

Perancangan Perangkat Lunak untuk Ekstraksi Ciri dan Klasifikasi Pola Batik

(Software Design for Feature Extraction and Classification of Batik Pattern)

INDAH SOESANTI

ABSTRACT

The popularity of batik patterns in Indonesia has varied. Industrial modern devices in imaging have supported batik pattern recognition and classification. The important of product pattern information could not naturally visible. The information about batik pattern can be achieved by using the appropriate software design of image processing for extracting the features. One of the potential procedures is the unsupervised classification method based on specific feature. In this research, the specific feature extraction based on the eigenimage of batik pattern was done. In the final step, the nearest distance eigenimage between reference batik image and test batik image was used to identify the batik from the classical pattern field point of view. The results of batik image identification conformed 96.67% with the reference batik images.

Keywords: Software design, batik, pattern classification, eigenimage, feature extraction

PENDAHULUAN

Batik merupakan kekayaan bangsa Indonesia yang terkenal di dunia dan mempunyai beraneka macam pola. Pola-pola batik yang terkenal di Indonesia sangatlah bervariasi. Sementara itu aplikasi teknologi pencitraan di bidang industri mempunyai manfaat yang besar dalam membantu kegiatan proses produksi maupun klasifikasi produk. Guna menunjang keakuratan klasifikasi ini maka perlu dilakukan pengolahan citra yang tepat.

Salah satu permasalahan penting dalam bidang pengolahan citra dan pengenalan pola adalah klasifikasi citra ke dalam kategori tertentu. Ekstraksi ciri dan klasifikasi merupakan langkah awal yang sangat diperlukan dalam analisis citra. Citra yang terklasifikasi dengan baik akan memberikan informasi yang tepat, guna membantu dalam analisis secara objektif dan akurat. Dalam hal ini diperlukan perancangan perangkat lunak yang memadai.

Aplikasi teknik berbasis pengolahan citra dalam membantu mengatasi permasalahan pada industri lokal asli Indonesia untuk sistem industri menengah dan kecil juga tidak kalah penting. Salah satu jenis industri yang membutuhkan aplikasi teknologi ini adalah

industri batik. Guna memperkuat daya saing batik di pasaran nasional maupun internasional, maka industri batik perlu didukung dengan aplikasi teknologi informasi dan sistem cerdas. Sebagaimana diketahui bahwa beberapa negara lain juga mempunyai minat yang besar untuk mengembangkan industri batik. Oleh karenanya sudah menjadi kewajiban bagi seluruh komponen bangsa Indonesia untuk menjaga dan melestarikan industri batik yang merupakan warisan nenek moyang bangsa, dan merupakan produk unggulan yang mempunyai potensi daya saing yang tinggi di dunia internasional.

Penelitian tentang klasifikasi dilakukan oleh Kekre, dkk (2010, 2011) yang mengekstraksi ciri citra dengan metode wavelet transform. Metode ini diterapkan untuk citra yang umum, seperti citra dinosaurus, bunga, kartun, dan lain-lain. Masing-masing kelompok citra ini mempunyai ciri yang jauh berbeda, sehingga untuk mengenali ciri masing-masing kelompok citra ini tidak membutuhkan tingkat kesulitan tinggi.

Ryu, dkk (2011) melakukan peningkatan ekstraksi ciri untuk citra sidik jari yang mempunyai kualitas rendah. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dengan

menggunakan metode resonans stokastik dapat mengurangi derau sehingga meningkatkan kualitas citra sidik jari. Sementara itu Blahuta, dkk (2011) menggunakan jaringan neural artifisial (JNA) dengan pembelajaran terbimbing dan tak terbimbing yang digunakan untuk mengenali citra ultrasound (USG). Berdasarkan hasil penelitiannya didapatkan bahwa keberhasilan untuk mengenali satu jenis kelainan adalah sebesar 77,587%. Hasil ini masih jauh dari hasil maksimal yang diinginkan dalam permasalahan klasifikasi dan pengenalan pola.

Metode ekstraksi ciri dan klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai beberapa kelebihan di antaranya dapat diimplementasikan langsung pada objek, sifatnya yang kokoh, dan membutuhkan komputasi yang ringan (Soesanti, dkk, 2009, 2011). Suatu citra dapat direpresentasikan dalam berbagai ruang ciri (*feature space*), dan algoritma berbasis eigenimage mengklasifikasi citra dengan memasukkan titik-titik data yang sama pada ruang ciri tersebut ke dalam kategori-kategori tertentu.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan rancang bangun perangkat lunak untuk ekstraksi ciri dan klasifikasi citra sehingga mempunyai kemampuan untuk mengklasifikasi citra pola batik dengan tepat.

Fundamental

Ekstraksi ciri merupakan kegiatan penting dalam rangka klasifikasi dan pengenalan pola. Ekstraksi ciri merupakan kegiatan untuk mengambil ciri objek sehingga dapat mewujudkannya menjadi kuantitas yang dapat terukur sehingga dapat digunakan untuk mengenali objek tersebut. Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai ciri yang sesuai. Ekstraksi ciri citra dapat dilakukan dengan pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Histogram menunjukkan nilai frekuensi kemunculan atau sebanding juga dengan probabilitas kemunculan nilai intensitas piksel pada suatu citra. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri statistik orde pertama, antara lain adalah mean, varians, skewness, dan kurtosis. Sifat keacakan sangat terkait erat dengan informasi. Informasi dapat kita peroleh berbasis pada keacakan pada isyarat.

Analisis dapat dilakukan dengan berbasis pada informasi yang diperoleh berdasar sifat keacakan ini. Parameter terkait sifat keacakan isyarat salah satunya adalah entropy. Ekstraksi ciri berbasis entropy ini pernah dilakukan oleh penulis untuk melakukan klasifikasi citra medis. Pada citra medis yang terdiagnosis penyakit atau kelainan mempunyai keacakan yang berbeda dibanding yang normal, sehingga parameter entropy ini tepat jika diaplikasikan pada citra medis. Namun pada citra batik, motif yang berbeda bisa mempunyai keacakan yang hampir sama, demikian juga citra batik dengan motif yang sama bias mempunyai entropy yang berbeda, sehingga ciri berbasis entropy ini kurang tepat jika diaplikasikan pada citra batik.

Pada citra batik setiap intensitas piksel mempunyai hubungan yang erat dengan intensitas piksel-piksel tetangganya (Soesanti, 2014), sehingga ciri citra dapat direpresentasikan oleh hubungan ketetanggaan ini.

Ekstraksi ciri berbasis eigenimage memang benar-benar menunjukkan ciri yang spesifik dari masing-masing motif batik. Tiap motif batik akan mempunyai eigenimage yang berbeda. Jika dipilih 2 (dua) atau 3 (tiga) citra referensi yang tepat, dan ciri yang diperoleh kemudian disimpan, maka akan menjadi acuan yang tepat saat dicari kedekatannya dengan ciri dari citra uji. Dengan demikian identifikasi yang dilakukan terhadap citra uji akan tepat sesuai dengan motif batiknya.

Analisis citra merupakan proses pengolahan citra yang mempunyai tujuan lebih mendalam dibanding proses peningkatan citra (*image enhancement*) ataupun penapisan derau (*noise filtering*). Pada proses ini, dari hasil pengolahan citra kemudian dilakukan analisis lebih lanjut yang dapat menggambarkan ciri atau fitur objek serta dapat mengelompokkan maupun mengenali objek ke dalam kategori dengan sifat tertentu (Gonzales, 2008).

Analisis citra pada dasarnya melibatkan studi tentang (Jain, 1995):

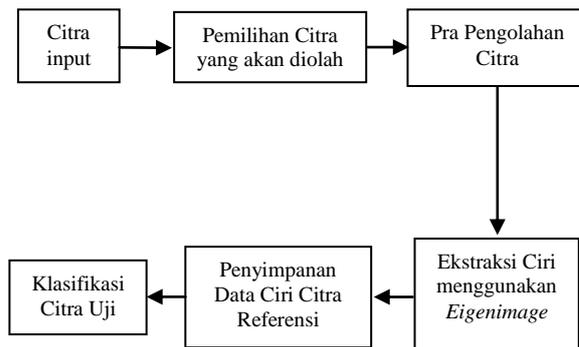
- a) Segmentasi citra,
- b) Ekstraksi ciri, dan
- c) Klasifikasi dan pengenalan citra.

Cara yang dapat digunakan untuk melakukan ekstraksi ciri citra menggunakan deteksi tepi, yakni kegiatan pengolahan citra untuk mempertegas batas-batas tepi yang kurang

kelas. Ekstraksi ciri juga dapat dilakukan dengan melihat sifat-sifat tertentu pada citra yang dapat menjadi ciri kuat untuk tujuan yang telah ditentukan. Ciri ini dapat dilihat dalam ciri spasial maupun spektral, tergantung pada kasus dan tujuan analisis yang dilakukan.

METODE PENELITIAN

Gambaran umum sistem yang dirancang dan direalisasikan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



GAMBAR 1. Diagram blok ekstraksi ciri dan klasifikasi citra

Klasifikasi citra batik berbasis eigenimage dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Masukan sistem ini adalah citra yang berukuran 256x256 atau 128x128 piksel,
2. Menghitung mean image dari semua citra referensi
3. Mengurangi setiap citra referensi dengan mean image,
4. Menentukan eigenimage dari citra referensi
5. Menyimpan hasil eigenimage dari citra referensi
6. Jika terdapat citra uji, ditentukan eigenimage dari citra uji.

7. Mencari jarak terdekat dengan eigenimage yang telah disimpan.
8. Menentukan klasifikasi citra uji berdasar pada jarak terdekat

Langkah-langkah penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

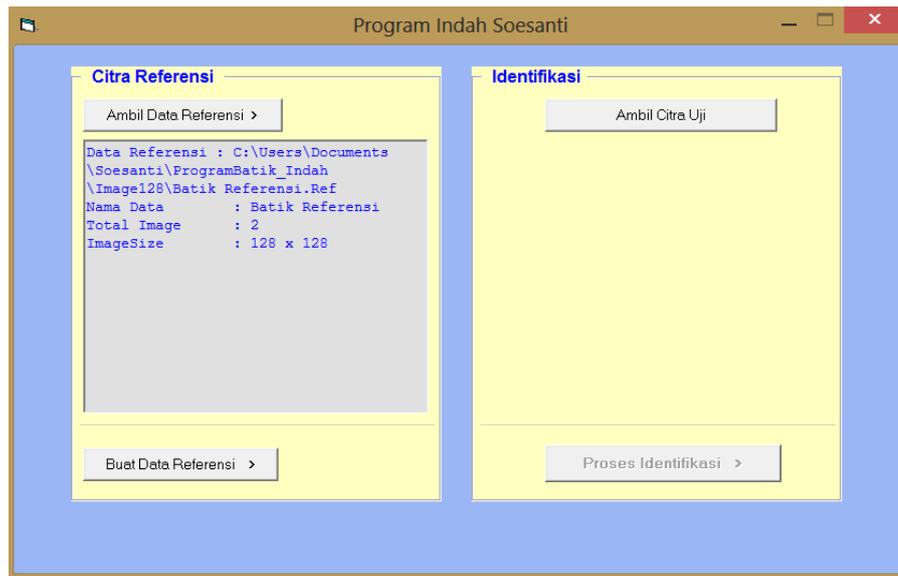
1. Akuisisi Data Citra
Dalam hal ini dilakukan perolehan data citra batik yang digunakan
2. Perancangan Perangkat Lunak
3. Pembuatan Perangkat Lunak
Pembuatan perangkat lunak dilakukan dalam program Visual Basic.
4. Aplikasi
Dilakukan aplikasi perangkat lunak terhadap data citra referensi dan citra uji.
5. Analisis
Dilakukan analisis hasil aplikasi perangkat lunak terhadap citra. Analisis dilakukan guna mengetahui tingkat akurasi dari perangkat lunak yang telah dirancang-bangun.
6. Perbaikan sistem
Jika dalam analisis hasil diperoleh bahwa sistem belum sesuai dengan kebutuhan, maka dilakukan perbaikan sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

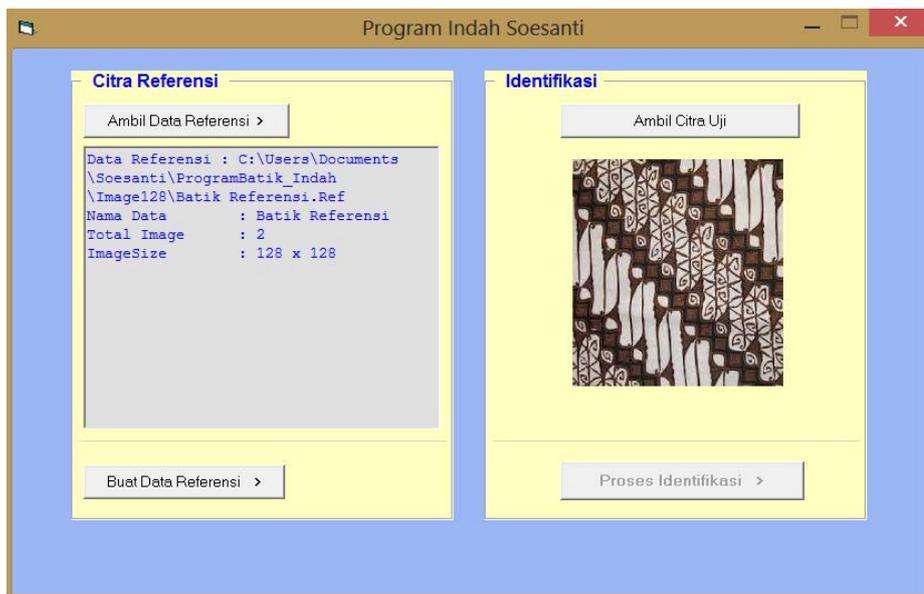
Perangkat-lunak untuk ekstraksi ciri dan klasifikasi pola batik dalam penelitian ini dibangun menggunakan perangkat-lunak aplikasi Visual Basic. Gambar 2 menunjukkan tampilan perangkat lunak untuk ekstraksi ciri dan klasifikasi citra batik saat mengambil data batik referensi. Sedangkan Gambar 3 menunjukkan tampilan perangkat lunak untuk ekstraksi ciri dan klasifikasi citra batik saat melakukan identifikasi dengan data uji citra batik parang.

TABEL 1. Citra referensi dan citra uji

No.	Citra Batik	Jumlah Citra Referensi	Jumlah Citra Uji
1	Kawung	2	30
2	Sido Mukti	2	30
3	Parang	2	30



GAMBAR 2. Tampilan Perangkat Lunak untuk Ekstraksi Ciri dan Klasifikasi Citra Batik saat Mengambil Data Batik Referensi



GAMBAR 3. Tampilan Perangkat Lunak untuk Ekstraksi Ciri dan Klasifikasi Citra Batik saat Melakukan Identifikasi dengan Data Uji Citra Batik Parang

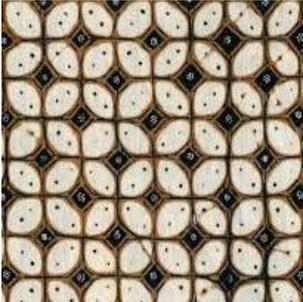
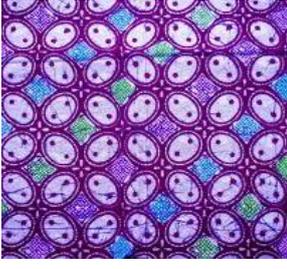
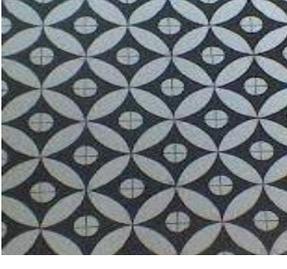
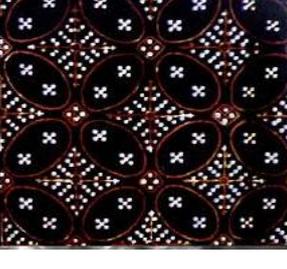
Dalam penelitian ini, citra batik diekstraksi cirinya kemudian diklasifikasi berdasar polanya. Ekstraksi ciri ini berguna untuk mengetahui ciri spesifik dari masing-masing pola batik. Data yang digunakan dalam tahap ekstraksi ciri dan klasifikasi citra pola batik ini diperlihatkan pada Tabel 1.

Citra referensi merupakan citra yang dicari cirinya dan disimpan sebagai data acuan. Citra uji adalah citra yang akan dikenali cirinya berdasarkan data citra referensi. Pengenalan ciri ini dilakukan dengan cara mencari jarak

terdekat citra uji terhadap citra referensi. Dari semua besaran jarak yang didapat kemudian dicari jarak minimum atau jarak terdekat. Dari hasil jarak terdekat inilah citra pola batik dapat diklasifikasi dan diidentifikasi sesuai dengan kelompoknya.

Citra uji akan diidentifikasi sebagai salah satu klasifikasi seperti tersebut dalam Tabel 1, yakni sebagai (1) pola batik kawung, atau (2) pola batik sido mukti, atau (3) pola batik parang.

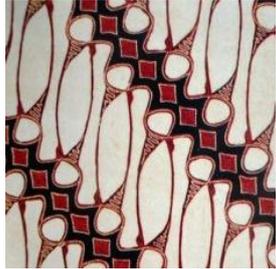
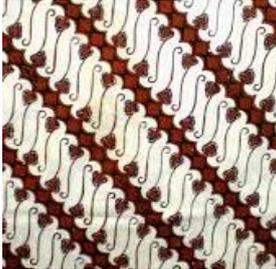
TABEL 2. Hasil pengujian pola batik kawung

Citra Batik	Citra Referensi	Citra Uji (6 dari 30 Citra)	Ketepatan Identifikasi
Kawung			Tepat
			Tepat
			Tepat
			Tepat
			Tepat
			Tidak Tepat

TABEL 3. Hasil pengujian pola batik sido mukti

Citra Batik	Citra Referensi	Citra Uji (6 dari 30 Citra)	Ketepatan Identifikasi	
Sido Mukti			Tepat	
			Tepat	
			Tepat	
				Tepat
			Tepat	
			Tepat	

TABEL 4. Hasil pengujian pola batik parang

Citra Batik	Citra Referensi	Citra Uji (6 dari 30 Citra)	Ketepatan Identifikasi
Parang			Tepat
			Tepat
			Tepat
			Tepat
			Tepat
			Tidak Tepat

Hasil pengujian klasifikasi dan pengenalan ciri citra batik ditunjukkan pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian pola batik kawung, Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian pola batik sido mukti, dan Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian pola batik parang. Seperti yang terlihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 hasil penelitian untuk cacah data citra referensi sebanyak dua citra bagi setiap kelompok klasifikasi, dan dengan menggunakan cacah citra uji masing-masing motif sebanyak 30 buah, maka didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 5.

TABEL 5. Hasil akurasi perangkat lunak untuk identifikasi pola batik

Pola	Cacah Data Uji	Akurasi Identifikasi
Kawung	30	96,67 %
Sido Mukti	30	100
Parang	30	93,33
Rata-rata Akurasi		96,67%

Berdasarkan hasil-hasil pengujian, didapatkan bahwa hampir semua citra dapat dikenali dengan tepat. Untuk pola sido mukti akurasi dapat mencapai 100%, sedang pada pola batik kawung 96,67% dan parang adalah 93,33%. Rata-rata akurasi identifikasi dalam penelitian ini mencapai 96,67%.

Citra yang tidak teridentifikasi dengan tepat adalah citra yang mempunyai pola tidak hanya kawung dan parang saja, tapi terdapat kombinasi di sana, sehingga mempunyai jarak vector ciri yang berbeda jauh dengan citra referensinya. Hal ini dapat terjadi karena citra referensi yang dipilih tidak menggunakan pola kombinasi. Permasalahan ini akan dapat teratasi dengan memberikan citra referensi dengan pola kombinasi kemudian diuji dengan pola yang mempunyai kombinasi serupa dengan citra referensinya.

Jika hanya menggunakan dua citra referensi untuk pola batik yang sama sudah dapat dikenali, maka diharapkan dengan jumlah citra referensi yang lebih banyak untuk jenis-jenis pola batik lainnya, proses klasifikasi dan pengenalan akan lebih mudah dan hasil pengenalannya adalah tepat.

Perangkat lunak yang dirancang-bangun pada penelitian ini memiliki karakteristik sebagai berikut.

- 1) Mampu melakukan ekstraksi ciri untuk citra batik berupa citra color RGB dengan ukuran 256 x 256 piksel dan 128 x 128 piksel.
- 2) Beban komputasi yang terdapat pada langkah ekstraksi ciri sangat ditentukan oleh cacah citra referensi dan ukuran piksel masing-masing citra, jika cacah citra referensi sedikit dan ukuran pikselnya kecil maka beban komputasi cukup ringan.
- 3) Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan ekstraksi ciri relatif singkat, namun ciri yang didapatkan sudah dapat mewakili karakteristik masing-masing pola batik
- 4) Beban komputasi saat proses klasifikasi pola citra batik ringan dan waktunya singkat karena cukup berbasis pada jarak terdekat antara ciri citra uji dengan citra referensi.
- 5) Perangkat lunak ini dapat dikembangkan untuk pengenalan pola-pola batik lainnya, sehingga dapat meningkatkan kemampuan klasifikasi terhadap berbagai macam variasi pola batik.

KESIMPULAN

Perangkat lunak yang dirancang bangun dalam penelitian ini telah mampu melakukan ekstraksi ciri dan klasifikasi pada citra pola batik kawung, sido mukti, dan parang, dengan berbasis ciri eigenimage yang mempunyai ketepatan identifikasi yang tinggi, yakni 96,67%. Perangkat lunak ini membutuhkan komputasi yang ringan dan waktu yang singkat, sehingga dapat dikembangkan untuk penelitian batik dengan motif yang berbeda ataupun motif kombinasi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ditlitabmas DIKTI atas pendanaan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Blahuta, J., T. Soukup, 2011, "The Image Recognition of Brain-stem Ultrasound Images with Using a Neural Network Based on PCA", *Int. Journal of Applied Mathematics and Informatics*, 5(2), pp.46-54.
- Gonzalez, R.C., R.E. Woods, 2008, "Digital Image Processing, Third Edition", *Pearson Prentice Hall*, New Jersey.
- Jain, A.K., 1995, "Fundamental of Digital Image Processing", Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Kekre, H. B., 2010, "Detection of Tumor in MRI Using Vector Quantization Segmentation", *IJEST (International Journal of Engineering Science and Technology) Vol. 2(8)*, 2010, pp. 3753-3757.
- Kekre, H. B., D, Mishra, 2011, "Sectorization of Full Kekre's Wavelet Transform for Feature Extraction of Color Images", *IJACSA (Intern Journal of Adv. Computer Science Appl.) Vol.2*, pp69-74.
- Ryu, C., S.G. Kong, H. Kim, 2011, "Enhancement of Feature Extraction for Low-quality Fingerprint Images Using Stochastic Resonance", *Pattern Recognition Letters*, 32(2011) pp. 107-113.
- Soesanti, I, Adhi S, Thomas S.W., Maesadji T., 2009, " Analisis Citra Medis Menggunakan Segmentasi Adaptif", *Jurnal JITEE vol 1*, Teknik Elektro UGM, Yogyakarta.
- Soesanti, I, Adhi S, Thomas S.W., Maesadji T., 2011, "Optimized Fuzzy Logic Application for MRI Brain Images Segmentation", *International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT) Oct 2011*, ISSN: 0975-9646
- Soesanti, I, Adhi S, Thomas S.W., Maesadji T., 2011, "Optimized Fuzzy Logic Based Segmentation for Abnormal MRI Brain Images Analysis", *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, ISSN: 1694-0814, Vol. 8 Issue 5, Sept 2011.
- Soesanti, I, Adhi S, 2014, "Kompresi Citra Berbasis DCT dan Logika Fuzzy Adaptif", *Annual Engineering Seminar 2014*, UGM, Yogyakarta.

PENULIS:

Indah Soesanti,

Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Jalan Grafika No. 2, Kampus UGM, Yogyakarta 55281, Indonesia.

E-mail: indsanti@gmail.com