



KLASIFIKASI BATIK KUDUS BERDASARKAN POLA MENGGUNAKAN K-NN DAN GLCM

A CLASSIFICATION OF BATIK KUDUS BASED ON PATTERNS USING K-NN AND GLCM

¹⁾ Yupie Kusumawati, ²⁾ Ajib Susanto, ³⁾ Ibnu Utomo Wahyu Mulyono, ⁴⁾ Dwi Puji Prabowo

^{1,2)}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol 207 Semarang, 50131

*Email: ¹yupie@dsn.dinus.ac.id, ²ajib.susanto@dsn.dinus.ac.id, ³ibnu.utomo.wm@dsn.dinus.ac.id,
⁴dwi.puji.prabowo@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Motif batik biasanya dipengaruhi oleh kehidupan masyarakat setempat. Batik kudus mempunyai ciri khusus dengan motif senada dengan warna menara kudus yaitu sogas tembelean dengan warna coklat kehijauan. Fungsi batik yang pada zaman dahulu menjadi salah satu media penyebaran agama Islam sehingga motif batik kudus banyak bercerita mengenai sejarah Islam dengan corak kaligrafi. Batik kudus juga dipengaruhi oleh industri kretek sehingga batik kudus juga dikenal dengan batik kretek. Keberagaman motif, corak, warna batik kudus menjadi salah satu point yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan teknologi, dimana sistem mampu mengenali motif batik kudus secara akurat. Klasifikasi menggunakan K-NN dinilai efektif karena jumlah yang cukup besar, sedangkan untuk mendeteksi pola dari batik digunakan fitur ekstraksi ciri GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix). Dalam makalah ini, dipilih 21 jenis motif dengan masing-masing motif terdiri dari 100 citra. Motif batik antara lain : rumah adat, sekar jagad, kapal kandas, merak buketan, tiga negri, beras kecer, tembakau cengkeh, menara kudus, lentog tanjung, tari kretek, bunga setaman, kupu parihotho, buketan lily, pagi sore, gendoro gendiri, giling rokok, ukir kudus, ukir bunga, rokok kretek, romo kembang dan gulo tumbu. Menggunakan 700 citra training dan 560 citra testing pada GLCM dihasilkan akurasi tertinggi pada $K=1$ yaitu 97% dan terendah pada $K=7$ yaitu 91%.

Kata Kunci : Motif batik, kudus, klasifikasi, K-NN, GLCM.

ABSTRACT

Batik motifs are usually influenced by the life of the local community. Holy batik has a special characteristic with a motif matching the color of the holy tower, namely sogas tembelean with greenish brown color. The function of batik, which in ancient times was one of the media for spreading Islam so that the holy batik motifs tell a lot about the history of Islam with a calligraphy style. Holy batik is also influenced by the kretek industry so that holy batik is also known as kretek batik. The diversity of motifs, patterns, and colors of the holy batik is one of the points that can be used to implement technology, where the system is able to recognize the holy batik motif accurately. Classification using K-NN is considered effective because the number is quite large, while to detect the pattern of batik, the feature extraction feature of GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) is used. In this paper, 21 types of motifs were selected with each motif consisting of 100 images. Batik motifs include: rumah adat, sekar jagad, kapal kandas, merak buketan, tiga negri, beras kecer, tembakau cengkeh, menara kudus, lentog tanjung, tari kretek, bunga setaman, kupu parihotho, buketan lily, pagi sore, gendoro gendiri, giling rokok, ukir kudus, ukir bunga, rokok kretek, romo kembang and gulo tumbu. Using 700 training images and 560 testing images on GLCM, the highest accuracy is obtained at $K = 1$ in 97% and the lowest is $K = 7$ in 91%.

Keywords : batik motifs, kudus, classification, K-NN, GLCM.

PENDAHULUAN

Batik merupakan salah satu motif tekstil dengan nilai seni yang tinggi tersebar di seluruh Asia khususnya di Jawa Tengah Indonesia, khususnya Kota Kudus. Keunikan kain batik berasal dari proses produksinya yang disebut "mbatik" (Kasim & Harjoko, 2014). Proses mbatik menghasilkan pola yang beragam dan bernilai ekonomi tinggi. Desain batik terinspirasi oleh alam atau mitologi sehingga menghasilkan pola geometris yang khas, berbagai motif batik dengan nama yang berbeda (Irawan, Ardyastiti, Setiadi, Rachmawanto, & Sari, 2019), sehingga menyulitkan dalam mengklasifikasikan pola apapun. Tujuan klasifikasi citra pada batik adalah untuk membagi citra batik berdasarkan kelas masing-masing pola sehingga



dapat dengan mudah dikenali dari ciri-cirinya. Batik memiliki model struktur yang terdiri dari ornamen primer dan ornamen tambahan. Setiap ornamen utama pada batik memiliki makna filosofis, misalnya ornamen Grompol yang dikenakan dalam upacara perkawinan. Grompol artinya berkumpul atau bersatu, harapan mengumpulkan segala sesuatu bermutu tinggi seperti rejeki, kebahagiaan, keturunan, hidup rukun dan sebagainya. Ornamen tambahan berukuran lebih kecil dan sederhana serta tidak memiliki makna filosofis pada komposisi corak batik. Dalam satu corak batik dapat terdiri dari beberapa ragam hias lainnya. Tekstur batiknya beragam. Misalnya ada tekstur dengan pola tepi garis tebal yang memiliki nilai kontras tinggi atau tepi garis fuzzy yang memiliki nilai kontras rendah. Mengenai ukuran tepinya ada garis yang tebal dan ada yang tipis. Sedangkan ornamen utama batik berukuran besar, sedang dan kecil (Sulistiyorini & Utami, 2018). Beragamnya corak batik menyebabkan kesulitan dalam mengidentifikasi corak yang ada di Indonesia. Untuk itu diperlukan suatu metode yang dapat mengklasifikasikan setiap pola batik berdasarkan pola ornamen utamanya (Surya, Fadlil, & Yudhana, 2017).

Proses pengenalan pola sebuah batik terbagi menjadi 3 tahap yaitu pre-posessing yang digunakan untuk memisahkan gambar batik dengan latar belakangnya, lalu feature extraction untuk memperoleh informasi yang lebih jelas tentang data dalam sebuah citra batik, dan yang terakhir klasifikasi untuk pengelompokan gambar atau citra batik. Metode statistik orde kedua memberikan hasil yang lebih baik dalam mengesktrak faktor-faktor diskriminan dari sebuah tekstur jika dibandingkan dengan metode spektral dan struktural, dan metode statistik yang paling populer untuk menganalisa tekstur adalah GLCM (Gray Level Co-Occurrence Matrix). GLCM pada beberapa pendekatan statistik terbukti sangat powerful sebagai deskriptor fitur ataupun ciri dalam mempresentasikan karakteristik tekstur dari sebuah citra (Setiohardjo & Harjoko, 2014). Metode GLCM lebih baik digunakan sebagai ekstraksi fitur dan memiliki akurasi tertinggi 80.00% dibandingkan dengan metode color histogram yang hanya mencapai accuracy 63.33%. Nilai precision dengan metode GLCM diperoleh motif kulat kurikit mendominasi bernilai 100.00% (Mustafa, 2017). Penelitian lainnya Hanang Wijayanto (Wijayanto, 2015), berdasarkan hasil 6 kali uji coba diperoleh akurasi tertinggi pada uji coba 3 sudut 0 yaitu 57,50% dan terendah pada uji coba 6 sudut 90 yaitu 20%.

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan metode yang menggunakan algoritma supervised dimana hasil dari query instance yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada KNN. Algoritma KNN menggunakan supervised learning untuk menemukan pola baru dalam data dengan menghubungkan pola data yang sudah ada dengan data yang baru. KNN merupakan metode klasifikasi terhadap sekumpulan data berdasarkan pembelajaran data yang sudah terklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan training samples. Metode ini bekerja secara sederhana, dengan menggunakan jarak terpendek dari query instance ke training sample untuk menentukan KNN-nya. Training sample sendiri di proyeksi ke ruang berdimensi untuk merepresentasikan fitur dari data. Proses klasifikasi menggunakan K-Nearest Neighbor, penggunaan Manhattan Distance untuk pengukuran jaraknya diperoleh hasil akurasi yang lebih tinggi sebesar 83,99% dibandingkan dengan menggunakan Euclidean Distance yang biasanya diterapkan untuk melakukan pengukuran jarak memperoleh akurasi tertinggi sebesar 80,78% (Yodha & Kurniawan, 2014).

Klasifikasi pada kain batik dapat menggunakan klasifikasi K-NN (K-Nearest Neighbor) dengan berdasarkan warna dan struktur motif kain batik dengan ekstrasi fitur statistik dari ciri orde satu dan dua (M.Nur & Nanik, 2017). Kemudian menggunakan GLCM (Gray Level Co-Occurrence Matrix) yang diharapkan sebagai model yang tepat untuk hasil akurasi. Pengujian pengaruh nilai K pada KNN bertujuan untuk mendapaktkn nilai k terbaik pada metode KNN berdasarkan tingkat akurasi, dan mengetahui akurasi sitem dengan akusisi citra berbagai jarak yang telah ditentukan. Objek batik dapat dilakukan ekstraksi ciri dengan menggunakan metode GLCM dan hasil ekstraksi ciri diklasifikasikan menggunakan metode KNN dengan cara menentukan hasil terbaik berdasarkan kemiripan jarak citra dan jumlah kelas yang sama.

METODE

Data Collection

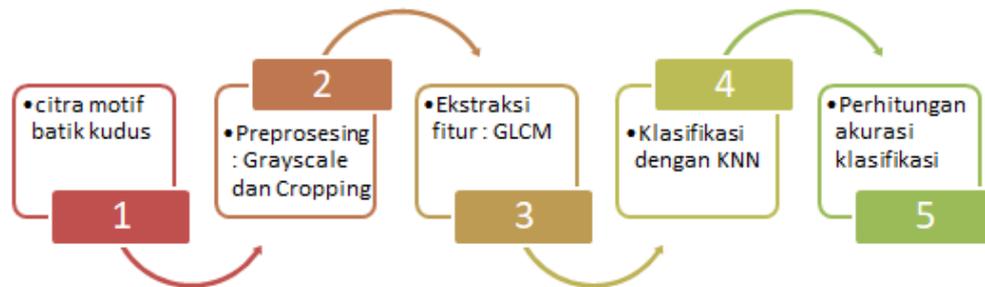
Pada data riset kali ini menggunakan tipe citra atau image yang memiliki format .jpg dan .jpeg. Data yang berformat .jpg dan .jpeg nantinya akan di proses dengan menggunakan pengukuran pada matlab 256 x 256 untuk proses resize.



Gambar 1. Dataset Penelitian

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menggunakan data primer. Data primer diambil secara langsung tanpa melalui perantara dari sumber aslinya. Data tersebut didapatkan dengan cara wawancara. Teknik wawancara dilakukan dengan meminta perizinan untuk memotret gambar motif kain batik Kudus dan pengenalan tentang kain batik Kudus secara langsung kepada pemilik rumah produksi kain batik Kudus Ibu Yuli Astuti.

Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 2, terdapat beberapa tahapan dalam penelitian ini. Pada tahapan pre-prosesing akan dilakukan proses konversi citra RGB menjadi grayscale. Lalu proses grayscale dilakukan untuk mengubah citra yang berwarna menjadi keabuan. Setelah proses grayscale selesai akan dilakukan cropping pada bagian yang tidak diperlukan untuk menyederhanakan ukuran agar objek yang akan diproses lebih fokus. Dan tahap selanjutnya adalah resize agar semua citra mempunyai ukuran yang sama yaitu 256x256 piksel. Pada tahap ekstraksi fitur akan dilakukan ekstraksi fitur menggunakan metode GLCM. Pada proses ini semua citra baik itu citra training maupun citra testing akan dilakukan proses ekstraksi fitur pada tiap – tiap citranya. Setelah dilakukan proses ekstraksi fitur akan menghasilkan matriks citra dimana nilai tersebut meliputi ASM, contrast, correlation, energy dan homogeneity. Hasil dari ekstraksi ciri berupa nilai vector yang nantinya akan digunakan pada proses pencocokan citra motif kain batik Kudus melalui perhitungan ASM, kontras, ISM, entropy dan korelasi berikut ini. Tahap selanjutnya adalah klasifikasi menggunakan KNN.

$$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i, j))^2 = 0,000141859$$

$$Kontras = \sum_i^L \sum_j^L |i - j|^2 GLCM(i, j) = 593,542$$

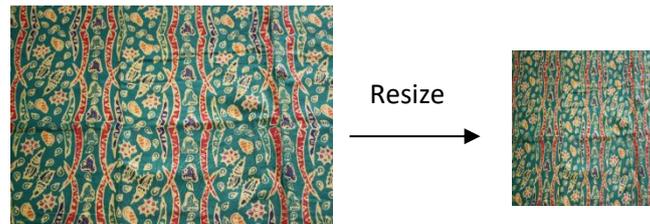
$$IDM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(GLCM(i, j))^2}{1+(i-j)^2} = 0,117191$$

$$Entropi = -\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i, j)) \log (GLCM(i, j)) = 9,48212$$

$$Korelasi = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(i-\mu_i')(j-\mu_j')(GLCM(i, j))}{\sigma_i \sigma_j} = 0,000247344$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses akuisisi citra maka telah diperoleh dataset yang digunakan dalam penelitian maka proses selanjutnya dalam penelitian kali ini adalah preprocessing, adapun tujuan dari preprocessing adalah memperbaiki kualitas citra sebelum diproses agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Pada tahap preprocessing citra awal dari proses akuisisi masih memiliki ukuran yang berbeda – beda sehingga jika citra yang akan diproses memiliki ukuran yang berbeda – beda maka hasil yang diperoleh menjadi tidak maksimal, agar mempermudah dan dapat menghasilkan akurasi yang maksimal maka semua ukuran citra harus disamakan yaitu menggunakan ukuran 256x256 untuk dapat melakukan resize citra menggunakan fungsi dari matlab yaitu *imresize()*.



Gambar 3. Preprocessing Dataset

Proses ekstraksi ciri untuk mendapatkan informasi dari suatu citra yang dimana informasi tersebut akan digunakan sebagai parameter untuk proses prediksi menggunakan klasifikasi KNN. Pada penelitian yang dilakukan kali ini untuk mendapatkan ekstraksi dari citra adalah menggunakan algoritma GLCM, adapun alasan menggunakan algoritma GLCM adalah karena GLCM lebih mudah diimplementasikan untuk analisis tekstur dan batik sangat mudah dibedakan berdasarkan tekstur citranya. Kemudian hasil dari ekstraksi GLCM akan ditampung ke dalam sebuah variabel matriks dengan ukuran $1 \times n$ dimana nilai n adalah ASM, contrast, correlation, energy dan homogeneity. dalam penelitian kali ini juga merupakan 5 parameter yang dihasilkan oleh GLCM sehingga diharapkan dapat menghasilkan tingkat akurasi yang maksimal. Pada proses ekstraksi ciri GLCM semua citra baik itu citra data training maupun citra data testing akan dilakukan proses ekstraksi ciri untuk setiap tiap – tiap citranya. Sehingga tiap – tiap citra akan menghasilkan nilai ekstraksi yang meliputi ASM, contrast, correlation, energy dan homogeneity. Hasil dari ekstraksi ciri berupa nilai vector yang nantinya akan digunakan pada proses pencocokan citra motif kain batik Kudus, berikut contoh perhitungan ekstraksi ciri GLCM untuk masing-masing nilai ekstraksinya. Terdapat matriks 3x3 dengan variasi angka 0 sampai angka 3, matriks akan disusun ulang berdasarkan hubungan antar piksel framework GLCM. Hubungan antar piksel dengan matriks disebut juga dengan matriks GLCM. Matriks framework tersebut akan dibentuk menjadi ukuran 3x3 menyesuaikan ukuran matriks citra. 3 Kolom dimulai dari kolom 0,1, dan 2 serta 3 Baris yaitu baris 0,1, dan 2.

Setelah didapatkan hasil ekstraksi citra menggunakan algoritma GLCM maka langkah selanjutnya untuk dapat memprediksi jenis motif batik kudus adalah Proses klasifikasi citra dengan menggunakan algoritma KNN. Setelah citra melewati tahap preprocessing dan proses ekstraksi ciri, hasil ekstraksi ciri GLCM yaitu ASM, contrast, correlation, energy dan homogeneity akan digunakan sebagai parameter KNN dalam mengklasifikasi motif batik kudus. Kemudian dataset yang telah dibagi menjadi 2 dan dikelompokkan sebagai data latih akan diproses terlebih dahulu, citra data latih akan diproses untuk memberikan pengetahuan aplikasi sehingga dapat digunakan untuk memprediksi motif batik kudus. Data latih dalam penelitian kali ini menggunakan nilai $K = 1, 3, 5, 7, 9$ dengan nilai K yang berupa angka yang ganjil. Alasan kuat mengapa menggunakan nilai K ganjil untuk melatih dataset yaitu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indriani [9] dimana nilai K yang berupa angka ganjil menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik selain itu dapat mengurangi kesalahan dalam proses klasifikasi yang dilakukan KNN, karena jika nilai K genap akan terdapat nilai tetangga yang sama. Tabel 1 merupakan hasil klasifikasi menggunakan GLCM dan KNN.

Tabel 1. Hasil Akurasi pada Klasifikasi Motif Batik Kudus Menggunakan KNN pada GLCM 0⁰

Nilai K	Usulan Metode (GLCM-KNN)	(Andrian, Naufal, Hermanto, Junaidi, & Lumbanraja, 2019)
1	97%	-
3	95%	92,31%



5	93%	91,11%
7	91%	89,47%
9	95%	93,62%

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa akurasi yang di dapat pada usulan metode lebih tinggi dari hasil penelitian terakait milik Andrian dkk yang menggunakan KNN untuk mengklasifikasi batik lampung menggunakan 100 dataset. Untuk mendapatkan hasil prediksi dari algoritma KNN dari data uji yang telah disiapkan, maka langkah awal citra akan dilakukan preprocessing kemudian melalui proses ekstraksi ciri GLCM sehingga menghasilkan informasi yang digunakan sebagai parameter data uji untuk algoritma KNN, setelah parameter uji telah diperoleh dan digunakan maka jenis batik dapat di prediksi menggunakan algoritma seperti di bawah ini :

```
disp('Prediksi K : 1');
prediksi_engine = fitcknn(training,group,'NumNeighbors',1,'Standardize',1);
prediksi = predict(prediksi_engine,sample);
disp('Prediksi K : 3');
prediksi_engine = fitcknn(training,group,'NumNeighbors',3,'Standardize',1);
prediksi = predict(prediksi_engine,sample);
disp('Prediksi K : 5');
prediksi_engine = fitcknn(training,group,'NumNeighbors',5,'Standardize',1);
prediksi = predict(prediksi_engine,sample);
disp('Prediksi K : 7');
prediksi_engine = fitcknn(training,group,'NumNeighbors',7,'Standardize',1);
prediksi = predict(prediksi_engine,sample);
disp('Prediksi K : 9');
prediksi_engine = fitcknn(training,group,'NumNeighbors',9,'Standardize',1);
prediksi = predict(prediksi_engine,sample);
```

Setelah semua data traning diproses maka semmua ekstraksi akan disimpan ke dalam variable data traning KNN, langkah selanjutnya setelah proses ekstraksi ciri adalah tahap pengujian atau memprediksi dengan menggunakan data testing yang telah disiapkan. Semua data testing juga akan melewati proses yang sama dari dari awal hingga proses ekstraksi ciri, setelah itu citra akan diprediksi menggunakan algoritma KNN dengan bantuan fungsi matlab yaitu *predict()* untuk dapat mengklasifikasi atau memprediksi jenis batik kudus.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian adalah hasil klasifikasi yang dilakukan oleh system dengan K yang berbeda – beda yaitu 1,3,5,7,9 menunjukan hasil prediksi tertinggi yaitu pada K=1 yaitu 97% sedangkan terendah pada K = 7 yaitu sebesar 91%. Dari hasil penelitian yang dilakukan, tentang Klasifikasi Batik Kudus Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour Berdasarkan Gray Level Co-Occurrence Matrix(GLCM) sehingga membuat komputer mampu mengenali dan memprediksi jenis batik kudus dengan baik. Dimulai dari Citra awal yang memiliki ukuran berbeda-beda diresize agar seragam keukuran 256x256, setelah diresize ke ukuran 256x256 Citra RGB di konversi menjadi citra grayscale. Kemudian Citra grayscale di proses dengan algoritma GLCM sehingga menghasilkan nilai ekstraksi atau informasi dari suatu citra, yang mana nilai tersebut di gunakan sebagai nilai parameter dalam melakukan klasifikasi menggunakan algoritma KNN di dalam klasifikasi KNN menggunakan K=1,3,5,7 dan 9 untuk mengetahui hasil prediksi tiap ketetapan. Dari hasil penelitian dengan metode GLCM dan KNN menggunakan 150 dataset dibagi menjadi 700 citra yang akan digunakan sebagai data latih dan 560 citra. Berdasarkan perbandingan hasil dengan penelitian terkait, diketahui bahwa usulan metode yang kami lakukan dapat menghasilkan akurasi lebih tinggi dalam proses klasifikasi batik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, R., Naufal, M., Hermanto, B., Junaidi, A., & Lumbanraja, F. (2019). k-Nearest Neighbor (k-NN) Classification for Recognition of. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series , (pp. 1-6).
- Irawan, C., Ardyastiti, E., Setiadi, D., Rachmawanto, E., & Sari, C. (2019). A Survey: Effect of the Number of GLCM Features on Classification Accuracy of Lasem Batik Images using K-Nearest Neighbor. international Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI) (pp. 1-6). Yogyakarta: IEEE.



- Kasim, A., & Harjoko, A. (2014). Klasifikasi Citra Batik Menggunakan Jaringan. *Klasifikasi Citra Batik Menggunakan Jaringan* (pp. 7-13). Yogyakarta: UII.
- M.Nur, F., & Nanik, S. (2017). Klasifikasi Multilabel Motif Citra Batik Menggunakan Boosted Random Ferns. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 79-89.
- Mustafa, Z. (2017). PERANCANGAN EKSTRAKSI FITUR MOTIF SASIRANGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES BERBASIS COLOR HISTOGRAM DAN GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRICES (GLCM). *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 108-117.
- Setiohardjo, N., & Harjoko, A. (2014). Analisis Tekstur untuk Klasifikasi Motif Kain (Studi Kasus kain Tenun Nusa Tenggara Timur). *IJCCS*, 177-188.
- Sulistiyorini, I., & Utami, B. (2018). PERANCANGAN KEMASAN MURIA BATIK KUDUS UNTUK MEMPERKENALKAN KEBUDAYAAN LOKAL KOTA KUDUS. *Andharupa*, 173-187.
- Surya, R., Fadlil, A., & Yudhana, A. (2017). Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Filter Gabor untuk Klasifikasi citra Batik Pekalongan. *Jurnal Pengembangan IT*, 23-26.
- Wijayanto, H. (2015). Klasifikasi Batik Menggunakan Metode K- Nearest Neighbour berdasarkan Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Yodha, J., & Kurniawan, A. (2014). PERBANDINGAN PENGGUNAAN DETEKSI TEPI DENGAN METODE LAPLACE, SOBEL DAN PREWIT DAN CANNY PADA PENGENALAN POLA. *Techno.Com*, 189-197.