

## ANALISIS KEMIRIPAN POLA CITRA DIGITAL MENGUNAKAN METODE EUCLIDEAN

Euis Siti Nur Aisyah<sup>1)</sup>, Abdul Hayat<sup>2)</sup>, Puspa Widanti<sup>3)</sup>, Shinta Yulinda Prasetya<sup>4)</sup>, Helmi Iskandar<sup>5)</sup>

<sup>1), 2), 3)</sup> *Komputerisasi Akuntansi AMIK Raharja Informatika*

<sup>4), 5)</sup> *Sistem Informasi STMIK Raharja*

*Jl. Jenderal Sudirman No.40, Kota Tangerang, Banten 15117*

Email : [euis@raharja.info](mailto:euis@raharja.info)<sup>1)</sup>, [ahayat@rekayasa.co.id](mailto:ahayat@rekayasa.co.id)<sup>2)</sup>, [puspa@raharja.info](mailto:puspa@raharja.info)<sup>3)</sup>

### Abstrak

Perkembangan teknologi, terutama di bidang dunia digital, membawa perubahan cukup besar. Salah satunya dengan adanya digitalisasi data citra. Hampir semua sistem analog digantikan dengan sistem komputerisasi. Perkembangan pengolahan citra digital juga semakin luas, diantaranya adalah pengenalan pola (*pattern recognition*) pada citra digital. Penelitian ini bertujuan menganalisis kemiripan suatu pola citra digital dengan citra tertentu. Pola dari citra yang diolah adalah citra tekstur yang semuanya berukuran 640 x 640 pixel dengan format GIF. Sepuluh buah citra akan diuji untuk mencari citra mana yang paling mirip terhadap citra1.gif dengan menggunakan metode jarak euclidean berdasarkan lima ciri, yaitu: Intensitas warna ( $\sigma$ ), Nilai rata-rata ( $\mu$ ), Entropi ( $e$ ), Energi ( $E$ ), Homogeiniti ( $H$ ). Analisa kemiripan pola citra digital ini dilakukan menggunakan software matlab, citra yang paling mirip adalah citra yang mempunyai nilai jarak Euclidean paling kecil. Hasilnya citra2.gif merupakan citra yang paling memiliki kemiripan dengan citra1.gif, sedangkan citra9.gif merupakan citra yang paling tidak memiliki kemiripan dengan citra1.gif.

**Kata kunci:** Pola citra digital, metode jarak euclidean, matlab.

### 1. Pendahuluan

Deteksi dan pengenalan pola pada citra sangat luas dan banyak dikembangkan dengan sejumlah pendekatan selama bertahun-tahun. Pengenalan pola adalah metode yang bekerja untuk menemukan pola pada data yang menunjukkan satu informasi tertentu. Prinsip kerja pengenalan pola adalah dengan membandingkan kemiripan suatu benda pada tingkat prosentase tertentu berdasarkan informasi yang sudah pernah diperoleh. Salah satu kegunaan pengenalan pola adalah untuk proses klasifikasi atau pengelompokan sebuah objek. Klasifikasi bertujuan untuk mengelompokkan objek menjadi kelas tertentu berdasarkan nilai atribut yang berkaitan dengan objek yang diamati tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kemiripan pola citra tekstur digital menggunakan fungsi jarak metode euclidean. Unsur citra ini memiliki unsur-unsur

Intensitas warna ( $\sigma$ ), Nilai rata-rata ( $\mu$ ), Entropi ( $e$ ), Energi ( $E$ ), Homogeiniti ( $H$ ). Data yang digunakan adalah 10 buah citra yang berukuran 640 x 640 pixel dengan format GIF. Kesepuluh citra tersebut akan dilakukan uji kemiripan dengan citra kesatu yaitu citra1.gif, citra yang paling mirip adalah citra yang mempunyai nilai jarak Euclidean paling kecil.

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "Perancangan Program Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak Metode Euclidean Pada Matlab" oleh Harry Kurniawan, Taufiq Hidayat di tahun 2008, membahas analisis dan rancangan sistem pengenalan wajah menggunakan software matlab dengan metode Euclidean fungsi jarak dan metode SPCA (*Simple Principle Component analysis*). Metode Euclidean membandingkan jarak minimum image pengujian (*testing*), dengan *database image* pelatihan (*training*). Untuk ekstraksi ciri image citra digunakan metode SPCA (*Simple Principle Component analysis*) yang lazim digunakan untuk penajaman citra pada proses pengenalan/identifikasi. [1]

Penelitian yang berjudul "Studi Perbandingan Pengenalan Citra Senyuman Berdasarkan *Aesthetic Dentistry* menggunakan Metode *2d-Pca* Dan Metode *2d-Lda*" oleh Rima Tri Wahyuningrum, Fitri Damayanti di tahun 2010, membahas hasil perbandingan metode ekstraksi fitur *Two Dimensional Principal Component Analysis (2D-PCA)* dengan *Two Dimensional Linear Discriminant Analysis (2D-LDA)*, dalam hal ini klasifikasi pola senyuman berdasarkan *smile stages* menggunakan *Euclidian Distance*. Selain itu, juga dilakukan perhitungan *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* yang bertujuan untuk mengetahui kualitas citra senyuman sebelum dan setelah dilakukan proses ekstraksi fitur. Uji coba dilakukan pada 90 data citra wajah yang telah divalidasi dokter gigi spesialis konservasi gigi. Penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi pengenalan citra senyuman menggunakan *2D-PCA* dan *Euclidean Distance* adalah 93,33% dengan *PSNR* sebesar 18,07 dB sedangkan menggunakan *2D LDA* dan *Euclidian Distance* adalah 96,67% dengan *PSNR* sebesar 22,36 dB. [2]

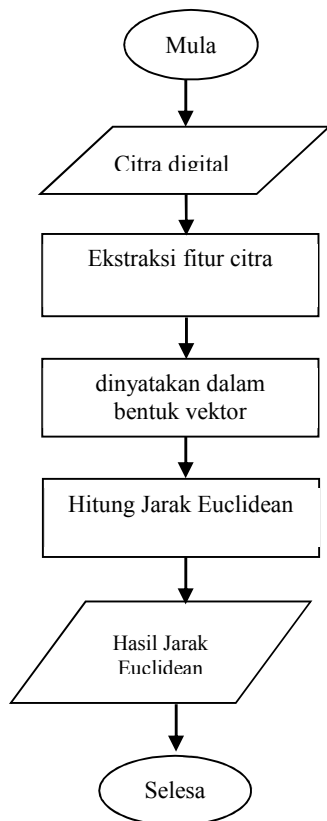
Penelitian yang berjudul "Analisis Tekstur Dan Ekstraksi Fitur Warna Untuk Klasifikasi Apel Berbasis Citra" oleh Arie Qur'ania, Lita Karlitasar, Sufiatul Maryana di tahun

2012 membahas analisis tekstur dan ekstraksi fitur warna RGB yang dapat digunakan untuk ekstraksi ciri pada citra. Hasil ekstraksi ciri digunakan sebagai input bagi K-NN untuk mengenal pola citra dan mengklasifikasikannya ke dalam jenis apel. Klasifikasi dengan K-NN menggunakan perbandingan jarak, yang dihitung menggunakan jarak *Euclidean* dengan parameter  $k=1$  sampai  $k=3$ . Hasil klasifikasi menunjukkan tingkat akurasi menggunakan ekstraksi ciri analisis tekstur sebesar 73,33, sedangkan menggunakan ekstraksi ciri warna RGB sebesar 100%. Ekstraksi ciri warna cenderung menaikkan tingkat akurasi hingga 100%. Penggunaan parameter  $k$  cenderung tidak mempengaruhi hasil klasifikasi jenis apel. [3]

Perbedaannya dengan penelitian terdahulu yaitu pada penelitian ini menggunakan metode *Euclidean* yaitu menghitung jarak *Euclidean* dengan mengambil lima fitur dari citra digital yaitu nilai rata-rata ( $\mu$ ), entropi ( $e$ ), intensitas warna ( $\sigma$ ), energi ( $E$ ) dan homogeiniti ( $H$ ).

**2. Metodologi**

Tahapan penelitian yang dilaksanakan ditunjukkan pada bagan berikut :



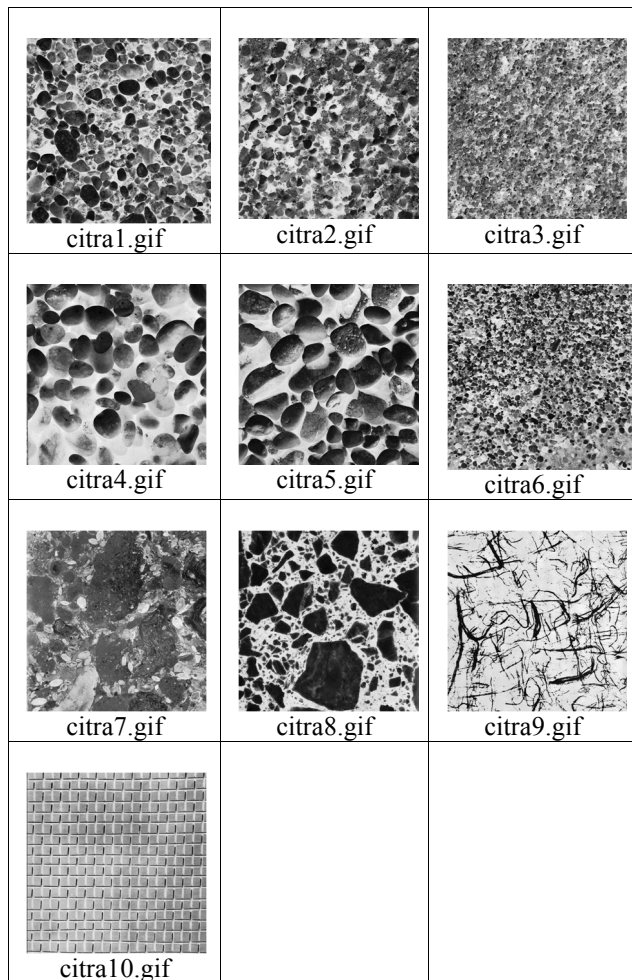
Gambar 1. Metodologi penelitian

**2.1. Citra Digital**

Sebuah citra digital dapat mewakili sebuah matriks yang berukuran M kolom dan N baris, perpotongan antara kolom dan baris disebut pixel, elemen terkecil sebuah citra. Pixel mempunyai dua parameter yaitu koordinat dan intensitas (warna). Nilai yang terdapat pada koordinat (x,y) adalah  $f(x,y)$  yaitu besar intensitas (warna) dari pixel di titik tersebut. Sebuah citra digital dapat dinyatakan dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(1,1) & f(1,2) & \dots & f(1,M) \\ f(2,1) & \dots & \dots & f(2,M) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(N,1) & f(N,2) & \dots & f(N,M) \end{bmatrix} \quad (1)$$

Citra digital yang diolah pada penelitian ini berjumlah sepuluh buah citra yang berukuran 640 x 640 pixel dengan format GIF yang bersumber dari <http://www.ux.uis.no/~tranden/brodatz.html>.



Gambar 2. Pola citra digital [4]

**2.2. Ekstraksi Fitur**

Sebuah citra mempunyai beberapa ciri yang digunakan untuk mengenali citra tersebut antara lain intensitas warna ( $\sigma$ ), nilai rata-rata ( $\mu$ ), entropi ( $e$ ), energi ( $E$ ), homogeiniti

(H), contrast (C) dan lain-lain. Pada penelitian ini ekstraksi fitur citra digital dilakukan dengan mengambil lima fitur dari citra digital yaitu nilai rata-rata ( $\mu$ ), entropi ( $e$ ), intensitas warna ( $\sigma$ ), energi (E), homogeinita (H). Fitur citra digital dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Menghitung nilai rata-rata dengan persamaan sebagai berikut

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \quad (2)$$

2. Entropi

Nilai entropi menunjukkan keteracakan distribusi derajat keabuan suatu citra. Semakin acak distribusi derajat keabuannya, semakin tinggi nilai entropi yang dihasilkan.<sup>[2]</sup> Menghitung nilai Entropi dengan persamaan sebagai berikut:

$$e = - \sum_{i=1}^n p(x_i) \log P(x_i) \quad (3)$$

3. Standar deviasi intensitas warna:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}_i)^2} \quad (4)$$

4. Energi

Nilai energi bertolak belakang dengan entropi. Semakin tinggi nilai entropi maka nilai energi akan semakin rendah. Hal ini dikarenakan, nilai energy menggambarkan keteraturan penyebaran derajat keabuan suatu citra.<sup>[2]</sup> Menghitung Energi dengan persamaan berikut:

$$E_j = \frac{1}{M \times N} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N [P_j(x, y)]^2 \quad (5)$$

5. Homogeinita

Fitur homogenitas akan menghitung keseragaman variasi derajat keabuan sebuah citra. Fitur homogenitas akan memiliki nilai yang tinggi derajat keabuan yang hampir sama.<sup>[5]</sup> Menghitung Homogeinita dengan persamaan berikut:

$$H = \sum_i \sum_j \frac{P_d(i, j)}{1 + |i - j|} \quad (6)$$

### 2.3. Metode Euclidean

Metode Euclidean yaitu metode klasifikasi tetangga terdekatnya dengan menghitung jarak antara dua buah obyek, metode ini disebut juga jarak Euclidean.<sup>[6]</sup> Jika diketahui dua buah vektor sebagai berikut:

$$a = [a_1, a_2, a_3, \dots, a_n] \text{ dan } b = [b_1, b_2, b_3, \dots, b_n]$$

Maka jarak Euclidean antara kedua vektor tersebut:

$$\|ab\| = \sqrt{(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2 + \dots + (a_n - b_n)^2} \quad (7)$$

Jika  $n$  buah citra, masing-masing mempunyai ciri-ciri yang dibentuk oleh vektor-vektor sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C_1 &= [\sigma_1 \quad \mu_1 \quad e_1 \quad p_1 \quad h_1] \\ C_2 &= [\sigma_2 \quad \mu_2 \quad e_2 \quad p_2 \quad h_2] \\ &\dots\dots\dots \\ C_n &= [\sigma_n \quad \mu_n \quad e_n \quad p_n \quad h_n] \end{aligned} \quad (8)$$

### 3. Pembahasan

Analisa kemiripan pola digital dilakukan terhadap 10 pola tektur digital menggunakan lima ciri jarak euclidean, yaitu Nilai rata-rata ( $\mu$ ), Entropi ( $e$ ), Intensitas warna ( $\sigma$ ), Energi (E) dan Homogeinita (H) dengan menggunakan software matlab.

Fungsi - fungsi yang dibutuhkan oleh sistem yang akan diterapkan pada Matlab ini antara lain:

- a. Fungsi imread  
Cuplikan syntax untuk membaca gambar citra1.gif, yaitu:  
i1=imread('D:\sampledata\citra1.gif');
- b. Fungsi imshow  
Digunakan untuk menampilkan image/citra, cuplikan syntax yaitu:  
imshow(i1);
- c. Fungsi mean  
Digunakan untuk menghitung nilai rata - rata ( $\mu$ )  
av\_1 = mean2(i1);
- d. Fungsi entropy  
Digunakan untuk menghitung nilai entropi ( $e$ )  
ent\_1 = entropy(i1);
- e. Fungsi std  
Digunakan untuk menghitung nilai standar deviasi intensitas warna ( $\sigma$ )  
std\_1 = std2(i1);
- f. Fungsi graycomatrix digunakan untuk menghitung GLCM  
GLCM\_1 = graycomatrix(i1);
- g. Menghitung energy (E)  
energi1 = graycoprops(GLCM\_1,{'energy'});  
energi\_1= struct2array(energi1);
- h. Menghitung homogeneity (H)  
homogeinita1 =  
graycoprops(GLCM\_1,{'homogeneity'});  
homogeinita\_1= struct2array(homogeinita1);
- i. Citra dalam bentuk vektor  
c1=[av\_1, ent\_1, std\_1, energi\_1, homogeinita\_1]'
- j. Menghitung jarak euclidean  
dist\_21=sqrt((c2(1,1)-c1(1,1))^2+(c2(2,1)-  
c1(2,1))^2+(c2(3,1)-c1(3,1))^2+(c2(4,1)-  
c1(4,1))^2+(c2(5,1)-c1(5,1))^2)

Setelah menerapkan fungsi-fungsi perhitungan jarak euclidean pada software matlab, maka pada tiap gambar yang diuji telah diketahui hasil nilai rata-rata, entropi, intensitas warna, homogeneiti dan jarak euclidean, yang terangkum pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Penghitungan lima ciri Jarak Euclidean

Citra digital	Nilai rata-rata ( $\mu$ )	Entropi (e)	Intensitas warna ( $\sigma$ )	Energi (E)	Homogeiniti (H)
citra1.gif	117.6029	6.3579	65.6529	0.1033	0.8581
citra2.gif	120.1721	6.3030	61.1317	0.1027	0.8516
citra3.gif	130.9727	6.1450	49.0771	0.0915	0.8107
citra4.gif	137.1229	6.3548	70.0610	0.1377	0.9226
citra5.gif	112.0893	6.3769	73.2764	0.1392	0.8983
citra6.gif	124.8906	6.1942	63.7306	0.0776	0.8008
citra7.gif	112.4883	5.9776	48.3254	0.1456	0.8512
citra8.gif	109.7747	5.8586	81.9677	0.2185	0.8992
citra9.gif	184.9283	4.8283	71.0546	0.4042	0.8543
citra10.gif	165.4306	5.2682	42.9524	0.1832	0.8715

Kesepuluh citra tersebut masing-masing mempunyai ciri-ciri yang dibentuk oleh vektor-vektor sebagai berikut:

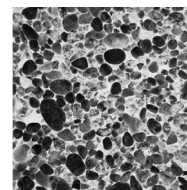
- C1 = [117.6029, 6.3579, 65.6529, 0.1033, 0.8581]
- C2 = [120.1721, 6.3030, 61.1317, 0.1027, 0.8516]
- C3 = [130.9727, 6.1450, 49.0771, 0.0915, 0.8107]
- C4 = [137.1229, 6.3548, 70.0610, 0.1377, 0.9226]
- C5 = [112.0893, 6.3769, 73.2764, 0.1392, 0.8983]
- C6 = [124.8906, 6.1942, 63.7306, 0.0776, 0.8008]
- C7 = [112.4883, 5.9776, 48.3254, 0.1456, 0.8512]
- C8 = [109.7747, 5.8586, 81.9677, 0.2185, 0.8992]
- C9 = [184.9283, 4.8283, 71.0546, 0.4042, 0.8543]
- C10 = [165.4306, 5.2682, 42.9524, 0.1832, 0.8715]

C1 sampai C10 merupakan vektor yang dibentuk oleh citra kesatu sampai dengan citra kesepuluh, setiap citra dilakukan pengujian kemiripan terhadap citra kesatu dengan menghitung jarak Euclidean antara vektor-vektor tersebut dengan vektor citra kesatu. Pada tabel 2 berikut ini terangkum nilai jarak euclidean dari setiap vektor, mulai dari jarak euclidean terkecil hingga terbesar, yang berarti hasil diurutkan mulai dari citra yang paling mirip hingga citra yang paling tidak mirip dengan citra kesatu.

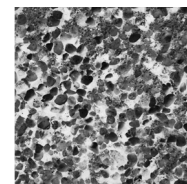
Tabel 2. Jarak euclidean pada pengujian pola citra digital

vektor	Jarak euclidean
C11	0
C21	5.2005
C61	7.539
C51	9.4085
C71	18.0706
C81	18.103
C41	20.0117
C31	21.2969
C101	52.9528
C91	67.5597

Citra yang paling memiliki kemiripan dengan citra1.gif adalah citra2.gif dengan jarak euclidean paling kecil yaitu 5.2005, sedangkan citra yang paling tidak memiliki kemiripan dengan citra1.gif adalah citra9.gif dengan jarak euclidean paling besar yaitu 67.5597.



Gambar 3. Citra1.gif yang dibandingkan dengan 9 citra lainnya



Gambar 4. Citra2.gif paling memiliki kemiripan dengan citra1.gif



Gambar 5. Citra9.gif paling tidak memiliki kemiripan dengan citra1.gif

#### 4. Kesimpulan

Analisa kemiripan pola citra tekstur digital dilakukan menggunakan fungsi jarak metode euclidean dengan unsur citra terdiri dari Nilai rata-rata ( $\mu$ ), Entropi (e), Intensitas warna ( $\sigma$ ), Energi (E), Homogeiniti (H). Berdasarkan perhitungan menggunakan software matlab, maka disimpulkan bahwa citra yang memiliki kemiripan dengan citra uji yaitu citra1.gif adalah yang memiliki

jarak euclidean terkecil yaitu citra2.gif dengan jarak euclidean 5.2005, sedangkan citra yang paling tidak memiliki kemiripan dengan citra1.gif adalah citra yang memiliki jarak euclidean terbesar yaitu citra9.gif dengan jarak euclidean 67.5597.

Sebagai saran untuk penelitian kedepan, metode ini dapat dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman lain dan dapat diaplikasikan pada pola digital tertentu.

### **Daftar Pustaka**

- [1] H. Kurniawan dan T. Hidayat, "Perancangan Program Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak Metode Euclidean Pada Matlab", in *Proc SNATI 2008*, pp. J-15, Juni 21, 2008.
- [2] R.T. Wahyuningrum dan F. Damayanti, "Studi Perbandingan Pengenalan Citra Senyuman Berdasarkan *Aesthetic Dentistry* menggunakan Metode *2d-Pca* Dan Metode *2d-Lda*", *Jurnal Ilmiah Kursor*, vol. 5, no. 4, pp. 212-222, Juli 2010.
- [3] A. Qur'ania, L. Karlitasar, S. Maryana, "Analisis Tekstur Dan Ekstraksi Fitur Warna Untuk Klasifikasi Apel Berbasis Citra", *LOkakarya Komputasi Sains dan Teknologi Nuklir*, pp. 296-304, October 10, 2012.
- [4] <http://www.ux.uis.no/~tranden/brodatz.html>
- [5] Y. Sahaduta, C. Lubis, "Gray Level Coourence Matrix sebagai Pengekstraksi Cirri pada Pengenalan Naskah Braille, in *Proc. Semnasteknomedia 2013*, pp. 0433-0437, January 19, 2013.
- [6] R. Wulanningrum, "Penggunaan Principal Component Analysis dan Euclidean Distance untuk Identifikasi Citra Tanda Tangan", *IPTEK-KOM*, vol. 16, no. 1, pp. 1-16, Juni 2014.

### **Biodata Penulis**

**Euis Siti Nur Aisyah**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK Raharja, lulus tahun 2005. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur, lulus tahun 2014. Saat ini menjadi Dosen di AMIK Raharja Informatika.

**Abdul Hayat**, memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, lulus tahun 1985. Memperoleh gelar Magister Teknologi Informasi (MTI) Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi Universitas Indonesia, lulus tahun 2007. Saat ini menjadi Dosen di AMIK Raharja Informatika.

