**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# IDENTITAS PENGUSUL

**NAMA : MUNAWAROH**

**NRP : 5110100160**

**DOSEN WALI : Imam Kuswardayan, S.Kom, M.Kom.**

**DOSEN PEMBIMBING : 1.Dr.Chastine Fatichah, S.Kom, M.Kom.  
 2. Rully Soelaiman, S.Kom, M.Kom.**

# JUDUL TUGAS AKHIR

“Implementasi Segmentasi Citra dengan metode *Fuzzy Co-Clustering* dan *Particle Swarm Optimization* pada Ruang Warna CIELAB”

# LATAR BELAKANG

Dalam pengolahan citra, segmentasi citra berwarna merupakan hal penting untuk melakukan analisis citra dan pengenalan pola. Proses yang dilakukan adalah dengan melakukan partisi terhadap citra menjadi beberapa bagian yang homogen berdasarkan kriteria kemiripan tertentu. Hasil dari segmentasi citra akan digunakan untuk proses tingkat tinggi lebih lanjut yang dapat dilakukan terhadap suatu citra, misalnya proses klasifikasi citra dan proses identifikasi objek. Proses segmentasi sangat penting karena hasil segmentasi mempengaruhi hasil dari proses yang akan dilakukan selanjutnya.

Metode yang telah dikembangkan dalam proses segmentasi citra telah banyak sekali, diantaranya adalah segmentasi citra berwarna berdasarkan histogram [[1](#YCO80)], segmentasi berwarna berdasarkan deteksi tepi [[2](#Jay85)], segmentasi citra berwarna berdasarkan *Fuzzy C-Means* (FCM) [[3](#YWL90)], dan lain-lain. Metode-metode diatas masih memiliki beberapa kekurangan diantaranya untuk segmentasi dengan histogram masih belum bisa menjamin hubungan dari wilayah-wilayah yang disegmentasi, sedangkan untuk segmentasi dengan deteksi tepi masih memiliki kekurangannya yaitu keambiguannya dalam menentukan citra yang memiliki tepi yang samar. Untuk segmentasi dengan *Fuzzy C-Means* sebenarnya sudah merupakan teknik segmentasi yang cukup bagus, namun masih memiliki kekurangan dalam kompleksitas secara komputasional.

Dalam Tugas Akhir ini, metode yang akan diimplentasikan dalam proses segmentasi citra berwarna adalah algoritma Fuzzy co-clustering dengan dual fuzzy yaitu dengan dua fungsi keanggotaan yaitu objek dan fitur [[4](#CHO011)].Algoritma *Fuzzy Co-Clustering For Images* (FCCI) dikembangkan dengan menggabungkan jarak antara setiap fitur *data point* dengan dan fitur cluster center sebagai ukuran ketidakmiripan *(dissimilarity)* dan *entropy* dari objek dan fitur sebagai kondisi regularisasi dalam fungsi objektif. Nantinya, hasil yang diharapkan dari proses segmentasi ini dapat menampilkan hasil segmentasi citra yang baik untuk citra input dengan dimensi yang tinggi.

# RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memahami metodologi segmentasi citra berdasarkan metode *Fuzzy Co-Clustering.*
2. Bagaimana menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* untuk optimasi *threshold* dalam proses segmentasi.
3. Berapa tingkat keberhasilan yang akan dihasilkan dari segmentasi citra dengan menggunakan metode *Fuzzy Co-Clustering* jika dibandingkan dengan *ground truth.*

# BATASAN MASALAH

Adapun batasan ruang lingkup permasalahan dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Implementasi dilakukan dengan menggunakan Matlab 7.6.0.
2. Segmentasi citra berwarna dengan menggunakan metode *Fuzzy Co-Clustering*.
3. Hanya melakukan segmentasi pada citra berwarna yang statis pada *database* Berkeley.

# TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan metode *Fuzzy* Co-Clustering yang dapat digunakan untuk segmentasi citra.
2. Menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* untuk optimasi *threshold*.
3. Mengetahui kinerja algoritma dalam melakukan segmentasi citra dengan melakukan pengujian menggunakan *dataset* yang diambil dari Berkeley *segmentation database*.

# MANFAAT TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dikerjakan dengan harapan dapat memberikan manfaat dalam bidang informatika dan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam melakukan segmentasi citra berwarna dengan metode *Fuzzy Co-Clustering*.

# TINJAUAN PUSTAKA

* 1. **Segmentasi Citra**

Segmentasi merupakan hal yang penting dalam pengolahan citra karena sangat berguna dalam pengukuran atau pemahaman terhadap citra. Selain itu, dengan adanya segmentasi, citra akan lebih mudah dipahami dan dianalisis. Tujuan dari segmentasi citra adalah untuk menyederhanakan atau mengubah representasi gambar menjadi sesuatu yang lebih bermakna. Segmentasi citra biasanya digunakan untuk menemukan obyek dan batas-batas*(boundary)* dalam gambar.

Hasil dari segmentasi citra sendiri merupakan seperangkat segmen yang secara kolektif mencakup seluruh gambar, atau satu set kontur yang diekstraksi dari gambar. Setiap piksel dalam suatu daerah yang sama memiliki hubungan dengan beberapa properti karakteristik, seperti, warna, intensitas, atau tekstur [[5](#Wik13)].

* 1. **CIELAB *Color Space***

CIELAB merupakan model warna yang dirancang untuk menyerupai persepsi penglihatan manusia dengan menggunakan tiga komponen, yaitu L sebagai Luminance (pencahayaan) dan a,b sebagai dimensi warna yang berlawanan. CIELAB dipilih karena terbukti memberikan hasil yang lebih baik dan sensitif daripada warna RGB dalam mengukur kemiripan ciri warna pada citra. Model warna ini juga dapat digunakan untuk mengatur kontras pencahayaan menjadi lebih baik.

Dalam diagram warna CIELAB, komponen L\* menunjukkan koordinat pencahayaan dengan rentang 0 hingga 100 (0 merepresentasikan hitam sedangkan 100 merepresentasikan pencerminan pembaur yang sempurna ), a\* merepresentasikan koordinat antara merah dan hijau dengan rentang -127 hingga 127, dan b\* merepresentasikan koordinat antara kuning dan biru dengan rentang -127 hingga 127. Koordinat a\* dan b\* tidak memiliki batasan spesifikasi numerik. Positif a\* adalah merah, negatif a\* adalah hijau, positif b\* adalah kuning, dan negatif b\* adalah biru.

* 1. ***Fuzzy Co-Clustering***

*Fuzzy Co-Clustering For Images* (FCCI) merupakan sebuah algoritma yang dalam Tugas Akhir ini digunakan untuk melakukan segmentasi citra. Dalam hal ini *Co-Clustering* secara simultan mengkluster keduanya baik objek maupun fitur secara bersama [[6](#CHO011)]. *Co-clustering* ini menyediakan dua fungsi keanggotaan dan rangking atau fungsi keanggotaan fitur. Selain itu, FCCI juga melakukan *filtering* terhadap fitur yang relevan hanya pada saat komputasi yang dilakukan oleh fungsi keanggotaan objek, sehingga dapat menyelesaikan masalah banyaknya dimensionalitas.

FCCI ini cocok dengan aplikasi yang memiliki banyak dimensi, sehingga bisa diaplikasikan pada Tugas Akhir ini yang menggunakan data citra berwarna dengan multi-fitur. Nantinya, FCCI diharapkan juga dapat mengatasi masalah yang berkaitan dengan *outliers* dan bisa diminimalisasi dengan menggunakan fungsi keanggotaan fitur.

* 1. ***Particle Swarm Optimization***

*Particle Swarm Optimization* adalah sebuah teknik komputasi evolusioner yang dikembangkan oleh Eberheart & Kennedy [[7](#Ebe01)] pada tahun 1995 dan berdasarkan pada kawanan burung. PSO merupakan teknik meta-heuristic dimana PSO ini membuat sedikit asumsi tentang masalah yang sedang dioptimasi dan melakukan pencarian pada ruang kandidat solusi yang sangat luas. Selama ini PSO telah terbukti sebagai algoritma optimasi yang paling menjanjikan dalam menyelesaikan masalah yang rumit dalam dunia teknik dan sains. Kesederhanaan dan kecepatannya membuat PSO menjadi algoritma yang menarik untuk diimplementasikan. Dalam PSO populasi disebut kawanan *(swarm)* dan individu diistilahkan sebagai partikel.

# RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Topik Tugas Akhir yang akan dikerjakan berkaitan dengan implementasi segmentasi citra dengan metode *Fuzzy co-clustering* pada ruang warna CIELAB, dengan dual fuzzy yaitu dengan dua fungsi keanggotaan yaitu objek dan fitur.

Adapun formulasi dari fungsi objektif metode yang akan diimplementasikan adalah sebagai berikut:

JFCM=loguci (1)

Dengan *constraint* persamaan di bawah ini:

, uci Є[0,1], (2)

Adapun penjelasan notasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

* + - 1. C,N merepresentasikan jumlah dari cluster dan data point secara berurutan.
      2. uci merepresentasikan fungsi keanggotaan objek.
      3. Tu merupakan faktor bobot dalam *entropy*.
      4. Dist(xi,pc) merepresentasikan dissimilarity yang setara dengan akar *Euclidean distance* antara piksel *xi* dengan pusat *cluster* *pc*.

Untuk meningkatkan kinerja proses segmentasi dilibatkan pula metode *Particle Swarm Optimization* untuk mendapatkan nilai ambang (*threshold*) yang optimal. Dengan penggunaan metode *Fuzzy co-clustering* ini diperoleh beberapa keuntungan sebagai berikut:

1. Tidak sensitif terhadap proses inisialisasi dan variasi bentuk *cluster*.
2. Memiliki kinerja yang tetap baik walaupun pada dimensi yang tinggi sekalipun.
3. Dapat meminimumkan pengaruh dari *outlier* sehingga dapat meningkatkan akurasi dari metode *co-clustering*.
4. Fungsi objektifnya harus melibatkan ukuran jarak dari fitur input yang relevan dengan fitur *centroids* ke dalam kerangka regularisasi berbasis *entropy*.
5. Dapat memberikan hasil komputasi yang relatif cepat.

Dalam metode ini terdapat beberapa beberapa modul yang digunakan untuk mengolah citra yaitu modul *Particle Swarm Optimization*, algoritma FCCI*(Fuzzy Co-Clustering For Images)*, *Xie And Beni’s Cluster Validity, Liu’s Evaluation Measure* (F) sebagai metode evaluasi dari hasil segmentasi. Modul *Particle Swarm Optimization* ini digunakan untuk mengoptimasi nilai dari parameter fuzzy TU dan TV dalam algoritma FCCI. Selanjutnya untuk algoritma FCCI ini terdiri atas dua fungsi keanggotaan yaitu fungsi keanggotaan objek *uci* dan fungsi keanggotaan fitur *vcj*. Modul *Xie And Beni’s Cluster Validity* digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* C dan terakhir *Liu’s Evaluation Measure* (F) digunakan sebagai metode untuk melakukan evaluasi terhadap hasil segmentasi.

# METODOLOGI

## Penyusunan proposal tugas akhir

Penulisan proposal ini merupakan tahap awal dalam pengerjaan Tugas Akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan segmentasi citra berwarna menggunakan *Fuzzy Co-Clustering*.

## Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan studi literatur yang untuk pengumpulan data dan desain aplikasi yang akan dibuat. Informasi didapatkan dari buku dan literatur lain yang berhubungan dengan algoritma yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diantaranya studi literatur tentang *Fuzzy Co-Clustering*, teori warna CIELAB, *Particle Swarm Optimization*, dan studi literatur mengenai segmentasi citra.

## Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk membangun algoritma tersebut. Untuk membangun algoritma yang telah dirancang sebelumnya, diimplementasikan dengan menggunakan MATLAB.

## Pengujian dan evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba dengan menggunakan seratus gambar untuk mencoba jalannya aplikasi apakah telah sesuai dengan rancangan dan desain implementasi yang dibuat, serta untuk mencari kesalahan-kesalahan program yang mungkin terjadi untuk selanjutnya dilakukan penyempurnaan. Metode evaluasi yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah dengan menggunakan metode *Liu’s Evaluation Measure* (F).

## 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
   1. Latar Belakang
   2. Rumusan Masalah
   3. Batasan Tugas Akhir
   4. Tujuan
   5. Metodologi
   6. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

# JADWAL KEGIATAN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | 2013-2014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| September | | | | Oktober | | | | November | | | | Desember | | | | | Januari | | | |
| Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengujian dan evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan buku |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

x

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | T. Kanade, T. Sakai Y.C. Ohta, *Color information for region segmentation*, pp. 222– 241, 1980. |
| [2] | S.N. and T.L.Huntsberger Jayarammamurthy, "Edge and region analysis using fuzzy sets," *Proceedings of the IEEE Workshop on Language automation*, pp. 71-75, 1985. |
| [3] | S.U. Lee Y.W. Lim, "On the colour image segmentation algorithm based on thresholding and fuzzy c-means technique," pp. 935– 952, 1990. |
| [4] | K. Honda, H. Ichihashi C.H. Oh, "Fuzzy clustering for categorical and multi-variate data," *Proc. IFSA/NAFIPS 4*, pp. 2154 – 2159, 2001. |
| [5] | (2013, September) Wikipedia. [Online]. [http://en.wikipedia.org/wiki/Image\_segmentation](http://en.wikipedia.org/wiki/Image_segmentation%20) |
| [6] | K. Honda, H. Ichihashi C.H. Oh, "Fuzzy clustering for categorical and multi-variate data," *Proc. IFSA/NAFIPS 4*, pp. 2154 – 2159, 2001. |
| [7] | J. Kennedy and R. Eberhart, *Swarm Intelligence*.: Morgan Kaufmann Publisher, 2001. |

x