

IMPLEMENTASI PENCOCOKAN TITIK CIRI UNTUK MENENTUKAN LOKASI PANKREAS MENGGUNAKAN ALGORITMA SURF

Diannira Sasri Apsari
NRP : 1522002
email : dianniraapsari@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan citra medis selama tiga dekade terakhir mengalami peningkatan yang signifikan termasuk menggambarkan suatu citra medis secara volumetrik (visualisasi volumetrik). Pada tahap visualisasi volumetrik 3D dibutuhkan proses pencitraan seperti deteksi objek, kuantifikasi, dan teknik *enhancement* yang diperlukan dalam diagnosis dan pengenalan citra secara otomatis. Deteksi objek adalah suatu proses untuk mengetahui satu atau beberapa objek dari keseluruhan citra berdasarkan sekumpulan kelompok atau kelas objek (*object class*) yang ada. Tujuan detektor objek adalah menemukan semua informasi objek dari satu atau beberapa kelas objek tertentu. Salah satu informasi penting dalam deteksi objek yaitu lokasi dari objek tersebut. Proses untuk menentukan lokasi objek biasa disebut *object localization*, yaitu proses untuk menentukan lokasi suatu objek dari keseluruhan citra secara akurat. Proses *localization* objek berguna untuk mempermudah para ahli medis dalam menganalisis citra medis.

Dalam Tugas Akhir ini akan direalisasikan perangkat lunak menggunakan MATLAB R2019b untuk menentukan lokasi pankreas dari citra CT abdomen menggunakan metode pencocokan titik ciri menggunakan algoritma SURF. Metode ini didasarkan pada perbandingan dan analisis korespondensi titik antara citra target dengan citra referensi dan terdiri dari 3 tahap utama, yaitu ekstraksi ciri (*feature extraction*), deskripsi ciri (*feature description*), dan pencocokan ciri (*feature matching*).

Database yang digunakan dalam Tugas Akhir ini yaitu *The National Institutes of Health Clinical Center* (NIH) Pankreas CT. Pengujian dilakukan terhadap citra CT abdomen dari 5 subjek berbeda. Terdapat 2 citra input yaitu citra referensi dan citra target. Kedua citra input tersebut kemudian diproses dan dijadikan input untuk tahap selanjutnya yaitu proses deteksi titik ciri. Proses deteksi titik ciri bertujuan untuk mendeteksi informasi atau ciri tertentu yang terdapat pada kedua citra input. Output dari proses deteksi titik ciri, kemudian dievaluasi dengan mengukur kempiripan (*similitary*) antara citra referensi dengan citra target menggunakan *dice srensen coefficient* (DSC). Perhitungan DSC tersebut kemudian menjadi tolok ukur akurasi hasil yang diperoleh. Nilai rata-rata DSC secara keseluruhan sebesar 0.7063, sehingga persentase keberhasilan proses menentukan lokasi pankreas berdasarkan nilai DSC sebesar 70,63%.

Kata Kunci : Citra medis CT, deteksi objek, menentukan lokasi objek, pencocokan titik ciri, *Dice Sørensen Coefficient* (DSC).

IMPLEMENTATION OF POINT FEATURE MATCHING TO DETERMINE PANCREAS LOCATIONS USING SURF ALGORITHM

Diannira Sasri Apsari
NRP : 1522002
email : dianniraapsari@gmail.com

ABSTRACT

The development of medical images during the last decade has increased significantly, including depicting a medical image volumetrically (volumetric visualization). In the 3D volume visualization stage, imaging processes such as object detection, quantification, and enhancement technique are needed in diagnosis and automatic image recognition. Object detection is a process to detect one or more objects from the total image based on a group or class of existing objects. Function of the object detector is to find all object information from one or more objects of a particular class. One of the important information in object detection is the location of the object. The process of determining the location of an object is called object localization, which is the process of determining the location of an object from the entire image accurately. The process of localizing objects is useful for making it easier for medical experts in medical images.

In this final project, a software will be implemented using MATLAB R2019b for localization of the pancreas from abdominal CT images with the point feature matching method. This method is a comparison and analysis of the point correspondence between the target image and the reference image and consists of 3 main stages, namely feature extraction, feature description, and feature matching.

The database used in this final project is The National Institutes of Health Clinical Center (NIH) Pancreas CT. Tests were performed on abdominal CT images of 5 different subjects. There are 2 input images, namely the reference image and the test image. The two input images are then used and used as input for the next stage, namely the point feature detection process. The point feature detection process aims to check certain information or features contained in both input images. The output of the point feature detection process is then evaluated by measuring the similarity between the reference image and the target image using the Dice Sørensen Coefficient (DSC). The DSC calculation then become a measure of the accuracy of the results obtained. The overall average DSC value is 0.7063, so the percentage of success in the pancreatic localization process based on the DSC value is 70.63%.

Keywords : CT medical image, object detection, object localization, point feature matching, Dice Sørensen Coefficient (DSC).

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix

BAB I PENDAHULUAN..... 1

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.3 Tujuan	3
I.4 Pembatasan Masalah	3
I.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI 5

II.1 Citra Medis	5
II.1.1 <i>Computed Tomography (CT)</i> ¹	5
II.2 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI).....	7
II.3 Machine Learning	8
II.4 <i>Computer Vision</i>	9
II.5 Deteksi Objek (<i>Object Detection</i>).....	11
II.5.1 <i>Object Localization</i>	12

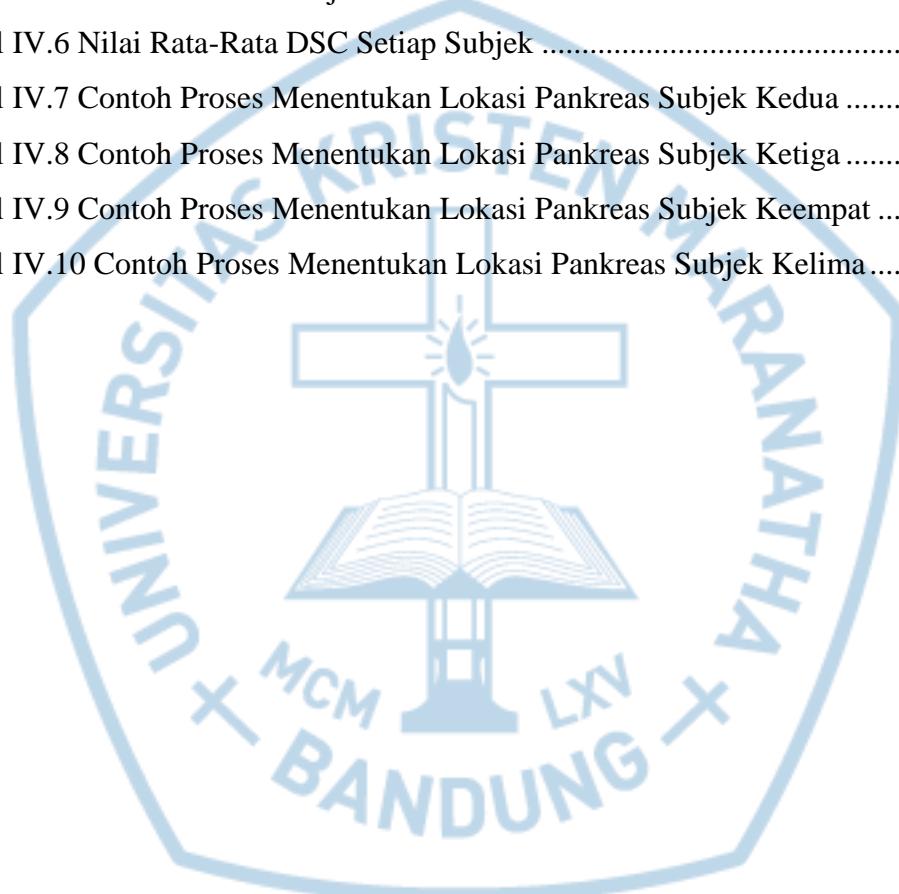
II.6 Deteksi dan Pencocokan Ciri (<i>Feature Detection and Matching</i>).....	12
II.6.1 Titik Ciri (<i>Point Feature/Interest Point</i>).....	14
II.6.2 Deskriptor Ciri (<i>Feature Descriptor</i>).....	14
II.6.3 Pencocokan Ciri (<i>Feature Matching</i>).....	15
II.7 <i>Speeded Up Robust Feature</i> (SURF)	16
II.8 Database NIH <i>Pancreas CT</i>	21
II.9 <i>Dice-Srensen Coefficient</i> (DSC)	21
BAB III PERANCANGAN SISTEM	22
III.1 Perancangan Sistem <i>Localization Organ Pankreas</i>	22
III.1.1 Proses Deteksi Ciri.....	23
III.1.2 Evaluasi Hasil	25
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	27
IV.1 Data Pengamatan.....	27
IV.2 Analisis Data	32
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	37
V.1 Simpulan.....	37
V.2 Saran	37
DAFTAR REFERENSI	38
LAMPIRAN	A-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Ilustrasi Irisan <i>Axial</i> , Irisan <i>Coronal</i> , dan Irisan <i>Sagittal</i>	6
Gambar II.2 Ilustrasi Rekonstruksi Citra CT 3D dalam 3 Irisan Berbeda	6
Gambar II.3 AI <i>Intra-Relationships</i>	8
Gambar II.4 Sistem <i>Reinforcement Learning</i>	9
Gambar II.5 Hubungan antara <i>Artificial Intelligence</i> , <i>Machine Learning</i> , dan <i>Computer Vision</i>	10
Gambar II.6 Gambaran Tugas Pengenalan Objek dalam <i>Computer Vision</i>	11
Gambar II.7 Ilustrasi Titik Ciri	14
Gambar II.8 Ilustrasi Algoritma Deskriptor Ciri BRIEF, ORB, dan BRISK	15
Gambar II.9 Ilustrasi Pencocokan Titik	16
Gambar II.10 Turunan Parsial Gaussian pada xy dan yy	18
Gambar II.11 Perbandingan Piramida Gambar	19
Gambar II.12 Visualisasi Proses Ekstraksi Deskriptor	20
Gambar III.1 Diagram Blok Proses <i>Localization</i> Secara Umum	22
Gambar III.2 Diagram Blok Proses Deteksi Ciri Titik	23
Gambar III.3 Diagram Alir Proses Menentukan Lokasi dengan Algoritma SURF	24
Gambar III.4 Contoh Visualisasi Proses Deteksi Ciri.....	25
Gambar III.5 Diagram Alir Proses Evaluasi Hasil.....	26
Gambar IV.1 Grafik Nilai Rata-Rata DSC	32

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Hasil Keluaran Subjek Pertama	27
Tabel IV.2 Hasil Keluaran Subjek Kedua.....	28
Tabel IV.3 Hasil Keluaran Subjek Ketiga.....	29
Tabel IV.4 Hasil Keluaran Subjek Keempat.....	30
Tabel IV.5 Hasil Keluaran Subjek Kelima	31
Tabel IV.6 Nilai Rata-Rata DSC Setiap Subjek	32
Tabel IV.7 Contoh Proses Menentukan Lokasi Pankreas Subjek Kedua	33
Tabel IV.8 Contoh Proses Menentukan Lokasi Pankreas Subjek Ketiga	34
Tabel IV.9 Contoh Proses Menentukan Lokasi Pankreas Subjek Keempat	35
Tabel IV.10 Contoh Proses Menentukan Lokasi Pankreas Subjek Kelima	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Sintaks Program Matlab A-1

