

SIMULASIDAN ANALISIS SISTEM KLASIFIKASI SONGKET PALEMBANG MENGGUNAKAN STATISTIC, COLOR HISTOGRAM, DAN EUCLIDEAN DISTANCE PADA CITRA DIGITAL

Simulation and Analysis System Of Classification Songket Palembang using Statistic, Color Histogram, and Euclidean Distance in Digital Image

Nirwana Sari

Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Email:nirwanasariq@gmail.com

Abstrak

Pada tugas akhir ini dilakukan identifikasi jenis motif kain yang berasal dari salah satu daerah di Indonesia yaitu Palembang. Sistem pengklasifikasian songket ini diharapkan dapat membantu orang awam untuk membedakan songket Palembang yang satu dengan yang lainnya. Pada Tugas Akhir ini dibahas mengenai teknik untuk mengklasifikasikan motif songket dengan menggunakan pengolahan citra digital. Metode ekstraksi ciri yang digunakan adalah *Statistic* dan *Color Histogram*. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbour (K-NN)*. Untuk pengujian ini dilakukan pengujian dengan 270 sample foto songket, dengan komposisi masing-masing kelas memiliki 20 data uji dan 10 data latih. Hasil pengujian metode ini, didapatkan akurasi terbaik sebesar 100% dan waktu komputasi 0.83s dengan menggunakan metode *Color Histogram* dengan parameter : kuantisasi = 8 nilai $k=1$, dan jenis jarak *Cityblock*.

Kata kunci : *Songket, Statistic, Color Histogram, K-Nearest Neighbor (K-NN), Cityblock*

Abstract

On this final assignment done identification of types of motif fabric that comes from one of the areas in Indonesia namely Palembang. The system of classification songket is expected to help the layman to distinguish a Palembang songket with each other. In this final task is discussed regarding techniques for classifying motifs songket by using digital image processing. Characteristic extraction method used is statistics and color histograms. The classification method used is K-Nearest Neighbor (K-NN). The test is done by taking 270 coal samples with each class composition have 20 test images and 10 train images. In this final project, found out that the result has 100% accuracy and 0.83s computation time using color histogram with parameters of quantization = 8 , the value of $k=1$, and the type of Cityblock.

Keywords : *Songket, Statistic, Color Histogram, K-Nearest Neighbor (K-NN), Cityblock*

1. Pendahuluan

Indonesia terkenal sebagai penghasil berbagai macam songket, dan salah satunya yang terkenal adalah kain songket asal Palembang. Songket Palembang memiliki ciri khas dengan warna warnanya yang bernuansa merah-emas dan motifnya yang indah. Songket ditunen dengan menggunakan benang emas dan perak yang umumnya dikenakan pada acara resmi seperti pernikahan adat. Songket memiliki beragam corak motif dan model, yang berbeda-beda pada tiap daerahnya dan menjadi ciri khas daerah tersebut. Motif- motif ragam songket Palembang pada umumnya terdiri dari tiga bagian, yaitu motif tumbuh-tumbuhan (terutama bentuk stilasi dari bunga-bunga), motif geometris, dan motif campuran antara tumbuh-tumbuhan dan geometris. Dari berbagai corak tersebut ada yang memiliki bentuk motif yang hampir sama sehingga dapat diklasifikasikan ke dalam suatu jenis songket tertentu. Oleh karena itu, penulis menganalisa lebih jauh mengenai perbedaan pola songket Palembang serta membuat aplikasi yang berguna untuk mengidentifikasi perbedaan motif songket Palembang yang satu dengan yang lain. Pada penelitian yang sebelumnya hanya mendeteksi motif songket berdasarkan kembang tengahnya sedangkan pada penelitian ini akan mendeteksi seluruh motif pada kain songket. Pada penelitian ini juga untuk menguji metode tersebut sehingga menghasilkan teknik klasifikasi dengan akurasi yang baik. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menghasilkan perangkat lunak yang dapat mengklasifikasikan motif songket dengan akurasi yang baik dengan penggunaan metode yang tepat.

2. Dasar Teori

2.1 Songket

Songket berasal dari kata *sungkit* yang artinya mengait atau mencungkil karena cara pembuatannya dengan mengaitkan dan mengambil sedikit kain tenun kemudian menyelipkan benang emas. Menurut sebagian orang, songket berasal dari kata *songka* yaitu *songkok* khas Palembang yang pertama kalinya menunen kain dengan benang emas. Istilah *menyongket* yang artinya menunen dengan benar emas dan perak. Songket adalah kain tenun mewah yang dikenakan pada acara-acara resmi seperti perayaan atau pesta. Songket biasanya dikenakan melilit tubuh seperti mengenakan sarung, disampirkan di bahu, dan hiasan kepala (*tanjak*). Sejak dulu hingga sekarang, songket merupakan salah satu pakaian adat yang dikenakan pada pernikahan seperti Melayu, Palembang, Padang, Aceh dan Bali. Songket sering dijadikan sebagai salah satu hantaran pernikahan yang diberikan oleh pengantin laki-laki kepada pengantin perempuan [1].

Macam-macam songket yang dikenal oleh masyarakat Palembang [2].

1. Songket Lepus

Lepus artinya menutupi karena benang emasnya hampir menutupi seluruh bagian kain. Berdasarkan motifnya, Songket Lepus dapat dibedakan menjadi beberapa macam yaitu Lepus Lintang, yang memiliki motif bergambar bintang, Songket Lepus Berantai, Songket Ulir, dan lain-lain

2. Songket Tawur

Tawur artinya bertaburan atau menyebar. Songket Tawur mempunyai motif yang berkelompok dan menyebar. Benang pakan pembentuk motifnya tidak disisipkan dari pinggir ke pinggir kain. Songket Tawur dapat dibedakan menjadi beberapa macam yaitu songket tawur lintang, songket tawur nampun perak, songket tawur tampak manggis, dan lain-lain.

3. Songket Tretes

Songket Tretes tidak memiliki pola atau motif pada bagian tengah kain. Misalnya Songket Tretes Mender yang motifnya hanya terdapat pada kedua ujung pangkalnya dan pinggir-pinggir kain kemudian bagian tengahnya dibiarkan polos tanpa motif.

4. Songket Bungo Pacik

Pada Songket Bungo Pacik ini sebagian motifnya dibuat dari benang kapas putih, sehingga benang emasnya hanya mengisi sebagian motif selingan.

5. Songket Limar

Songket Limar ditenun dengan corak ikat pakan. Motifnya berasal dari jalinan benang pakan (benang lungsi) yang diikat dan dicelup dengan pewarna pada bagian-bagian yang diinginkan sebelum ditenun. Songket Limar dikenakan sebagai kain sarung laki-laki atau perempuan yang disebut *sewet*. Motif kain limar digabungkan dengan motif songket untuk dikenakan wanita. Motif kain limar pada bagian badan kain dan motif songket pada kepala kain.

6. Songket Kombinasi

Songket Kombinasi merupakan gabungan dari jenis-jenis songket lainnya, misalnya Songket Bungo Cina yang merupakan gabungan jenis Songket Bungo Pacik dengan jenis Songket Tawur. Songket Bungo Intan adalah gabungan antara Songket Bungo Pacik dengan jenis Songket Tretes .

2.2 Image Compressions

Kompresi Citra adalah proses untuk meminimalisasi jumlah bit yang merepresentasikan suatu citra sehingga ukuran data citra menjadi lebih kecil. Namun, seringkali kualitas gambar yang diperoleh jauh lebih buruk dari aslinya karena keinginan untuk memperoleh rasio kompresi yang tinggi. Pada dasarnya teknik kompresi citra digunakan pada proses transmisi data (data transmission) dan penyimpanan data (data storage). Kompresi tipe lossy adalah kompresi dimana terdapat data yang hilang selama proses kompresi. Akibatnya kualitas data yang dihasilkan jauh lebih rendah daripada kualitas data asli. Lossy compression menyebabkan adanya perubahan data dibandingkan sebelum dilakukan proses kompresi. Sebagai gantinya lossy compression memberikan derajat kompresi lebih tinggi. Tipe ini cocok untuk kompresi file suara digital dan gambar digital.



Gambar 1. Hasil kompresi lossy pada citra (Sumber :[3])

2.3 Color Histogram

Color Histogram adalah pembagian warna dalam sebuah gambar yang didapatkan dengan menghitung jumlah pixel dari setiap bagian range warna dalam dua dimensi atau tiga dimensi [4].

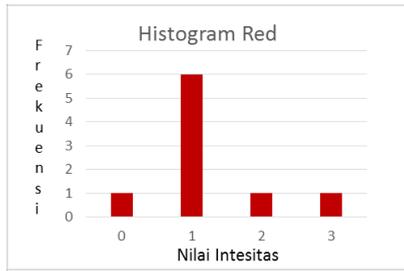
Misalnya ada sebuah gambar berukuran 3x3 pixel dengan nilai RGB sebagai berikut :

(1,1,1) (1,2,0) (1,2,0)

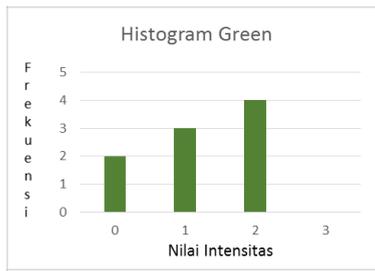
(1,1,0) (2,1,0) (2,3,1)

(3,2,1) (2,2,1) (2,1,0)

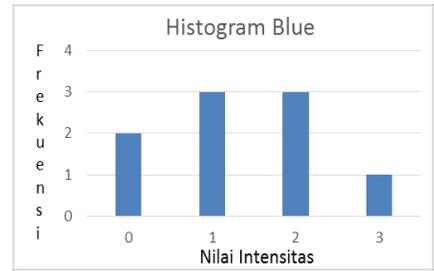
Bila yang digunakan adalah format H(r,g,b) dimulai dari H(0,0,0) s/d H(3,3,3) ,maka histogram gambar tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Histogram Red



Gambar 3. Histogram Green



Gambar 4. Histogram Blue

$$H = \{1,6,1,1,2,3,4,0,2,3,3,1\}$$

2.3 Color Quantization

Dalam pembuatan histogram, nilai RGB yang punya range dari 0 sampai 255 akan punya kemungkinan kombinasi warna sebesar 16777216 (didapat dari: 255 x 255 x 255). Pada proses komputasi, tentu saja ini proses yang menghabiskan banyak waktu (time consuming). Masalah tersebut dapat diatasi dengan color quantization (kuantisasi warna), yaitu suatu prosedur untuk mengurangi kemungkinan jumlah warna.

Dengan cara ini, jumlah warna yang besar tadi bisa dikurangi, sehingga proses yang dibutuhkan akan semakin mudah. Seperti dijelaskan dalam literatur, misalnya nilai sebuah pixel RGB adalah (250, 200, 150). Maka setelah melalui kuantisasi menjadi 64 warna, misalnya, range R: 0-3, range G: 0-3, dan range B: 0-3, nilai itu menjadi (250 * 4/255, 200 * 4/255, 150 * 4/255) atau (3,3,2) [4].

2.4 Statistic

Metode ini menggunakan perhitungan statistik distribusi derajat keabuan (histogram) dengan mengukur tingkat kekontrasan, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra. Ekstraksi ciri statistik terbagi menjadi dua yaitu ekstraksi ciri statistik orde pertama dan orde kedua [5].

Ekstraksi ciri orde pertama merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Histogram menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri orde pertama, antara lain adalah mean, skewness, variance, kurtosis, dan entropy.

- a. Mean (μ)

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra.

$$\mu = \sum_{i} i \cdot p(i) \tag{1}$$

dimana i merupakan suatu nilai intensitas keabuan, sementara $p(i)$ menunjukkan nilai histogramnya (probabilitas kemunculan intensitas tersebut pada citra).

- b. Variance (σ^2)

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra

$$\sigma^2 = \sum_{i} (i - \mu)^2 \cdot p(i) \tag{2}$$

- c. Skewness (α_3)

Menunjukkan tingkat kemencengan relatif kurva histogram dari suatu citra.

$$\alpha_3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{i} (i - \mu)^3 \cdot p(i) \tag{3}$$

- d. Kurtosis (α_4)

Menunjukkan tingkat keruncingan relatif kurva histogram dari suatu citra

$$\alpha_4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_{i} (i - \mu)^4 \cdot p(i) - 3 \tag{4}$$

Teknik untuk memperoleh ciri statistik orde dua adalah dengan menghitung probabilitas hubungan ketetanggaan antara dua piksel pada jarak dan orientasi sudut tertentu. Pendekatan ini dilakukan dengan membentuk sebuah matriks kookurensi dari data citra, kemudian menentukan ciri sebagai fungsi dari matriks antara tersebut [5]. Kookurensi berarti kejadian bersama, yaitu jumlah kejadian satu level nilai piksel bertetangga dengan satu level nilai piksel lain dengan jarak (d) dan orientasi sudut (θ) tertentu. Jarak dinyatakan dengan piksel dan orientasi dinyatakan dengan

derajat. Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut dengan interval sudut 45°, yaitu 0°, 45°, 90°, dan 135°. Jarak antar piksel biasanya ditetapkan sebesar 1 piksel. Ada perhitungan 4 ciri statistik orde dua, yaitu Angular Second Moment, Contrast, Correlation, dan Inverse Difference Moment

- a. Angular Second Moment
Menunjukkan ukuran sifat homogenitas citra

$$ASM = \sum_i \sum_j p(i,j)^2 = \sqrt{ASM} \quad (5)$$

dimana p(i,j) menyatakan nilai pada baris i dan kolom j pada matriks korelensi.

- b. Contrast
Menunjukkan ukuran penyebaran (momen inersia) elemen-elemen matriks citra. Jika letaknya jauh dari diagonal utama, nilai kekontrasan besar. Secara visual, nilai kekontrasan adalah ukuran variasi antar derajat keabuan suatu daerah citra.

$$CON = \sum_i \sum_j \frac{p(i,j) \cdot |i-j|}{p(i,j)} \quad (6)$$

- c. Correlation
Menunjukkan ukuran ketergantungan linear derajat keabuan citra sehingga dapat memberikan petunjuk adanya struktur linear dalam citra.

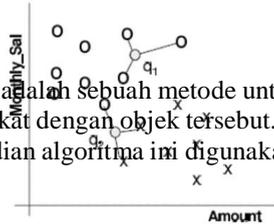
$$COR = \frac{\sum_i \sum_j p(i,j) \cdot (i - \mu_i)(j - \mu_j)}{\sqrt{\sum_i \sum_j p(i,j) \cdot (i - \mu_i)^2 \cdot \sum_i \sum_j p(i,j) \cdot (j - \mu_j)^2}} \quad (7)$$

- d. Inverse Different Moment
Menunjukkan kehomogenan citra yang berderajat keabuan sejenis. Citra homogen akan memiliki harga IDM yang besar.

$$IDM = \sum_i \sum_j \frac{1}{1 + (i-j)^2} p(i,j) \quad (8)$$

2.5 K-Nearest Neighbour (K-NN)

Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data uji yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Pada data latih biasanya diambil lebih dari satu tetangga terdekat dengan data uji kemudian algoritma ini digunakan untuk menentukan kelasnya [6].

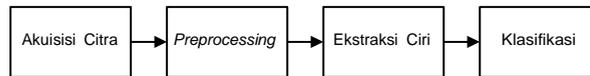


Gambar 5. Nilai K=3 Klasifikasi K-Nearest Neighbor (Sumber: [7])

Pada Gambar diatas, diperlihatkan K=3. Untuk node q1 akan mendapatkan tiga tetangga terdekatnya yaitu di O semuanya. Sehingga diklasifikasikan sebagai kelas O. Dan untuk kasus q2 sedikit lebih complicated, dia mempunyai 2 tetangga dari kelas X dan satu lagi kelas O. Ada berbagai cara dimana K-NN dapat digunakan untuk menentukan kelas dari q. Pada K-NN terdapat beberapa aturan jarak yang dapat digunakan, yaitu Euclidean Distance, Cityblock, Cosine dan Correlation.

3. Pembahasan
3.1 Diagram Sistem

Pada tugas akhir ini, perangkat sistem dirancang dengan sederhana bertujuan untuk mengklasifikasikan motif songket yang berasal dari Palembang yang dirancang menggunakan program MATLAB dengan tahapan sebagai berikut :



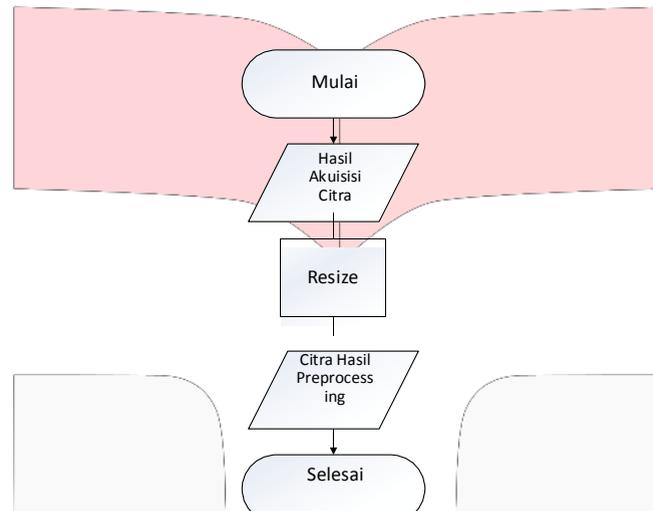
Gambar 6. Diagram blok sistem

input akuisisi citra yaitu citra songket, kemudian tahap preprocessing yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas citra, selanjutnya tahap ekstraksi ciri menggunakan Statistik dan *Color histogram* untuk mendapatkan ciri dari citra tersebut, selanjutnya klasifikasi menggunakan *K-NN* berdasarkan kelas yang telah ditentukan.

3.2 Akuisi Citra

Akuisisi citra merupakan tahap awal untuk mendapatkan citra digital. Citra songket didapat dari kamera Iphone 5s dengan format .JPG. Citra yang didapat terbagi atas citra latih dan citra uji yang akan di proses dalam tahapan preprocessing. Citra latih dan citra uji yang digunakan merupakan citra songket yang terdiri atas 9 jenis

3.3 Preprocessing



Gambar 7. Diagram alir *preprocessing*

3.3 Ekstraksi Ciri Color Histogram

Proses selanjutnya yaitu ekstraksi ciri menggunakan metode Color Histogram, yaitu dengan mengubah parameter kuantisasi yang diuji adalah 2,4,8,dan 16 kemudian didapatkan akurasi yang terbaik. Hasil dari kuantisasi inilah yang nantinya akan menjadi ciri dari suatu citra.

3.4 Ekstraksi Ciri Statistic

Proses selanjutnya pada ekstraksi ciri ini merupakan kombinasi dari statistic orde pertama dan kedua dengan menghitung masing-masing parameter. Parameter statistic orde pertama yaitu mean, variansi, skewness dan kurtosis. Parameter statistic orde kedua yaitu contrast, correlation, energy dan homogeinity

3.5 Klasifikasi K- Nearest Neighbor (K-NN)

Langkah terakhir adalah menentukan kelas dari objek yang diteliti menggunakan metode klasifikasi K- Nearest Neighbor (K-NN). Dimana pada penelitian tugas akhir ini menggunakan empat cara dalam pengukuran kemiripannya, yaitu berdasarkan *Euclidean*, *Cosine*, *Correlation*, dan *Cityblock*. Analisis yang dilakukan pada K-NN adalah pengaruh penggunaan pengukuran kemiripan dan nilai k yang digunakan terhadap akurasi dan kesalahan sistem dalam mengklasifikasi songket. Nilai k yang di uji adalah 1, 3, 5 7 dan 9. Dipilihnya nilai k yang ganjil agar mengurangi kesalahan algoritma jika peluang kemiripannya sama.

4. Hasil Pengujian

4.1 Hasil Analisis Pengujian Sistem Skenario 1 Menggunakan Ekstraksi Ciri Color Histogram dan Klasifikasi K-NN

4.1.1 Hasil Pengujian Pengaruh Parameter Ukuran Gambar terhadap Klasifikasi Songket Palembang

Berikut ini adalah data hasil pengujian untuk mencari nilai ukuran gambar pada proses ekstraksi ciri *Color Histogram* yang paling tepat, terhadap akurasi dan waktu komputasi. Tabel 1 merupakan akurasi dan waktu komputasi hasil dari klasifikasi songket palembang dengan 180 data uji. Pengujian pada tahap ini menggunakan kuantisasi 32, nilai $k = 1$, dan jenis jarak *Euclidean*.

Tabel 1 Akurasi dan waktu komputasi parameter ukuran gambar terhadap *color histogram*

| Ukuran Gambar | Akurasi (%) | Waktu Komputasi (s) | Jumlah Data Benar |
|---------------|-------------|---------------------|-------------------|
| 0.1 | 97.22 | 0.51 | 175 |
| 0.2 | 97.77 | 0.57 | 176 |
| 0.3 | 98.88 | 0.71 | 178 |
| 0.4 | 100 | 0.85 | 180 |

Berdasarkan tabel 1 akurasi terbesar di dapatkan pada saat ukuran gambar 0,4 yaitu 100% dan akurasi terkecil sebesar 97.22% di ukuran gambar 0.1. Sedangkan waktu komputasi terbesar didapatkan saat ukuran gambar 0.4 yaitu 0.85s dan waktu komputasi terkecil terdapat di ukuran gambar 0.1 yaitu 0.51s. Hasil ini dikarenakan semakin besar ukuran citra, maka semakin lama waktu komputasi yang diperlukan oleh sistem. Semakin besar ukuran citra maka semakin baik dalam memberikan ciri.

4.1.2 Hasil Pengujian Pengaruh Parameter Kuantisasi terhadap Klasifikasi Songket Palembang

Selanjutnya dilakukan percobaan perubahan parameter kuantisasi pada proses klasifikasi. Pengujian pada tahap ini menggunakan 180 data uji dengan ukuran gambar 0.4, nilai $k = 1$, dan jenis jarak *Euclidean*. Pada pengujian ini hasil pengujian ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2 Akurasi dan waktu komputasi parameter kuantisasi terhadap *color histogram*

| Kuantisasi | Akurasi (%) | Waktu Komputasi (s) | Jumlah Data Benar |
|------------|-------------|---------------------|-------------------|
| 2 | 96.11 | 0.66 | 173 |
| 4 | 98.88 | 0.73 | 178 |
| 8 | 100 | 0.82 | 180 |
| 16 | 98.88 | 1.03 | 178 |

Berdasarkan tabel 2 akurasi terbesar didapatkan pada saat nilai kuantisasi 8 yaitu sebesar 100% dan akurasi terkecil sebesar 96.11% dengan nilai kuantisasi 2. Sedangkan waktu komputasi terbesar didapat saat kuantisasi 16 yaitu 1.03s dan waktu komputasi terkecil didapat saat kuantisasi 2 yaitu 0.66s. Hasil ini dikarenakan semakin besar kuantisasi maka akan semakin lama waktu komputasinya. Saat kuantisasi 16 mengalami saturasi maka akurasinya menurun.

4.1.3 Hasil Pengujian Pengaruh Parameter Nilai k terhadap Klasifikasi Songket Palembang

Selanjutnya dilakukan percobaan terhadap perubahan parameter nilai k pada proses klasifikasi. Dari hasil tabel 1 dan 2 akurasi terbaik didapatkan pada saat menggunakan ukuran gambar 0.4 dan kuantisasi 8. Pengujian pada tahap ini menggunakan 180 data uji dengan ukuran gambar 0.4, kuantisasi 8, dan jenis jarak *Euclidean*. Pada pengujian ini hasil pengujian ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3 Akurasi dan Waktu Komputasi parameter nilai k pada K-NN

| K | Akurasi (%) | Waktu Komputasi (s) | Jumlah Data Benar |
|-----|-------------|---------------------|-------------------|
| K=1 | 100 | 0.85 | 180 |
| K=3 | 98.88 | 0.85 | 178 |
| K=5 | 97.77 | 0.85 | 176 |
| K=7 | 97.22 | 0.85 | 175 |
| K=9 | 96.66 | 0.85 | 174 |

Berdasarkan tabel 3 akurasi terbesar didapatkan pada saat nilai $k=1$ yaitu sebesar 100% akurasi terkecil pada saat nilai $k=7$ sampai $k=9$ yaitu sebesar 97.22% . Sedangkan Waktu komputasi $k=1$ sampai $k=9$ memiliki waktu komputasi yang sama yaitu 0.85s. Hasil ini dikarenakan nilai k semakin besar maka kemampuan sistem dalam membedakan dan menentukan kelas citra semakin menurun. Sedangkan waktu komputasi yang sama dikarenakan hanya melihat perbedaan banyaknya tetangga terdekat.

4.1.4 Hasil Pengujian Pengaruh Parameter Jenis Jarak pada K-NN terhadap Klasifikasi Songket Palembang

Selanjutnya dilakukan percobaan terhadap perubahan parameter jenis jarak pada proses klasifikasi K-NN. Dari hasil tabel 3 akurasi didapatkan pada saat menggunakan nilai $k = 1$. Pengujian pada tahap ini menggunakan 180 data uji dengan ukuran gambar 0.4, kuantisasi 8, nilai $k = 1$. Pada pengujian ini hasil pengujian ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4 Akurasi dan Waktu Komputasi parameter jenis jarak pada K-NN

| Jenis Jarak | Akurasi (%) | Waktu Komputasi (s) | Jumlah Data Benar |
|-------------|-------------|---------------------|-------------------|
| Euclidean | 100 | 0.85 | 180 |
| Cosine | 100 | 0.84 | 180 |
| Correlation | 100 | 0.86 | 180 |
| Cityblock | 100 | 0.83 | 180 |

Berdasarkan tabel 4 akurasi pada saat jenis jarak Euclidean, Cosine, Correlation dan Cityblock memiliki akurasi yang sama yaitu 100%. Sedangkan waktu komputasi terbesar didapat saat jenis jarak Correlation yaitu 0.86s dan waktu komputasi terkecil didapat saat jenis jarak Cityblock yaitu 0.83s. Hasil ini dikarenakan tidak ada noise yang terdapat pada citra. Sedangkan waktu komputasi terbesar saat jenis jarak Correlation karena perhitungan jaraknya yang paling lama dari tiap data uji pada keseluruhan data latih.

4.2 Hasil Analisis Pengujian Sistem Skenario 2 Menggunakan Kombinasi Ekstraksi Ciri Statistic Orde 1 dan 2 dan Klasifikasi K-NN

4.2.1 Hasil Pengujian Pengaruh Parameter Nilai k terhadap Klasifikasi Songket Palembang

Berikut adalah data hasil pengujian terhadap perubahan parameter nilai k pada proses klasifikasi songket. Pengujian pada tahap ini menggunakan 180 data uji, jenis jarak Euclidean. Pada pengujian ini hasil pengujian ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5 Akurasi dan waktu komputasi parameter jenis jarak pada K-NN

| K | Akurasi (%) | Waktu | Jumlah Data |
|-----|-------------|---------------|-------------|
| | | Komputasi (s) | Benar |
| K=1 | 97.2 | 1.23 | 175 |
| K=3 | 96.66 | 1.23 | 174 |
| K=5 | 96.11 | 1.23 | 173 |
| K=7 | 93.88 | 1.23 | 169 |
| K=9 | 92.77 | 1.23 | 167 |

Berdasarkan tabel 5 akurasi terbesar didapatkan pada saat nilai $k=1$ yaitu sebesar 96.66% akurasi terkecil pada saat nilai $k=9$ yaitu sebesar 92.77%. Sedangkan Waktu komputasi $k=1$ sampai $k=9$ memiliki waktu komputasi yang sama yaitu 1.23s. Hasil ini dikarenakan nilai k semakin besar maka kemampuan sistem dalam membedakan dan menentukan kelas citra semakin menurun. Sedangkan waktu komputasi yang sama dikarenakan hanya melihat perbedaan banyaknya tetangga terdekat.

4.2.2 Hasil Pengujian Pengaruh Parameter Jenis jarak terhadap Klasifikasi Songket Palembang

Selanjutnya dilakukan percobaan terhadap perubahan parameter jenis jarak pada proses klasifikasi. Dari hasil tabel 5 akurasi terbaik didapatkan pada saat menggunakan nilai $k=1$. Pengujian pada tahap ini menggunakan 180 data uji. Pada pengujian ini hasil pengujian ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6 Akurasi dan waktu komputasi parameter jenis jarak pada K-NN

| Jenis Jarak | Akurasi (%) | Waktu | Jumlah Data |
|-------------|-------------|---------------|-------------|
| | | Komputasi (s) | Benar |
| Euclidean | 96.66 | 1.233 | 174 |
| Cosine | 93.88 | 1.232 | 169 |
| Correlation | 93.33 | 1.26 | 168 |
| Cityblock | 97.22 | 1.24 | 175 |

Berdasarkan tabel 6 akurasi terbesar di dapatkan pada saat jenis jarak *Cityblock* yaitu sebesar 97.22% dan akurasi terkecil pada saat jenis jarak *Correlation* sebesar 93.33%. Sedangkan waktu komputasi terbesar didapat saat jenis jarak *Correlation* yaitu 1.26s dan waktu komputasi terkecil didapat saat jenis jarak *Cosine* yaitu 1.232s. Hasil ini dikarenakan pada jenis jarak *Cityblock* yang paling baik dalam mengklasifikasikan kelas citra. Sedangkan waktu komputasi terbesar saat jenis jarak *Correlation* karena perhitungan jaraknya yang paling lama dari tiap data uji pada keseluruhan data latih.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada simulasi pengklasifikasian batubara pada penelitian ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini sudah mampu mengklasifikasikan jenis songket Palembang menggunakan metode *Color Histogram* dan K-NN dan metode *Statistic* dan K-NN
2. Ekstraksi ciri *Color Histogram* dan klasifikasi K-NN sangat berpengaruh terhadap nilai akurasi pada klasifikasi songket Palembang dimana akurasi terbesar didapatkan dengan nilai 100% dengan waktu komputasi 0.83s. Tingkat akurasi tersebut diperoleh dengan kuantisasi = 8 dan klasifikasi K-NN dengan parameter nilai $k=1$ dan jenis jarak *Cityblock*.
3. Sedangkan Ekstraksi ciri *Statistic* dan klasifikasi K-NN sangat berpengaruh terhadap nilai akurasi pada klasifikasi songket Palembang dimana akurasi didapatkan dengan nilai 97.22% dengan waktu komputasi 1.24s. Tingkat akurasi tersebut diperoleh dengan klasifikasi K-NN dengan parameter nilai $k=1$ dan jenis jarak *Cityblock*.

Sistem klasifikasi songket ini masih dapat dikembangkan, sehingga tingkat akurasi yang diperoleh lebih besar dan akurat tanpa butuh waktu komputasi yang lama. Oleh karena itu, adapun saran untuk pengembangan tugas akhir ini selanjutnya yaitu :

1. Menggunakan *tools* yang berbeda dengan metode yang sama, agar dapat dilihat lagi performansi dari metode-metode yang dipakai.
2. Menggunakan metode yang berbeda untuk mendeteksi songket, agar dapat dibandingkan metode mana yang lebih baik.

Referensi

- [1] <https://id.wikipedia.org/wiki/Songket> diakses pada tanggal 24 November 2015.
- [2] <http://www.wacananusantara.org/kain-songket-asal-mula-jenis-danmaknanya/> diakses pada tanggal 25 November 2015.
- [3] <http://ajiefauzie.blogspot.co.id/2012/04/kompresi-data-kompresi-data-adalah.html> diakses pada tanggal 2 Februari 2017
- [4] http://eprints.dinus.ac.id/13357/1/jurnal_13964.pdf diakses pada tanggal 1 Desember 2015.
- [5] <http://digilib.itb.ac.id/files/disk1/567/jbptitbpp-gdl-antoniuser-28330-3-pagesfr-2.pdf> diakses pada tanggal 28 November 2015.
- [6] S. Aksoy. 2008. "*Non Bayesian Classifier, K-Nearest Neighbor Classifier and Distance Functions*". Ankara: Bilkent University., vol. I, pp. 5-6.
- [7] Padraig Cunningham, and Sarah Jane Delany. 2007. "*K-Nearest Neighbor Classifier*," Technical Report UCD-CSI, vol. 4, pp. 1-2

