

# Optimalisasi Citra Rekonstruksi Multiplanar Pada Ct Wrist Joint Dengan Perubahan Slice Thickness Dan Reconstruction Interval

## Optimization on Image Multiplanar Reconstruction in Ct Wrist Joint with Slice Thickness Changes and Reconstruction Interval

**Bagus Dwi Handoko**  
**Jeffri Ardiyanto**  
**Panji Wibowo Nurcahyo**

*Dosen Jurusan Teknik Radiodiagnostik Dan Radioterapi Semarang  
Poltekkes Kemenkes Semarang  
Jl. Tirta Agung, Pedalangan, Banyumanik, Semarang  
E-mail: bagus\_dh@yahoo.com*

### **Abstract**

The purpose of this study was to determine the value of slice thickness and reconstruction interval in which are able to produce an optimal image. Type of research is an experimental research with observational approach. Data retrieval is done by scanning with Scan 64 Slice MSCT in the wrist joint. Variations combination of slice thickness and interval Reconstruction by 9 (nine) times the variation of slice thickness between 0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm and Reconstruction interval between 0,5, 1,0, 1,5. The results showed that to obtain optimal visualization of soft tissue and bone on MSCT scan examination Wrist Joint variation of slice thickness 0,5 mm and 1.5 Reconstruction interval can be selected. these variations produce optimal image quality with lower noise,

*Key Words: MPR, slice thickness, Reconstruction interval, CT Wrist Joint.*

### **1. Pendahuluan**

Computed tomography (CT) scan merupakan salah satu modalitas pencitraan diagnostik yang bertujuan untuk menghasilkan citra cross sectional anatomi dengan resolusi yang tinggi. CT Scan mampu mendeteksi kelainan kelainan pada seluruh tubuh termasuk pada organ anggota gerak. Menurut Kalender (2000) fraktur yang kompleks disertai dengan adanya fragmen-fragmen yang sangat kecil tidak akan terdeteksi dengan radiografi konvensional. CT scan memiliki keunggulan spasial resolusi yang tinggi. Dengan irisan yang sangat tipis (di bawah 1 mm) maka organ-organ dengan ukuran yang kecil dapat terdeteksi.

CT scan juga memungkinkan dilakukannya rekonstruksi raw data yang diperoleh. Menurut Seeram (2001) adalah multiplanar reconstruction (MPR), shaded surface display (SSD), maximum intensity projection (MIP) dan volume rendering (VR). Teknik MPR sangat berguna untuk menampilkan obyek dari berbagai sudut pandang (axial, sagital, coronal maupun oblique) terutama pada CT scan anggota gerak yang membutuhkan tampilan dari sudut pandang yang banyak, seperti pada wrist joint dengan struktur anatomi yang kecil dan banyak. Kualitas gambar rekonstruksi multiplanar (MPR) sangat ditentukan oleh parameter dalam CT yaitu slice thickness dan reconstruction interval. Semakin kecil slice thickness,

semakin tinggi spatial resolution yang dihasilkan. Sementara reconstruction interval juga memiliki pengaruh terhadap spatial resolution yang sama dengan slice thickness. Pada sisi yang lain, jika slice thickness dan reconstruction interval diperkecil nilainya maka noise yang ditimbulkan meningkat (Seeram, 2001).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan melakukan optimalisasi parameter slice thickness dan reconstruction interval pada raw data CT wrist joint dan menuangkannya dalam penelitian yang berjudul "Optimalisasi Citra Rekonstruksi Multiplanar Pada Ct Wrist Joint Dengan Perubahan Slice Thickness Dan Reconstruccion Interval".

Dari penelitian ini diharapkan akan dapat mengetahui optimalisasi citra rekonstruksi multiplanar pada CT wrist joint dengan perubahan slice thickness dan reconstruccion interval.

## 2. Metode

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental dengan pendekatan observasional. Scanning pada objek wrist joint dari pasien yang dilakukan pemeriksaan CT Scan. Dari raw data yang diperoleh kemudian dilakukan proses rekonstruksi multiplanar dengan perubahan slice thickness dan reconstruksi interval. Slice thickness adalah 0,5 mm, 1 mm dan 1,5 mm. Masing-masing slice thickness diberikan 3 variasi rekonstruksi interval, yaitu 0,5 mm, 1 mm dan 1,5 mm sehingga didapatkan 9 hasil variasi. Dalam menentukan variasi slice thickness dan recon interval terbaik yaitu dengan menggunakan grafik yang akan mendapatkan titik temu skor hasil penilaian responden antara skor visualisi

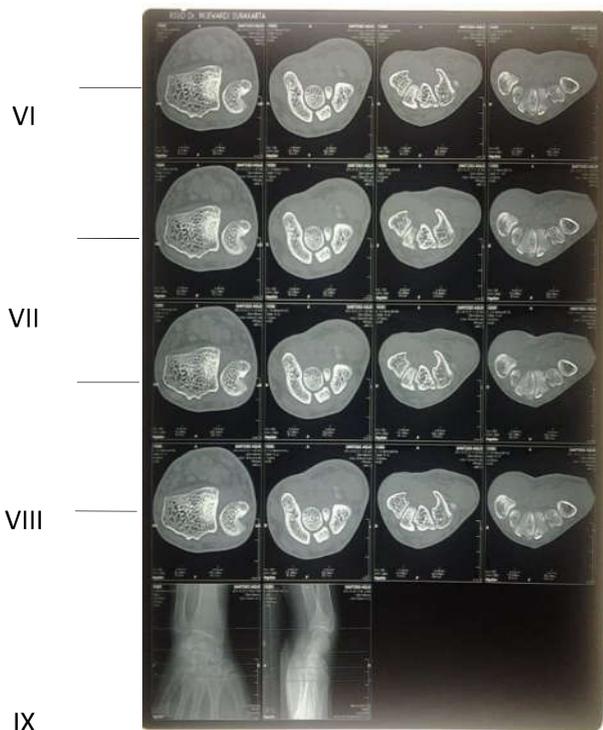
tulang-tulang carpal dan skor visualisasi soft tissue.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Hasil pemeriksaan CT Scan wrist joint yang telah dilakukan rekonstruksi MPR dengan perubahan slice thickness dan variasi slice interval sebagai berikut :





Dari penilaian yang dilakukan oleh dokter spesialis radiolog, maka dapat dikonversikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

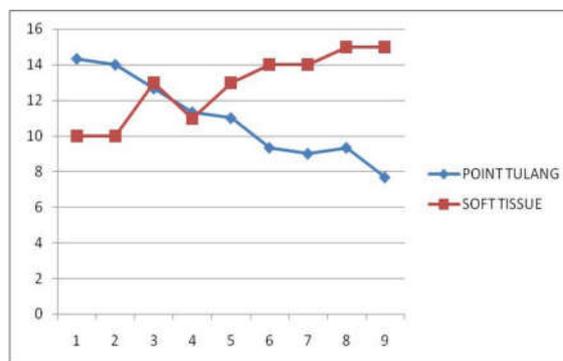
*a. Tingkat Visualisasi*

Slice Thickness dan Slice Interval	Nilai Ketajaman			Optim alisasi
	Carp al	Persendi an Metacar pal	Ujung Distal Antebrac hi	
0.5 mm dan 0.5	15	14	14	10
0.5 mm dan 1.0	14	14	14	10
0.5 mm dan 1.5	12	13	13	13
1.0 mm dan 0.5	11	11	12	11
1.0 mm dan 1.0	10	12	11	13
1.0 mm dan 1.5	9	9	10	14
1.5 mm dan 0.5	9	9	9	14
1.5 mm dan 1.0	10	9	9	15
1.5 mm dan 1.5	7	8	8	15

*b. Tingkat Kualitas Citra*

Slice Thickness dan Slice Interval	Spatial Resolusi on	Ketidakta mpakan Noise	Distorsi	Artefak
0.5 mm dan 0.5	13	6	7	5
0.5 mm dan 1.0	13	7	6	6
0.5 mm dan 1.5	14	9	5	6
1.0 mm dan 0.5	11	9	5	6
1.0 mm dan 1.0	11	9	5	3
1.0 mm dan 1.5	9	11	6	3
1.5 mm dan 0.5	9	12	5	3
1.5 mm dan 1.0	9	11	5	3
1.5 mm dan 1.5	8	11	5	3

Untuk menentukan variasi slice thickness dan recon interval terbaik dalam memvisualisasikan wrist joint yang optimal yaitu dengan menggunakan grafik yang akan mendapatkan titik temu antara skor visualisasi tulang-tulang carpal dan skor visualisasi soft tissue sebagai berikut :



*Gambar Grafik titik temu variasi nilai slice thickness dan Interval.*

Pada grafik di atas dapat diketahui titik temu antara skor tulang dan skor soft tissue yaitu pada variasi ke 3 atau pada slice thickness 0,5mm dan recon interval 1,5.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor visualisasi tulang-tulang carpal tertinggi adalah pada variasi nilai slice thickness 0.5 mm dan recon interval 0.5. Akan tetapi penggunaan slice thickness dan recon interval yang kecil juga akan menghasilkan noise yang tinggi. Hasil penelitian didapatkan untuk mendapatkan visualisasi yang optimal pada struktur soft tissue adalah pada variasi nilai slice thickness 1.5 mm dengan variasi recon interval 0.5. Pemilihan variasi terbaik pada variasi yang tebal untuk mendapatkan gambaran yang optimal pada soft tissue hal ini sesuai dengan pendapat Seeram E, (2001), bahwa semakin tebal slice thickness semakin mudah membedakan struktur dengan kerapatan yang hampir sama.

Evaluasi soft tissue low contrast resolution lebih penting dari high contrast resolution atau spatial resolution, oleh karenanya pada soft tissue penggunaan slice thickness yang terlalu tipis justru akan memperburuk low contrast resolution, sehingga akan semakin sulit membedakan jaringan soft tissue pada kasus-kasus seperti rupture ligamen, benda asing karena meningkatnya noise yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan pendapat dari Kalender (2000). Dari hasil skoring yang dilakukan kepada observer didapatkan bahwa nilai noise tertinggi pada variasi slice thickness 0,5 mm dengan variasi recon interval 0,5. Hal ini juga dibuktikan berdasarkan pada nilai standart deviasi yang didapatkan dari pemberian ROI pada tulang dan soft tissue dimana nilai standart deviasi tertinggi pada soft tissue berada pada variasi slice thickness 0,5 mm dengan variasi recon interval 0,5.

Merujuk pada hasil penelitian maka hasil yang mendapatkan nilai baik untuk memperlihatkan gambaran soft tissue dan tulang adalah sesuai dengan grafik yang mempertemukan skoring soft tissue dan skoring tulang-tulang carpalia yaitu pada variasi slice thickness 0,5mm dan recon interval 1,5 yang diperoleh dari skor Visualisasi yang tajam dari tulang-tulang carpal 12 atau berarti setiap responden memberikan skor 4 (baik), Visualisasi yang tajam dari persendian Metacarpal 13 yang berarti setiap responden memberikan skor 4 (baik) dan 5 (sangat baik), Visualisasi yang tajam ujung distal antebrachi 13 yang berarti setiap responden memberikan skor 4 (baik) dan 5 (sangat baik), Visualisasi yang optimal pada struktur soft tissue 13 yang berarti setiap responden memberikan skor 4 (baik) dan 5 (sangat baik), Spatial Resolusi 14 yang berarti masing-masing responden memberikan skor 4 (baik), Noise 9 yang berarti setiap responden memberikan nilai 3 (cukup), artefak 6 yang berarti setiap responden memberikan skor 2 (sedikit ada artefak) dan distorsi 5 yang berarti setiap responden memberikan skor 2 (sedikit distorsi) dan 5 (tidak ada distorsi).

Dari hasil penelitian menunjukan kecenderungan meningkatnya nilai spatial resolusi sehingga akan meningkatkan visualisasi dari tulang-tulang carpal. Akan tetapi di sisi lain, penggunaan slice thickness yang tipis akan menghasilkan noise yang tinggi sehingga akan mengganggu visualisasi gambaran soft tissue. Hasil penelitian menunjukan bahwa visualisasi soft tissue akan menurun pada variasi slice thickness yang menghasilkan noise tinggi.

#### 4. Simpulan dan Saran

##### Simpulan

Variasi slice thickness dan recon interval yang direkomendasikan berdasarkan grafik adalah pada slice thickness 0,5 mm dan recon interval 1.5. Pada grafik dapat diketahui karena pada variasi ini menghasilkan noise yang tidak terlalu tinggi sehingga gambaran tulang-tulang carpal dan soft tissue menjadi lebih optimal,

##### Saran

1. Untuk melihat kasus-kasus pada indikasi seperti fraktur dan fisure variasi terbaik adalah pada slice thickness 1.0 mm dengan recon interval 0.5. dimana pada variasi ini nilai standart deviasi pada tulang adalah paling rendah.
2. Untuk melihat kondisi dari soft tissue pada indikasi-indikasi seperti ruptur, massa digunakan variasi slice thickness 1.0 mm dengan recon interval 1.0.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan atas kesempatan yang diberikan untuk mendapatkan Dana Risbinakes DIPA Poltekkes Kemenkes Mataram, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

#### 6. Daftar Pustaka

American Association of Physics in Medicine. 1993. Specifications and acceptance testing of computed tomographic scanners, Report 39.

Bushong, J. T. 2002. *The Essential Physics of Medical Imaging*, Second Edition, Lippincot Williams & Wilkins, Philadelphia.

Bushong, C, Stewart. 2000. *Computed Tomography*, Mc Graw Hill Company, New York.

Goldman L, W. 2007. *Principles of CT: Radiation Dose and Image Quality Journal of Nuclear Medicine Technology Volume 35 Number 4,2007 213-225*, Society of Nuclear Medicine.

Kalender Willi A. 2000. *Computed Tomography Fundamentals, System Teknology Image Quality, Application*, Publicis MCD, Verlag

Papp, Jeffrey. 2006. *Quality Management in The Imaging Sciences*, third edition. Mosby Elsevier, Inc. Missoouri.

Seeram E. 2001. *Computed Tomography: physical principles, clinical applications, and quality control*, Second edition, WB Saunders Company, Philadelphia.

Sprawls Perry. 1995. *Physical Principlee of Medical Imaging*, Second Edition, Medical Physic Publishing, Medison, Wisconsin

Suees, C, Kalender, W.A, Coman, J.M. 1999. New Low Contrast Resolution Phantoms for CT, *Medical Physics* 26 (2), p:296-302

Von Falck, C, Hartung, A, Berndzen, F, King, B, Galanski M, Shin HO. 2008. Optimization of Low Contrast Detectability in Thin Collimated Modern Multidetector CT Using An Interactive Sliding Thin Slab Averaging Algorithm, *Invest Radiol* 43(4);229-35