

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

Nama : IRAWATI NURMALA SARI
NRP : 5108100030
Dosen Wali : YUDHI PURWANANTO, S.Kom, M.Kom

2. JUDUL TUGAS AKHIR

**“Penerapan Support Vector Machine pada Segmentasi Citra
Berbasis Fitur Warna dan Tekstur ”**

3. LATAR BELAKANG

Segmentasi citra adalah salah satu metode penting dari pemrosesan citra yang bertujuan untuk membagi citra menjadi beberapa region yang homogen berdasarkan kriteria kemiripan tertentu. Terdapat syarat utama yang harus dimiliki oleh algoritma segmentasi citra tersebut yaitu :

- Memiliki tahap *preprocessing* berupa ekstraksi fitur yang tepat dan efisien.
- Memiliki kompleksitas komputasi yang rendah sehingga proses *running time* program lebih cepat.
- Robust* terhadap terjadinya *noise*.
- Terdapat suatu *classifier* yang menghasilkan *boundary* yang optimal.

Salah satu keberhasilan segmentasi citra sangat dipengaruhi oleh keberhasilan tahap *preprocessing*. Pada tahap *preprocessing* dibutuhkan suatu metode ekstraksi fitur yaitu fitur warna dan fitur tekstur. Fitur warna digunakan untuk membedakan *region* warna yang homogen sehingga dapat mengetahui banyaknya objek yang dideteksi dan luas area objek tersebut. Sedangkan pada fitur tekstur lebih menggambarkan region berdasarkan tingkat arah (*orientation*) dan kekasaran (*scale*). Hasil dari ekstraksi fitur berupa citra berukuran besar

dan berdimensi tinggi. Citra tersebut terdiri dari piksel-piksel yang telah diekstrak sesuai dengan fitur warna dan tekstur. Untuk mereduksi jumlah piksel pada citra dapat menggunakan *Fuzzy C-Means clustering (FCM)*^[1]. *FCM* merupakan metode pengelompokan *cluster* sesuai dengan kemiripan *membership* sehingga dapat mengurangi kompleksitas komputasi dan menghasilkan *running time* program yang lebih cepat. Setelah itu, piksel-piksel tersebut diklasifikasikan kedalam suatu *class* dengan menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)*^[2]. *SVM* merupakan metode *learning machine* yang bekerja atas prinsip *Structural Risk Minimization (SRM)* dengan tujuan menemukan *hyperplane (classifier)* terbaik yang memisahkan dua buah *class* pada *input space*. *SVM* juga relatif *robust* dalam mengatasi terjadinya *noise* dan lebih fleksibel pada *problem non-linier* yaitu dengan cara memasukkan konsep kernel pada *feature space* berdimensi tinggi sehingga *hyperplane* dapat diperoleh dengan mudah dan menghasilkan *boundary* yang optimal.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu penerapan *SVM* pada segmentasi citra berbasis fitur warna dan tekstur^[3] untuk memenuhi syarat utama pada algoritma segmentasi citra yang telah dijelaskan diatas.

4. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut :

1. Bagaimana memahami metodologi segmentasi citra dengan penerapan *Support Vector Machine* yang berbasis fitur warna dan tekstur ?
2. Bagaimana menyusun suatu algoritma segmentasi citra yang sesuai dengan metode yang ada ?
3. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma yang telah dibuat ke dalam suatu aplikasi ?
4. Bagaimana menyusun skenario uji coba terhadap syetem yang telah dibuat, mengamati kinerja sistem yang dibuat dan mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul ?

5. BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya sebagai berikut :

1. Menggunakan metode *Fuzzy C-Means clustering* (FCM) untuk proses pemilihan *training set* dan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk proses segmentasi citra warna.
2. Data citra menggunakan menggunakan dataset Barkeley^[4] karena pada penelitian sebelumnya menggunakan dataset tersebut dengan hasil akurasi yang baik.
3. Sistem perangkat lunak yang digunakan dalam melakukan segmentasi citra warna ini adalah Matlab versi 7.6.0.

6. TUJUAN TUGAS AKHIR

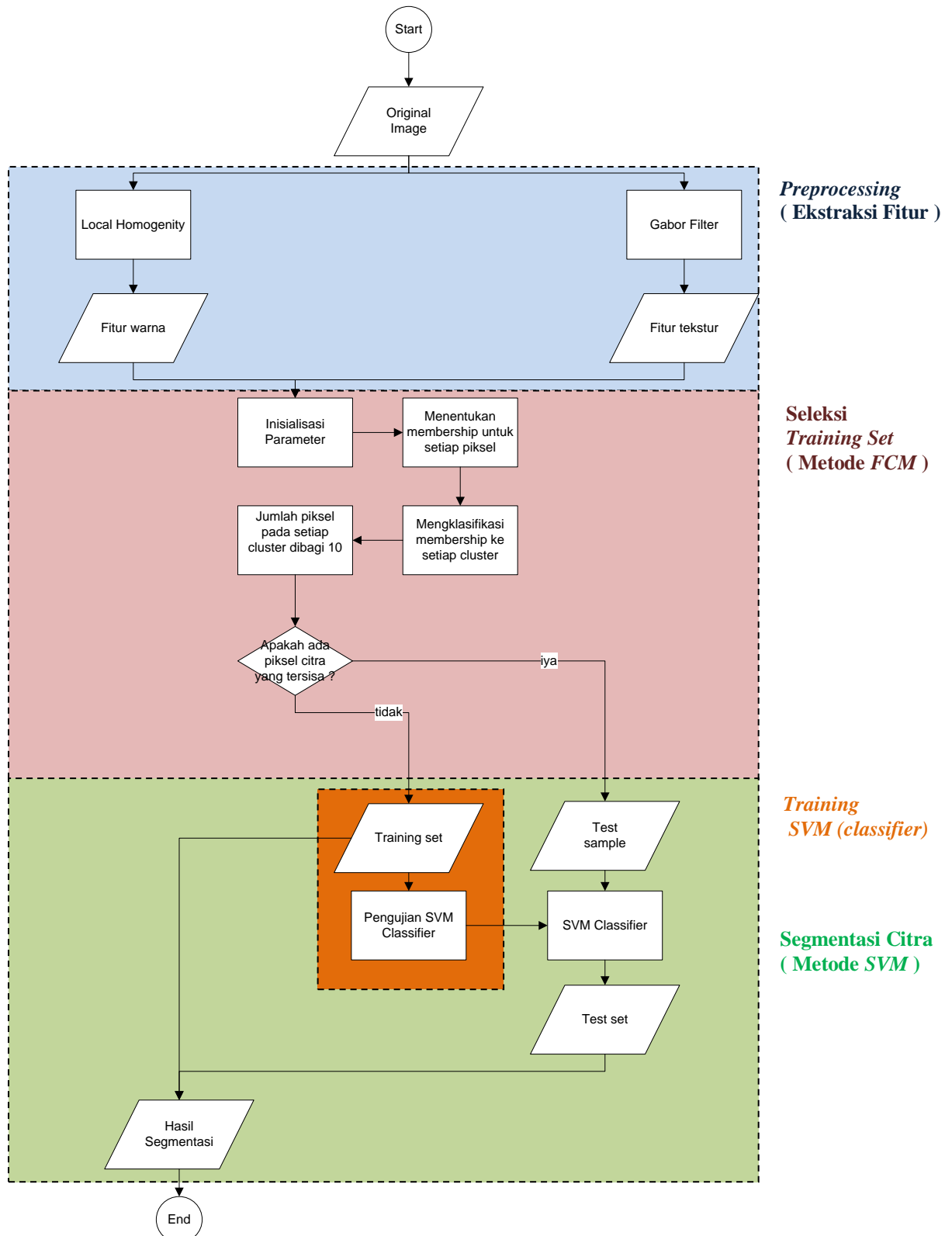
Tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan yang rinciannya dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Melakukan segmentasi citra warna untuk mendeteksi tepi atau batas dari suatu daerah.
2. Menciptakan suatu aplikasi yang dapat melakukan segmentasi citra warna, sehingga didapatkan informasi penting yang terdapat pada suatu citra.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini dilakukan dengan harapan dapat memperbaiki metode segmentasi citra yang telah ada pada penelitian sebelumnya sehingga dapat menghasilkan proses segmentasi citra yang lebih memuaskan. Metode tersebut mampu memiliki tahap *preprocessing* berupa ekstraksi fitur yang tepat dan efisien, memiliki kompleksitas komputasi yang rendah sehingga proses *running time* program lebih cepat, *robust* terhadap terjadinya *noise* dan memiliki suatu *classifier* yang menghasilkan *boundary* yang optimal.

8. RINGKASAN TUGAS AKHIR



Gambar 1. Flowchart algoritma segmentasi citra warna

Gambar 1 menunjukkan langkah-langkah metode dalam penerapan *Support Vector Machine* pada segmentasi citra berbasis fitur warna dan tekstur.

Penjelasan dari *flowchart* diatas yaitu :

1. Langkah pertama adalah dengan mengekstrak fitur yang ada pada citra warna. Terdapat dua fitur utama yang dapat diterapkan pada tahap *preprocessing* ini yaitu ekstraksi fitur warna dan fitur tekstur. Pada fitur warna menggunakan metode *Local Homogeneity*^[5] dan fitur tekstur menggunakan metode *Gabor Filter*^[6]. Adapun ketentuan dari setiap fitur yaitu

- a. Fitur warna menggunakan *CIE L*a*b* sebagai *color space* karena dianggap lebih memiliki sensitivitas terhadap piksel warna yang hampir sama. Dalam perhitungan fitur warna dibutuhkan informasi dari standart deviasi dan *discountinuity* (dengan operator *Sobel*).

Formula untuk menghitung standart deviasi adalah

$$v_{ij}^k = \sqrt{\frac{1}{d^2} \sum_{m=i-((d-1)/2)}^{i+((d-1)/2)} \sum_{n=j-((d-1)/2)}^{j+((d-1)/2)} (P_{mn}^k - \mu_{ij}^k)^2} \dots\dots\dots (1)$$

Formula untuk menghitung *discountinuity* adalah

$$e_{ij}^k = \sqrt{G_x^{k2} + G_y^{k2}} \dots\dots\dots (2)$$

Sehingga, untuk menghitung *local homogeneity* yaitu

$$CF_{ij}^k = H_{ij}^k = 1 - E_{ij}^k \times V_{ij}^k \dots\dots\dots (3)$$

- b. Fitur tekstur menggunakan *YCbCr* sebagai *color space* karena pada proses ekstraksi warna menggunakan komponen warna *luminance* (Y) dan *chrominance* (Cb dan Cr). Agar sesuai dengan *Human Visual System (HVS)*, fitur tekstur menggunakan *orientation* dan *scale*. Dalam perhitungan fitur tekstur dibutuhkan informasi *Fourier Transform* dari fungsi *Gaussian*.

Formula untuk menghitung *gabor filter* pada citra yang memiliki parameter *scale* (m) dan *orientation* (n) adalah

$$\begin{aligned} G_{mn}(x,y) &= I(x,y) * g_{mn}(x,y) \\ &= \sum_{x_1=1}^w \sum_{y_1=1}^h I(x-x_1, y-y_1) g_{mn}(x_1, y_1) \end{aligned} \dots\dots\dots (4)$$

Sehingga, untuk menghitung *fourier transform* dari output *gabor filter* adalah

$$\hat{G}_{mn}(u,v) = \hat{I}(u,v) \times \hat{g}_{mn}(u,v) \dots\dots\dots (5)$$

2. Langkah kedua adalah memilih *training set* yaitu dengan cara :
 - a. Menginisialisasikan parameter seperti jumlah *cluster* yang dibutuhkan pada proses selanjutnya.
 - b. Algoritma *Fuzzy C-means clustering* digunakan untuk mengelompokkan piksel citra berupa *membership* kedalam masing-masing *cluster* yang sesuai dengan jarak *centroid* yang terdekat.
 - c. Menentukan *training sample* dengan cara membagi jumlah piksel citra pada setiap cluster dengan nilai 10. Hasil *training sample* pada setiap *cluster* digabung sehingga menghasilkan *training set*. Sedangkan piksel sisa yang belum diproses dinamakan *test sample*.
3. Langkah ketiga adalah *training SVM (classifier)* dengan menggunakan *training set* yang telah terbentuk pada proses sebelumnya. Tujuan dari *training SVM* adalah untuk mencari data mana dari *training set* yang paling informatif yaitu dinamakan *Support Vektor*. *Support Vektor* ini adalah data dari kedua kelas yang lokasinya terletak paling dekat dengan *hyperplane*.
4. Langkah keempat adalah segmentasi citra warna yaitu dengan cara :
 - a. Menentukan *class labels* dari *test sample* dengan menggunakan *SVM (classifier)* yang telah ditraining pada proses sebelumnya.
 - b. Menggabungkan *training set (class labels dari Fuzzy C-Means clustering)* dengan *test set (class labels dari Support Vector Machine)* sehingga menghasilkan *boundary* yang optimal.

9. METODOLOGI

Metodologi yang akan dilakukan pada Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut :

1. Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan tugas akhir adalah penyusunan proposal tugas akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan pembuatan sistem untuk melakukan penerapan *SVM* pada segmentasi citra berbasis fitur warna dan tekstur.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian, pengumpulan, penyaringan, pembelajaran dan pemahaman literatur yang berhubungan dengan proses segmentasi citra warna, khususnya yang meliputi permasalahan mengenai *preprocessing* (ekstraksi fitur), seleksi *training set*, *training SVM (classifier)* dan segmentasi citra warna. Literatur yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini sebagian besar berasal dari internet berupa makalah ilmiah, tesis, artikel, materi kuliah, serta beberapa buku referensi.

3. Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk membangun sistem tersebut.

4. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat, mengamati kinerja sistem yang baru dibuat, serta mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul.

5. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap terakhir merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan serta hasil dari implementasi perangkat lunak yang telah dibuat.

10. JADWAL PEMBUATAN TUGAS AKHIR

No.	Tahapan	Bulan									
		September		Oktober		November		Desember		Januari	
1.	Studi Kepustakaan										
2.	Desain Sistem										
3.	Implementasi										
4.	Uji Coba dan Evaluasi										
5.	Penyusunan Laporan Tugas Akhir										

11. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Lim, C.P. and Ooi, W.S., *An Emperical Analysis of Colour Image Segmentation Using Fuzzy C-Means Clustering*, Int.J.Knowledge Engineering and Soft Data Paradigms, Vol. 2, No. 1, 2010.
- [2]. Gunn, R.S, *Support Vector Machine for Classification and Regression*, 1998.
- [3]. Wang, X.Y., Wang,T., Bu, J., *Color Image Segmentation Using Pixel-Wise Support Vector Machine Classification*, 2011.
- [4]. <http://www.eecs.berkeley.edu/Research/Projects/CS/vision/bsds/> dimodifikasi pada bulan Juni 2007.
- [5]. Cheng, H.D. and Sun,Y., *A Hierarchical Approach to Color Image Segmentation Using Homogeneity*, Department of Computer Science, Utah State University, Logan, UT 84322-4205.
- [6]. Dunn, D. and Higgins, W.E., *Optimal Gabor Filter for Texture Segmentation*, IEEE Transactions on Image Processing, Vol. 10, No. 7, July 1995.

**LEMBAR PENGESAHAN
USULAN TUGAS AKHIR**

Surabaya, 7 Oktober 2011

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Yudhi Purwananto, S.Kom, M.Kom

NIP. 19700714.199703.1002

Rully Soelaiman, S.Kom, M.Kom

NIP. 19700213.199402.1001