

KLASIFIKASI MOTIF BATIK SEMEN BERDASARKAN EKSTRAKSI POLAR FOURIER TRANSFORM DAN K-NEAREST NEIGHBOUR

Vinanda Diya Novita¹, Nugroho Agus Haryono², Ignatia Dhian E.K.R³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta, Indonesia

¹vinanda.novita@ti.ukdw.ac.id, ²nugroho@staff.ukdw.ac.id, ³ignatiadhian@staff.ukdw.ac.id

Abstrak

Penelitian ini melakukan klasifikasi terhadap tiga tipe motif Semen yang berbeda, yaitu Semen Romo, Semen Sidomukti dan Semen Sidoasih. Ketiga motif tersebut dipilih karena motif tersebut sering digunakan dalam acara akad nikah dan tradisional. Klasifikasi motif batik semen akan menggunakan metode ekstraksi Polar Fourier Transform (PFT) dan menggunakan metode klasifikasi K-Nearest Neighbour (K-NN). Pada metode ekstraksi PFT digunakan dua nilai radial dan angular. Nilai pertama adalah radial 4 dan angular 6, sedangkan nilai kedua adalah radial 16 dan angular 30. Kemudian nilai K yang digunakan untuk proses perhitungan K-NN adalah 5, 10, 15 dan 20. Data yang dipakai untuk pelatihan sebanyak 60 gambar dan untuk pengujian sebanyak 30 gambar. Hasil dari penelitian didapatkan bahwa PFT dan KNN dapat digunakan untuk identifikasi motif batik semen dengan baik. Saat menggunakan nilai radial = 4 dan nilai angular=6 didapatkan tingkat akurasi terbaik sebesar 82,5% dengan nilai K=10 dan K=20. Sedangkan saat nilai radial=16 dan nilai angular=30 didapatkan nilai tingkat akurasi terbaik 85% saat nilai K=15.

Kata Kunci : Klasifikasi K-NN, Ekstraksi Polar Fourier Transform, Batik, motif semen

1. Pendahuluan

Motif batik yang dimiliki Indonesia sangat beragam. Beberapa motif memiliki kemiripan corak namun mempunyai nama yang berbeda. Salah satu contoh adalah motif semen. Motif batik semen memiliki sekitar 50 jenis motif yang berbeda (Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY, 2007). Hal tersebut membuat orang sulit mengenali nama setiap motif semen karena ada beberapa motif yang memiliki bentuk yang mirip. Pada penelitian ini akan digunakan 3 jenis batik semen dengan motif yang berbeda yaitu motif semen romo, semen sidomukti dan semen sidoasih. Motif semen sidomukti, semen romo dan semen sidoasih dipilih karena ketiga motif tersebut sering digunakan untuk acara ijab kabul dan upacara panggih, sehingga motif-motif tersebut lebih dikenal dan sering digunakan dibandingkan motif lainnya. Ketiga motif tersebut akan diklasifikasikan berdasarkan nilai ciri atau fitur yang dimiliki. Klasifikasi motif batik semen akan menggunakan metode ekstraksi Polar Fourier Transform (PFT) dan menggunakan metode klasifikasi K-Nearest Neighbour (K-NN).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa gambar bertipe bmp yang diperoleh dari berbagai sumber yaitu buku motif batik Yogya yang disusun oleh Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY, 2007), foto-batik semen koleksi dari galeri batik APIP'S Yogyakarta dan dari Google. Gambar batik untuk data latih yang digunakan sebanyak 20 gambar untuk setiap motif batik, sehingga totalnya 60 data latih, sedangkan untuk data uji digunakan 10 gambar tiap motifnya, sehingga totalnya ada 30 gambar data uji.

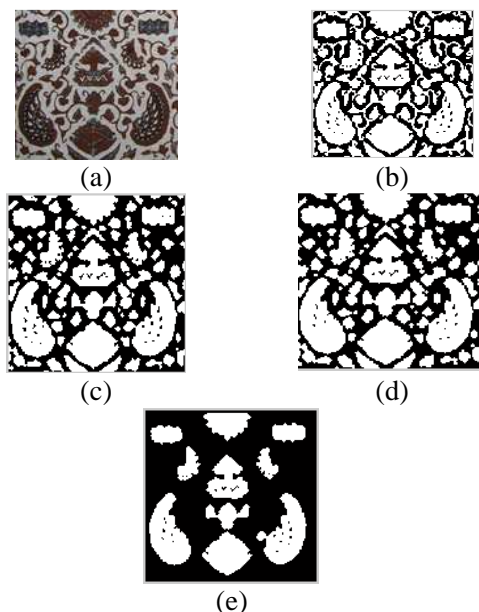
Terdapat banyak penelitian mengenai pengenalan bentuk, seperti yang dilakukan oleh A.Kadir, dkk mengenai pengenalan bentuk daun pada tanaman (Kadir dkk, 2011), penelitian dengan objek daun Foliage dan daun Flavia (Kadir, 2014), pengenalan tanda tangan asli dan palsu (Ratri dkk, 2014). Penelitian mengenai klasifikasi K-NN yang dilakukan oleh Ricky Imanuel Ndaumanu, dkk. untuk melakukan analisa prediksi tingkat pengunduran diri mahasiswa dengan KNN (Ndaumanu dkk, 2014). Sedangkan Pada penelitian

yang sedang dilakukan peneliti saat ini, peneliti ingin mengembangkan sistem pengenalan pola motif batik semen menggunakan PFT dan klasifikasi menggunakan KNN. Peneliti ingin menguji metode PFT bila digunakan untuk mengenali motif batik. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah pada citra yang digunakan dan metode klasifikasi yang digunakan.

2. Metode Penelitian

2.1. Pra Proses

Proses ini bertujuan untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan dari gambar. Praproses yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi proses *grayscale* dan proses binerisasi sehingga hanya diperoleh nilai piksel 1 dan 0 untuk mempermudah proses berikutnya. Selanjutnya dilakukan proses *opening* untuk menghilangkan titik-titik kecil pada gambar. Metode *opening* adalah perpaduan dari metode erosi dan dilasi (Putra, 2010).



Gambar 1. Urutan Praproses : (a) gambar asli; (b) Hasil binerisasi; (c) hasil *opening*; (d) hasil *bwarea*; (e) hasil *bwareaopen*

Hasil dari proses *opening* dikenai *median filter* dengan tujuan untuk menghilangkan derau pada gambar. Selanjutnya obyek pada gambar yang berukuran kecil akan dihilangkan dengan menggunakan fungsi *bwarea* dan *bwareaopen*.

Gambar 1 memberikan gambaran proses-proses yang dilakukan dalam tahap praproses.

2.2. Ekstraksi Fitur Polar Fourier Transform

Salah satu turunan *Fourier* dalam koordinat polar dinamakan PFT (*Polar Fourier Transform*), yang diperkenalkan oleh Zhang pada tahun 2002. PFT digunakan untuk temu kembali citra berdasarkan bentuk obyek. Hasil *Polar Fourier Transform* (PFT) berupa *generic Fourier descriptor* (GFD) yang merupakan bagian dari proses normalisasi citra. PFT dihitung berdasarkan persamaan 1:

$$PF_2(\rho, \phi) = \sum_r \sum_i f(r, \theta_i) \exp \left[j2\pi \left(\frac{r}{R} \rho + \frac{2\pi i}{T} \phi \right) \right] \quad [1]$$

dengan :

- $0 < r < R$ dan $\theta_i = i(2\pi/T)$ ($0 < i < T$);
 $0 < \rho < R$, $0 < \phi < T$;
- R adalah resolusi frekuensi radial;
- T adalah resolusi frekuensi angular.

Misalnya diberikan citra untuk dilakukan proses ekstraksi $I = \{f(x, y); 0 < x < M, 0 < y < N\}$. Citra ini dikonversikan dari ruang Kartesian ke ruang polar menjadi $I_p = \{f(r, \theta); 0 < r < R, 0 < \theta < 2\pi\}$, dengan R adalah radius maksimum bentuk obyek dalam citra I. Titik pusat ruang polar dijadikan sebagai pusat yang dihitung berdasarkan persamaan [2]:

$$x_c = \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} x, y_c = \frac{1}{M} \sum_{x=0}^{M-1} x \quad [2]$$

Adapun (r, θ) dihitung berdasarkan persamaan [3]:

$$r = \sqrt{(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2}, \theta = \arctan \frac{y - y_c}{x - x_c} \quad [3]$$

Setelah memperoleh nilai ekstraksi fitur berupa nilai imajiner (FI) dan nilai *real* (FR), kemudian selanjutnya akan dilakukan normalisasi terhadap nilai-nilai tersebut agar kembali menjadi satu matriks nilai yang berupa nilai FD. Untuk mendapatkan nilai tersebut dihitung dengan persamaan [4]:

$$GFD = \left\{ \frac{PF(0,0)}{2\pi r^2}, \frac{PF(0,1)}{PF(0,0)}, \dots, \frac{PF(0,n)}{PF(0,0)}, \dots, \frac{PF(m,0)}{PF(0,0)}, \dots, \frac{PF(m,n)}{PF(0,0)} \right\} \quad [4]$$

Dengan m adalah jumlah maksimum frekuensi radial dan n adalah jumlah frekuensi *angular* (Kadir,2012). Berikut ini adalah langkah-langkah untuk menghitung *Generic Fourier Descriptor* (Zhang, 2002) :

- a. Input berupa gambar $f(x,y)$
- b. Menghitung *centroid* gambar (x_c, y_c)
- c. Menentukan *centroid* sebagai titik awal
- d. Menghitung radius maksimum dari gambar (*maxRad*)
- e. Melakukan transformasi Polar Fourier (PFT)
- f. Menghitung Fourier Descriptor (FD)
- g. Keluaran berupa fitur FD

Pada proses pelatihan data, hasil ekstraksi fitur terhadap citra ini akan disimpan sebagai database fitur citra.

2.3. Klasifikasi K-NN

K-NN dilakukan dengan mencari kelompok k obyek dalam *data training* yang paling mirip dengan obyek pada data baru atau *data testing*. Algoritma *K-Nearest Neighbor* melakukan klasifikasi terhadap obyek berdasarkan *data training* dengan melihat jarak yang paling dekat dengan obyek tersebut. Untuk mendefinisikan jarak antara dua titik yaitu titik pada *data training* (x) dan titik pada *data testing* (y) maka digunakan rumus Euclidean, seperti yang ditunjukkan pada persamaan 5.

$$D(x,y) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - y_k)^2} \quad [5]$$

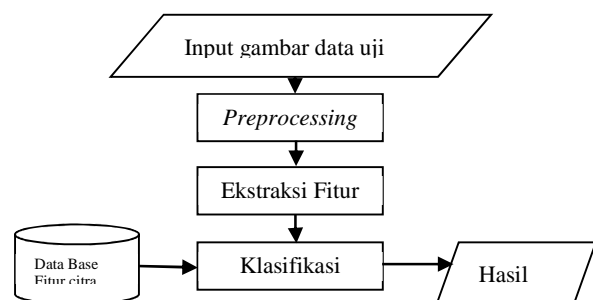
dengan D adalah jarak antara titik pada data latih x dan titik data uji y yang akan diklasifikasi. Pada proses pengujian data, fitur-fitur yang ada di *database* dihitung jaraknya dan dipilih nilai fiturnya sebanyak nilai K yang dipakai. Langkah-langkah untuk menghitung metode *Algoritma K-Nearest Neighbor* diberikan berikut ini (Ndaumanu, 2014):

- a. Menghitung jarak antara data yang baru dengan data yang ada di *database*.

- b. Mengurutkan jarak dari yang nilainya paling kecil.
- c. Mengambil jarak teratas sebanyak K yang dipakai.
- d. Dari K yang teratas tersebut kemudian ditentukan jumlah yang paling banyak berada dalam suatu kelas sebagai kelas hasil klasifikasi.

2. Prosedur Klasifikasi Batik Semen

Proses klasifikasi gambar motif batik semen dapat dilihat pada Gambar 2. Langkah pertama adalah melakukan *preprocessing* untuk mendapatkan obyek yang diinginkan dan membuang obyek yang tidak diperlukan. Kemudian dilakukan proses ekstraksi fitur sesuai dengan nilai radial dan *angular* yang dipilih. Selanjutnya mencari jarak terdekat antara fitur gambar uji dengan fitur-fitur yang sudah dipersiapkan pada *database*. Setelah jarak dihitung dan diurutkan, kemudian dilakukan pengambilan jarak teratas sesuai dengan K yang digunakan. Pada penelitian ini digunakan 4 nilai K yaitu 5, 10, 15, 20.



Gambar 2. Proses Klasifikasi Batik

3. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini, dilakukan percobaan dengan membedakan nilai radial dan *angular* pada proses ekstraksi. Nilai radial dan *angular* pertama adalah 4 dan 6, yang kedua adalah 16 dan 30. Data latih yang digunakan berjumlah 60 data latih dengan setiap motif semen terdiri dari 20 data. Sedangkan data uji yang digunakan berjumlah 30 data uji dengan setiap motif terdiri atas 10 gambar. Nilai K yang digunakan adalah 5, 10, 15 dan 20. Tabel 1 menjelaskan hasil percobaan dengan menggunakan nilai radial 4 dan *angular* 6. Tabel 2 menjelaskan hasil dari percobaan menggunakan nilai radial 16 dan *angular* 30.

Tabel 1. Hasil klasifikasi menggunakan radial 4 dan *angular* 6

Motif	K=5	K=10	K=15	K=20	Rata-rata Akurasi
Romo	50%	70%	60%	60%	60%
Sidomukti	70%	80%	90%	90%	82.5%
Sidoasih	100%	80%	70%	80%	82.5%
Rata-rata	73.33%	76.67%	73.33%	76.67%	

Tabel 2. Hasil klasifikasi menggunakan radial 16 dan *angular* 30

Motif	K=5	K=10	K=15	K=20	Rata-rata Akurasi
Romo	60%	70%	60%	60%	62.5%
Sidomukti	70%	80%	100%	90%	85%
Sidoasih	70%	60%	70%	50%	62.5%
Rata-rata	66.67%	66.67%	76.67%	66.67%	

Hasil dari Tabel 1 menunjukkan bahwa akurasi tertinggi adalah batik semen sidomukti dan sidoasih dengan rata-rata akurasi 82.5% dengan nilai K terbaik pada K=10 dan K=20. Sementara dari Tabel 2 menunjukkan rata-rata akurasi tertinggi adalah semen sidomukti sebesar 85% dengan nilai K terbaik adalah K=15.

Percobaan kedua dilakukan dengan menggunakan data uji yang telah diberi *noise* "salt and pepper" 0.02. Hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil klasifikasi data uji *noise* menggunakan radial 4 dan *angular* 6

Motif	Hasil Normal	Hasil Noise
Romo	60%	57.50%
Sidomukti	82.50%	82.50%
Sidoasih	82.50%	82.50%
Rata-rata	75%	74%

Tabel 4. Hasil klasifikasi data uji *noise* menggunakan radial 16 dan *angular* 30

Motif	Hasil Normal	Hasil Noise
Romo	62.50%	62.50%
Sidomukti	85%	82.50%
Sidoasih	62.50%	62.50%
Rata-rata	70%	69%

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa *noise* hanya mempengaruhi hasil motif semen romo, sementara nilai akurasi semen sidoasih dan semen mukti tetap. Tabel 4 menunjukkan bahwa semen sidomukti terpengaruh *noise* dan kedua semen yang lain nilainya tetap. Dengan menggunakan kedua tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa *noise* yang digunakan tidak besar pengaruhnya terhadap akurasi data uji normal.

Percobaan ketiga dilakukan dengan merotasi data uji normal. Proses rotasi dilakukan setelah data uji normal di lakukan preprocessing. Rotasi yang digunakan adalah 15°, 30°, 45°, 60°, 75° dan 90°. Hasil percobaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil klasifikasi data uji rotasi menggunakan radial 4 dan *angular* 6

Motif	Pengujian Rotasi (%)						
	Nor mal	15 °	30 °	45 °	60 °	75 °	90 °
Romo	60	57.5	60	55	57.5	57.5	57.5
Sido mukti	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5
Sidoasih	82.5	82.5	82.5	80	82.5	82.5	82.5

Tabel 5. Hasil klasifikasidata uji rotasi menggunakan radial 16 dan *angular* 30

Motif	Pengujian Rotasi (%)						
	Nor mal	15 °	30 °	45 °	60 °	75 °	90 °
Romo	62.5	62.5	62.5	65	65	62.5	62.5
Sido mukti	85	82.5	82.5	80	80	82.5	82.5
Sidoasih	62.5	57.5	62.5	62.5	60	62.5	60

Dari hasil percobaan pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa rotasi tidak banyak mempengaruhi data uji normal. Hal serupa juga dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai penurunan dan kenaikan hanya berkisar 2.5% sampai 5%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dari percobaan yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode ekstraksi *Polar Fourier Transform* dan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbour* mampu mengklasifikasikan batik semen romo, semen sidomukti dan semen sidoasih. Pada keadaan data

uji normal dengan radial 4 dan *angular* 6 menghasilkan rata-rata akurasi paling tinggi sebesar 82.5% yaitu pada pengenalan motif semen sidoasih dengan nilai K terbaik saat K=10 dan K=20. Sedangkan saat menggunakan radial 16 dan angular 30 hasil rata-rata akurasi sebesar 85% pada pengenalan batik sidomukti dengan nilai K terbaik adalah K=15. PFT menghasilkan akurasi yang cukup baik sehingga ekstraksi PFT dapat digunakan untuk penelitian yang berkaitan dengan ekstraksi bentuk.

Daftar Pustaka

- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY. (2007). *Buku Motif Batik Yogya Semen (1 ed.)*. Yogyakarta: Pena Persada Desktop Publishing.
- Kadir, A. (2014). A Model of Plan Identification System Using GLCM, Lacunarity and Shen Featurs. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(2), 1-12.
- Kadir, A., Nugroho, E., Susanto, A., & Santosa, I. (2011). Foliage Plant Retrival Using Polar Fourier Transform, Color Moments And Vein Features. *An International Journal (SIPIJ)*, 2, 1-13.
- Kadir, A., & Susanto, A. (2012). *Pengolahan Citra Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Ndaumanu, I. R., Kusriani, & Arief, R. M. (2014). Analisis Prediksi Tingkat Pengunduran Diri Mahasiswa dengan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (Jatisi)*, 1, 1-15.
- Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta, DIY, Indonesia.

Ratri, K. E., Nugroho, A., & Adji, B. T. (2014). A Comparative Study on Signature Recognition. *International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE)*.

Zhang, D., & Lu, G. (2002). Shape Based Image Retrieval Using Generic Fourier Descriptors. *International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2002)*, 1-35.

Biodata Penulis

Vinanda Diya Novita, memperoleh gelar S1 di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Nugroho Agus Haryono, memperoleh gelar S1 di Universitas Diponegoro. Memperoleh gelar S2 di Universitas Gajah Mada. Saat ini menjadi pengajar di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Ignatia Dhian Estu Karisma Ratri, memperoleh gelar S1 di Universitas Kristen Duta Wacana. Memperoleh gelar S2 di Universitas Gajah Mada. Saat ini menjadi pengajar di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

BERITA ACARA PELAKSANAAN HASIL SEMINAR SESI PARALEL KNASTIK 2016

Judul : Klasifikasi Motif Batik Semen Berdasarkan Ekstraksi Polar Fourier Transform dan K-Nearest Neighbour

Pemakalah : Vinanda Diya Novita, Nugroho Agus Haryono, Ignatia Dhian E.K.R.

Moderator : Drs. R Gunawan S., M.Si.

Notulis : Emylia Intan L.

Peserta : 5 orang di ruang : E.3.5

Tanya Jawab :

1. Apakah ada contoh motif semen no 1, apakah motifnya sulit atau tidak?
Pemakalah tidak membawa contoh gambarnya.
2. Cara membedakan ke 3 batik ?
Model batik seperti sayap batik sidomukti
Model batik menggunakan gulungan
Model batik seperti sayap.

Masukan Seminar :


Yogyakarta, 19 November 2016

Moderator Kelas



Drs. R Gunawan S., M.Si.

Penyaji Makalah


Ignatia Dhian E.K.R.