	Sisca V Pandey BUS RAPID TRANSIT SEBAGAI SOLUSI SEBUAH KOTA YANG BERKELANJUTAN	77
12	Meike Kumaat TRANSPORTASI BEBAS POLUSI PADA KAWASAN PENDIDIKAN	85
13	Titien Setiyo Rini KAJIAN TEKNIS PROSES PENUTUPAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) SAMPAH "OPEN DUMPING"	92
14	Indarwati, Dwie Retna Suryaningsih, Vincentia Indriani I. F VERTICAL GARDEN DENGAN MODUL POLIVINIL KLORIDA (PVC) SUATU ALTERNATIF KONTRIBUSI RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) DI RUMAH TINGGAL	105
15	Markus Patiung STRATEGI PENGENDALIAN ALIH FUNGSI LAHAN SAWAH MELALUI	112

No.	Judul	Halaman
	PEMAHAMAN MULTIFUNGSI LAHAN*	
16	Endang Noerhartati, Tri Rahayuningsih, dan Endang Retno Wedowati ZAT ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU (IPOMOEA BATATAS L.) SEBAGAI PEWARNA ALAMI MAKANAN: (Aplikasi pada Produk Pangan Kembang gula, Saos, dan Es krim1)	119
17	Diana Puspitasari, S.TP, MT IMPLEMENTASI LEAN SIX SIGMA DENGAN PENDEKATAN VALUE STREAM MAPPING UNTUK EVALUASI DAN PENINGKATAN KINERJA GREEN SUPPLY CHAIN	130
18	Tri Rahayuningsih PEMANFAATAN CANGKANG RAJUNGAN (Portunus pelagicus) SEBAGAI SUMBER PENGAWET ALAMI MAKANAN	136
19	Nia Saurina SST., M.Kom SISTEM PENITIPAN BARANG BERDASARKAN POLA TANDA TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI	142
20	Nurul Arifin Satrio, Beny Yulkurniawan Victorio Nasution, Tjatorsari Widiartin IMPLEMENTASI SERVER LIVE STREAMING DENGAN INPUT ANALOG VIDEO BERBASIS RED5	151
21	Beny Yulkurniawan Victorio Nasution, Tri Adhi Wijaya, dan Jonathan Suatmojo PENGUNAAN CITRA CCTV UNTUK PERHITUNGAN LAMPU HIJAU PADA TRAFFIC COUNTER DENGAN METODE SOBEL EDGE DETECTION DAN FUZZY LOGIC	156
22	Hustak Huda A.N, Beny Yulkurniawan Victorio Nasution, dan Tjatorsari Widiartin PERANCANGAN E-KUADE BERBASIS WEB MOBILE	165
23	Agustian Romy Ariansyah, Beny Yulkurniawan Victorio Nasution, Tjatorsari Widiartin PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS OPENWRT PADA WIRELESS ROUTER	170
24	F.X. Wisnu Yudo Untoro ANALISIS COMPILER BCC32 dan LINKER ILINK32 TERHADAP KONFIGURASI GLUT/OPENGL PADA BORLAND C++ 5.02 DALAM PEMBUATAN BERKAS EXECUTABLE GRAFIK 2D/3D	177
25	Rizky Rahmadini, Emmy Wahyuningtyas RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PELAYANAN KESEHATAN PADA POLIKLINIK	184
26	Anang Kukuh Adisusilo, dan Surya Sumpeno GERAKAN REALISTIS OBYEK TIGA DIMENSI PADA GAME PHYSICS	195
27	Nonot Wisnu Karyanto, dan Arief Budijanto DETEKSI TEPI CITRA BER-DERAU MENGGUNAKAN MEDIAN FILTER DAN OPERATOR CANNY	209
28	Noven Indra Prasetya, Supeno Djanali, dan Muchammad Husni PERANCANGAN KOLABORASI SISTEM DETEKSI INTRUSI JARINGAN TERSEBAR DENGAN HONEYPOT MENGGUNAKAN METODE ALERT CORRELATION	214
29	Tjatorsari Widiartin, S.Kom., M.Kom MENENTUKAN ZERO INCONSISTENCY SEBAGAI PENGUKUR PARAMETER PEJABAT STRUKTURAL PADA PERGURUAN TINGGI	228

No.	Judul	Halaman
	MENDEKATI IDEAL	
30	Maslihah dan Yudi Ekowuri Supriyantoro APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT TULANG MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING	237
31	Anang Kukuh Adisusilo, dan Erfan Rachmad Santosa PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERGUDANGAN PADA MEKANIKAL ELEKTRIKAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE DATA TERPUSAT	247
32	Aeri Rachmad PENGENALAN KECACATAN KERTAS DUPEK MENGGUNAKAN EUCLIDIAN DISTANCE DAN EKTRAKSI FITUR PCA (PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS)	264
33	Nur Kartika Hita Karana, dan F.X. Wisnu Yudo Untoro PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI AIR CONDITIONER (AC) DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PASSIVE INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51	271
34	Guendra Kusuma Wardhana APLIKASI NAVIGASI PERJALANAN BERBASIS GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) DENGAN MENGGUNAKAN GOOGLE MAPS	279

# **Sistem Penitipan Barang berdasarkan Pola Tanda Tangan Dengan menggunakan Metode Ekstraksi Ciri**

Nia Saurina SST., M.Kom

## **ABSTRAK**

Sistem penitipan barang yang umum digunakan adalah secara manual, penjaga memberikan kartu sebagai tanda bukti penitipan barang, yang keamanannya masih diragukan. Apabila tanda bukti hilang atau ditemukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab maka akibatnya akan fatal. Sehingga dalam penelitian ini dibuat sistem penitipan barang berdasarkan pola tanda tangan dengan sistem keamanan yang cukup terjamin.

Metode vektor kuantisasi, Transformasi Fourier Diskrit (DFT) dan Transformasi Kosinus Diskrit (DCT) merupakan metode ekstraksi ciri untuk pengenalan pola yang banyak diimplementasikan pada dunia industri, sehingga perlu dikaji keakuratan serta efisiensi dari masing-masing metode tersebut.

Masing-masing metode sama-sama melewati tahap capturing dan pemisahan terhadap background. Lalu dihitung nilai masing-masing metodenya. Hasilnya dikirimkan ke sistem penitipan barang untuk dihitung jarak kemiripan yang dimiliki pada pola tanda tangan.

Akurasi pada DCT (pada penelitian ini) sekitar 70% dan membutuhkan waktu rata-rata 10 detik untuk pengenal sebuah tanda tangan. DFT, sekitar rata-rata 60%, dan metode ini adalah metode paling lambat, rata-rata 15 detik. Akurasi pada vektor kuantisasi sebesar rata-rata 55 %, metode ini adalah metode tercepat, yaitu rata-rata 5 detik.

**Kata Kunci:** Sistem Penitipan Barang, pengenalan pola tanda tangan, metode ekstraksi ciri.

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Perkembangan sistem penitipan barang yang sering digunakan adalah penitipan secara manual dimana penjaga akan memberikan kartu sebagai tanda bukti penitipan barang. Sebagian besar orang masih meragukan keamanannya. Apabila tanda bukti hilang atau ditemukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, maka akibatnya akan fatal.

Oleh karena itu dalam penelitian ini melakukan sistem penitipan barang dengan menggunakan pola tanda tangan, dimana tanda tangan tersebut diproses dahulu dengan menggunakan metode ekstraksi ciri sebagai suatu sistem keamanan elektrik.

Metode ekstraksi ciri yang akan dianalisa pada penelitian ini adalah vektor kuantisasi, Discrete Fourier Transform (DFT) dan Discrete Cosine Transform (DCT). Metode vektor kuantisasi yang digunakan adalah dengan mengambil sampel satu pola tanda tangan. Lalu dicari nilai rata-rata fitur pola input tersebut, dan data tersebut dijadikan sebagai pembandingan pada proses verifikasi. Untuk metode DFT, memiliki sifat yang tidak berpengaruh terhadap pergeseran karena pada bagian citra hanya diambil bagian magnitudenya. Berbeda dengan Discrete Fourier Transform (DFT) yang hasilnya berupa variabel kompleks dengan bagian real dan imajiner, maka hasil Discrete Cosine Transform (DCT) hanya berupa real tanpa imajiner. Selanjutnya dilakukan pencocokan nilai yang telah didapatkan dari masing-masing metode. Sehingga nantinya diharapkan dapat menemukan metode yang tepat untuk diambil ekstraksi cirinya. Kemudian masing-masing metode ekstraksi ciri dikirimkan ke sistem penitipan barang untuk pemrosesan identifikasi pola tanda tangan.

### **1.2 TUJUAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengambil ekstraksi ciri dari suatu pola tanda tangan. Dan membandingkan antara metode ekstraksi Vektor Kuantisasi, Discrete Fourier Transform (DFT) dan Discrete Cosine Transform (DCT) untuk diambil metode mana yang lebih tepat untuk diaplikasikan pada sistem penitipan dan pengambilan barang.

### **1.3 BATASAN MASALAH**

Permasalahan dalam penelitian ini meliputi:

- Cara melakukan pengambilan tanda tangan oleh webcam dengan posisi tetap.
- Cara mengambil ekstraksi ciri dari pola tanda tangan yang telah didapat.
- Cara mengirimkan ekstraksi ciri berupa data matriks ke sebuah microprocessor, dalam hal ini berfungsi sebagai sistem minimum untuk menyimpan data sistem penitipan barang.

Dalam penelitian ini, diambil batasan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Penulisan tanda tangan dilakukan diatas kertas sabak dengan menggunakan alat tulis yang telah disediakan.
2. Input yang didapatkan secara on-line oleh webcam dengan jarak dan posisi yang tetap serta pencahayaan yang akan diatur secara manual.

#### 1.4 METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu sebagai berikut :

1. Studi literatur tentang permasalahan yang ada melalui perpustakaan dan sumber - sumber yang terkait.
2. Menggunakan metode ekstraksi ciri yaitu:
  - Metode Vektor Kuantisasi
    - Gray scale
    - Pemisahan tanda tangan dengan background
    - Kuantisasi
  - Metode Discrete Fourier Transform (DFT)
    - Gray scale
    - Pemisahan tanda tangan dengan background
    - Perhitungan Nilai DFT
    - Perhitungan Magnitude
  - Metode Discrete Cosine Transform (DCT)
    - Gray scale
    - Pemisahan tanda tangan dengan background
    - Perhitungan Nilai DCT
3. Menentukan metode ekstraksi ciri yang paling tepat, dan mengirimkan data ekstraksi ciri dalam bentuk matriks ke microprocessor.
4. Komunikasi antara hasil pengolahan tanda tangan dengan menggunakan metode ekstraksi ciri dan sistem penitipan barang.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada mulanya pengolahan citra dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun seiring dengan perkembangan dunia komputasi dengan ditandai makin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu komputasi yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra, maka pengolahan citra tidak dapat dipisahkan dengan bidang komputer vision [1].

Pengolahan citra mempunyai dua tujuan utama, yakni sebagai berikut:

1. Memperbaiki kualitas citra, dimana citra yang dihasilkan dapat menampilkan informasi secara jelas atau dengan kata lain manusia dapat melihat informasi yang diharapkan untuk diolah pada proses lebih lanjut.

2. Mengekstraksi informasi ciri yang menonjol pada suatu citra, yang hasilnya informasi ciri dari citra tersebut secara numerik.

Sebelum melakukan proses verifikasi terhadap pola (citra 2 dimensi), terlebih dahulu perlu dilakukan proses ekstraksi ciri untuk diambil informasi ciri yang menonjol. Banyak sekali metode ekstraksi ciri pada citra 2 dimensi yang telah dikembangkan saat ini, diantaranya adalah metode vektor kuantisasi, metode Transformasi Ortogonal, Transformasi Uniter (Transformasi Fourier Diskrit (DFT), Transformasi Kosinus Diskrit (DCT), Transformasi Sinus Diskrit (DST)), Transformasi Hadamard, Transformasi Haar dan lain sebagainya [2].

Bayu Dian Witjaksono [3] telah melakukan kompresi image menggunakan metode kuantisasi vektor berdasarkan Discrete Cosine Transform dan fuzzy c-means, dimana pada era informasi sekarang ini, multimedia telah menjadi teknologi yang populer. Penyimpanan maupun pengiriman data digital multimedia merupakan permasalahan utama yang dihadapi. Salah satu elemen dalam teknologi multimedia adalah image. Informasi image dengan kualitas yang dapat diterima membutuhkan data dalam jumlah cukup besar. Kompresi digunakan untuk menurunkan kuantitas data yang dibutuhkan tersebut dengan tetap mempertahankan kualitas image yang ditampilkan. Metode kuantisasi vektor untuk kompresi data digital mulai dikembangkan belakangan ini. Algoritma kompresi image dengan metode kuantisasi vektor yang paling populer adalah algoritma lbg, yang sederhana dan mudah diimplementasikan.

Ary Mazharuddin Shiddiqi [4] membuat indexing data base citra dengan metode kuantisasi vektor menggunakan algoritma fair share amount (fsa). Data base merupakan sesuatu yang selalu dipakai pada penyimpanan data-data baik dalam jumlah sedikit maupun banyak. Alasan penyimpanan dalam data base adalah keamanan data dan kemudahan dalam pencarian jika akan digunakan. Seiring berjalannya waktu, data base berkembang semakin kompleks. Kompleksitas tersebut dalam hal konsep maupun ragam data yang mampu disimpan di dalamnya. Jika dulu data yang dapat disimpan hanya berupa tulisan dan angka, maka sekarang data base tidak hanya mampu menyimpan tulisan dan angka, tapi juga gambar. Karena tidak semua data dapat dicari dengan metode yang sama, maka diperlukan metode pencarian data sesuai dengan tipe data yang dimaksud. Pada penelitian ini dikembangkan metode pencarian yang bisa diterapkan pada pencarian gambar dalam data base.

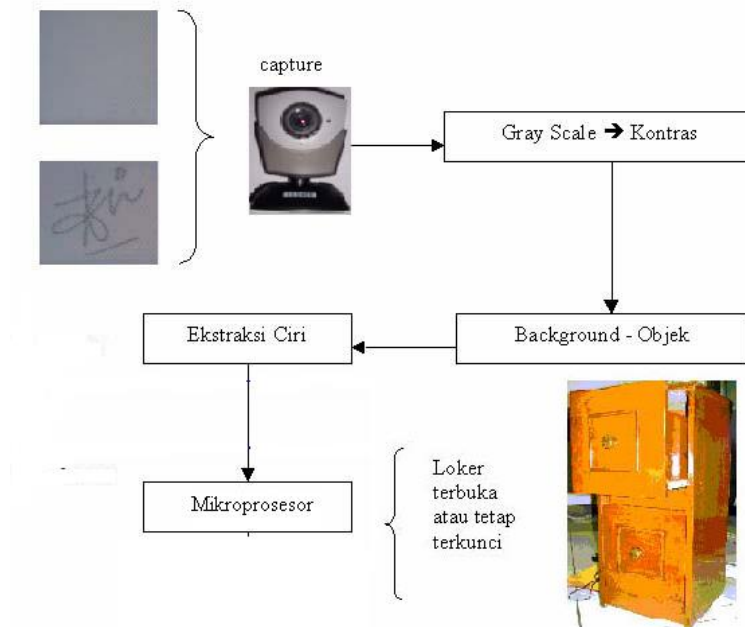
RS232 adalah standard komunikasi serial antar periperperiper. Contoh paling sering kita pakai adalah antara komputer dengan modem, atau komputer dengan komputer. Standar ini menggunakan beberapa piranti dalam implementasinya. Paling umum yang dipakai adalah plug DB9 atau DB25. Untuk rs232 dengan DB9, biasanya dipakai untuk serial port pada komputer pribadi, dipakai untuk port mouse dan modem [5].

Banyaknya metode yang telah berkembang maka perlu dianalisis efisiensi (ketepatan dan kecepatannya) metode-metode yang ada. Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap tiga metode ekstraksi ciri pada pola tanda tangan yaitu metode vektor kuantisasi, metode Discrete Fourier Transform (DFT 2D), dan metode Discrete Cosine Transform (DCT 2D). Dan hasil dari ekstraksi ciri tersebut dikirim pada sistem penitipan barang dengan menggunakan RS232. RS232 yang dipakai adalah DB9 karena mudah dibuat.

Sedangkan bahasa pemrograman yang dipakai adalah Microsoft Visual Basic 6.0, sebab bahasa pemrograman ini berdasarkan pola object oriented yang merupakan suatu trend yang menarik. Dengan menggunakan pola ini, seorang programmer tidak perlu menuliskan baris-baris listing untuk membentuk suatu objek yang interaktif, melainkan hanya memanipulasi kontrol yang ada dan menambahkan perintah. Selain memperkecil kemungkinan error, hal ini sangat efisien karena pemrogram tidak perlu banyak mengetik listing program [6]. Microsoft Visual Basic merupakan sarana pemrograman yang handal dan banyak digunakan dalam pembuatan aplikasi karena dapat menggabungkan sisi efisiensi dan nilai estetika pada sebuah aplikasi.

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

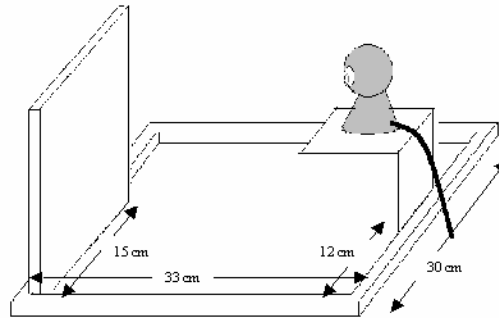


**Gambar 1** Blok diagram implementasi metode ekstraksi ciri pola tanda tangan pada sistem penitipan barang

Untuk mendapatkan informasi yang jelas maka setelah tanda tangan di capture kemudian citra tersebut dikontraskan lalu objek tanda tangan dipisahkan dengan background-nya. Untuk memperjelas bentuknya maka perlu dilakukan proses thresholding. Setelah itu, barulah proses ekstraksi ciri dilakukan. Hasil dari proses ekstraksi ciri tersebut dikirim ke mikroprosesor untuk menggerakkan loker sebagai sistem penitipan barang.



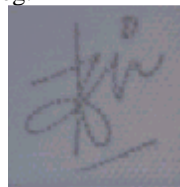
### 3.2 PENGAMBILAN IMAGE



**Gambar 2** Tempat Webcam dan sabak

Proses *capture* adalah proses pengambilan image melalui kamera. Teknik pengambilan image yang digunakan adalah meletakkan pola tanda tangan yang akan dikenali pada tempat yang disediakan di depan kamera. Hasil capture dari webcam ini mengalami penurunan kualitas citra, sehingga perlu dilakukan proses image enhancement yang berupa proses perbaikan kualitas.

Setelah *capturing* dilakukan load image diperlukan untuk menganalisis metode ekstraksi ciri. Load image adalah proses untuk mengambil *image* yang nantinya akan diproses dalam serangkaian pengenalan pola tanda tangan dengan metode euclidean. Proses yang terjadi pada *load image* menampilkan data input, yaitu suatu proses untuk menampilkan image pada layar dalam bentuk file \*.jpeg.

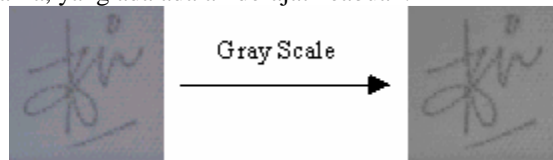


**Gambar 3.** Contoh File Image

### 3.3 PRE-PROCESSING

#### 3.3.1 Gray Scale

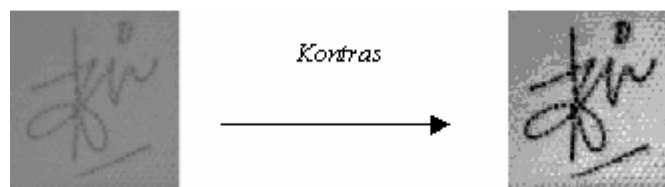
Proses awal yang banyak dilakukan dalam *image processing* adalah mengubah citra berwarna menjadi citra *gray scale*, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra. Citra berwarna terdiri dari 3 *layer* matriks yaitu R-*layer*, G-*layer*, B-*layer*. Sehingga untuk melakukan proses-proses selanjutnya tetap diperhatikan tiga *layer*. Bila setiap proses perhitungan dilakukan menggunakan tiga *layer*, berarti dilakukan tiga perhitungan yang sama. Sehingga konsep itu diubah dengan mengubah 3 *layer* di atas menjadi 1 *layer* matriks *gray scale* dan hasilnya adalah citra *gray scale*. Dalam citra ini tidak ada lagi warna, yang ada adalah derajat keabuan.



**Gambar 4** Citra berwarna menjadi citra gray scale

#### 3.3.2 Kontras

Kontras yang rendah timbul akibat pencahayaan yang buruk atau efek non-linier sensor. Kontras menunjukkan tingkat distribusi tingkat pencahayaan antar satu pixel dengan pixel lain yang berdekatan. Dalam sistem kontrol yang menggunakan vision, kontras berarti kemudahan dalam membedakan antara satu bagian image dengan bagian lainnya. Semakin rendah nilai kontras, artinya antara satu bagian image dengan bagian lainnya menjadi sulit dibedakan.



**Gambar 5** Citra yang telah dikontraskan

**3.3.3 Pemisahan Background - Objek**

Sebelum dilakukan ekstraksi ciri, maka terlebih dahulu dilakukan pemisahan antara *background* dengan objek. Yaitu dengan melakukan pengurangan antara *background* yang telah di *gray* dengan objek yang telah di *gray*.



**Gambar 6** Pemisahan *background* dengan objek

**3.4 EKSTRAKSI CIRI**

Setelah dilakukan pre-proses maka dilakukan proses ekstraksi ciri. Pengujian dilakukan dengan mencocokkan nilai ekstraksi ciri pada masing-masing tanda tangan. Dengan mengukur jarak dari citra tanda tangan acuan dengan citra input yang diberikan. Jika hasil dari perhitungan jarak < toleransi error maka input akan dikenali dengan citra acuan. Pada masing-masing metode terdapat dua pengujian. Pertama, pengujian pada kondisi yang sama yaitu dilakukan dengan menguji tanda tangan vektor acuan dengan vektor input sama-sama pada saat penitipan barang. Kedua, pengujian pada kondisi yang berbeda yakni dengan menguji tanda tangan vektor acuan pada saat penitipan barang.dengan vektor input pada saat pengambilan barang serta untuk menetapkan nilai toleransi error yang akan dipakai oleh sistem penitipan barang pada proses matching. Nilai ini digunakan sebagai acuan bisa-tidaknya seseorang melakukan pengambilan barang pada loker penitipan barang. Nilai ini hanya berlaku bila data matriks yang dikirim oleh PC adalah hasil dari proses ekstraksi ciri yang bersangkutan.

**3.4.1 Metode Vektor Kuantisasi**

Vektor kuantisasi merupakan suatu perhitungan dari nilai vector dimana perhitungan nilai vector tersebut berupa rata-rata dari nilai vector, dimana gambar memiliki nilai vector dari nilai warna pada suatu pixel, untuk mempermudah dalam menghitung nilai rata-rata suatu vektor maka nilai warna pada gambar akan kita ganti menjadi nilai derajat keabuan yang awal nilai suatu gambar RGB (*red, green, blue*), maka nilai warna suatu gambar akan bernilai (0-255). Setelah citra diubah dalam derajat keabuan maka citra tersebut diambil nilai rata pada setiap matriks mxn dari setiap nilai derajat keabuan. Dan hasilnya berupa nilai vektor. Dapat dituliskan sebagai berikut:

$$V(i,j) = \frac{1}{m \times n} \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n X_{ij} \dots\dots\dots [1]$$

Maka hasil dari vector kuantisasi adalah sebagai berikut:

0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0

**3.4.1 DFT**

Setelah pre-processing maka dilakukan perhitungan nilai *Discrete Fourier Transform* (DFT) 2 dimensi, dengan rumus sebagai berikut:

$$F(k1,k2) = \sum_{n1=0}^{N1} \sum_{n2=0}^{N2} f(n1,n2).e^{-j2\pi T(k1n1/N1+k2n2/N2)} \dots\dots\dots [2]$$

dimana:

F(k1,k2): Hasil dari DFT 2D citra asli

f(n1,n2): Fungsi dari citra asli

N1 : Ukuran panjang citra

N2 : Ukuran lebar citra

Maka hasil dari DFT adalah sebagai berikut:

16	0	-2-3.46I	0	-2+3.46I	0
0	-1.27-4.73I	0	0	0	4.73-1.27I
0	0	0	0	0	0
0	-4.73+1.27I	0	0	0	-1.27+4.73I

### 3.4.1 DCT

Berbeda dengan *Discrete Fourier Transform* (DFT) yang hasilnya berupa variabel kompleks dengan bagian real dan imajiner, maka hasil *Discrete Cosine Transform* (DCT) hanya berupa real tanpa ada imajiner. Hal ini banyak membantu karena dapat mengurangi perhitungan. Dalam *Discrete Cosine Transform* (DCT) ini magnitude adalah hasil dari DCT itu sendiri dan tidak diperlukan phase.

$$F(k1,k2) = \sum_{n1=0}^{N1} \sum_{n2=0}^{N2} f(n1,n2) \cdot \cos(2\pi k1n1/N1) \cdot \cos(2\pi k2n2/N2) \dots\dots\dots[3]$$

Keterangan:

F(k1,k2): Hasil dari DFT 2D citra asli

f(n1,n2): Fungsi dari citra asli

N1 : Ukuran panjang citra

N2 : Ukuran lebar citra

Maka hasil dari DCT adalah:

16	0	-2	0	-2	0
0	-1.27	0	0	0	4.73
0	0	0	0	0	0
0	-4.73	0	0	0	-1.27

## BAB 4 HASIL ANALISA DAN PENGUJIAN

### 4.1 Pengujian dengan Metode Vektor Kuantisasi

**Tabel 1** Pengujian metode vektor kuantisasi tanda tangan pada kondisi sama

INPUT	JARAK SETIAP TANDA TANGAN										HASIL
	Rizqina1	Nia1	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elma1	Hanto1	Emi1	
Rizqina1	<b>0.49</b>	2.55	2.08	2.88	2.01	1.56	3.11	2.96	2.82	0.84	Rizqina1
Nia1	2.55	<b>0.44</b>	1.4	1.41	1.5	1.96	1.84	1.57	1.28	2.65	Nia1
Wahyu1	2.08	1.4	1.41	2.02	<b>0.38</b>	1.32	2.34	2.14	1.94	2.21	Juned1
Happy1	2.88	1.41	2.02	<b>0.34</b>	2.03	2.39	1.23	0.78	0.48	2.98	Happy1
Juned1	2.01	1.5	<b>0.38</b>	2.03	0.46	1.18	2.42	2.23	2.03	2.13	Wahyu1
Jamil1	1.56	1.96	1.32	2.39	1.18	<b>0.43</b>	2.72	2.55	2.38	1.72	Jamil1
Lala1	3.11	1.84	2.34	1.23	2.42	2.72	<b>0.28</b>	0.9	1.29	3.21	Lala1
Elma1	2.96	1.57	2.14	0.78	2.23	2.55	0.9	<b>0.4</b>	0.82	3.05	Elma1
Hanto1	2.82	1.28	1.94	0.48	2.03	2.38	1.29	0.82	<b>0.42</b>	2.91	Hanto1
Emi1	0.84	2.65	2.21	2.98	2.13	1.72	3.21	3.05	2.91	<b>0.54</b>	Emi1

Analisis :

Jarak terkecil yang diperoleh input tanda tangan Rizqina1 dengan tanda tangan acuan Rizqina1 sebesar 0.49. Jarak terbesar diperoleh saat tanda tangan Rizqina1 dibandingkan dengan Lala1 dengan jarak 3.11. Sehingga hasil keputusan dari proses pengenalan adalah tanda tangan Rizqina1. Jarak terkecil yang diperoleh input tanda tangan Nia1 dengan tanda tangan acuan Nia1 sebesar 0.44. Jarak terbesar diperoleh saat tanda tangan Nia1 dibandingkan dengan Emi1 dengan jarak 2.65. Sehingga hasil keputusan dari proses pengenalan adalah tanda tangan Nia1. Demikian seterusnya sehingga %kebenaran yang dicapai adalah 80%.

**Tabel 2** Hasil kerja loker berdasarkan kondisi sama dengan metode vektor kuantisasi

INPUT	AKTUALISASI LOKER TERHADAP NILAI EUCLIDEAN									
	Rizqina1	Nia1	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elma1	Hanto1	Emi1
Rizqina1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Nia1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Wahyu1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Happy1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Juned1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Jamil1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Lala1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Elma1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Hanto1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Emi1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup

Loker akan membuka dan menutup pintu sesuai dengan nilai toleransi yang diberikan oleh perangkat lunak, dimana didapatkan nilai toleransi paling kecil adalah 0.9. Sehingga pintu loker akan terbuka apabila nilai euclidean < 0.9. Sesuai dengan tabel 4.4 pintu loker tidak bisa dibuka bahkan oleh pemilik tanda tangan, hal ini bisa disimpulkan bahwa metode vektor kuantisasi belum mampu mengenali pola tanda tangan dengan baik dalam kondisi sama.

**Tabel 3** Pengujian metode vektor kuantisasi tanda tangan kondisi berbeda

INPUT	JARAK SETIAP TANDA TANGAN										HASIL
	Rizqina1	Nia1	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elma1	Hanto1	Emi1	
Rizqina2	1.51	2	1.38	2.42	1.24	2.52	2.7	0.18	2.34	1.81	Elmal
Nia2	2.68	0.95	1.74	0.99	1.84	2.13	1.55	1.19	0.75	2.86	Hanto1
Wahyu2	1.67	1.88	1.18	2.32	1.02	2.61	0.72	2.42	2.23	1.94	Lala1
Happy2	3.02	1.68	2.22	0.68	2.3	2.62	0.98	0.72	1.17	3.18	Happy1
Juned2	2.81	1.26	1.93	0.37	2.02	2.38	1.39	0.35	0.52	2.98	Happy1
Jamil2	2.9	1.46	2.06	0.42	2.15	2.49	1.08	0.52	0.82	3.07	Happy1
Lala2	2.34	2.03	1.14	1.64	1.29	1.8	0.9	1.77	1.51	2.54	Lala1
Elma2	2.42	1.66	1.3	1.51	1.43	1.9	1.93	0.65	1.37	2.62	Elmal
Hanto2	2.9	1.45	2.06	0.49	2.14	2.48	0.45	1.09	0.81	3.07	Lala1
Emi2	1.22	2.19	1.64	0.86	1.52	2.58	2.84	2.67	2.5	1.58	Happy1

Analisis :

Dari tabel 3 dapat kita simpulkan bahwa jarak terpendek yang menunjukkan bahwa tanda tangan yang dapat dikenali memiliki nilai sebesar 0.65-0.9 (warna biru). Sedangkan jarak terpendek yang menunjukkan bahwa tanda tangan tidak dapat dikenali memiliki nilai 0.18 (warna merah). Sehingga toleransi error pada perangkat lunak sebesar  $\leq 0.9$ . Sedangkan untuk impementasinya, sistem perangkat keras hanya bisa mengenali pemilik tanda tangan dengan nilai euclidean sebesar  $< 0.18$ , nilai ini dijadikan sebagai nilai toleransi error, yang nantinya dijadikan sebagai acuan nilai toleransi error oleh sistem penitipan barang Tabel 4 Hasil kerja loker berdasarkan kondisi berbeda dengan metode vektor kuantisasi

**Tabel 4** Hasil kerja loker berdasarkan kondisi berbeda dengan metode vektor kuantisasi

INPUT	AKTUALISASI LOKER TERHADAP NILAI EUCLIDEAN									
	Rizqina1	Nia1	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elma1	Hanto1	Emi1
Rizqina2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Nia2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Wahyu2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Happy2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Juned2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Jamil2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Lala2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Elma2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Hanto2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Emi2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup

Loker akan membuka dan menutup pintu sesuai dengan nilai toleransi yang diberikan oleh perangkat lunak, dimana didapatkan nilai toleransi paling kecil adalah 0.9. Sehingga pintu loker akan terbuka apabila nilai euclidean  $< 0.9$ . Sesuai dengan tabel 4.6 pintu loker tidak bisa dibuka bahkan oleh pemilik tanda tangan, hal ini bisa disimpulkan bahwa metode vektor kuantisasi belum mampu mengenali pola tanda tangan dengan baik dalam kondisi berbeda.

Pengujian dengan Metode DFT

**Tabel 5** Pengujian metode DFT tanda tangan pada kondisi yang sama

INPUT	JARAK SETIAP TANDA TANGAN										HASIL
	Rizqina1	Nia1	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elma1	Hanto1	Emi1	
Rizqina1	0	1.17	1.74	1.96	0.98	0.54	1.4	1.66	2.71	0.53	Rizqina1
Nia1	1.17	0	1.28	0.57	0.7	1.04	0.76	1.18	2.44	1.29	Nia1
Wahyu1	1.74	1.28	0	0.91	1.46	1.65	1.03	0.5	2.07	1.82	Wahyu1
Happy1	1.96	1.57	0.91	0	1.72	1.88	1.37	1.04	1.87	2.03	Happy1
Juned1	0.94	0.7	1.46	1.72	0	0.77	1.04	1.37	2.54	1.08	Juned1
Jamil1	0.54	1.04	1.65	1.88	0.77	0	1.29	1.57	2.65	0.75	Jamil1
Lala1	1.4	0.76	1.03	1.37	1.04	1.29	0	0.9	2.32	1.5	Lala1
Elma1	1.66	1.18	0.5	1.04	1.37	1.57	0.9	0	2.13	1.74	Elmal
Hanto1	2.71	2.44	2.07	1.87	2.54	2.65	2.32	2.13	0	2.76	Hanto1
Emi1	0.53	1.29	1.82	2.03	1.08	0.75	1.5	1.74	2.76	0	Emil

Analisis :

Dari tabel 5 hasil pengujian tanda tangan, maka dapat ditentukan bahwa toleransi error yang diijinkan sebesar 0.01 Jarak terkecil yang diperoleh input tanda tangan Rizqina1 dengan tanda tangan acuan Rizqina1 sebesar 0. Jarak terbesar diperoleh saat dibandingkan dengan Hanto1 dengan jarak 2.71. Sehingga hasil keputusan dari proses pengenalan adalah tanda tangan Rizqina1. Demikian pula pada tanda tangan yang lainnya memiliki hasil yang sama. Hasil keputusan tepat 100% sesuai dengan input yang dibandingkan.

**Tabel 6** Hasil kerja loker berdasarkan kondisi sama dengan metode DFT

INPUT	AKTUALISASI LOKER TERHADAP NILAI EUCLIDEAN									
	Rizqina1	Nia1	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elma1	Hanto1	Emil
Rizqina1	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Nia1	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Wahyu1	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Happy1	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Juned1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Jamil1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Lala1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup
Elma1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup
Hanto1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup
Emil	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka

Loker akan membuka dan menutup pintu sesuai dengan nilai toleransi yang diberikan oleh perangkat lunak, dimana didapatkan nilai toleransi paling kecil adalah 0.25. Sehingga pintu loker akan terbuka apabila nilai euclidean < 0.25. Sesuai dengan tabel 4.8 pintu loker hanya bisa dibuka oleh pemilik tanda tangan, hal ini bisa disimpulkan bahwa metode DFT lebih baik daripada metode vektor kuantisasi dalam kondisi sama.

**Tabel 7** Pengujian metode DFT tanda tangan pada kondisi berbeda

INPUT	JARAK SETIAP TANDA TANGAN										HASIL
	Rizqina2	Nia2	Wahyu2	Happy2	Juned2	Jamil2	Lala2	Elma2	Hanto2	Emi2	
Rizqina2	0.89	0.77	1.49	1.75	0.32	0.71	1.08	1.4	2.56	1.03	Juned1
Nia2	1.21	0.29	1.25	1.54	0.76	1.08	0.71	1.14	2.42	1.32	Nia1
Wahyu2	1.06	0.51	1.38	1.65	0.48	0.91	0.92	1.28	2.49	1.18	Juned1
Happy2	2.48	2.18	1.77	1.52	2.29	2.42	2.04	1.84	1.09	2.53	Hanto1
Juned2	1.66	1.17	0.52	1.04	1.36	1.57	0.89	0.25	2.14	1.74	Elma1
Jamil2	1.27	0.49	1.18	1.49	0.85	1.15	0.59	1.07	2.39	1.38	Nia1
Lala2	2.33	2.01	1.55	1.25	2.13	2.26	1.86	1.63	1.38	2.38	Happy1
Elma2	0.9	0.75	1.48	1.74	0.27	0.72	1.07	1.4	2.55	1.05	Juned1
Hanto2	0.9	0.75	1.49	1.74	0.29	0.72	1.07	1.4	2.55	1.04	Juned1
Emi2	0.47	1.26	1.8	2.01	1.05	0.71	1.48	1.73	2.75	0.24	Emil

Analisis :

Dari tabel 7 dapat dianalisis bahwa jarak terpendek yang menunjukkan bahwa tanda tangan yang dapat dikenali dengan benar memiliki nilai sebesar 0.24-0.29 (warna biru). Sedangkan jarak terpendek yang menunjukkan bahwa tanda tangan tidak dapat dikenali dengan benar memiliki nilai 0.25 (warna merah). Sehingga toleransi error pada perangkat lunak sebesar  $\leq 0.29$ . Sedangkan untuk implementasinya, sistem perangkat keras hanya bisa mengenali pemilik tanda tangan dengan nilai euclidean sebesar  $< 0.25$ , nilai ini dijadikan sebagai nilai toleransi error, yang nantinya dijadikan sebagai acuan nilai toleransi error oleh sistem penitipan barang.

**Tabel 8** Hasil kerja loker berdasarkan kondisi berbeda dengan metode DFT

INPUT	AKTUALISASI LOKER TERHADAP NILAI EUCLIDEAN									
	Rizqina1	Nia1	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elma1	Hanto1	Emil
Rizqina2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Nia2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Wahyu2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Happy2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Juned2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Jamil2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Lala2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Elma2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Hanto2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Emi2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka

Loker akan membuka dan menutup pintu sesuai dengan nilai toleransi yang diberikan oleh perangkat lunak, dimana didapatkan nilai toleransi paling kecil adalah 0.25. Sehingga pintu loker akan terbuka apabila nilai euclidean < 0.25. Sesuai dengan tabel 8 pintu loker hanya bisa dibuka oleh Emi, hal ini bisa disimpulkan bahwa metode DFT belum mampu mengenali pola tanda tangan dalam kondisi yang berbeda.

Pengujian dengan Metode DCT

**Tabel 9** Pengujian metode DCT tanda tangan pada kondisi yang sama

INPUT	JARAK SETIAP TANDA TANGAN										HASIL
	Rizqinal	Nal	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elmal	Hanto1	Emil	
Rizqinal	0	4.4	4.2	5.8	4.02	5.01	4.81	4.96	4.87	4.01	Rizqinal
Nal	4.03	0	2.35	3.25	2.31	0.95	2.98	2.97	1.89	5.97	Nal
Wahyu1	4.08	1.99	0	3.91	0.99	2.21	4.1	3.21	3.11	4.96	Wahyu1
Happy1	6.11	3.08	4.09	0	4.05	3.12	1.12	2.11	3.15	6.99	Happy1
Juned1	4.23	2.31	1.37	3.98	0	1.97	3.99	3.8	2.01	6.13	Juned1
Jamil1	5.14	1.16	1.98	3.33	2.15	0	2.94	3.26	1.16	6.23	Jamil1
Lala1	4.79	3.12	4.26	1.21	3.87	3.22	0	1.33	3.21	7.15	Lala1
Elmal	5.02	3.41	3.33	2.15	2.99	3.88	1.34	0	2.25	6.3	Elmal
Hanto1	4.59	2.01	3.12	2.99	2.05	1.98	3.12	2.14	0	6.12	Hanto1
Emil	4.23	6.15	5.15	6.67	6.37	6.25	7.05	6.09	6.15	0	Emil

Analisis :

Dari tabel 9 hasil pengujian tanda tangan, maka dapat ditentukan bahwa toleransi error yang diijinkan sebesar 0.01 Jarak terkecil yang diperoleh input tanda tangan Rizqinal dengan tanda tangan acuan Rizqinal sebesar 0. Jarak terbesar diperoleh saat dibandingkan dengan Happy1 dengan jarak 5.8. Sehingga hasil keputusan dari proses pengenalan adalah tanda tangan Rizqinal. Demikian pula pada tanda tangan yang lainnya memiliki hasil yang sama. Hasil keputusan tepat 100% sesuai dengan input yang dibandingkan.

**Tabel 10** Hasil kerja loker berdasarkan kondisi sama dengan metode DCT

INPUT	AKTUALISASI LOKER TERHADAP NILAI EUCLIDEAN									
	Rizqinal	Nal	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elmal	Hanto1	Emil
Rizqinal	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Nal	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Wahyu1	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Happy1	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Juned1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Jamil1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Lala1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup
Elmal	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup	Tutup
Hanto1	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka	Tutup
Emil	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Buka

Loker akan membuka dan menutup pintu sesuai dengan nilai toleransi yang diberikan oleh perangkat lunak, dimana didapatkan nilai toleransi paling kecil adalah 0.66. Sehingga pintu loker akan terbuka apabila nilai euclidean < 0.66. Sesuai dengan tabel 4.12 pintu loker hanya bisa dibuka oleh pemilik tanda tangan, hal ini bisa disimpulkan bahwa metode DCT mampu mengenali pola tanda tangan dengan baik dalam kondisi yang berbeda.

**Tabel 11** Pengujian metode DCT tanda tangan pada kondisi berbeda

INPUT	JARAK SETIAP TANDA TANGAN										HASIL
	Rizqinal	Nal	Wahyu1	Happy1	Juned1	Jamil1	Lala1	Elmal	Hanto1	Emil	
Rizqinal2	0.51	4.12	4.25	6.31	3.98	5.12	4.87	4.78	4.68	3.97	Rizqinal
Nal2	4.95	0.65	1.2	3.31	2.48	0.96	3.21	3.26	2.38	6.26	Nal
Wahyu2	4.26	2.23	0.96	4.05	2.31	3.23	4.12	4.35	3.12	4.98	Wahyu1
Happy2	5.87	3.78	3.68	1.02	4.13	3.16	1.98	2.15	2.67	6.67	Happy1
Juned2	4.94	2.84	3.95	0.97	4.16	3.15	0.66	0.98	3.12	6.59	Lala1
Jamil2	6.13	3.25	4.31	1.33	4.25	3.26	1.25	2.53	3.27	7.05	Lala1
Lala2	5.05	2.24	2.77	2.98	2.06	1.92	3.04	2.17	0.68	6.29	Hanto1
Elmal2	4.21	1.42	1.35	3.62	0.87	2.13	3.54	3.45	2.11	6.23	Juned1
Hanto2	5.24	3.24	2.97	2.03	3.05	1.96	1.95	1.05	2.13	6.14	Elmal
Emil2	1.95	5.06	4.09	5.86	4.89	5.03	5.97	6.23	5.21	3.15	Rizqinal

Analisis :

Dari tabel 11 dapat kita simpulkan bahwa jarak terpendek yang menunjukkan bahwa tanda tangan yang dapat dikenali memiliki nilai sebesar 0.51-1.02 (warna biru). Sedangkan jarak terpendek yang menunjukkan bahwa tanda tangan tidak dapat dikenali memiliki nilai 0.66 (warna merah). Sehingga toleransi error pada perangkat lunak sebesar  $\leq 1.02$ . Sedangkan untuk impementasinya, sistem perangkat keras hanya bisa mengenali pemilik tanda tangan dengan nilai euclidean sebesar <0.66, nilai ini dijadikan sebagai nilai toleransi error, yang nantinya dijadikan sebagai acuan nilai toleransi error oleh sistem penitipan barang.

**Tabel 12** Hasil kerja loker berdasarkan kondisi berbeda dengan metode DCT

INPUT	AKTUALISASI LOKER TERHADAP NILAI EUCLIDEAN									
	Rizqina1	Nia2	Wahyu1	Happy1	Juned1	Janil1	Lala1	Elma1	Hanto1	Emil
Rizqina2	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Nia2	Tutup	Buka	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Wahyu2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Happy2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Juned2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Janil2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Lala2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Elma2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Hanto2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup
Emi2	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup	Tutup

Loker akan membuka dan menutup pintu sesuai dengan nilai toleransi yang diberikan oleh perangkat lunak, dimana didapatkan nilai toleransi paling kecil adalah 0.66. Sehingga pintu loker akan terbuka apabila nilai euclidean < 0.66. Sesuai dengan tabel 12 pintu loker hanya bisa dibuka oleh Rizqina dan Nia, hal ini bisa disimpulkan bahwa metode DCT belum mampu mengenali pola tanda tangan dengan baik dalam kondisi yang berbeda.

#### 4.2 Analisis Metode Ekstraksi Ciri

Terdapat 10 tanda tangan yang diujikan pada kondisi yang sama, dan 10 tanda tangan pada kondisi yang berbeda. Sehingga terdapat 20 tanda tangan.

**Tabel 1** Hasil analisis pengujian pada kondisi yang sama

Metode	Nilai Ekstraksi Ciri	%Kebenaran	Toleransi Error
Vektor Kuantisasi	0.28 0.54	80	<=0.54
	0.38		
DFT	0	100	<=0.01
DCT	0	100	<=0.01

Keterangan:

■ = Nilai Ekstraksi ciri dengan hasil pengenalan yang benar

■ = Nilai Ekstraksi ciri terkecil dengan hasil pengenalan yang salah

Untuk vektor kuantisasi, ada 80% data yang dapat dikenali dengan benar dari 10 data pada kondisi sama. Dan ada 30% data yang dapat dikenali dengan benar dari 10 data pada kondisi berbeda. Jadi jumlah data yang benar pada kondisi sama adalah:

$$\begin{aligned} \Sigma \text{data yang benar} &= ((80\% \times 10) + (30\% \times 10)) \text{ data} \\ &= (8+3) \text{ data} \\ &= 11 \text{ data} \end{aligned}$$

Persen kebenaran untuk kondisi keseluruhan pada metode vektor kuantisasi sebesar:

$$\begin{aligned} \% \text{Kebenaran} &= (\Sigma \text{data yang benar} / \Sigma \text{seluruh data}) \times 100\% \\ &= (11/20) \times 100\% \\ &= 55\% \end{aligned}$$

Untuk DFT, ada 100% data yang dapat dikenali dengan benar dari 10 data pada kondisi sama. Dan ada 20% data yang dapat dikenali dengan benar dari 10 data pada kondisi berbeda. Jadi jumlah data yang benar pada kondisi sama adalah:

$$\begin{aligned} \Sigma \text{data yang benar} &= ((100\% \times 10) + (20\% \times 10)) \text{ data} \\ &= (10+2) \text{ data} \\ &= 12 \text{ data} \end{aligned}$$

Persen kebenaran untuk kondisi keseluruhan pada metode DFT sebesar:

$$\begin{aligned} \% \text{Kebenaran} &= (\Sigma \text{data yang benar} / \Sigma \text{seluruh data}) \times 100\% \\ &= (12/20) \times 100\% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

Untuk DCT, ada 100% data yang dapat dikenali dengan benar dari 10 data pada kondisi sama. Dan ada 40% data yang dapat dikenali dengan benar dari 10 data pada kondisi berbeda. Jadi jumlah data yang benar pada kondisi sama adalah:

$$\begin{aligned} \Sigma \text{data yang benar} &= ((100\% \times 10) + (40\% \times 10)) \text{ data} \\ &= (10+4) \text{ data} \\ &= 14 \text{ data} \end{aligned}$$

Persen kebenaran untuk kondisi keseluruhan pada metode DCT sebesar:

$$\begin{aligned}\% \text{Kebenaran} &= (\Sigma \text{data yang benar} / \Sigma \text{seluruh data}) \times 100\% \\ &= (14/20) \times 100\% \\ &= 70\%\end{aligned}$$

Jadi dari pengujian ketiga metode diatas dapat dianalisis bahwa metode DCT memiliki tingkat keakuratan sebesar 70% sedangkan metode DFT sebesar 60% dan untuk metode vektor kuantisasi memiliki tingkat keberhasilan sebesar 55%.

Pengujian pada kondisi yang sama memiliki toleransi error sebesar  $\leq 0.54$  untuk vektor kuantisasi,  $\leq 0,01$  untuk DFT dan DCT. Hasil pada pengujian ini tidak dijadikan sebagai acuan toleransi error pada sistem penitipan barang (AVR), sebab seseorang memiliki kemungkinan yang sangat kecil untuk dapat mengulang tanda tangannya sama persis.

Pengujian pada kondisi yang berbeda memiliki toleransi error sebesar  $\leq 0.9$  untuk vektor kuantisasi,  $\leq 0,29$  untuk DFT sedangkan untuk DCT sebesar  $\leq 1.02$ , nilai ini sebagai hasil analisis pada perangkat lunak. Sedangkan toleransi error  $< 0.18$  untuk vector kuantisasi,  $< 0.25$  untuk DFT dan  $< 0.66$  untuk DCT untuk diimplementasikan pada sistem penitipan barang.

## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Metode DCT memiliki tingkat keakuratan sebesar 70%, metode DFT sebesar 60% dan metode vektor sebesar 55%.
2. Metode DCT memerlukan waktu rata-rata 10 detik dalam satu proses verifikasi, metode vektor kuantisasi rata-rata sebesar 5 detik dan DFT memerlukan waktu rata-rata 15 detik.
3. Pengujian pada kondisi yang sama memiliki toleransi error sebesar  $\leq 0.54$  untuk vektor kuantisasi,  $\leq 0,01$  untuk DFT dan DCT. Hasil pada pengujian ini tidak dijadikan sebagai acuan toleransi error pada sistem penitipan barang.
4. Pengujian pada kondisi yang berbeda memiliki toleransi error sebesar  $\leq 0.9$  untuk vektor kuantisasi,  $\leq 0,29$  untuk DFT sedangkan untuk DCT sebesar  $\leq 1.02$ , nilai ini sebagai hasil analisis pada perangkat lunak. Sedangkan toleransi error  $< 0.18$  untuk vektor kuantisasi,  $< 0.25$  untuk DFT dan DCT  $< 0.66$  untuk diimplementasikan pada sistem penitipan barang.

### 5.2 Saran

1. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan perhitungan atau lebih mendekati sebenarnya, maka perlu dilakukan proses image enhancement
2. Dalam pembuatan program diharapkan seefisien mungkin sehingga dapat mengurangi faktor lamanya eksekusi pada perangkat keras.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad Basuki, Jozua F. Palandi, Fatchurrochman, *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [2] ..., *Transformasi Citra*, Pengolahan Citra Biomedika, Departemen Teknik Elektro, "iprg.ee.itb.ac.id/4.%20Transformasi%20Citra.ppt"
- [3] Bayu Dian Witjaksono, *Kompresi Image Menggunakan Metode Kuantisasi Vektor Berdasarkan Discrete Cosine Transform Dan Fuzzy C-Means*, Undergraduate Theses Dari JIPTITS, Teknik Informatika, "http://digilib.its.ac.id/go.php?id=jiptits-gdl-s1-2005-bayudianwi-2398&PHPSESSID=f9de516e2bea4d6bf92670d32b9117de", 26 Juli 2005.
- [4] Ary Mazharuddin Shiddiqi, *Indexing Basisdata Citra Dengan Metode Kuantisasi Vektor Menggunakan Algoritma Fair Share Amount (Fsa)*, Undergraduate Theses Dari JIPTITS, Teknik Informatika, "http://digilib.its.ac.id/go.php?id=jiptits-gdl-s1-2005-arymazharu-408&PHPSESSID=0a7bec9425d7255fbd2b41bfd478b48", 5 Juli 2005.
- [5] Salman AS, *RS232/EIA232*, "http://salman.or.id/?page\_id=9", 12 Mei 2005.
- [6] ..., *Tip & Trik Pemrograman Visual Basic 6.0*, ANDI Yogyakarta, WAHANA Komputer Semarang, 2001.