

## REKONSTRUKSI CITRA CT SCANNER 2 DIMENSI MENJADI 3 DIMENSI DENGAN PERBEDAAN KEDALAMAN

Diah Ayu Lukita<sup>1</sup>, Achmad Rizal<sup>2</sup>, Dr Ir Bambang Hidayat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

CT Scan adalah salah satu alat bantu pemeriksaan kesehatan yang ada dan terus berkembang sejak tahun 1970. Computed Tomografi Scanner (CT Scan) atau dalam Bahasa Indonesia diartikan menjadi Pemindai Tomografi Terkomputasi adalah salah satu modalitas pencitraan untuk membantu mendiagnosa suatu kelainan dengan menggunakan sinar-x dan mampu membuat irisan atau potongan bagian dalam tubuh secara akurat dan tepat tanpa melukai jaringan.

Pada tugas akhir ini dibuat program untuk menampilkan gambar 3 Dimensi dari potongan gambar-gambar 2 Dimensi hasil keluaran CT Scan dengan menampilkan kedalaman dari organ tersebut. Citra keluaran CT Scan adalah citra 2 Dimensi berukuran 512 x 512, gambaran organ head helical dan abdomen. Citra - citra ini melalui tahap preprocessing yang terdiri atas black white, filling, erosi, dan dilasi yang dilakukan 2 kali. Kemudian citra hasil preprocessing diplot ke kartesian bidang x y z, untuk mendapatkan gambaran 3 Dimensi.

Hasil yang didapatkan dari Tugas Akhir ini adalah sebuah aplikasi yang dapat menampilkan organ - organ yang tersusun oleh tulang yang dapat diputar 360 derajat dan memiliki volume dan perbedaan kedalaman sehingga dapat membantu keperluan ortopedi, bedah plastik, pemeriksaan tulang hidung tenggorokan (THT), dan sebagainya. Kemudian, berdasarkan hasil kuisioner, citra head helical yang dianggap baik adalah citra dengan threshold bw 131 133, deteksi tepi sobel head helical, threshold edge 0,0001 dan tipe rendering mip. Sedangkan citra abdomen yang dianggap baik adalah citra dengan threshold edge 132 133, abdomen dengan deteksi tepi Roberts, threshold edge 0,05 dan tipe rendering vrc.

**Kata Kunci :** CT Scan, 3 Dimensi, Threshold, deteksi tepi

---

### Abstract

CT Scan is one of equipment to health examination which has been evolving since 1970. CT Scanner, or so called Pemindai Tomografi Terkomputasi in Bahasa, is an image modality to support a diagnosis of an abnormality using x-ray and be able to make slices of internals organ without cut the tissues.

This thesis is conducted to present 3 dimensional images from the 2 dimensional slices of images of the CT Scan output which showing the depth of the organ. The CT Scan output is in the form of 512 x 512 pixels 2 dimensional images, represent of head helical and abdomen. These images are preprocessed using black white, filling, erosion, and dilation process which are done twice. Then the preprocessed images are plotted to the Cartesian plane x y z to get a 3 Dimensional image.

The output of this thesis is an application which can show made- by- bone organs, can be rotated in 360 degree, have a volume, and differences in depth. This application can help orthopedics necessities, plastic necessities, etc. Based on results of the survey, the best head helical image is image which use 131 133 threshold bw, sobel edge detection, 0,0001 threshold edge, and mip rendering type. In the other hand, the best abdomen image is image which use 132 133 threshold bw, Roberts edge detection, 0,05 threshold edge, and vrc rendering type.

**Keywords :** CT Scan, 3 Dimention, Threshold, Edge Detection

---



### **1.1 Latar Belakang**

Penelitian dan pengembangan teknologi di bidang biomedika sedang berkembang dengan pesat. Banyak riset yang dilakukan untuk menciptakan penemuan baru guna menyelesaikan berbagai masalah yang terus timbul bersamaan dengan kemajuan teknologi. Salah satu teknologi yang terus dikembangkan adalah teknologi *Computed Tomography* dalam kaitannya dengan bidang kesehatan.

*Computed Tomografi Scan (CT Scan)* atau dalam Bahasa Indonesia diartikan menjadi Pemindai Tomografi Terkomputasi merupakan suatu nama yang diberikan pada prosedur pencitraan diagnostic di mana informasi anatomi direkonstruksi secara *digital* dari data transmisi sinar X yang

didapatkan dengan cara memindai suatu area dari berbagai arah dalam suatu bidang untuk memvisualisasikan informasi pada bidang tersebut <sup>[1]</sup>.

Hasil pemindaian *CT Scan* berupa gambar 2 Dimensi (2D). Beberapa gambar 2D ini akan disusun sedemikian rupa sehingga membentuk suatu gambar 3 Dimensi (3D). Berdasarkan studi literatur, pada Tugas Akhir sebelumnya telah dibuat suatu program simulasi untuk menampilkan gambar 3D dari potongan-potongan gambar 2D, namun pada Tugas Akhir tersebut yang dapat ditampilkan sebatas selubung otak <sup>[8]</sup>. Sedangkan pada Tugas Akhir ini dibuat program yang dapat menampilkan organ – organ yang tersusun oleh tulang, sehingga dapat lebih membantu diagnosa medis. Program simulasi akan dibuat dengan memanfaatkan pengolahan citra digital menggunakan *software* MATLAB R2009a.

## 1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah membuat suatu program untuk menampilkan gambar 3D dari potongan gambar-gambar 2D *CT Scan* yang diharapkan dapat berguna untuk menggambarkan bentuk 3D dari potongan gambar *CT Scan*. Simulasi ini menggunakan 5 jenis deteksi tepi serta menggunakan pasangan *threshold BW* untuk mendapatkan gambaran yang lebih baik.

Implementasi rekonstruksi gambar 3D ini digunakan untuk memeriksa bagian fisik tubuh manusia, sehingga dapat dimanfaatkan menganalisa penulangan dan organ yang tersusun oleh tulang manusia, untuk keperluan forensik, seperti memprediksi usia kerangka tubuh manusia, jenis kelamin, perkiraan sebab kematian, perkiraan cara kematian. Kemudian dapat digunakan untuk keperluan ortopedi, bedah plastik, pemeriksaan tulang hidung tenggorokan (THT), dan sebagainya.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang diangkat dan dijadikan obyek penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah :

- a. Bagaimana merekonstruksi citra 3D dengan perbedaan kedalaman dari potongan-potongan gambar 2D *CT Scan*.
- b. Bagaimana memberi kemudahan intepretasi pada hasil gambar 2D *CT Scan* dalam memprediksi penulangan dan organ – organ yang terbentuk oleh tulang.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan Tugas Akhir ini, maka permasalahan dalam Tugas Akhir ini dibatasi dengan cakupan sebagai berikut :

- a. Gambar yang digunakan adalah gambar *CT Scan grayscale* berformat dicom dengan ukuran 512 x 512.
- b. Parameter yang diukur dan dianalisa adalah gambar 2D hasil *CT Scan* dengan subjek yang sama dan setiap potongan gambar tersebut memiliki ukuran yang sama.
- c. Menggunakan *software* MATLAB R2009a.

### 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penelitian Tugas Akhir ini meliputi beberapa tahapan, antara lain sebagai berikut:

1. Studi literatur.  
Perumusan dan pengkajian masalah dengan menggunakan berbagai referensi yang mendukung dalam menganalisis permasalahan yang ada.
2. Pengumpulan data.  
Pengambilan beberapa sampel foto hasil *CT Scan*.
3. Konsultasi dengan pembimbing.  
Perumusan dan pengkajian metode yang tepat untuk membentuk gambar 3D dari hasil foto *CT Scan*.
4. Pembuatan program.  
Berdasarkan data yang diperoleh, studi literatur, dan konsultasi dengan pembimbing maka dibuatlah program simulasi untuk membuat rekonstruksi 3D dengan parameter yang ditentukan.
5. Pengujian kehandalan program.  
Pengujian program dilakukan dengan menggunakan beberapa foto *CT Scan*.

### 1.6 Sistematika Penulisan

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan membahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penyelesaian masalah serta sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

## **BAB II DASAR TEORI**

Bab 2 membahas konsep dasar mengenai *CT Scan* dan pengolahan citra digital yang sesuai dengan kebutuhan *volume rendering*.

## **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini dibahas bagaimana proses perancangan program simulasi pembuatan rekonstruksi gambar 3D.

## **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL UJICOBA**

Merupakan bab untuk menguraikan hasil pengujian dan analisa dari program simulasi yang telah dibuat.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan hasil pembuatan Tugas Akhir dan saran untuk pengembangannya.

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### ***2.1 Computed Tomography Scan***

##### **2.1.1 Pengertian *CT Scan***

*Computed Tomography* suatu nama yang diberikan pada suatu prosedur pencitraan diagnostic di mana informasi anatomi direkonstruksi secara *digital* dari data transmisi sinar X yang didapatkan dengan cara memindai suatu area dari berbagai arah dalam suatu bidang untuk memvisualisasikan informasi pada bidang tersebut <sup>[1]</sup>.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hasil ujicoba pemodelan terhadap beberapa citra *input* yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dapat direalisasikan rekonstruksi 3 Dimensi dari citra *CT Scan* 2 Dimensi dengan pasangan nilai *threshold edge* yang optimal untuk *preprocessing* ada di kisaran nilai 130 – 134.
2. Berdasarkan kuisisioner citra *head helical* yang dianggap baik adalah citra dengan *threshold bw* 131 133, deteksi tepi sobel *head helical*, *threshold edge* 0,0001 dan tipe *rendering mip*.
3. Berdasarkan kuisisioner citra *abdomen* yang dianggap baik adalah citra dengan *threshold bw* 132 133, *abdomen* dengan deteksi tepi Roberts, *threshold edge* 0,05 dan tipe *rendering vrc*.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut mengenai topik ini dan pengembangan dimasa depan adalah :

1. Melakukan ujicoba dan pengujian dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan bagian tubuh yang lebih bervariasi.
2. Tahap *preprocessing* ditingkatkan kemampuannya sehingga jaringan lunak yang ada pada citra asli dapat terlihat.
3. Aplikasi yang dihasilkan diharapkan lebih mudah dioperasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Webster, John G.Dkk, 2010. *Medical Instrumentation Application and Design Fourth Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons. Inc.
- [2] Senthilkumaran, N and Rajesh, R. 2009. *Edge Detection Techniques for Image Segmentation – A Survey of Soft Computing Approaches*. India: School of Computer Science and Engineering, Bharathiar University.
- [3] Lakshmi, S and Sankaranarayanan, V. 2010. *A study of Edge Detection Techniques for Segmentation Computing Approaches*. India : CASCT
- [4] Indira, Merly. Dkk, 2008. *Perbandingan Metode Pendeteksi Tepi Studi Kasus: Citra USG Janin*. Depok: Universitas Gunadarma.
- [5] Neoh, Hong Shan and Hazanchuk, Asher. *Adaptive Edge Detection for Real-Time Video Processing using FPGAs*. San Jose: Altera Corporation Altera Corporation 101 Innovation Dr.
- [6] Cahyo, Septian Dwi. *Analisis Perbandingan Beberapa Metode Deteksi Tepi Menggunakan Delphi 7*. Depok: Universitas Gunadarma.
- [7] Nadernejad, Ehsan. Dkk. 2008. *Edge Detection Techniques: Evaluations and Comparisons*. Babol: Mazandaran Institute of Technology.
- [8] Yunita, Amalia Isna. 2011. *Rekontruksi Citra CT Scanner 2 Dimensi Menjadi 3 Dimensi*. Bandung: Institut Teknologi Telkom
- [9] Lacroute, Phillipe; Levoy, Marc. *Fast Volume Rendering Using a Shear-Warp Factorization of the Viewing Transformation*. Stanford: Computer Science Department, Stanford University.
- [10] <http://www.mathworks.com>. November 2011
- [11] <http://homepages.inf.ed.ac.uk>. November 2011
- [12] <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/log.htm>. Januari 2012