

SEGMENTASI WARNA PADA BATIK MENGGUNAKAN PENDEKATAN HSV DENGAN TEKNIK *LINKAGE*

Widi Hapsari¹, Nugroho Agus Haryono²

¹Prodi Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana, Indonesia

¹widi@staff.ukdw.ac.id

²nugroho@staff.ukdw.ac.id

Abstrak

Setiap motif Batik memiliki karakteristik bentuk yang dipergunakan untuk mengidentifikasi motif batik tertentu. Selanjutnya ekstraksi bentuk pada motif batik dapat digunakan untuk pengenalan motif batik. Bentuk yang mampu diidentifikasi sangat tergantung dari image preprocessing yang dilakukan. Dalam penelitian ini segmentasi dipilih karena adanya kebutuhan untuk dapat menonjolkan bentuk yang menjadi ciri dari motif batik tertentu. Proses segmentasi dilakukan dengan cara membagi citra input ke dalam blok ukuran 4x4 piksel, kemudian dihitung rata-rata nilai dari komponen Hue, Saturation, dan Value (HSV). Selanjutnya dengan nilai tersebut dilakukan segmentasi menggunakan teknik klusterisasi Single Linkage, Complete Linkage dan Average Linkage. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan pemisahan motif sebesar 95% dan tingkat kebersihan kluster yang memuat motif terhadap noise sebesar 93% dari 100 citra uji diperoleh dengan menggunakan teknik klusterisasi Average dan standar deviasi 0.05. Selain itu juga diperoleh urutan kluster yang memuat motif berturut-turut kluster 2, kluster 1 dan kluster 3, masing-masing sebanyak 41%, 36% dan 9% dari 100 citra uji.

Kata Kunci : batik, segmentasi, HSV, linkage, kluster

1. Pendahuluan

Preprocessing pada pengolahan citra memiliki peran yang signifikan terhadap proses pengenalan objek. Biasanya *preprocessing* ini dilakukan untuk perbaikan citra misalnya menghilangkan *noise*, perubahan pencahayaan atau memperbaiki bentuk objek. Penelitian mengenai klasifikasi motif batik berbasis bentuk, warna maupun tekstur masih memberikan hasil yang kurang maksimal karena *preprocessing* berupa morfologi citra, seperti *opening* dan *closing* belum bisa memisahkan motif pembentuk batik yang akan diklasifikasi (Hapsari, Haryono, & Nugraha, 2014), (Haryono & Hapsari, 2015), (Chandra, 2016), (Novita, 2016). Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki *preprocessing* citra sebelum dilakukan analisis citra dengan membuat sistem yang bisa memisahkan motif batik dari *background* dan isen-isen dari batik menggunakan komponen warna HSV. Segmentasi merupakan

pembagian citra menjadi daerah-daerah (*regions*) yang dibutuhkan, terutama untuk membedakan objek/*region* (*foreground*) dari yang lainnya (*background*) (Dougherty, 2009).

Model representasi warna HSV dipilih, karena model representasi ini lebih sesuai dengan persepsi mata manusia. Sedangkan representasi model warna RGB (*Red, Green, Blue*) lebih berorientasi ke *hardware*, yaitu menerima nilai dari kamera dan menyimpannya dalam komputer. (Russ, 2011). Oleh sebab itu, sebelum dilakukan proses segmentasi, citra input yang diterima dalam format RGB akan terlebih dahulu dikonversi menjadi format HSV.

Beberapa teknik klusterisasi bisa digunakan untuk melakukan segmentasi. Salah satunya adalah teknik *Linkage*. Teknik *linkage* dipilih dalam pembuatan sistem karena karakteristiknya yang tidak membutuhkan titik awal untuk memulai proses segmentasi. Selain itu jumlah kluster yang

dihasilkan bisa sesuai dengan yang diinginkan. Dalam hal ini ada tiga teknik linkage yang dipakai, yaitu: *Single*, *Average*, dan *Complete*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Ruang Warna

Model RGB banyak digunakan untuk memperoleh, memproses, dan menampilkan citra digital, misalnya untuk warna pada kamera video maupun pada monitor. Sebagian besar warna dapat dibuat dari percampuran ketiga komponen warna utama dalam RGB, yaitu *Red*, *Green*, dan *Blue* (Dougherty, 2009). Untuk model yang lain lebih berorientasi pada persepsi manusia terhadap warna, yaitu *Hue*, *Saturation*, dan *Value* (HSV). *Hue* mengidentifikasi panjang gelombang terhadap persepsi warna, atau warna yang sesungguhnya, misalnya membedakan antara warna merah dan kuning. *Saturation* adalah jumlah warna yang ada, misalnya yang membedakan warna merah dan warna merah muda. Sedangkan *Value* adalah jumlah kecerahan warna, misalnya yang membedakan antara merah gelap dengan merah terang. Beberapa sistem warna yang juga menggunakan komponen-komponen ini adalah HSB (*Hue*, *Saturation*, *Brightness*), HSI (*Hue*, *Saturation*, *Intensity*), dan HLS (*Hue*, *Lightness*, *Saturation*) (Russ, 2011).

2.2. Segmentasi citra berwarna

Segmentasi citra bertujuan untuk membagi citra ke dalam beberapa *region* berdasarkan parameter tertentu, seperti misalnya warna. Diskontinuitas dan similaritas/homogenitas merupakan dua sifat dasar piksel terhadap piksel-piksel tetangganya yang dapat digunakan untuk proses segmentasi. Hasil segmentasi bisa diperoleh dari klusterisasi dimana dilakukan pengelompokan kluster atau piksel menjadi kluster yang lebih besar berdasarkan properti tertentu. Strategi *agglomerative clustering* dimulai dari kluster yang terpisah satu sama lain, kemudian secara *iterative* pada setiap tahap akan terjadi penggabungan kluster dengan kriteria similaritas. Proses ini akan diulang sampai mencapai jumlah kluster tertentu atau jika terus dijalankan maka akan membentuk hanya satu buah kluster.

Teknik Klusterisasi *Linkage* yang dipilih dalam penelitian adalah: *Single*, *Complete* dan *Average*. *Single Linkage* menggunakan pendekatan similaritas antara 2 kluster yaitu jarak minimum

antar objek pada 2 kluster, disebut juga sebagai *neighbor joining*. Misalnya diberikan 2 kluster P_1 dan P_2 , maka jarak antara keduanya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1).

$$D_{min}(P_1, P_2) = \min_{i,j} \{d(p_i, p_j)\} \quad (1)$$

dengan p_i adalah anggota dari kluster P_1 dan p_j adalah anggota kluster P_2 .

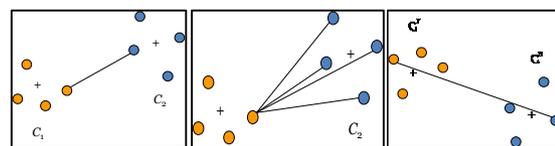
Klusterisasi *Average Linkage* menggunakan pendekatan similaritas antara 2 kluster berupa jarak rata-rata pada semua pasangan objek pada 2 kluster (satu dari setiap kluster) seperti pada Persamaan (2).

$$D_{avg}(P_1, P_2) = \text{avg}_{i,j} \{d(p_i, p_j)\} \quad (2)$$

Klusterisasi *Complete Linkage* menggunakan pendekatan similaritas antara 2 kluster berupa jarak maksimum antar objek pada 2 kluster yang dihitung menggunakan Persamaan (3).

$$D_{max}(P_1, P_2) = \max_{i,j} \{d(p_i, p_j)\} \quad (3)$$

Ketiga persamaan tersebut dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 1, dimana kluster dapat digabungkan berdasarkan jarak terpendek, rata-rata atau jarak terjauh antara anggota-anggota pada masing-masing kluster.



(a). *Single* (b). *Average* (c). *Complete*
Gambar 1. Ilustrasi Klusterisasi *Linkage* yang digunakan

3. Metodologi dan Perancangan Sistem

3.1. Pengambilan Data

Dalam penelitian ini digunakan dataset sebanyak 100 citra yang di-*resize* ke dalam ukuran 256x256 piksel. Citra asli memiliki ukuran $M \times M$ atau $M \times N$ dimana M memiliki perbedaan yang tidak terlalu besar dengan N , agar ketika dilakukan *resize* maka *aspect ratio* motif pada citra tidak berubah. Citra dataset diperoleh dari proses pemindaian citra buku-buku pustaka motif batik karya Kusrianto (Kusrianto, 2013), buku karya

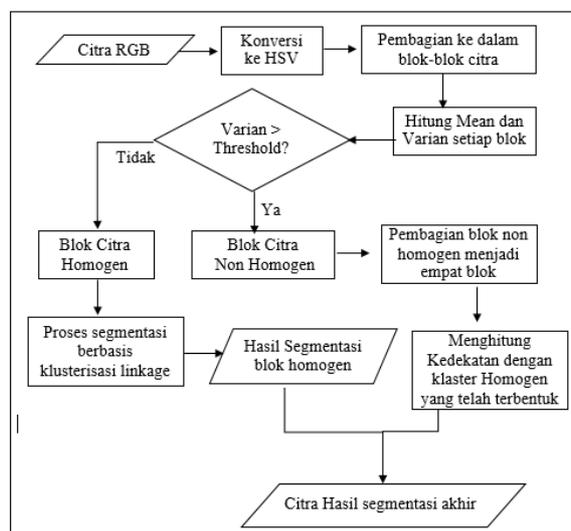
Ramadhan(Ramadhan, 2013), dan buku motif batik Yogyakarta yang disusun oleh Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berupa buku motif batik Yogyakarta (Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY, 2007), motif Nitik (Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY, 2007), dan motif Semen (Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY, 2007).

3.2.Pembuatan Sistem

Sistem segmentasi ini dibangun dengan menggunakan Matlab. Fungsi *library* matlab yang dipakai untuk *preprocessing* antara lain *rgb2hsv*

yang digunakan untuk mendapatkan citra hasil konversi dari RGB menjadi HSV. Selain itu digunakan fungsi *linkage* untuk menghitung jarak antar kluster (misalnya: *average*, *single*, atau *complete*). Setelah itu dilanjutkan dengan fungsi *cluster* yang digunakan untuk melakukan proses klusterisasi hasil fungsi *linkage* terhadap objek-objek yang diobservasi ke dalam n kluster.

Diagram arsitektur sistem ditunjukkan pada Gambar 2. Diawali konversi citra RGB ke HSV, kemudiandilanjutkan pembagian citra menjadi blok-blok. Terakhir blok-blok diproses dengan teknik klusterisasi.



Gambar 2. Arsitektur Sistem Segmentasi

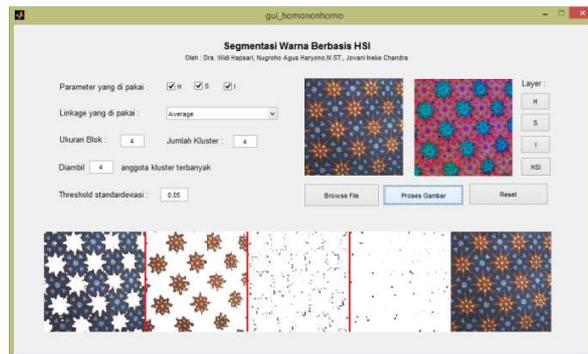
3.3. Pengujian Sistem

Proses pengujian akan dilakukan dengan 3 teknik klusterisasi dan variasi standar deviasi. Dalam hal ini yang diambil adalah standar deviasi 0.01, 0.05 dan 0.10. *Dataset* diujikan dengan menggunakan setiap teknik klusterisasi serta setiap standar deviasi sehingga terdapat 9 hasil. Selanjutnya akan dipilih hasil dari teknik kluster dan standar deviasi yang paling baik. Parameter untuk mengukur hasil terbaik adalah keberhasilan memisahkan motif dari *background* dan isen-isen serta tingkat kebersihan kluster yang memuat motif terhadap *noise*. *Noise* disini adalah *region* lain yang bukan bagian dari motif tetapi berada pada kluster

yang memuat motif. Tahap berikutnya dilakukan pengamatan terhadap data pada setiap kluster.

4. Analisis dan Pembahasan

Hasil pengujian diawali dengan proses validasi sistem menggunakan data khusus untuk validasi. Setelah sistem berjalan sesuai dengan algoritma dan output yang diharapkan, selanjutnya sistem dijalankan dengan citra uji yaitu citra batik sesuai dengan yang direncanakan. Contoh antar muka sistem yang dibangun diberikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Utama Sistem

Sistem ini melakukan iterasi klusterisasi atau penggabungan blok-blok citra sampai diperoleh 4 kluster. Kluster diurutkan mulai dari kluster dengan anggota terbanyak di sebelah kiri. Citra paling kanan adalah citra asli.

Perbandingan hasil pengamatan terhadap teknik klusterisasi yang digunakan diberikan dalam Tabel 1 sampai dengan Tabel 3.

Tabel 1. Hasil Perbandingan Teknik Kluster dengan menggunakan nilai standar deviasi 0.01.

| | Keberhasilan memisahkan motif dari background dan isen-isen | | Tingkat kebersihan kluster yang memuat motif | |
|----------|---|-----------------|--|-------------|
| | Berhasil | Kurang Berhasil | Baik | Kurang Baik |
| Single | 76 | 24 | 47 | 53 |
| Average | 95 | 5 | 78 | 22 |
| Complete | 92 | 8 | 72 | 28 |

Tabel 1 menunjukkan bahwa teknik *average* memberikan hasil yang paling baik.

Tabel 2. Hasil Perbandingan Teknik Kluster dengan menggunakan nilai standar deviasi 0.05.

| | Keberhasilan memisahkan motif dari background dan isen-isen | | Tingkat kebersihan kluster yang memuat motif | |
|----------|---|-----------------|--|-------------|
| | Berhasil | Kurang Berhasil | Baik | Kurang Baik |
| Single | 22 | 78 | 11 | 89 |
| Average | 84 | 16 | 67 | 33 |
| Complete | 78 | 22 | 67 | 33 |

Tabel 2 menunjukkan bahwa teknik *average* memberikan hasil yang paling baik.

Tabel 3. Hasil Perbandingan teknik kluster dengan menggunakan nilai standar deviasi 0.10.

| | Keberhasilan memisahkan motif dari background dan isen-isen | | Tingkat kebersihan kluster yang memuat motif | |
|----------|---|-----------------|--|-------------|
| | Berhasil | Kurang Berhasil | Baik | Kurang Baik |
| Single | 21 | 79 | 19 | 81 |
| Average | 95 | 5 | 93 | 7 |
| Complete | 86 | 14 | 86 | 14 |

Tabel 3 menunjukkan bahwa teknik *Average* memberikan hasil yang paling baik.

Ketiga tabel tersebut memperlihatkan teknik *Average* memberikan hasil yang sedikit lebih baik jika dibandingkan dengan teknik *Complete*. Sedangkan *Single* menjadi teknik yang tidak berhasil digunakan dalam sistem segmentasi ini. Sedangkan standar deviasi yang terbaik adalah 0.05 yang ditunjukkan pada Tabel 2. Standar deviasi 0.01 pada Tabel 1 menunjukkan hasil yang lebih baik dari standar deviasi 0.10 pada Tabel 3.

Hasil pengamatan untuk pengujian di atas diperoleh empat kemungkinan yaitu bentuk motif dapat diperoleh dengan jelas pada sebuah kluster dan tidak ada *noise* atau hanya sedikit *noise*, bentuk motif dapat diperoleh dengan jelas namun pada kluster tersebut terdapat *noise*, bentuk motif tidak dapat diperoleh dengan jelas tetapi tidak ada *noise* pada kluster tersebut dan yang terakhir adalah tidak diperoleh bentuk motif dan kluster ber-*noise*.

Standar deviasi yang kecil memberikan hasil yaitu anggota (warna) pada masing-masing kluster lebih homogen. Sebaliknya dengan standar deviasi yang besar sebuah kluster memuat warna yang lebih banyak atau lebih variatif. Hasil terburuk dengan standar deviasi besar adalah banyaknya warna bukan bagian dari motif yang masuk ke kluster motif. Namun demikian dengan standar deviasi kecil bukan berarti lebih baik, karena kebanyakan motif memiliki warna yang tidak homogen. Sehingga standar deviasi di antara keduanya mampu mengurangi kelemahan standar deviasi kecil maupun besar. Contoh : kebanyakan citra batik memiliki motif dengan *border* dengan warna yang berbeda, atau motif dengan gradasi warna.

Teknik klusterisasi *Single* dalam penelitian ini tidak memberikan hasil yang memuaskan, sebagian besar citra tidak berhasil dipisahkan motif dari *background*-nya. Sedikit lebih baik dari *Single* adalah *complete*. Tetapi jika teknik *Complete* dibandingkan dengan *Average*, 4 kluster hasil *Average* 2 kluster memuat motif dan *background* sehingga 2 kluster sisanya hanya berisi sedikit blok warna. Sedangkan kluster hasil *Complete* kluster 3 dan 4 masih memuat blok warna yang cukup banyak sehingga dapat menyebabkan kegagalan memisahkan motif. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 4 sampai dengan Gambar 6, yaitu contoh citra hasil dari masing-masing motif dengan teknik *Single*, *Average* dan *Complete* dengan standar deviasi 0.05. Standar deviasi ini merupakan standar deviasi terbaik dibandingkan standar deviasi 0.01 dan 0.10.



Gambar 4. Contoh 5 citra hasil klusterisasi menggunakan teknik *Single*



Gambar 5. Contoh 5 citra hasil klusterisasi menggunakan teknik *Average*



Gambar 6. Contoh 5 citra hasil klusterisasi menggunakan teknik *Complete*

Dari Tabel 1 sampai dengan Tabel 3 dapat dipilih teknik *Average* dengan nilai *threshold* standar deviasi sebesar 0.05. Pemilihan tersebut berdasarkan hasil tertinggi yaitu tingkat keberhasilan memisahkan motif sebesar 95% serta kebersihan kluster yang memuat motif sebesar 93% dari 100 data citra batik yang diuji. Selanjutnya

teknik dan standar deviasi tersebut digunakan untuk memperoleh nomor kluster yang memuat motif. Hasil pengamatan yang dilakukan diberikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nomor kluster yang memuat motif

| Motif | Jumlah data dengan motif berada pada kluster ke- | | | | | | |
|---------|--|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1,2 | 1,3 | 2,3 |
| Kawung | 12 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nitik | 0 | 13 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Parang | 15 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semen | 7 | 9 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Truntum | 2 | 9 | 7 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 36 | 41 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa motif yang berada pada kluster 2 sebesar 41% dari 100 citra uji. Diikuti oleh kluster 1 dan 3 berturut-turut 36% dan 19%. Secara lebih detail dapat dituliskan hasil berikut ini :

a. Motif Kawung lebih banyak berada dalam kluster 1, yaitu kluster dengan jumlah anggota yang terbanyak, dengan kata lain citra warna batik Kawung motif didominasi oleh warna motifnya dibandingkan *background*-nya.

b. Jika motif berada di kluster yang kedua atau ketiga, ukuran motif tidak terlalu besar, sehingga kluster 1 nya merupakan warna *background*. Model gambar batik yang seperti ini ditemukan kebanyakan pada motif Nitik dan motif Truntum. Hasil ini sesuai dengan nama motif Nitik, yang artinya kumpulan dari motif kecil-kecil yang menyerupai titik, dan motif Truntum yang artinya bunga Truntum yang kecil-kecil.

c. Parang memiliki karakteristik yang sama dengan kawung, yaitu motif memenuhi citra. Sehingga jumlah warna *background* lebih sedikit.

d. Beberapa citra batik Semen memiliki dua warna dalam sebuah motif mengakibatkan motif semen ini akan muncul dalam dua kluster, misalnya muncul dalam kluster 1 dan kluster 3.

Jadi nomor kluster yang memuat motif ditentukan ukuran motif. Jika motif memiliki ukuran besar maka motif berada di kluster 1, kluster 2 merupakan *background*. Atau sebaliknya, motif berada di kluster 2, kluster 1 merupakan *background*. Jika

ukuran motif sangat kecil, maka motif ini akan berada di kluster 3.

5. Penutup

Penelitian ini memberikan hasil yaitu teknik kluster yang paling baik untuk data citra batik adalah *Average*. Selain itu diperoleh bahwa standar deviasi yang terbaik adalah 0.05. Gabungan teknik dan standar deviasi terbaik tersebut memberikan keberhasilan pemisahan motif sebesar 95% dan tingkat kebersihan kluster yang memuat motif sebesar 93%. Selanjutnya teknik dan standar deviasi terbaik tersebut digunakan untuk pengujian lebih lanjut yaitu mendapatkan nomor kluster yang memuat motif. 5 motif yang dipilih yaitu Kawung, Nitik, Parang, Semen dan Truntum memiliki karakteristik yang berbeda. Motif Kawung dan Parang sebagian besar berada pada kluster 1. Sementara motif Nitik dan Truntum berada di kluster 2. Jadi penempatan motif pada kluster ini tergantung dari ukuran motif. Beberapa motif Semen memiliki lebih dari satu warna sehingga untuk mendapatkan motif secara utuh diperlukan penggabungan 2 kluster. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa segmentasi warna dengan HSV berhasil dilakukan dengan baik pada citra motif batik. Segmentasi mampu memisahkan motif dari *background*-nya dengan karakteristik motif masing-masing.

Daftar Pustaka

- Chandra, J. I. (2016). *Pengenalan Batik Motif Truntum Menggunakan Form Factor, Aspect Ratio, dan Roundness*. (Skripsi S1 Universitas Kristen Duta Wacana). Yogyakarta: SinTA (Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW. Diambil kembali dari <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY. (2007). *Buku Motif Batik Yogya* (1 ed.). Yogyakarta, Indonesia: Pena Persada Desktop Publishing.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY. (2007). *Buku Motif Batik Yogya Nitik* (1 ed.). Yogyakarta, Indonesia: Pena Persada Desktop Publishing.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY. (2007). *Buku Motif Batik Yogya Semen* (1 ed.). Yogyakarta, Indonesia: Pena Persada Desktop Publishing.
- Dougherty, G. (2009). *Digital Image Processing for Medical Applications*. New York: Cambridge University Press.
- Hapsari, W., Haryono, N. A., & Nugraha, K. A. (2014). *Klasifikasi Citra Motif Batik Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis pada Warna, Bentuk, dan Tekstur*. Laporan Penelitian, LPPM Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.

- Haryono, N. A., & Hapsari, W. (2015). *Klasifikasi Batik Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis*. Yogyakarta: UKDW.
- Kusrianto, A. (2013). *Batik Filosofi, Motif dan Kegunaan*. Yogyakarta: Andi.
- Novita, V. D. (2016). *Klasifikasi Motif Batik Semen Berdasarkan Ekstraksi Polar Fourier Transform Dan K-Nearest Neighbour*. (Skripsi S1 Universitas Kristen Duta Wacana). Yogyakarta: SinTA (Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW. Diambil kembali dari <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Ramadhan, I. (2013). *Cerita Batik*. Tangerang: Literati.
- Russ, J. C. (2011). *The Image Processing Handbook*. India: CRC Press Taylor & Francis Group.

Biodata Penulis

Widi Hapsari, memperoleh gelar S1 di Universitas Gadjah Mada. Memperoleh gelar S2 di Universitas Universitas Gadjah Mada. Saat ini menjadi pengajar di Universitas Kristen Duta Wacana.

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

BERITA ACARA PELAKSANAAN HASIL SEMINAR SESI PARALEL KNASTIK 2016

Judul : Segmentasi Warna pada Batik Menggunakan Pendekatan HSV
dengan Teknik Linkage

Pemakalah : Widi Hapsari, Nugroho Agus Haryono

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

Notulis : Emylia Intan L.

Peserta : 5 orang di ruang : E.3.5

Tanya Jawab :

Pemakalah menceritakan tingkat keberhasilan cluster pemisahan motif.
Pendekatan HSV bisa digunakan untuk pemisahan batik.

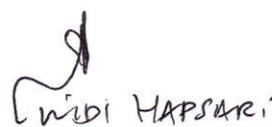
Masukan Seminar :

Yogyakarta, 19 November 2016

Moderator Kelas


Drs. R Gunawan S., M.Si.

Penyaji Makalah


WIDI HAPSARI