

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : Ardian Yusuf Wicaksono
NRP : 5110100189
DOSEN WALI : Prof. Ir. Joko Lianto Buliali, M.Sc., Ph.D.
DOSEN PEMBIMBING : 1. Dr.Eng. Nanik Suciati, S.Kom, M.Kom
2. Diana Purwitasari, S.Kom, M.Sc.

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“Implementasi Transformasi *Curvelet* dan Ruang Warna HSV untuk Temu Kembali Citra Batik Berbasis Isi pada Situs Batik”

3. LATAR BELAKANG

Batik adalah kerajinan tradisional yang memiliki nilai seni tinggi, yaitu suatu kerajinan gambar di atas kain untuk pakaian. Batik merupakan bagian dari kekayaan budaya bangsa Indonesia. Dengan banyaknya motif dari tiap daerah di Indonesia dan sebagai pelestarian warisan budaya Indonesia, diperlukan inventarisasi data dari tiap motif batik. Usaha untuk mengumpulkan data citra motif pakaian telah dilakukan oleh Indonesian Archipelago Culture Initiatives (IACI) dari 30 propinsi di Indonesia dan termasuk di dalamnya adalah citra batik. Namun, pengindeksan data dilakukan secara manual menggunakan kata kunci daerah asal kain batik sehingga pencarian motif batik lebih sulit dilakukan.

Temu kembali citra berbasis isi merupakan suatu metode untuk pengenalan citra batik melalui ekstraksi fitur isi citra yaitu tekstur, warna, dan bentuk. Saat ini telah banyak algoritma yang sudah dikembangkan untuk mengekstrak fitur isi pada citra. Sebagai contohnya adalah Transformasi *Curvelet* dan Ruang Warna HSV. Transformasi

Curvelet adalah representasi multi-skala baru yang cocok untuk obyek dengan kurva. *Curvelet* adalah pengembangan dari *Wavelet*, dan dari hasil studi sebelumnya, *Curvelet* memiliki performa yang lebih baik daripada *Wavelet* [1] [2]. Ruang Warna HSV konsisten dengan persepsi manusia karena HSV merepresentasikan warna dalam cara yang mirip dengan bagaimana manusia berpikir [1].

Maka dari itu, metode Transformasi *Curvelet* dan Ruang Warna HSV diharapkan mampu mengekstraksi fitur lebih lengkap ditambah dengan pengukuran similaritas jarak *Canberra* yang menghindari efek skala dan terbukti menjadi metrik yang baik untuk mendapatkan hasil temu kembali citra dengan performa *precision* dan *recall* lebih baik dari pengukuran jarak konvensional seperti jarak *Euclidean* dan jarak *Manhattan* [3].

4. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a. Bagaimana cara menerapkan metode Transformasi *Curvelet* dan Ruang Warna HSV sebagai representasi citra batik?
- b. Bagaimana cara mendapatkan motif yang mirip dengan citra contoh dari basis data motif yang ada?
- c. Bagaimana mengelola data citra pada situs batik?

5. BATASAN MASALAH

Batasan permasalahan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Antarmuka pengguna dibangun dengan format web menggunakan pustaka PrimeFaces.
- b. Perangkat bantu yang digunakan adalah Netbeans IDE dengan bahasa pemrograman Java dengan pustaka Java Advanced Imaging (JAI) dan basis data MySQL.

6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah membangun situs temu kembali citra batik berdasar citra contoh.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari Tugas Akhir ini, yaitu dihasilkannya perangkat lunak yang diharapkan dapat menginventarisasikan data citra batik yang ada di Indonesia sebagai upaya untuk mempromosikan batik secara terus menerus ke masyarakat Indonesia dan dunia internasional, serta upaya untuk meningkatkan ketahanan budaya tradisional Indonesia.

8. TINJAUAN PUSTAKA

Dasar teori yang digunakan sebagai penunjang penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

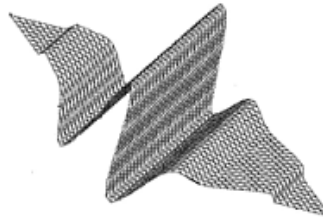
1. Transformasi *Curvelet*

Curvelet berbasis dari multiskala *Ridgelet* dikombinasikan dengan operasi *bandpass filtering* spasial untuk mengisolasi skala yang berbeda. Transformasi *Curvelet* Diskrit mengkomposisi citra ke beberapa tingkat koefisien *Curvelet* yang masing-masing tingkat memiliki *sub-band* yang berbeda arah. Misal fungsi citra $f(x,y)$, transformasi *Ridgelets* kontinu dirumuskan pada Persamaan 1.

$$\mathcal{R}_f(a, b, \theta) = \iint \psi_{a,b,\theta}(x, y) f(x, y) dx dy \quad (1)$$

Di mana $a > 0$ adalah skala, $b \in \mathbb{R}$ adalah translasi, dan $\theta \in [0, 2\pi]$ adalah orientasi. *Ridgelets* didefinisikan dalam Persamaan 2.

$$\psi_{a,b,\theta}(x, y) = a^{-\frac{1}{2}} \psi\left(\frac{x \cos \theta + y \sin \theta - b}{a}\right) \quad (2)$$



Gambar 1 Gelombang *Ridgelet*

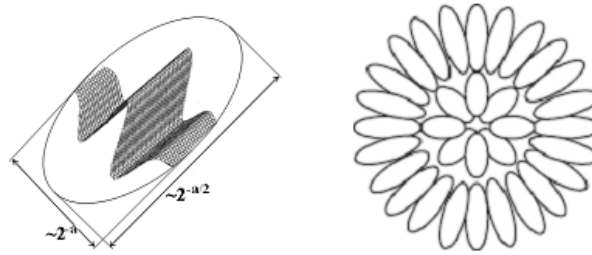
Untuk *Ridgelets* pada umumnya, seperti pada Gambar 1, memiliki orientasi pada sudut θ dan konstan sepanjang garis: $x \cdot \cos \theta + y \cdot \sin \theta = \text{const}$ dengan ini dapat dilihat bahwa *Ridgelets* linier pada arah tepi dan jauh lebih tajam dari sinusoid *Wavelet* konvensional. Sebagai perbandingan, *Wavelet* 2-D dirumuskan pada Persamaan 3.

$$\psi_{a_1, a_2, b_1, b_2, \theta}(x, y) = a_1^{-\frac{1}{2}} a_2^{-\frac{1}{2}} \psi\left(\frac{x - b_1}{a_1}\right) \psi\left(\frac{y - b_2}{a_2}\right) \quad (3)$$

Ridgelets mirip dengan *Wavelet* 2-D kecuali parameter titik (b_1, b_2) digantikan oleh parameter garis (b, θ). Dengan kata lain, dua transformasi ini berelasi seperti pada Persamaan 4.

$$\begin{aligned} \text{Wavelet: } & \psi_{\text{scale}, \text{point-position}} \\ \text{Ridgelet: } & \psi_{\text{scale}, \text{line-position}} \end{aligned} \quad (4)$$

Maka *Ridgelet* dapat digunakan pada orientasi berbeda dan skala yang berbeda untuk membentuk Transformasi *Curvelet*, cara ini mirip dengan filter *Gabor*. Gambar 2 menunjukkan *Curvelet* tunggal dan *Curvelets* pada skala dan orientasi yang berbeda [1] [4].

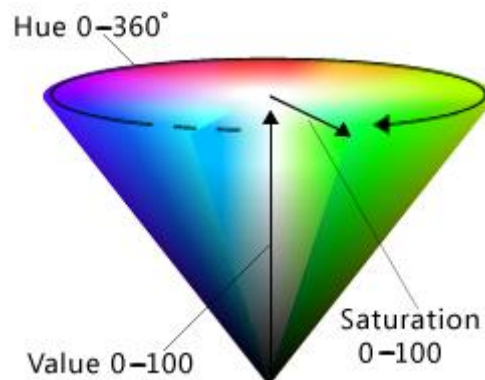


Gambar 2 Kiri: *Curvelet* tunggal.
Kanan: *Curvelets* pada skala dan orientasi yang berbeda.

2. Ruang Warna HSV

Ruang Warna HSV terdiri dari *Hue*, mewakili nada warna (misal: merah, pink dan biru), *Saturation*, yang merupakan jumlah warna (misal: terang dan pucat), dan *Value*, merupakan jumlah cahaya (misal: gelap dan terang). *Hue*(H) berkisar antara 0° sampai 360° , dengan merah di 0° , hijau di 120° , biru di 240° dan sebagainya. *Saturation*(S) berkisar antara 0% sampai 100%, semakin rendah saturasi, warna semakin pudar. *Value*(V) atau *Brightness*(B) berkisar antara 0% sampai 100%, merupakan transformasi nonlinear dari ruang warna RGB.

Ruang Warna HSV digambarkan sebagai kerucut, seperti pada Gambar 3, di mana sumbu kerucut adalah perkembangan skala dari hitam menjadi putih, jarak dari poros tengah adalah *Saturation*, dan arah sudut adalah *Hue* [1].



Gambar 3 Ruang warna HSV

3. Jarak Canberra

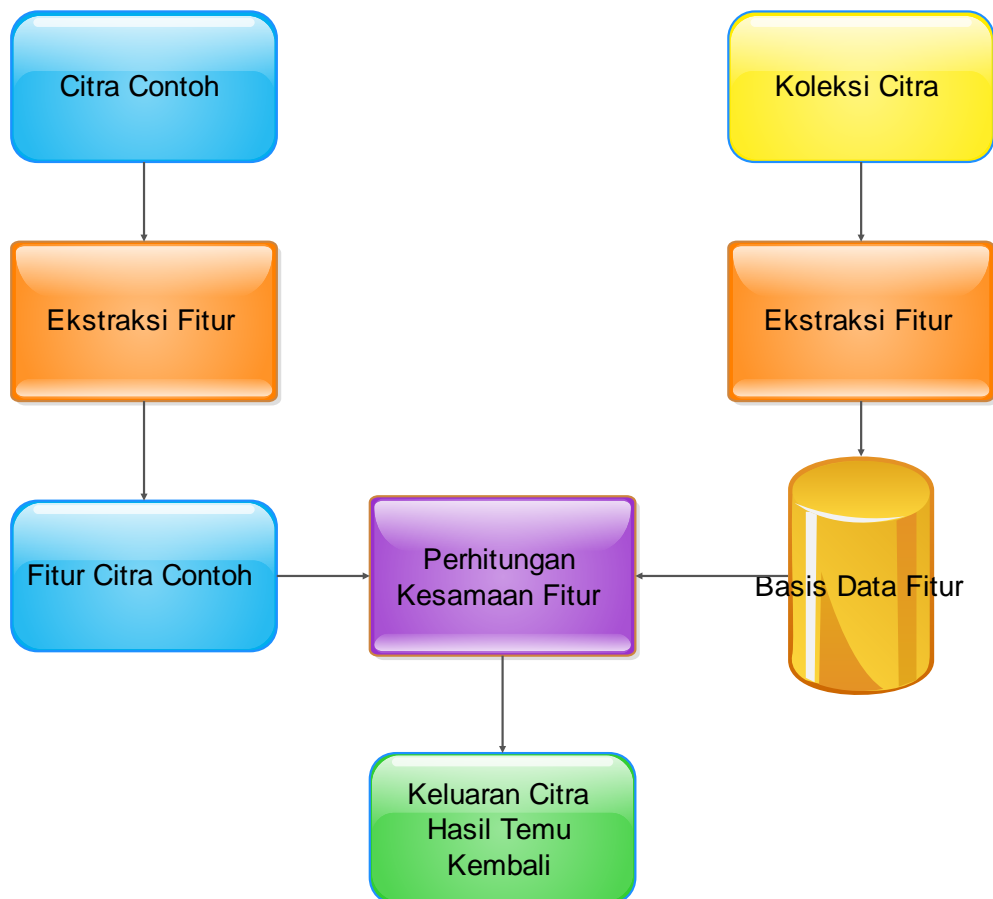
Jarak *Canberra* adalah ukuran numerik dari jarak antara dua pasang titik dalam ruang vektor. Jarak ini adalah jarak *Manhattan* yang disertai bobot. Jika $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ and $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ adalah dua titik, maka jarak *Canberra* antara X dan Y dirumuskan pada Persamaan 5 [3].

$$D_C(X, Y) = \sum_{i=1}^n \frac{|x_i - y_i|}{|x_i| + |y_i|} \quad (5)$$

9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Pengerjaan Tugas Akhir ini berfokus pada ekstraksi fitur citra dengan Transformasi *Curvelet* dan Ruang Warna HSV. Dalam implementasi sistem temu kembali citra batik ini terdapat dua proses utama yaitu Pengisian Basis Data Fitur dan Temu Kembali Citra yang pada dua proses tersebut terdapat ekstraksi fitur menggunakan Transformasi *Curvelet*. Kedua proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada implementasi ekstraksi fitur Transformasi *Curvelet* pada Tugas Akhir ini, koefisien yang diambil hanya pada level 2 dan level 5 pada *sub-bands*. Koefisien yang diambil tiap *sub-bands* adalah *Entropy*, *Energy*, *Contrast*, dan *Inverse difference moment*. Ekstraksi fitur ini ditambah dengan kuantisasi warna yang didapatkan dari ruang warna HSV.



Gambar 4 Diagram Sistem Temu Kembali

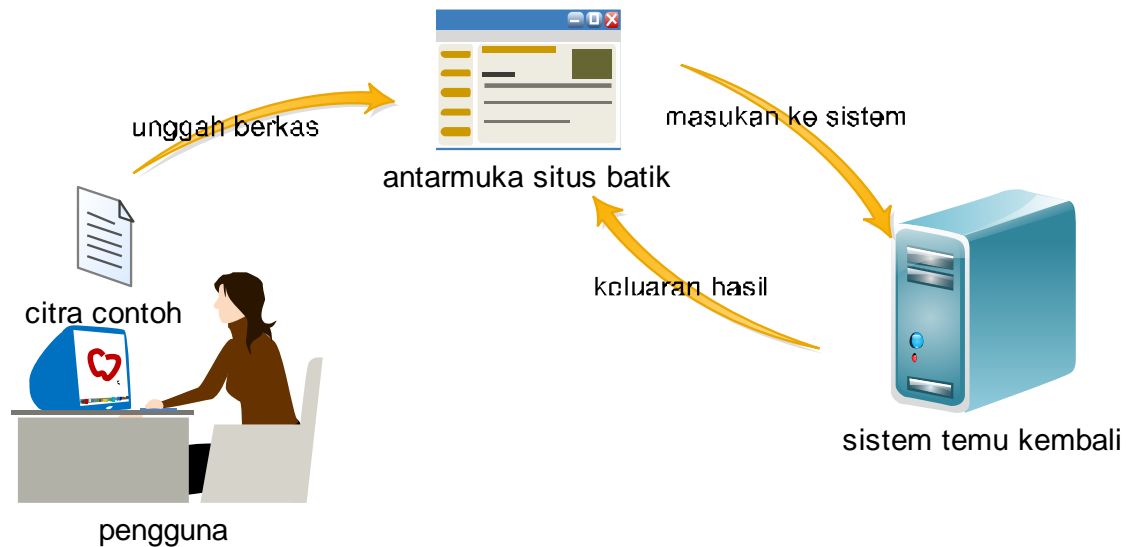
1. Pengisian Basis Data Fitur

Basis Data Fitur berisi masing-masing fitur dari citra batik hasil dari proses ekstraksi fitur. Untuk membuat basis data fitur ini, ekstraksi fitur dilakukan pada semua citra batik yang fiturnya akan dimasukkan ke dalam basis data.

2. Temu Kembali Citra

Dalam proses ini dilakukan ekstraksi fitur pada citra contoh yang digunakan untuk mencari citra yang mirip dari dalam basis data. Proses ini menghasilkan beberapa citra yang memiliki jarak yang paling dekat dengan citra contoh menggunakan pengukuran jarak *Canberra* antara fitur citra contoh dengan basis data fitur. Langkah ini dilanjutkan dengan proses peringkat citra sehingga hanya beberapa citra yang mirip dengan citra contoh yang akan dikeluarkan.

Interaksi pengguna untuk memanfaatkan sistem ini menggunakan halaman web antarmuka. Pengguna dapat mengunggah berkas citra contoh ke situs ini dan diproses oleh sistem temu kembali dan langsung mendapatkan hasil citra yang mirip oleh citra contoh dari pengguna yang ditampilkan pada halaman web tersebut. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Interaksi pengguna dengan sistem

10.METODOLOGI

a. Penyusunan proposal Tugas Akhir

Tahap pertama untuk memulai pengerjaan Tugas Akhir yaitu penyusunan proposal. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan temu kembali citra batik berbasis isi berdasarkan motif menggunakan Transformasi *Curvelet* dan Ruang Warna HSV.

b. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan studi literatur yang diperlukan untuk pengumpulan data dan desain perangkat lunak yang akan dibuat.

Informasi didapatkan dari buku dan materi-materi lain yang berhubungan dengan metode yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yang didapat dari internet maupun buku acuan.

c. Implementasi perangkat lunak

Implementasi merupakan tahap untuk membangun metode tersebut. Untuk mengimplementasikan metode tersebut digunakan kakas bantu dan basis data, antara lain:

1. Kakas Bantu
 - Netbeans IDE
 - MySQL
2. Pustaka
 - PrimeFaces
 - Java Advanced Imaging
3. Bahasa Pemrograman
 - Java

d. Pengujian dan evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan citra batik untuk mencoba aplikasi apakah telah sesuai dengan rancangan dan desain metode yang dibuat, serta mencari ketidaksesuaian yang ada pada program untuk selanjutnya dilakukan perbaikan dan penyempurnaan.

e. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku Tugas Akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

11. JADWAL KEGIATAN

Rancangan jadwal kegiatan yang diacu sebagai alur pengerjaan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Alur pengerjaan Tugas Akhir

Tahapan	2014																	
	Februari			Maret			April			Mei			Juni					
Penyusunan Proposal	■	■	■	■	■													
Studi Literatur			■	■	■	■	■											
Perancangan sistem						■	■	■	■									
Implementasi							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Pengujian dan evaluasi							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Penyusunan buku									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

10. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. M. Youssef, "ICTEDCT-CBIR: Integrating curvelet transform with enhanced dominant colors extraction and texture analysis for efficient content-based image retrieval," *Computers & Electrical Engineering*, vol. 38, no. 5, p. 1358–1376, 2012.
- [2] L. Dettori dan L. Semler, "A comparison of wavelet, ridgelet, and curvelet-based texture classification," *Computers in Biology and Medicine*, vol. 37, pp. 486-498, 2007.
- [3] S. Patil dan S. Talbar, "Content Based Image Retrieval Using Various Distance," *Data Engineering and Management*, vol. 6411, p. 154–161, 2012.
- [4] I. J. Sumana, M. M. Islam, D. Zhang dan G. Lu, "Content Based Image Retrieval Using," dalam *International Workshop on Multimedia Signal Processing*, Cairns, 2008.