**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

Nama : **Yanuardho Tigor Pakpahan**

NRP : **5108 100 095**

Dosen Wali : **Umi Laili Yuhana, S.Kom., M.Sc.**

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**
   1. **Judul dalam Bahasa Indonesia**

“Implementasi Pencarian Citra dengan Menggunakan Deskriptor Kontur Baru untuk Pencocokan Bentuk 2D”

* 1. **Judul dalam Bahasa Inggris**

“A Novel Contour Descriptor for 2D Shape Matching and Its Application to Image Retrieval”

1. **PENDAHULUAN**
2. **LATAR BELAKANG**

Bentuk objek dianggap sebagai ciri visual yang sangat penting dalam proses pengenalan dan pencarian objek daripada warna dan teksturnya [2,3]. Melihat pentingnya penggunaan analisa bentuk dalam berbagai bidang, contohnya pengolahan citra, kedokteran, arkeologi, dan seni [2] maka penulis tertarik untuk melakukan implementasi pencarian citra dengan menggunakan deskriptor kontur baru untuk pencocokan bentuk 2D.

Banyak metode analisis dan representasi bentuk yang telah dikembangkan untuk memberikan solusi yang terbaik dalam pencocokan bentuk 2D dan pencarian citra. Penulis tertarik untuk memilih metode *contour-based* sebagai metode analisis dan representasi bentuk karena cara kerja metode ini mengambil informasi yang hanya ada pada garis batas bentuk objek. Daerah yang ada di dalam bentuk objek dan juga piksel dari bentuk objek tidak diperhitungkan.

Menurut Kim [4], representasi bentuk yang baik haruslah padu dan mencerminkan karakteristik yang penting dari bentuk tersebut. Menganalisa bentuk dari garis batas bentuk sudah mewakili informasi lokal dan global serta mencerminkan karakteristik yang penting dari bentuk objek untuk proses pencocokan bentuk.

Dalam proses pencocokan bentuk 2D dan pencarian citra, penulis menggunakan suatu deskriptor kontur baru dengan pendekatan kurva yang diusulkan oleh Xin Shu dan Xiao-Jun Wu [1]. Deskriptor kontur tersebut yaitu CPDH (*Contour Points Distribution Histogram*) yang termasuk dalam metode *contour-based*. CPDH merupakan metode yang berdasarkan pada proses peletakan setiap titik yang ada pada kontur objek dengan menggunakan *polar coordinates*. Penulis menggunakan metode CPDH karena sesuai dengan persepsi visual manusia dan mempunyai tingkat kerumitan komputasi yang rendah.

Penulis juga menggunakan metode EMD (*Earth Mover’s Distance*) untuk mencari nilai kemiripan antara citra setelah CPDH diperoleh. Agar metode EMD berjalan dengan efektif dalam proses pencocokan CPDH, penulis menggunakan pendekatan baru yang dikembangkan oleh Xin Shu dan Xiao-Jun Wu [1] untuk perhitungan *ground distance* yang digunakan dalam EMD dengan *polar coordinates*.

Penyelesaian dengan menggabungkan metode CPDH dan EMD diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif untuk pencocokan bentuk 2D dan pencarian berbagai macam bentuk citra terhadap data set yang sudah ada.

1. **RUMUSAN MASALAH**

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

1. Bagaimana memahami metode CPDH yang digunakan untuk mendapatkan histogram titik kontur antara 2 buah citra yang akan dibandingkan?
2. Bagaimana memahami metode EMD yang digunakan untuk mendapatkan jarak kemiripan antara CPDH citra yang akan dibandingkan?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan metode CPDH dan EMD pada proses pencocokan bentuk 2D dan pencarian citra?
4. Bagaimana proses uji coba dan analisis dengan menggunakan metode CPDH dan EMD terhadap data set yang disediakan?
5. **BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki batasan, yaitu input berupa bentuk gambar biner (citra dengan *single* objek).

1. **TUJUAN TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini bertujuan untuk :

1. Memahami metode CPDH yang digunakan untuk mendapatkan histogram titik kontur antara 2 buah citra yang akan dibandingkan dengan benar.
2. Memahami metode EMD yang digunakan untuk mendapatkan jarak kemiripan antara CPDH citra yang akan dibandingkan dengan benar*.*
3. Mampu merancang dan mengimplementasikan metode CPDH dan EMD pada proses pencocokan bentuk 2D dan pencarian citra dengan benar.
4. Mampu untuk melakukan uji coba dan analisis yang benar dengan menggunakan metode CPDH dan EMD terhadap data set yang disediakan
5. **MANFAAT TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini dikerjakan dengan harapan dapat memberikan manfaat yang besar pada berbagai bidang, khususnya bidang pengolahan citra.

1. **RINGKASAN TUGAS AKHIR**

Pengenalan bentuk dari sebuah objek ditentukan oleh distribusi titik kontur dari objek tersebut. Dalam Tugas Akhir ini penulis menggunakan metode baru yang disebut CPDH (*Contour Points Distribution Histogram*) yang berdasarkan pada proses peletakan setiap titik yang ada pada kontur objek dengan menggunakan *polar coordinates*.

Penulis menggunakan *Canny operator* untuk mendeteksi garis batas citra. Kemudian digunakan metode *Shape Context* [5] untuk proses ekstraksi titik pada garis batas citra tersebut. Setelah proses ekstraksi dan mendapatkan titik pada garis batas citra, proses pembuatan CPDH dilakukan. Tujuan menggunakan CPDH adalah untuk mendapatkan histogram titik kontur antara 2 buah citra yang dibandingkan.

Setelah mendapatkan histogram titik kontur antara 2 buah citra, penulis menggunakan EMD untuk membandingkan jarak kemiripan antara 2 buah histogram tersebut. Hasil perbandingan itu merupakan hasil dalam pencocokan bentuk 2D dan pencarian citra.

EMD menggunakan algoritma *shape distance* yaitu teknikuntuk menyelesaikan masalah tentang rotasi. *Shape distance* menggunakan bentuk *circular shift* (searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam) dan *mirror* (arah horisontal atau vertikal) yang bertujuan untuk mengukur jarak antara CPDH. Kemudian dipilih yang paling minimum antara 3 bentuk *shape distance* tersebut. Persamaan *Shape distance* dapat ditulisakan sebagai berikut :

*Dist*(*P,Q*) = *min*(*EMDCS* (*P, Q*), *EMDHM*(*P, Q*), *EMDVM*(*P, Q*))

Dimana, *EMDCS* (*P,Q*) menunjukkan nilai minimum antara *circular shift matching*.  
*EMDHM*(*P,Q*) menunjukkan nilai minimum dari *horizontal mirror matching*.

*EMDVM*(*P,Q*) menunjukkan nilai minimum dari *vertical mirror matching*.

Metode CPDH dan EMD merupakan teknik yang sederhana dan kuat. Gabungan kedua metode CPDH dan EMD diharapkan mampu memberikan solusi yang efektif dalam pencocokan bentuk 2D dan pencarian citra.

Untuk pencocokan bentuk dan pencarian citra, dibagi menjadi 2 proses yaitu proses pembuatan CPDH dan proses mencari kemiripan antara CPDH menggunakan EMD. Secara umum alur pengerjaannya sebagai berikut :

Masukkan citra

Mulai

Mulai

Masukkan CPDH1 dan CPDH2

Deteksi citra dengan Canny operator

Hitung nilai minimum antara circular shift matching

Plotkan hasil dari Canny operator dalam koordinat x, y

2

1

1

2

Hitung nilai minimum dari horizontal mirror matching

Mendapatkan persamaan P

Hitung centroid dari citra tersebut

Hitung nilai minimum dari vertical mirror matching

Ubah persamaan P dalam polar coordinates

Mendapatkan shape distance

Buat lingkaran pembatas C dari citra tersebut

Cari nilai shape distance yang paling minimum

Hitung titik yang ada dalam tiap daerah dalam polar coordinates

Mendapatkan hasil kemiripan antara citra yang dibandingkan

Mendapatkan CPDH berupa histogram titik kontur

Selesai

Selesai

**Alur pembuatan CPDH Alur mencari kemiripan antara CPDH menggunakan EMD**

Untuk langkah-langkah proses pembuatan CPDH dijelaskan sebagai berikut :

1. Memasukkan citra awal.
2. Mendeteksi permukaan citra tersebut untuk mendapatkan titik kontur dengan *Canny operator.*
3. *Output* yang dihasilkan berjumlah N titik yang diplotkan dalam koordinat x dan y dimana persamaan yang terbentuk : *P* = {(*x*1,*y*1), (*x*2,*y*2), …., (*xn,yn*)}, (xi,yi) Ԑ R2.
4. Menghitung centroid dari bentuk citra tersebut (*X*C,*Y*C).
5. Menginisialisasikan centroid sebagai nilai awal dan mengubah P menjadi *polar coordinates*, *P* = {(*r*1,*p*1),(*r*2,*p*2), …, (*rn,pn*)}, (*ri,pi*) Ԑ R2 .

Di mana ri = ((*xi-xc*)2 + (*yi-yc*)2)1/2 adalah jarak antara titik(*xi,yi*) dan (*xc,yc*).

Dan Өi = arctan ((*yi-yc*)/ (*xi-xc*)) adalah sudut antara pi dan x-asis.

1. Membuat lingkaran pembatas C yang paling minimum dari hasil perhitungan antara pusat (*X*C,*Y*C) dan radius *p*max, di mana *p*max = max{*p*i), i = 1, 2, …, n.
2. Membagi area C menjadi *u* x *v* daerah di mana daerah *u* untuk *p*max dan daerah *v* untuk *Ө*.
3. Membuat CPDH dari bentuk citra dengan menghitung jumlah titik yang terletak di setiap daerah dalam *polar coordinate*.
4. Akhirnya didapatkan CPDH yang berupa histogram titik kontur dari citra tersebut.

Untuk langkah-langkah mencari kemiripan antara CPDH menggunakan EMD dijelaskan sebagai berikut :

1. Memasukkan 2 CPDH: dimana CPDH1 sebagai gambar *query* *P* dan CPDH2 sebagai gambar target *Q*.
2. Menghitung nilai minimum antara *circular shift matching*.
3. Mendapatkan nilai minimum antara *circular shift matching*
4. Menghitung nilai minimum dari *horizontal mirror matching*
5. Menghitung nilai minimum dari *vertical mirror matching*.
6. Menghitung *Dist*(*P,Q*) = *min*(*EMDCS* (*P, Q*), *EMDHM*(*P, Q*), *EMDVM*(*P, Q*)).
7. Mendapatkan hasil dari *Dist*(*P,Q*) (hasil akhir untuk menentukan kemiripan antara CPDH1 dan CPDH2 adalah jarak yang paling minimal antara CPDH yang dibandingkan).
8. **METODOLOGI**

Metodologi yang akan dilakukan dalam 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 untuk melakukan implementasi terhadap pencarian citra dengan menggunakan deskriptor kontur baru untuk pencocokan bentuk 2D.

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian, pengumpulan, penyaringan, pembelajaran dan pemahaman literatur yang berhubungan dengan pencocokan bentuk, pencarian bentuk, CPDH, EMD. Literatur yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini sebagian besar berasal dari internet berupa makalah ilmiah, artikel, materi kuliah, serta beberapa buku referensi.

1. Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk membangun sistem tersebut.

1. 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.

1. Penyusunan Buku Tugas Akhir

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

1. **JADWAL KEGIATAN TUGAS AKHIR**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Kegiatan | Bulan (2012) | | | | | | | | | |
| Februari | | Maret | | April | | Mei | | Juni | |
| 1. | Penyusunan Proposal Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**
2. Xin Shu, Xiao-Jun Wu. A novel contour descriptor for 2D shape matching and its application to image retrieval. Elsevier Image and Vision Computing (2010).
3. L. Da, F. Costa, R.M. Cesar Jr. Shape Analysis and Classification: Theory and Practice. CRC Press, 2000.
4. S. Loncaric. A survey of shape analysis techniques. Pattern Recognition 31 (1998) 983-1001.
5. H. Kim, J. Kim, Region-based shape descriptor invariant to rotation, scale and translation. Signal Processing: Image Communication 16 (2000) 87-93.
6. S. Belongie, J. Malik, J. Puzicha. Shape matching and object recognition using shape contexts. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 24 (4) (2002) 509-522.

**LEMBAR PENGESAHAN**

###### **Surabaya, 7 Maret 2012**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

# **Yudhi Purwananto, S.Kom., M.Kom.**

# **( NIP.** **19700714 199703 1 002)**

Dosen Pembimbing II

# **Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.**

# **( NIP.** **19700213 199402 1 001)**