|  |  |
| --- | --- |
|  | JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER |

**USULAN TUGAS AKHIR**

1. IDENTITAS PENGUSUL

Nama : Asrur Riqi

NRP : 5103100068

Dosen Wali : Yudhi Purwananto, S.Kom, M.Kom

NIP : 19700714 1997031002

1. JUDUL

Implementasi Algoritme Adaptif Polar Transform untuk Registrasi Citra

1. LATAR BELAKANG

Registrasi citra adalah penggabungan dari obyek menjadi satu untuk mempermudah dalam proses transformasi. Penggunaan dari registrasi citra mencakup banyak aspek misalnya kedokteran, fotografi. Registrasi citra adalah proses yang penting dalam aplikasi pengolahan citra digital yang membutuhkan informasi visual dari beberapa citra untuk komparasi, integrasi atau analisis. Kebanyakan peneliti menggunakan registrasi citra dengan menggunakan teknik log-polar transform untuk rotasi dan penskalaan dari citra yang ada. Tetapi cara ini tidak cocok untuk citra yang telah teroklusi. Untuk menghindari masalah ini kita menggunakan algoritme baru yaitu Adaptif Polar Transform(APT). APT ini akan dikombinasikan dengan mekanisme pencocokan yang membutuhkan sedikit komputasi dan registrasi yang lebih akurat daripada LPT. Translasi dari citra akan dilakukan dengan ekstraksi fitur Gabor untuk mempercepat lokalisasi citra.

Adaptive Polar Transform(APT) adalah modifikasi dari Log Polar Transform (LPT). LPT merupakan salah satu metode registrasi citra dengan pendekatan area atau *area-based approach*. Pendekatan ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan registrasi citra dengan pendekatan fitur atau  *feature-based approach*,karena pendekatan fitur hanya direkomendasikan untuk citra yang mempunyai cukup fitur yang unik. Contoh dari citra ini adalah citra medis, dimana citra ini tidak tidak kaya detail dan fitur susah didapatkan. Pendekatan area atau *area-based approach* adalah suatu metode registrasi citra dengan melakukan normalisasi korelasi. Teknik korelasi ini cukup baik untuk menyelesaikan registrasi citra pada bagian yang ditranslasi dalam Cartesius, tetapi gagal dalam perubahan citra karena penskalaan dan rotasi

1. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah merancang dan mengimlementasikan algoritme Adaptive Polar Transform(APT) dalam registrasi citra. Algoritme ini mepunyai kelebihan karena jumlah sampel dalam arah sudut didistribusikan secara adaptif sesuai dengan ukuran radius. Tidak seperti algoritme Log Polar Transform (LPT) yang mempunyai jumlah sampel yang meningkat eksponensial mulai dari titik tengah sampai dengan keliling terjauh.

1. PERMASALAHAN

Permasalahan yang akan dihadapi pada tugas akhir ini antara lain :

* Implementasi algoritme Adaptive Polar Transform(APT)

Algoritme ini digunakan untuk menyelesaikan transformasi penskalaan dan rotasi. Karena metode Log Polar Transform (LPT) sebagai metode awal dari APT dikenal sebagai alat untuk pengolahan citra untuk permasalahan penskalaan dan rotasi

* Transformasi Proyeksi

Proyeksi ini digunakan untuk menjaga kelebihan dari rotasi dan penskalaan dalam LPT. Proyeksi ini untuk mengubah citra 2-d ke dalam koordinat polar. Citra yang telah ditransformasikan melalui APT yaitu  *I P (r, θ)* yang terdiri dari yang mempunyai panjang untuk i=1,2,....,

* Transformasi Gabor

Transformasi ini digunakan untuk mencari titik fitur dari citra. Titik fitur ini dicari karena untuk mewakili area dalam citra yang akan dijadikan sebagai parameter translasi. Apabila tidak menggunakan titik fitur, APT akan dihitung untuk setiap piksel dalam citra target dan parameter translasi ditemukan dari piksel citra yang paling sesuai dengan model citra dari APT. Sehingga hal ini membutuhkan komputasi yang mahal

* Pencocokan APT

Proses pencocokan APT ini digunakan untuk menemukan nilai titik fitur dalam citra target dan nilai parameter penskalaan dan rotasi. Pencocokan APT ini dilakukan dengan 3 langkah yaitu pencarian nilai parameter penskalaan, rotasi dan koefisien jarak

1. BATASAN MASALAH

Dari permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka batasan-batasan dalam tugas akhir ini adalah:

* Tranformasi citra menggunakan Adaptif Polar Transform (APT).
* Ekstraksi fitur akan menggunakan transformasi Gabor
* Citra input yang digunakan adalah citra yang mempunyai derajat keabuan (*grayscale*).
* Perbandingan antara registrasi citra dengan LPT dan APT didasarkan pada nilai translasi, rotasi dan penskalaan
* Implementasi algoritme tersebut menggunakan perangkat lunak MATLAB

1. URAIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini akan membahas mengenai Algoritme Registrasi dengan cara Adaptif Polar Transform(APT).

**Algoritme** adalah langkah-langkah pengerjaan yang urut pada suatu permasalahan sehingga permasalahan tersebut dapat diselesaikan. Pendapat lain mengatakan bahwa Algoritma adalah himpunan instruksi yang menjadi acuan komputer dalam menyelesaikan suatu persoalan.

**Algoritme LPT** adalah suatu metode untuk mengubah citra dari koordinat Cartesius menjadi koordinat log-polar. Dalam rumus matematika ditulis

ρ =

θ =

Dalam LPT jarak diantara 2 titik sample dalam arah radius meningkat secara eksponensial dari titik tengah sampai dengan jari-jari terjauh. Dalam arah angular, setiap jari-jari disample dengan jumlah sample yang sama. Walaupun LPT banyak digunakan dalam proses pengolahan citra digital, LPT mempunyai kekurangan yaitu apabila radius meningkat piksel dalam koordinat Cartesius, piksel hanya mempunyai jumlah sample yang sedikit. Sehingga hal ini dapat menurunkan akurasi dari registrasi citra. Untuk menghindari hal ini jumlah yang besar dari sampel sangat diperlukan. Kami menyatakan dan sebagai jumlah sampel dalam log-radius dan sudut. Kami juga akan menyatakan sebagai ukuran radius dalam piksel untuk i=1,..., dan ukuran sudut untuk θ =0,..,. Untuk menghindari kekurangan sampel, kondisi harus dipenuhi. Sehingga akan didapatkan rumus (rumus ini akan dijadikan acuan dalam algoritme APT ) sbb:

**Algoritme APT** adalah suatu algoritme penyempurnaan dari LPT. Tujuan dari APT adalah menghindari 2 buah masalah pokok dari LPT yaitu proses sampel yang kurang sempurna dari transformasi citra dan proses komputasi yang tidak efisien. Hal ini terjadi karena jumlah dari sampel LPT meningkat secara eksponensial dari awal sampai akhir dari transformasi. Untuk itu kami mengajukan pendekatan APT untuk registrasi citra, karena mempunyai proses komputasi yang rendah. Untuk APT dengan citra persegi dengan ukuran piksel 2 x yang akan dilakukan sampel dan transformasi dari koordinat Cartesius ke polar. Nilai dari harus sama atau lebih besar dari . Kami menyatakan sebagai ukuran radius piksel untuk sampel *i* dalam arah radius. Dan adalah sampel dari keliling pada . Sehingga . Karena keliling dari mempunyai piksel sampai dengan , maka jumlah sampel pada arah sudut *i,* harus disesuaikan juga. Untuk penyederhanaan nilai , sehingga nilai yang efektif untuk dan dapat ditulis sbb :

Implementasi dari piksel 2 x dalam koordinat Cartesius *I(x,y)* ke dalam citra polar adaptif *I P (r, θ)* ditunjukkan sebagai berikut

for i =1 to do

for j =1 to do

*IP (i, j)* = I(, )

end for

end for

**Transformasi Proyeksi**

Proyeksi ini digunakan untuk menjaga kelebihan dari rotasi dan penskalaan dalam LPT. Proyeksi ini untuk mengubah citra 2-d ke dalam koordinat polar. Citra yang telah ditransformasikan melalui APT yaitu  *I P (r, θ)* yang terdiri dari yang mempunyai panjang untuk i=1,2,...., Dinyatakan

jumlah sampel dalam arah sudut

proyeksi dari koordinat radius

proyeksi dari koordinat sudut

Proyeksi di atas dapat dicari dengan

**Pencocokan APT**

Setelah proses ekstraksi dalam citra dan memilih salah 1 dari titik fitur sebagai titik pusat dari komputasi proyeksi dan dengan pendekatan APT, langkah selanjutnya adalah menemukan hubungan antara titik fitur dalam citra target dan menemukan parameter rotasi dan penskalaan diantara 2 gambar. Citra target ini mempunyai radius dan perhitungan proyeksinya sama dengan citra model sehingga APT menghasilkan dan yang cocok dengan setiap nilai dan .

Untuk setiap nilai dari titik fitur dalam citra target, dinyatakan

citra model

bagian dari citra yang dipotong dari citra target untuk dicocokkan dengan citra model

proyeksi dari koordinat radius

proyeksi dari koordinat sudut

Kemudian perubahan skala dalam koordinat Cartesius menunjukkan perubahan skala pada proyeksi *R* dan perubahan rotasi menunjukkan pergeseran dalam proyeksi sudut.

dalam domain polar menjadi

Dimana

parameter penskalaan

parameter rotasi

1. Mencari parameter penskalaan

Parameter ini dicari dengan menggunakan metode Fourier. Berdasarkan transformasi Fourier sinyal x(t) adalah X(w), sehingga transformasi Fourier dapat diekspresikan sbb :

1. Mencari parameter rotasi

Nilai ini menunjukkan sudut dari transformasi citra polar. Parameter rotasi ini dicari setelah nilai dari parameter penskalaan ditemukan.

1. Mencari koefisien jarak

Nilai ini adalah nilai yang sangat penting yang dihasilkan dari pencocokan APT. Nilai ini menunjukkan seberapa besar perbedaan dari 2 citra, yaitu citra model dan citra target. Nilai ini dihitung dengan menggunakan jarak Euclidian antara proyeksi sudut dari citra model dan target.

**Algoritme Registrasi citra dengan APT**

* Ekstrak nilai titik fitur dari citra referensi dan target.
* Buat citra model dengan memilih salah satu dari titik fitur dalam citra referensi. Kemudian ambillah citra yang melingkupi area untuk registrasi citra target.
* Hitung proyeksi dari dan dengan menggunakan pendekatan APT dan transformasi proyeksi.
* Pergunakan setiap titik fitur dalam citra target untuk *z=1:nT*  , dimana  *nT* adalah jumlah dari titik fitur dalam citra target sebagai aslinya dan ambillah citra melingkar untuk *z=1:nT* dengan ukuran radius
* Hitung himpunan dari proyeksi = dan =
* Cocokkan setiap kandidat dengan model yang diusulkan oleh algoritme pencocokan APT .
* Tentukan daerah (X, Y) yang teroklusi

1. TINJAUAN PUSTAKA

Tugas akhir ini berdasarkan pada analisa dan implementasi *Registrasi citra dengan Adaptif Polar Transform* yang dikembangkan oleh Rittavee Matungka dan Yuan F. Zhengdalam dalam paper mereka yang berjudul *“Image Registration Using Adaptive Polar Transform*”.

1. METODOLOGI

Pembuatan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa tahap pengerjaan, yang tertera sebagai berikut:

**1. Studi teori literature**

Studi literatur yang dilakukan adalah mempelajari konsep registrasi citra dengan menggunakan Adaptif Polar Transform.

**2. Perancangan Perangkat Lunak**

Pada tahap ini dilakukan perencanaan dan perancangan registrasi citra dengan APT sesuai dengan langkah-langkah dari registrasi citra

**3. Uji coba dan evaluasi**

Pada tahap ini akan dilakukan ujicoba dan evaluasi registrasi citra. Ujicoba dilakukan dengan memakai beberapa citra referensi dan evaluasi diperoleh dari perbandingan hasil pada transformasi translasi, rotasi dan penskalaan.

**4. Penyusunan buku tugas akhir**

Pada tahap ini disusun buku sebagai dokumentasi dari seluruh konsep, teori, implementasi, serta ujicoba yang telah dikerjakan selama pelaksanaan tugas akhir.

1. DAFTAR PUSTAKA  
   * + 1. R. Matungka, Y. F. Zheng, “*Image Registration Using Adaptive Polar Transform*”, *IEEE Transactions on Image Processing*, Pages: 2340-2354,  Oktober 2009.
       2. B. Zitova and J. Flusser, “*Image registration methods: a survey*,” Image and Vision Computing, vol. 21, no. 11, pp. 977–1000, Oct 2003.
       3. S. Zokai and G. Wolberg, “*Image registration using log-polar mappings for recovery of large-scale similarity and projective transformations*,” IEEE Trans. Image Processing, vol. 14, no. 10, pp. 1422–1434, Oct 2005.
       4. A. Y. Sheng, C. Lejeune, and H. H. Arsenault, “*Frequency-domain Fourier-Mellin descriptors for invariant pattern recognition*,” Optical Engineering, vol. 27, no. 5, pp. 354–357, May 1988.
       5. H. Araujo and J. M. Dias, “*An introduction to the log-polar mapping*,” in Proc. Second Workshop on Cybernetic Vision, Dec 1996, pp. 139–144
       6. R. Matungka, Y. F. Zheng, and R. L. Ewing, “*2D invariant object recognition using log-polar transform*,” in Proc. World Congress on Intelligent Control and automation, Jun 2008, pp. 223–228.
       7. <http://www.wikipedia.com>
2. JADWAL KEGIATAN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KEGIATAN** | **BULAN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **I** | | | | **II** | | | | **III** | | | | **IV** | | | |
| 1 | Studi teori literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Perancangan perangkat lunak |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Pembuatan perangkat lunak |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Uji coba dan evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Penyusunan buku tugas akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

###### LEMBAR PENGESAHAN

###### Surabaya, 13 Oktober 2011

Menyetujui,

|  |  |
| --- | --- |
| Dosen Pembimbing I  **Yudhi Purwananto, S.Kom, M.Kom**  NIP. 19700714 1997031002 | Dosen Pembimbing II  **Rully Soelaiman, S.Kom, M.Kom**  NIP. 19700213 1994021001 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |