



**TEKNIK PEMERIKSAAN RADIOLOGI CT SCAN CERVICAL
PADA KLINIS TRAUMA**

**Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya
Kesehatan**

**TRESIA WIDIASARI
NIM :19.01.099**

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK RONTGEN
FAKULTAS KESEHATAN DAN KETEKNISIAN MEDIK
UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG
JULI 2022**



**TEKNIK PEMERIKSAAN RADIOLOGI CT SCAN CERVICAL
PADA KLINIS TRAUMA**

**Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya
Kesehatan**

**TRESIA WIDIASARI
NIM :19.01.099**

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK RONTGEN
FAKULTAS KESEHATAN DAN KETEKNISIAN MEDIK
UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG
JULI 2022**

PERSETUJUAN SIAP UJIAN KTI

Judul : Teknik Pemeriksaan Radiologi CT Scan Cervical pada
Klinis Trauma
Nama Mahasiswa : Tresia Widiyasari
NIM : 1901099

Siap dipertahankan di depan tim penguji

Pada : 14 Juli 2022

Menyetujui,

Pembimbing



(Lucky Restyanti W.U., M.Tr.Kes)

PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul : Teknik Pemeriksaan Radiologi CT Scan Cervical pada
Klinis Trauma
Nama Mahasiswa : Tresia Widiarsari
NIM : 1901099

Telah dipertahankan di depan tim penguji

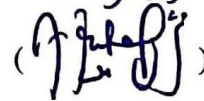
Pada : 14 Juli 2022

Menyetujui,

1. Ketua Penguji : Nanik Suraningsih, S.ST., M.Kes



2. Anggota Penguji : Trisna Budiwati, S.Si., M.Si



Mengetahui.



Dekan
Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medis

Dr. Didik Wahyudi, SKM, M.Kes
NIDN : 0602047902

Ketua
Program Studi D III Teknik Rontgen



Nanik Suraningsih, S.ST, M.Kes
NIDN : 0611127803

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tresia Wideasari

Tempat tanggal lahir : Damai, 18 November 2001

NIM : 1901099

Program Studi : Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada
Semarang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Laporan tugas akhir ini dengan judul “Teknik Pemeriksaan Radiologi CT Scan Cervical pada Klinis Trauma” adalah hasil karya saya, dan di dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang perlu diajukan oleh orang lain untuk mendapatkan gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan diterbitkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah laporan tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiat, saya bersedia laporan tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Laporan tugas akhir studi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas *royalty* non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Juli 2022

(Tresia Wideasari)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Tresia Widiarsari
Tempat, Tanggal lahir : Damai, 18 November 2001
Alamat : Kampung Dempar, RT 003, Nyuatan, Kutai Barat,
Kalimantan Timur
Jenis Kelamin : Perempuan
Kewarganegaraan : Indonesia
Nomor Handphone : 082250779840
Email : widiarsitresia@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

No.	Riwayat Pendidikan	Tahun masuk dan Tahun lulus
1	TK Pancaran Kasih Dempar	2006-2007
2	SDN 001 Dempar	2007-2013
3	SMPN 01 Nyuatan	2013-2016
4	SMK Kesehatan Budi Bakti Tering	2016-2019
5	Universitas Widya Husada Semarang	2019-Sekarang

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya Tulis ini saya persembahkan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, berkat, bimbingan, tuntunan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Bapak dan Mama serta Saudari yang selalu mendoakan, memberi semangat, mendukung dan memberi motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Pembimbing Karya Tulis Ilmiah Ibu Lucky Restyanti W.U., M.Tr.Kes yang telah membimbing, memberi masukan, memberi semangat kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
4. Dosen pembimbing akademik Ibu Ns. Wahyuningsih, M.Kep yang selalu membantu penulis dalam masa perkuliahan di Universitas Widya Husada Semarang.
5. Seluruh Dosen Prodi D III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama masa perkuliahan ini.
6. Ibu Halinda Fatmayanti, S.Tr.Rad., M.Tr.Kes yang telah membantu penulis dalam penyusunan judul dan memberi motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Teman-teman Prodi D III Teknik Rontgen angkatan 2019/2020 yang telah berjuang bersama selama 3 tahun dan memberi semangat serta motivasi.
8. Sahabat terbaik Nabilla, Shafira, Eka, Rizkiyan yang selalu memberikan semangat dan memberi motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Anak kost alm. bapak Suwardi Esmi dan Silvi yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.

MOTTO

“Hai pemalas pergilah kepada semut perhatikanlah lakunya dan jadilah bijak”

(Amsal 6:6)

“Pencobaan-pencobaan yang kamu alami ialah pencobaan biasa, yang tidak melebihi kekuatan manusia. Sebab Allah setia dan karena itu Ia tidak akan membiarkan kamu dicobai melampaui kekuatanmu.”

(1 Korintus 10:13)

“Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya, bahkan Ia memberikan kekekalan dalam hati mereka. Tetapi manusia tidak dapat menyelami pekerjaan yang dilakukan Allah dari awal sampai akhir.”

(Pengkhotbah 3:11)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Teknik Pemeriksaan Radiologi CT Scan Cervical pada Klinis Trauma” tepat pada waktunya.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi mata kuliah Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih untuk segala bimbingan dan bantuan kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Hargianti Dini Iswandari, drg., MM., selaku Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
2. Bapak Dr. Didik Wahyudi, S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medik Universitas Widya Husada Semarang.
3. Ibu Nanik Suraningsih, S.ST., M.Kes., selaku Ketua Prodi D III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang.
4. Ibu Lucky Restyanti W.U., M.Tr.Kes selaku pembimbing dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Ibu Ns. Wahyuningsih, M.Kep selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan nasehat kepada penulis.
6. Ibu dosen pengajar dan staf Program Studi Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang.
7. Bapak Malpinus Junaedi dan Ibu Sarli Irawati serta saudari tercinta yang selalu memberikan support baik doa maupun materi kepada penulis selama menjalankan perkuliahan ini.
8. Teman-teman Prodi D III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang angkatan 2019/2020 yang telah menjadi teman dan keluarga selama perkuliahan ini.

9. Aurelius Degandi S. Amtonis yang telah mendukung dan membantu penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga menjadi lebih sempurna. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Semarang, 14 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
INTISARI.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Anatomi <i>Vertebrae Cervical</i>	5
2.2 Tinjauan Teori.....	6
2.3 Kerangka Teori.....	15
2.4 Pertanyaan Penelitian.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian.....	17
3.2 Metode Pengambilan Data.....	17
3.3 Alur Penelitian.....	20
3.4 Pengolahan dan Analisis Data.....	21

BAB IV	HASIL PENELITIAN	
4.1	Seleksi Artikel.....	22
4.2	Pemaparan Jurnal.....	23
BAB V	PEMBAHASAN	
5.1	Persamaan dan Perbedaan Masing-Masing Jurnal.....	43
5.2	Kekurangan dan Kelebihan Masing-Masing Jurnal.....	44
5.3	Analisis Jurnal.....	46
BAB VI	PENUTUP	
6.1	Kesimpulan.....	48
6.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi <i>Vertebrae Cervical</i> dari arah <i>oblique</i> (Snell, 2006)	5
Gambar 2.2 Modalitas dan Citra <i>Computed Tomography</i> (Patel, 2007)	7
Gambar 2.3 Langkah-langkah pembuatan citra <i>CT-Scan</i> (Seeram, 2016)	7
Gambar 2.4 Kerangka Teori	15
Gambar 3.1 Alur Penelitian	20
Gambar 4.1 Citra <i>MSCT Cervical</i> dengan lima variasi <i>slice thickness</i>	26
Gambar 4.2 (a dan b) Citra <i>MSCT</i> potongan <i>axial</i> menggunakan <i>slice thickness</i> 1 mm	30
Gambar 4.3 Citra 3D <i>cervical</i> potongan <i>sagittal</i> (a) pelebaran pada sendi <i>faset</i> kanan C2-C3, (b) sendi <i>faset</i> kiri normal.....	32
Gambar 4.4 (a) <i>CT Scan sagittal</i> menunjukkan <i>fraktur vertikal</i> dari <i>corpus vertebrae C2 posterior</i> . (b) citra <i>MRI sagittal</i> tidak terlihat kelainan di dalam tulang <i>spons C2</i>	33
Gambar 4.5 (a) fraktur pada citra <i>MSCT cervical</i> potongan <i>axial</i> , (b) fraktur pada citra <i>MSCT cervical</i> potongan <i>coronal</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Ekstrasi Jurnal Terkait teknik pemeriksaan radiologi CT Scan cervical pada klinis trauma.....	38
Tabel 5.1 Persamaan dan Perbedaan Literatur	43
Tabel 5.2 Kelebihan dan Kekurangan Literatur	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Formulir Ekstraksi Jurnal
- Lampiran 2 Nugroho dkk, (2020) “Analisis Variasi *Slice Thickness* Terhadap Informasi Anatomi Potongan *Axial* pada Pemeriksaan MSCT *Cervical* pada Kasus Trauma”
- Lampiran 3 Seftiana dkk, (2021) “Teknik *Multislice Computed Tomography* (MSCT) *Cervical* pada Kasus Trauma”
- Lampiran 4 Nurcahyo dkk, (2021) “Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf *Cervical* Hasil *Multipplanar Reconstruction* CT-Scan Kepala”

DAFTAR ISTILAH

<i>Abdomen</i>	:	Istilah lain dari rongga perut.
<i>Aerhritic</i>	:	Atau arthritis yaitu pembengkakan dan nyeri yang dirasakan pada satu sendi atau lebih.
<i>AnteroPosterior</i>	:	Istilah untuk menandakan letak anatomi dari depan kebelakang.
<i>Artefak</i>	:	Benda logam seperti tambalan gigi, alat pacu jantung, dan sendi buatan (gambaran yang dapat mengganggu gambaran radiograf).
<i>Axial</i>	:	Istilah lain yang membagi tubuh menjadi dua bagian yaitu atas dan bawah.
<i>Coccygeal</i>	:	Istilah lain dari tulang ekor.
<i>Contrast resolution</i>	:	Kemampuan sistem pencitraan untuk membedakan antara jaringan yang sama.
<i>Coronal</i>	:	Istilah lain yang membagi tubuh menjadi dua bagian yaitu depan dan belakang.
<i>Degenerative</i>	:	Proses berkurangnya fungsi sel saraf secara bertahap tanpa sebab yang diketahui.
<i>Densitas</i>	:	Tingkat derajat kehitaman.
<i>Dislokasi</i>	:	Istilah yang biasa digunakan pada saat tulang bergeser atau terlepasnya tulang dari sendi atau posisi yang semestinya.
<i>Fielf of View</i>	:	Diameter gambaran yang akan direkonstruksi.
<i>Fraktur</i>	:	Kondisi ketika tulang mengalami patah sehingga bentuk atau bahkan posisinya berubah.
<i>Gantry</i>	<i>tilting</i>	Sudut yang dibentuk antara bidang vertical dengan gantry (tabung sinar -X dan detektor).
<i>Kontras</i>	:	Perbedaan densitas.

<i>Kontinyu</i>		Istilah lain dari berkesinambungan, berkelanjutan, dan terus-menerus.
:		
<i>Lateral</i>		Istilah lain menjauhi bidang median.
:		
<i>Lessie</i>		Istilah lain dari keadaan jaringan yang abnormal pada tubuh.
:		
<i>Medulla</i>	<i>spinalis</i>	Merupakan istilah lain dari sumsum tulang belakang.
:		
<i>Metastase</i>		Penyebaran sel kanker dari satu organ atau jaringan tubuh ke organ atau jaringan tubuh lainnya.
:		
<i>Neoplasma</i>		Merupakan masa jaringan yang abnormal, tumbuh berlebihan, tidak terkordinasi dengan jaringan normal dan tumbuh terus-menerus meskipun rangsangan yang menimbulkan telah hilang.
:		
<i>Noise</i>		Gangguan acak yang mengaburkan atau mengurangi kejelasan gambar.
:		
<i>Osteonecrotic</i>		Merupakan kondisi matinya jaringan tulang karena kekurangan pasokan darah.
:		
<i>Pitch</i>		Pergerakan meja perotasi dibagi slice thickness.
:		
<i>Range</i>		Merupakan perpaduan atau kombinasi dari beberapa irisan.
:		
<i>Sagittal</i>		Istilah lain yang membagi tubuh menjadi dua bagian yaitu kiri dan kanan.
:		
<i>Slice</i>	<i>thickness</i>	Merupakan istilah lain dari tebalnya irisan atau potongan yang di scan.
:		
<i>Spatial</i>	<i>resolution</i>	Kemampuan untuk merekam ketajaman dan detail dari struktur pada gambar.
:		
<i>Stasioner</i>		Istilah dari kata tetap atau tidak berubah.
:		
<i>Supine</i>		Istilah lain dari tiduran.
:		
<i>Thorax</i>		Istilah lain dari dada.
:		
<i>Trauma</i>		Merupakan istilah ketika seluruh atau suatu bagian tubuh terkena pukulan atau tiba-tiba terbentur dan terjatuh.
:		

Tumor Pertumbuhan sel-sel tumbuh yang abnormal.
:
Vertebra cervical Istilah lain dari tulang belakang leher.
:
Vertebra Lumbal Istilah lain dari tulang pinggang.
:
Vertebra thoracal Istilah lain dari tulang punggung.
:
:

INTISARI

Tresia Widiyari

Teknik Pemeriksaan Radiologi CT Scan Cervical Pada Klinis Trauma

Jumlah lampiran depan 18, halaman 49, tabel 3, gambar 10, lampiran 4

Latar belakang : Trauma *cervical* adalah cedera pada *vertebrae cervical* yang disebabkan oleh dislokasi, sublokasi atau fraktur *vertebrae cervical*. CT Scan *cervical* adalah teknik pemeriksaan yang berfungsi untuk mengetahui anatomi dan kelainan pada *vertebrae cervical*. Informasi anatomi yang baik tergantung pada kualitas citra yang dihasilkan. Cara mendapatkan citra yang baik adalah melakukan rekonstruksi *slice thickness*. Ketiga jurnal memiliki pengaturan *slice thickness* yang berbeda. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaturan *slice thickness* yang optimal pada pemeriksaan CT Scan *cervical* pada klinis trauma.

Metode : Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan studi literatur. Waktu penelitian dimulai bulan April 2022 sampai Juli 2022. Metode pengumpulan data dimulai dengan mencari jurnal terkait teknik pemeriksaan CT Scan *cervical* pada klinis trauma. Kemudian jurnal direduksi berdasarkan kriteria inklusi, eksklusi dan relevansi dengan penelitian. Jurnal hasil reduksi dibuat ringkasan untuk dianalisis. Analisis dilakukan dengan membuat persamaan dan perbedaan antara ketiga jurnal, melakukan analisis antara ketiga jurnal dengan teori dari *textbook*, hasil analisis dibuat kesimpulan dan saran hasil penelitian.

Hasil penelitian : Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaturan *slice thickness* pada jurnal 1 menggunakan 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, 3 mm dengan hasil gambaran menampilkan anatomi pada *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus* dan *fragment fraktur*. Jurnal 2 menggunakan *slice thickness* 1 mm dan 1,5 mm dengan hasil gambaran memperlihatkan *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus*. Jurnal 3 menggunakan *slice thickness* 5 mm, 25 mm, 50 mm dengan hasil gambaran memperlihatkan visualisasi struktur spesifik, luas lesi atau *fraktur*, membantu melokalisasi lesi, fragmen tulang atau benda asing.

Kesimpulan : *Slice thickness* yang paling optimal pada jurnal 1 yaitu 1 mm, jurnal 2 yang paling optimal pada potongan axial menggunakan 1 mm, coronal dan sagittal menggunakan 1,5 mm, jurnal 3 yang paling optimal 5 mm. Menurut *textbook Seeram* (2016) *slice thickness* yang paling optimal yaitu 1 mm.

Kata Kunci : *Cervical*, CT Scan, *Slice Thickness*, Trauma

Referensi : Jumlah Literatur 16 (1995-2021)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Vertebra cervical adalah bagian bawah kepala dengan ruas-ruas tulang leher yang terdiri dari 7 tulang *vertebra cervical*. *Vertebra cervical* menunjukkan sedikit kemiripan dengan *vertebra lumbal*, atau *thorax*, yang lebih khas dalam penampilan. Meskipun sebagian besar bagian yang membentuk *vertebra cervical*, ada berbagai *vertebra cervical* memiliki karakteristik unik seperti *foramina transversal*, ujung *prosesus spinosus* dan badan *vertebra* yang tumpang. Setiap *vertebra cervical* dan tubuh *vertebra* terus menjadi lebih besar, berlanjut ke *vertebra cervical* ketujuh. (Lampignano 2018).

Trauma *cervical* adalah suatu keadaan cedera pada tulang belakang *cervical* dan *medulla spinalis* yang disebabkan oleh dislokasi, sublokasi atau *fraktur vertebra cervicalis* dan ditandai dengan kompresi pada *medulla spinalis* daerah *cervical*. *Dislokasi cervical* adalah lepasnya salah satu struktur dari tulang *cervical*. Sublokasi *cervical* merupakan kondisi sebagian dari tulang *cervical* lepas. *Fraktur cervical* adalah terputusnya hubungan dari badan tulang *vertebra cervicalis* (Muttaquin, 2011).

Cedera tulang belakang adalah cedera mengenai *cervicalis*, *vertebralis*, *lumbalis* akibat trauma, jatuh dari ketinggian, kecelakaan lalu lintas, kecelakaan olahraga dsb (Sjamsuhidayat, 2007). Pada kasus trauma untuk menegakan diagnosa dapat dilakukan beberapa pemeriksaan menggunakan beberapa modalitas salah satunya yaitu CT Scan.

CT Scan merupakan salah satu sarana penunjang penegakan diagnosa yang menggunakan gabungan sinar -X dan computer untuk mendapatkan citra atau gambar berupa variasi irisan tubuh manusia. Sebagai alat untuk menunjang penegakan diagnosa CT Scan diharapkan dapat memberikan

gambaran yang informatif, terutama informasi anatomis yang dikehendaki (Seeram, 2001)

Seiring dengan perkembangan teknologi dewasa ini telah diciptakan alat CT Scan yang lebih canggih yaitu MSCT (*Multislice Computed Tomography*). Prinsip dasar MSCT adalah pergerakan tabung sinar -X yang berputar secara *stasioner* dan memancarkan sinar -X secara *kontinyu*, sambil diiringi pergerakan pasien oleh meja pesawat, melewati bidang penyinaran sehingga akan dihasilkan banyak potongan (*multislice*) dalam satu kali pergerakan pasien (Seeram, 2001)

MSCT *Veterbae cervical* adalah suatu teknik pemeriksaan *Veterbae cervical* termasuk jaringan lainnya yang berfungsi untuk mengetahui anatomi dan kelainan anatomi pada *Veterbae cervical*. Indikasi utama adalah post trauma pada daerah tersebut. Selain itu juga digunakan untuk melihat kelainan karena infeksi *degenerative*, *arthritic* dan perubahan *osteonecrotic* atau *metastase* karena adanya *lessie* atau tumor pada daerah tersebut (Habifa, 2017).

Informasi anatomi MSCT yang baik tergantung pada kualitas citra yang dihasilkan sehingga aspek klinis dari citra tersebut dapat dimanfaatkan untuk menegakkan diagnosa, salah satu cara untuk mendapatkan citra yang baik adalah dengan melakukan rekonstruksi *slice thickness*. *Slice thickness* adalah tebalnya irisan atau potongan dari obyek yang diperiksa. *Slice thickness* yang besar akan menghasilkan citra dengan spasial resolusi yang rendah sebaliknya dengan *slice thickness* yang kecil akan menghasilkan citra dengan spasial resolusi yang tinggi. *Slice thickness* yang besar akan menimbulkan gambaran yang mengganggu seperti garis-garis sedangkan *slice thickness* yang sangat kecil akan menghasilkan *noise* yang tinggi (Seeram, 2016). *Slice thickness* yang kecil biasanya digunakan dalam pemeriksaan tulang belakang sebab dapat memperlihatkan struktur atau bagian terkecil dari tulang dengan jelas pada kasus trauma atau kerusakan tulang yang diakibatkan oleh neoplasma.

Menurut Seeram (2016), pemeriksaan MSCT *Cervical* dewasa menggunakan *slice thickness* antara 1 - 2 mm. Sumber lain menyebutkan untuk melihat struktur tulang *cervical* pada potongan *axial* menggunakan *slice thickness* yang tipis yaitu 1,5 mm (Merrills, 2011). *American College of Radiology, Resolution 15* (Revised 2016) merekomendasikan pemeriksaan MSCT *Cervical* menggunakan *slice thickness* antara 1 – 3 mm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho dkk, (2020) tentang “Analisis Variasi *Slice Thickness* Terhadap Informasi Anatomi Potongan *Axial* Pada Pemeriksaan MSCT *Cervical* Pada Kasus Trauma” teknik pemeriksaan dengan variasi ketebalan 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, dan 3 mm pada pemeriksaan MSCT *Cervical* .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Seftiana dkk, (2021) tentang “Teknik *Multislice Computed Tomography* (MSCT) *Cervical* Pada Kasus Trauma” teknik pemeriksaan MSCT *Cervical* pada kasus trauma menggunakan kolimasi 64 x 0.6 mm, dengan rekonstruksi bagian *axial* setebal 1 mm, bagian *coronal* dan *sagital* dengan ketebalan 1,5 mm, 3D, dan *rendering volume*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurcahyo dkk, (2021) tentang “Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf *Cervical* Hasil *Multiplanar Reconstruction* CT-Scan Kepala” teknik pemeriksaan dengan variasi *slice thickness* 5 mm, 25 mm sampai 50 mm.

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat perbedaan pengaturan teknik pemeriksaan pada *slice thickness* dari setiap jurnal. Oleh karena itu penulis tertarik mengkaji lebih lanjut dari beberapa pustaka tentang teknik pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* dan menuangkan ke dalam Karya Tulis Ilmiah dengan judul “**Teknik Pemeriksaan Radiologi CT Scan *Cervical* Pada Klinis Trauma**”.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penyusunan karya Tulis Ilmiah ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas yaitu :

- 1.2.1 Bagaimana penggunaan *slice thickness* yang optimal pada pemeriksaan radiologi CT Scan *Cervical* pada klinis Trauma menurut kajian teori Nugroho dkk, (2020); Seftiana dkk, (2021); Nurcahyo dkk, (2021)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah :

- 1.3.1 Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan Karya Tulis Ilmiah yaitu untuk mengetahui pengaturan *slice thickness* yang optimal pada pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* pada klinis Trauma menurut Nugroho dkk, (2020); Seftiana dkk, (2021); Nurcahyo dkk, (2021).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah :

- 1.4.1 Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan dan wawasan penulis tentang pengaturan *slice thickness* yang optimal pada pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* pada klinis Trauma serta menambah sumber pustaka yang dapat dijadikan referensi untuk mahasiswa pada institut Pendidikan Program Studi Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang.

- 1.4.2 Manfaat Praktis

Bagi Rumah sakit dapat memberikan masukan dalam meningkatkan peran pelayanan diagnostik, khususnya pada teknik pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* pada klinis trauma.

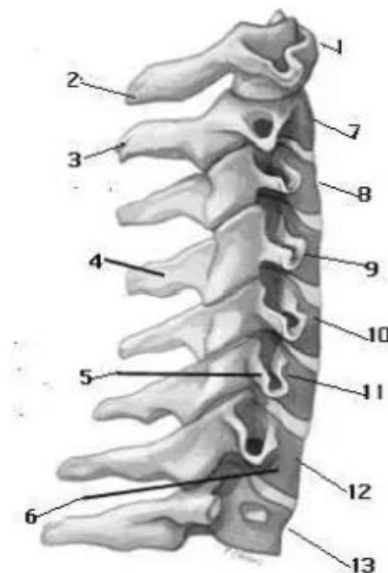
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi *vertebrae cervical*

Kolumna vertebrae terdiri dari 33 buah tulang dan distribusinya sebagai berikut: 7 *vertebra cervical*, 12 *vertebra thoracal*, 5 *vertebra lumbal*, 5 *sacral* dan 4 *coccygeal*. *Vertebra cervical* merupakan *vertebra* dengan ukuran terkecil dan dapat dibedakan dari *vertebra thoracal* dan *lumbal* dari keberadaan *foramen* dalam setiap *processus transversus*. (Snell, 2006)

Cervical merupakan bagian kepala dengan ruas-ruas tulang leher yang berjumlah 7 *corpus* (C1-C7). Secara anatomi *cervical* dibagi menjadi dua daerah yaitu daerah *cervical* (C1-C2) dan daerah *cervical* bawah (C3 sampai C7). Diantara ruas-ruas tersebut, ada tiga ruas pada *cervical* yang memiliki struktur *anatomi* yang unik. Pada ketiga ruas tersebut diberi nama khusus yaitu C1 disebut *atlas*, C2 disebut *axis* dan C7 disebut *prominens vertebra* (Snell, 2006). Berikut adalah anatomi *cervical* pada arah *oblique*:



Keterangan:

1. Cervical 1 (Atlas)
2. Spinous Process
3. Spinous Process
4. Spinous Process
5. Transversus Process
6. Vertebrae Body
7. Cervical 2 (Axis)
8. Cervical 3
9. Cervical 4
10. Cervical 5
11. Cervical 6
12. Cervical 7 (Vertebra Prominens)
13. Thoracal 1

Gambar 2.1. Anatomi *Vertebrae Cervical* dari arah *oblique* (Snell, 2006)

2.2 Tinjauan Teori

2.2.1 Definisi CT Scan

Menurut Merrill's (2016), *Computed Tomography* adalah proses pembuatan bidang *tomografi cross-sectional* dari bagian tubuh. Pada CT Scan, seorang pasien dipindai dengan tabung sinar -X yang berputar mengelilingi bagian tubuh pasien yang di periksa. Setiap gambar, atau *slice*, ditampilkan dalam format *crosssectional*.

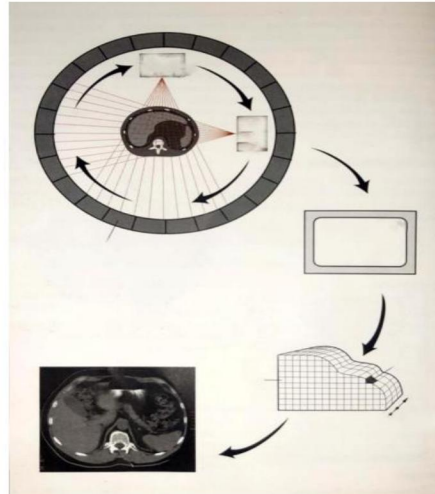
CT Scan merupakan perpaduan antara teknologi sinar -X, komputer dan televisi sehingga mampu menampilkan gambar anatomis tubuh manusia dalam bentuk irisan atau *slice*. (Rasad, 1992)

Prinsip kerja CT Scan hanya dapat men-*scanning* tubuh dengan irisan melintang (potongan *axial*). Namun dengan memanfaatkan teknologi komputer maka gambaran *axial* yang telah didapatkan dapat diformat kembali sehingga didapatkan gambaran *coronal, sagital, oblique, diagonal* bahkan bentuk tiga dimensi dari objek tersebut. (Tortorici, 1995)

Sama seperti sinar -X *konvensional, tomografi* komputer (*computed tomography* atau CT) bekerja dengan sinar -X, tetapi memberikan gambar yang tidak tumpang tindih yang disebut *tomografi*. Ini berarti bahwa daerah yang akan diperiksa adalah disinari dengan sinar -X pada banyak irisan tipis yang terpisah, yang dapat dilihat secara individual atau dapat dikombinasikan untuk membentuk tampilan tiga dimensi, sehingga memudahkan diagnosis yang lebih baik (Kartawiguna & Georgiana, 2011).

Selama pemeriksaan CT Scan, tubuh dipindai dalam bagian-bagian individu sementara pasien bergerak di atas meja melalui *gantry*. Sebuah tabung sinar -X, yang terletak di dalam cincin berbentuk donat, diarahkan menuju pusat cincin, di mana pasien berbaring. Seberkas sinar -X berbentuk kipas dengan ketebalan 1 – 10

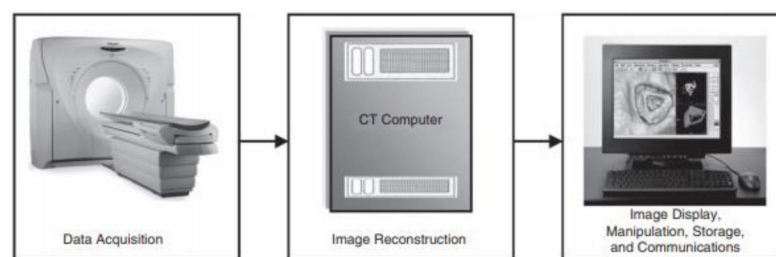
mm melewati pasien menuju detektor irisan berganda pada sisi berlawanan memungkinkan gambar dalam bentuk volume dibuat.



Gambar 2.2 Modalitas dan Citra *Computed Tomography* (Patel, 2007)

2.2.2 Proses Pembentukan Citra pada *CT Scan*

Pembentukan citra oleh *CT Scan* melibatkan tiga langkah yaitu akuisisi data, (komunikasi, pemrosesan pasca citra, penyimpanan citra, dan tampilan citra), dan *rekonstruksi* citra (Gambar. 2.3). Komunikasi citra dan penyimpanan citra CT adalah fungsi Sistem Pengarsipan dan Komunikasi Gambar atau *Picture Archiving and Communication System* (PACS).



Gambar 2.3 Langkah-langkah pembuatan citra *CT-Scan* (Seeram, 2016)

2.2.3 Komponen Dasar CT Scan

Menurut Bontrager (2010), system CT Scan terdiri dari tiga komponen utama yaitu *gantry*, komputer, dan operator *console*.

Ketiga sistem tersebut termasuk dalam *system computing* dan peralatan *imaging* yang memiliki tingkat kerumitan yang tinggi.

a. *Gantry*

Gantry terdiri dari tabung sinar -X, susunan detektor dan kolimator. Meja CT Scan berhubungan dengan *gantry* untuk mengontrol pergerakan selama *scanning*.

b. Tabung Sinar -X

Berdasarkan strukturnya tabung sinar -X pada CT Scan sangat mirip dengan tabung sinar -X konvensional, namun perbedaannya terletak pada kemampuannya untuk menahan penambahan panas karena peningkatan waktu eksposi.

c. Detektor

Detektor merupakan bagian *solid (solid-state)* dan terdiri dari pasangan *photodiode* dengan material kristal *scintilasi*.

d. Kolimator

Kolimator pada CT Scan sangat penting karena dapat mengurangi dosis yang diterima tubuh pasien dan dapat meningkatkan kualitas gambar.

e. Komputer

Komputer pada CT Scan membutuhkan dua buah tipe *software* dengan tingkat kecanggihan yang tinggi. Satu buah komputer untuk sistem operasi dan yang lainnya untuk pengaplikasiannya.

f. Operator *Console*

Komponen dari operator *console* diantaranya yaitu *keyboard, mouse, single* atau *dual* monitor, tergantung dari sistemnya.

2.2.4 Parameter CT Scan

Menurut Bontrager (2010), gambaran pada CT Scan dapat terjadi sebagai hasil dari berkas-berkas sinar-x yang mengalami

perlemahan serta menembus objek, ditangkap detektor, dan dilakukan pengelolaan di dalam komputer. Penampilan gambar yang baik tergantung dari kualitas gambar yang dihasilkan sehingga aspek klinis dari gambar tersebut dapat dimanfaatkan dalam rangka untuk menegakkan diagnosa sehubungan dengan hal tersebut, maka dalam CT Scan dikenal beberapa parameter untuk pengontrolan eksposi dan *output* gambar yang optimal.

a. *Slice Thickness*

Slice thickness adalah tebalnya irisan atau potongan dari objek yang diperiksa. Nilainya dapat dipilih antara 1-10 mm sesuai dengan keperluan klinis. Pada umumnya ukuran yang tebal akan menghasilkan gambaran dengan detail yang rendah, sebaiknya yang tipis akan menghasilkan gambaran dengan detail yang tinggi.

b. *Range*

Range atau rentang adalah perpaduan atau kombinasi dari beberapa *slice thickness*. Sebagai contoh untuk CT Scan *thorax*, *range* yang digunakan adalah sama yaitu 5-20 mm mulai dari apeks paru sampai diafragma. Pemanfaatan dari *range* adalah untuk mendapatkan ketebalan irisan yang sama pada satu lapangan pemeriksaan.

c. Faktor Eksposi

Faktor eksposi adalah faktor-faktor yang berpengaruh terhadap eksposi meliputi tegangan tabung (kV), arus tabung (mA) dan waktu eksposi (s). besarnya tegangan tabung dapat dipilih secara otomatis pada tiap-tiap pemeriksaan. Namun kadang-kadang pengaturan tegangan tabung diatur ulang untuk menyesuaikan ketebalan objek yang akan diperiksa (rentangnya antara 80-140 kV). Tegangan tabung yang tinggi biasanya dimanfaatkan untuk pemeriksaan paru dan struktur tulang seperti

pelvis dan *vertebra*. Tujuannya adalah untuk mendapatkan resolusi gambar yang tinggi sehubungan dengan letak dan struktur penyusunan.

d. *Field of View (FoV)*

Field of View adalah maksimal dari gambaran yang akan direkonstruksi. Besarnya bervariasi dan biasanya berada pada rentang 12-50 cm. FoV yang kecil maka akan mereduksi ukuran *pixel (picture element)*, sehingga dalam proses *rekonstruksi matriks* gambarannya akan menjadi lebih teliti. Namun, jika ukuran FoV terlalu kecil maka area yang mungkin dibutuhkan untuk keperluan klinis menjadi sulit untuk dideteksi.

e. *Gantry tilt*

Gantry tilting adalah sudut yang dibentuk antara bidang *vertikal* dengan *gantry* (tabung sinar-x dan detektor). Rentang penyudutan -25° sampai $+25^\circ$. Penyudutan dari *gantry* bertujuan untuk keperluan diagnosa dari masing-masing kasus yang harus dihadapi. Di samping itu, bertujuan untuk mereduksi dosis radiasi terhadap organ-organ yang *sensitive* seperti mata.

f. *Rekonstruksi Matriks*

Rekonstruksi matriks adalah deretan baris dan kolom pada *picture element (pixel)* dalam proses perekonstruksian gambar. Pada umumnya matriks yang digunakan berukuran 512×512 (512^2) yaitu 512 baris dan 512 kolom. *Rekonstruksi matriks* ini berpengaruh terhadap resolusi gambar yang akan dihasilkan. Semakin tinggi *matriks* yang dipakai maka semakin tinggi resolusi yang akan dihasilkan.

g. *Rekonstruksi Algorithma*

Rekonstruksi algorithma adalah prosedur matematis (*algorithma*) yang digunakan dalam merekonstruksi gambar. Hasil dan karakteristik dari CT Scan tergantung pada kuatnya

algorithm yang dipilih. Sebagian besar CT Scan sudah memiliki standar *algorithm* tertentu untuk pemeriksaan kepala, abdomen, dan lain-lain. Semakin tinggi resolusi *algorithm* yang dipilih, maka semakin tinggi pula resolusi gambar yang akan dihasilkan. Dengan adanya metode ini maka gambaran seperti tulang, *soft tissue*, dan jaringan-jaringan lain dapat dibedakan dengan jelas pada layar monitor.

h. *Window Width*

Window Width adalah rentang nilai *computed tomography* yang akan dikonversi menjadi *gray levels* untuk ditampilkan dalam TV monitor. Setelah komputer menyelesaikan pengolahan gambar melalui *rekonstruksi matriks* dan *algorithm* maka hasilnya akan dikonversi menjadi skala numerik yang akan dikenal dengan nama nilai *computer tomography*. Nilai ini mempunyai satuan HU (*Hounsfield Unit*) yang diambil dari nama penemu CT-Scan kepala pertama kali yaitu *Godfrey Hounsfield*.

i. *Window Level*

Window Level adalah nilai tengah dari *window* yang digunakan untuk penampakan gambar. Nilainya dapat dipilih tergantung pada karakteristik perlemahan dari struktur objek yang diperiksa. *Window level* ini menentukan *densitas* gambar yang akan dihasilkan.

j. *Pitch*

Pitch adalah pergerakan meja perotasi dibagi *slice thickness*. *Pitch* berpengaruh pada kualitas gambaran dan volume gambaran, *pitch* yang tinggi akan meningkatkan volume gambaran karena berpengaruh pada resolusi sepanjang *Z-axis*.

k. *Reconstruction Increment*

Parameter yang unik pada *spiral CT* adalah *reconstruction increment*, terkadang disebut juga dengan *reconstruction interval*

atau *reconstruction spacing*. *Reconstruction increment* merupakan jarak antara citra-citra yang *terekonstruksi* pada sumbu Z yang menjelaskan mengenai derajat tumpukan antara citra *axial* (Mahesh, 2012). Ketika *reconstruction increment* yang dipakai lebih kecil dari pada *slice thickness*, maka citra yang dihasilkan akan *overlapping*. Teknik ini berguna untuk menurunkan *partial volume effect*, memberikan kualitas citra yang baik saat *post processing* 2D dan 3D (Siemens, 2005).

Saat nilai *reconstruction increment* turun maka nilai kualitas citra akan meningkat. Pada sebuah simulasi yang dilakukan oleh Brink et al (1994), menemukan bahwa dengan nilai derajat *overlap* yang meningkat akan mendapatkan hasil yang baik, penelitian itu merekomendasikan *reconstruction increment* satu sampai dua antar *slice* untuk pemeriksaan rutin, dan *reconstruction increment* tiga antar *slice* untuk pencitraan *multi* dimensi. Menurut Schlosser et al (2006) dengan menggunakan nilai *reconstruction increment* yang rendah dapat menampilkan lesi yang kecil pada *circumflex coronary artery*.

Sebuah citra *reconstruction increment* yang memiliki *ilia* yang sama dengan *slice thickness* akan menghasilkan citra yang sama dengan CT Scan dengan teknik *sekuen* dan tidak memberi keuntungan pada CT Scan dengan teknik *spiral*, seperti resolusi kurang, dan detail kontras yang rendah. Wang dan Vannier (1994), menunjukkan bahwa dengan nilai *reconstruction increment* yang lebih rendah dari *slice thickness* maka resolusi *longitudinal* dapat dinaikkan sampai pada batasnya. Teori ini sesuai dengan Kalender et al (1994) bahwa resolusi *longitudinal* saat *reconstruction increment* memiliki nilai setengah dari *slice thickness* dan jika membutuhkan nilai *reconstruction increment* yang tinggi bisa menggunakan tiga sampai empat citra

reconstruction increment dalam satu *slice thickness*. Dalam prakteknya Baert (2011), merekomendasikan 50% *overlapping* pada pemeriksaan rutin, dengan dua citra rekonstruksi per *slice thickness*, dan merekomendasikan 67% *overlapping* saat membutuhkan resolusi spasial yang tinggi dan untuk mendapatkan *Multiplanar Reconstruction* dan citra 3D dengan kualitas yang sempurna.

Mengurangi nilai *reconstruction increment* dapat meningkatkan resolusi spasial. Sebagai tambahan, untuk nilai *reconstruction increment* $\geq 50\%$ dari *slice thickness* dapat mengurangi volume spasial, sehingga dapat meningkatkan *densitas* serta meningkatkan pengukuran volume untuk lesi yang kecil (Priftis, 2010).

2.2.5 Kualitas Citra CT Scan

Menurut Merils (2016), pada CT Scan terdapat empat faktor utama yang berpengaruh pada kualitas citra. Keempat faktor utama yaitu *spatial resolution*, *contrast resolution*, *noise*, dan *artefak*.

a. *Spatial Resolution*

Spatial Resolution ditentukan oleh tingkat keburukan atau kemampuan untuk melihat perbedaan antara dua objek yang berdekatan. Metode yang paling umum digunakan untuk mengevaluasi resolusi spasial adalah jumlah pasangan garis persentimeter. Parameter CT Scan yang mempengaruhi resolusi spasial meliputi *scanning section thickness*, FOV, *matrix* dan *slice thickness* dan *algorithm* atau *kernel*. Lebar detektor adalah faktor *geometrik* yang paling signifikan yang berkontribusi terhadap resolusi spasial.

b. *Contrast Resolution*

Contrast resolution adalah kemampuan untuk membedakan antara perbedaan kecil dalam *densitas* di dalam

gambar. Saat ini jaringan dengan perbedaan *densitas* kurang dari 0,5% dapat mempengaruhi resolusi kontras adalah *slice thickness*, *reconstruction algorithm*, *window width*, dan *x-ray beam energy*. Ukuran pasien dan sensitivitas detektor juga memiliki efek langsung pada resolusi kontras.

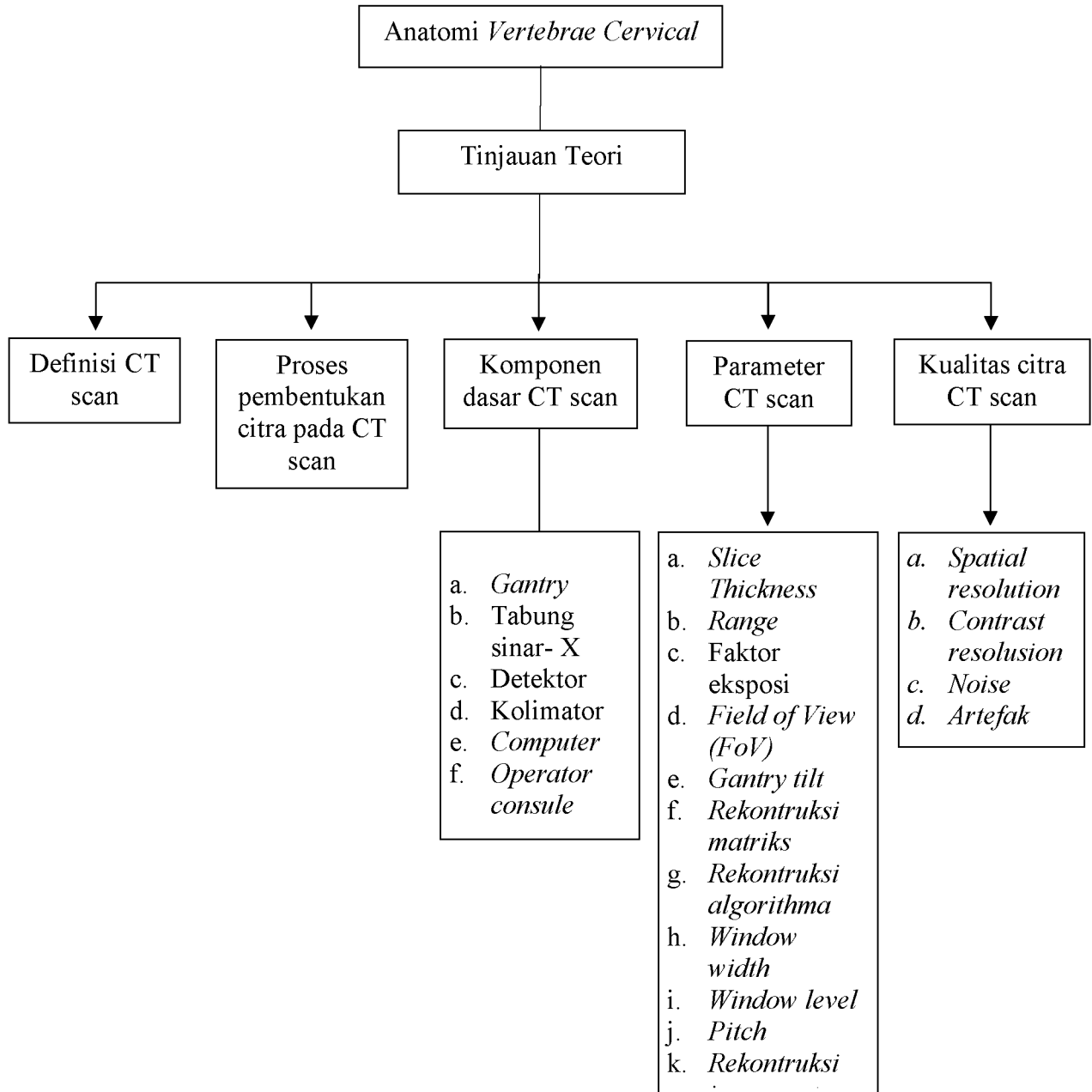
c. *Noise*

Penyebab *noise* yang paling umum di CT Scan adalah *noise quantum*. Jenis *noise* ini timbul dari variasi acak dalam deteksi foton. *Noise* pada citra CT Scan berpengaruh pada resolusi kontras. Apabila *noise* pada gambar bertambah, resolusi kontras akan berkurang. *Noise* memberikan citra yang kasar atau penampilan berbintik-bintik. Parameter CT Scan yang mempengaruhi *noise* adalah ukuran *matriks*, *slice thickness*, *x-ray beam energy*, dan *reconstruction algorithm*. Radiasi yang terbesar dan ukuran pasien juga mempengaruhi *noise*.

d. *Artefak*

Benda logam seperti tambalan gigi, alat pacu jantung, dan sendi buatan, dapat menyebabkan *starburst* atau *streak artifacts*, yang dapat mengaburkan informasi *diagnostic*. *Residu Barium* padat dari pemeriksaan *fluoroskopi* dapat menyebabkan *artefak* serupa dengan yang diakibatkan oleh benda logam. Beberapa instalasi radiologi tidak melakukan pemeriksaan CT Scan pada pasien sampai beberapa hari setelah *residu barium* menghilang dari tubuh. Perbedaan besar dalam kepadatan jaringan struktur yang berdampingan dapat menyebabkan *artefak* yang mengurangi kualitas gambar. *Bone-soft tissue interfaces*, seperti yang terjadi pada tengkorak dan otak, sering menyebabkan *streak* atau *shadow artifacts* pada gambar CT Scan, *artefak* ini disebut sebagai *beam hardening*.

2.3 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori (Snell (2006), Merrill's (2016), Rasad (1992), Tortorici (1995), Patel (2007), Seeram (2016), Bontrager (2010), Mahesh (2012), Siemens (2005))

2.4 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian teori diatas, maka penulis memberikan pertanyaan sebagai berikut :

- 2.4.1 Berapa banyak *slice thickness* yang digunakan dalam teknik pemeriksaan radiografi CT Scan *cervical* pada klinis trauma ini ?
- 2.4.2 Pada pengaturan *slice thickness* seberapa yang dapat menunjukkan informasi anatomi ?
- 2.4.3 Bagaimana pengaturan *slice thickness* yang optimal pada pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* pada klinis trauma ?
- 2.4.4 Berapakah pengaturan *slice thickness* yang digunakan untuk memperlihatkan trauma pada *cervical* ?

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

3.1.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Teknik Pemeriksaan Radiologi CT Scan *Cervical* pada Klinis Trauma” ini merupakan jenis penelitian *kualitatif* dengan menggunakan metode studi literatur.

3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan April 2022 – Juli 2022.

3.2 Metode Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penulisan ini berasal dari hasil-hasil penulisan yang sudah dilakukan dan diterbitkan dalam jurnal online nasional. Dalam melakukan penulisan ini, penulis melakukan pencarian jurnal yang dipublikasikan di internet menggunakan *google scholar*.

Untuk memperoleh data dalam penulisan ini, penulis menggunakan metode pengambilan data studi literatur. Penulisan dengan studi *literature* atau studi pustaka adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaah terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan (Nazir, 2013)

Langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam pengumpulan data yaitu :

3.2.1 Mendefinisikan Kriteria Kelayakan Literatur

Untuk mendapatkan *literature* yang sesuai diperlukan kriteria dalam pemelihan *literature*. Kriteria yang dimaksud adalah kriteria inklusi dan eksklusi.

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari suatu populasi target yang terjangkau dan akan diteliti (Nursalam, 2012). Dapat dikatakan Kriteria inklusi adalah syarat agar *literature* dapat digunakan dalam suatu penelitian.

1. Jumlah literatur yang digunakan minimal tiga atau bisa lebih, sumber literatur menggunakan *textbook* atau jurnal. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan tiga jurnal terkait teknik pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* dengan klinis trauma.
2. *Literatur* dari *text book* dengan ketentuan tahun terbit 10 tahun terakhir. Jurnal yang digunakan penulis untuk penelitian ini diantaranya “Analisis Variasi *Slice Thickness* Terhadap Informasi Anatomi Potongan *Axial* Pada Pemeriksaan *MSCT Cervical* Pada Kasus Trauma (Nugroho dkk, 2020)”, “Teknik *Multislice Computed Tomography (MSCT) Cervical* Pada Kasus Trauma (Seftiana dkk, 2021)”, dan “Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf *Cervical* Hasil *Multiplanar Reconstruction CT-Scan* Kepala (Nurcahyo dkk, 2021)”.

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi yaitu menghilangkan atau mengeluarkan subjek yang memenuhi kriteria inklusi dari studi karena berbagai sebab (Nursalam, 2012).

1. Jurnal yang diterbitkan sebelum tahun 2011.
2. Jurnal yang tidak membahas mengenai teknik pemeriksaan CT Scan *cervical* dengan klinis trauma.
3. Jurnal yang tidak memiliki ISSN dan ISBN.

3.2.2 Mengidentifikasi Sumber Informasi

Jurnal yang di gunakan dalam penelitian ini di peroleh dari jurnal penelitian diantaranya adalah jurnal pertama “analisis variasi *slice thickness* terhadap informasi anatomi potongan *axial* pada pemeriksaan MSCT *Cervical* pada kasus trauma” (Rizki Aditya Nugroho dkk, 2020) *Jurnal Imejing Diagnostik* dengan nomor e-ISSN 2621-7457 p-ISSN 2356-301X dan Jurnal kedua “teknik *multislice computed tomography* (MSCT) *Cervical* pada kasus trauma” (Aning Seftiana dkk, 2021) *Jurnal Radiografer Indonesia* p-ISSN 2620 -9950, e-ISSN 2807-7415 serta jurnal ketiga “informasi diagnostik gambaran radiograf *Cervical* hasil *multiplanar reconstruction CT-Scan* kepala” (Panji Wibowo Nurcahyo dkk, 2021) *Jurnal Radiografer Indonesia* dengan nomor e-ISSN 2807-7415 p-ISSN 2620-9950 yang diakses melalui situs yang sudah terakreditasi yaitu *google scholar*.

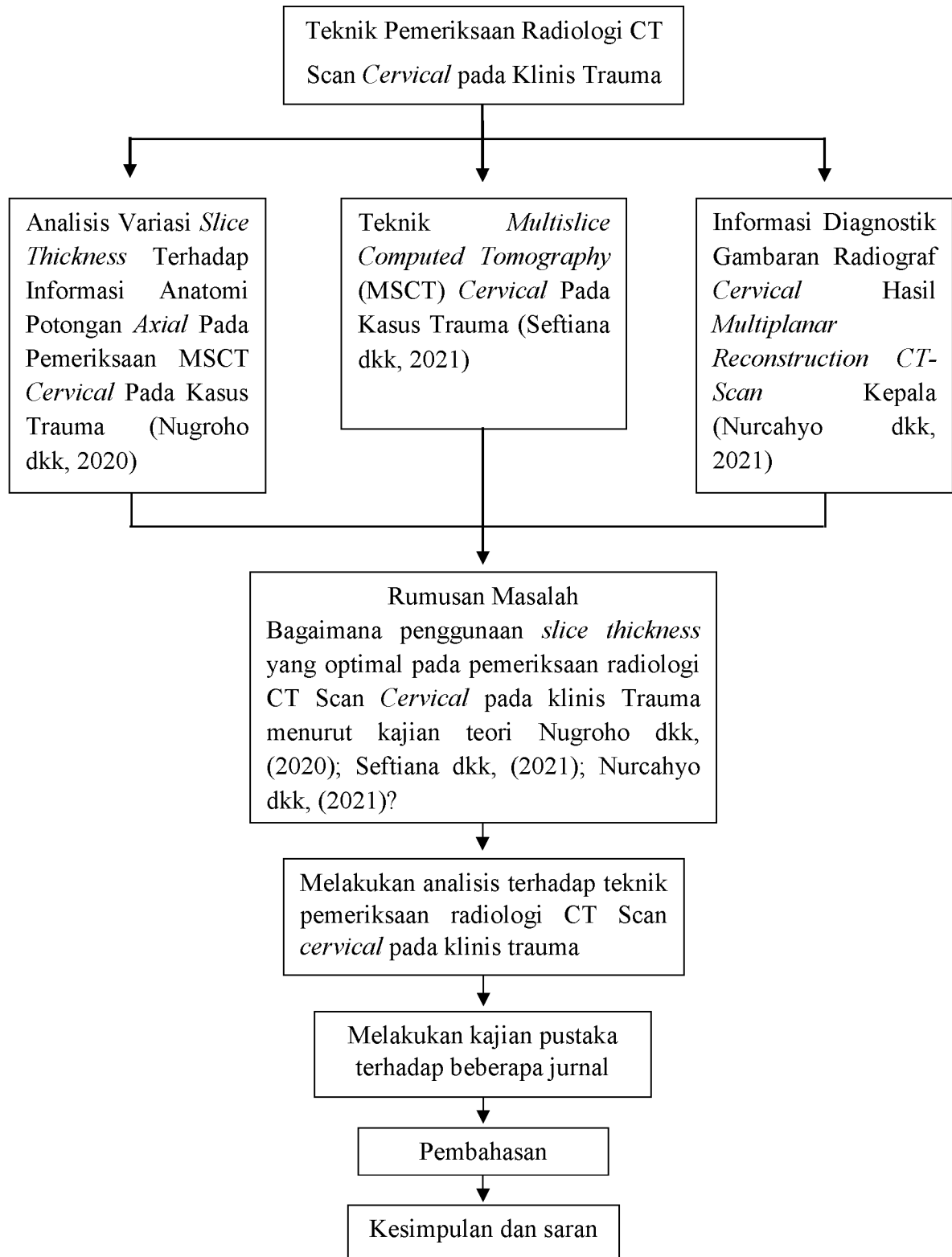
3.2.3 Pemilihan Literatur

Pemilihan literatur dilakukan dengan pemilihan topik dari beberapa jurnal yang sesuai dengan permasalahan yang diangkat penulis. Kemudian, data dari jurnal dikumpulkan untuk dijadikan landasan atau sumber data *study literature*.

3.2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan membuat formulir ekstraksi sesuai dengan isi jurnal (tipe artikel, nama peneliti, tahun terbit jurnal, judul, tujuan penelitian, kata kunci, metodologi penelitian, hasil penelitian).

3.3 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.4 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan meringkas jurnal penelitian yang ditentukan penulis sebagai sumber pustaka. Kemudian, ringkasan jurnal tersebut dilakukan analisis terhadap isi yang terdapat dalam tujuan penelitian dan hasil atau temuan peneliti. Metode analisis menggunakan analisis isi jurnal dengan cara mengkompilasi, mensintesa, mengkritisi, menyimpulkan dari hasil penelitian yang ditemukan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Seleksi Artikel

Dalam penelitian studi literatur ini penulis menggunakan tiga jurnal yang terkait dengan Teknik Pemeriksaan Radiologi CT Scan *Cervical* Dengan Klinis Trauma. Jurnal pertama “analisis variasi *slice thickness* terhadap informasi anatomi potongan *axial* pada pemeriksaan MSCT *Cervical* pada kasus trauma” (Rizki Aditya Nugroho dkk, 2020), Jurnal kedua “teknik *multislice computed tomography* (MSCT) *Cervical* pada kasus trauma” (Aning Seftiana dkk, 2021), dan jurnal ketiga “informasi diagnostik gambaran radiograf *Cervical* hasil *multiplanar reconstruction* CT-Scan kepala” (Panji Wibowo Nurcahyo dkk, 2021). Terkait kelayakan jurnal yang digunakan yaitu tahun terbit 10 tahun terakhir penulis menggunakan jurnal yang diterbitkan pada tahun 2020, 2021 dan 2021. Ketiga jurnal tersebut didapatkan dari situs penelitian jurnal yang telah terakreditasi yaitu *google scholar*. Berdasarkan kelayakan jurnal, menurut penulis sudah memenuhi, selain tahun terbit dan sumber informasi jurnal. Setiap jurnal memiliki karakteristiknya masing-masing, yaitu terkait informasi dan tujuan yang berhubungan dengan teknik pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* dengan klinis trauma, dan pengaturan *slice thickness* yang digunakan pada penelitian setiap jurnal berbeda. Pembahasan dan hasil penelitian dari ketiga jurnal tersebut juga memiliki karakteristik tersendiri, sehingga membantu penulis untuk mengulas lebih jauh terkait teknik pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* dengan klinis trauma.

4.2 Pemaparan Jurnal

4.2.1 Jurnal “Analisis Variasi *Slice Thickness* Terhadap Informasi Anatomi Potongan Axial Pada Pemeriksaan MSCT *Cervical* Pada Kasus Trauma” (Nugroho dkk, 2020)

a. Pendahuluan

Veterbae cervical terdiri dari tujuh cincin tulang yang berada di leher antara dasar tengkorak hingga *Veterbae thoracal*. Dibandingkan dengan tulang belakang lainnya, *Veterbae cervical* memiliki ukuran yang lebih kecil. Meskipun ukuran *Veterbae cervical* lebih kecil akan tetapi memiliki peran atau fungsi yang besar yaitu untuk menyangga kepala, melindungi sumsum tulang belakang dan memberikan mobilitas terhadap kepala dan leher (Pearce, 2009). Salah satu klinis yang sering dijumpai pada *Veterbae cervical* adalah trauma atau cedera. Cedera *cervical* adalah merupakan cedera tulang belakang yang paling sering menimbulkan kecacatan dan kematian. Benturan yang mengenai *Veterbae cervical* tidak hanya akan merusak struktur tulang saja tetapi dapat menyebabkan cidera pada *medulla spinalis* apabila benturan mengenai pada bagian *posterior Veterbae cervical*. Struktur *veterbae cervical* yang rusak dapat menyebabkan pergerakan kepala menjadi terganggu. Apabila mengenai serabut saraf *spinal* maka dapat menghambat *impuls sensorik* dan *motoric* tubuh.

MSCT *Veterbae cervical* adalah suatu teknik pemeriksaan *Veterbae cervical* termasuk jaringan lainnya yang berfungsi untuk mengetahui anatomi dan kelainan anatomi pada *Veterbae cervical*. Indikasi utama adalah post trauma, selain itu juga digunakan untuk melihat kelainan karena infeksi *degenerative*,

arthritic dan perubahan *osteonecrotic* atau *metastase* karena adanya *lessie* atau tumor pada daerah tersebut (Habifa, 2017).

Salah satu cara untuk mendapatkan citra yang baik adalah dengan melakukan *rekonstruksi slice thickness*. *Slice thickness* adalah tebalnya irisan atau potongan dari obyek yang diperiksa. *Slice thickness* yang besar akan menghasilkan citra dengan spasial resolusi yang rendah sebaliknya dengan *slice thickness* yang kecil akan menghasilkan citra dengan spasial resolusi yang tinggi. *Slice thickness* yang besar akan menimbulkan gambaran yang mengganggu seperti garis-garis sedangkan *slice thickness* yang sangat kecil akan menghasilkan *noise* yang tinggi (Seeram, 2016). *Slice thickness* yang kecil biasanya digunakan dalam pemeriksaan tulang belakang sebab dapat memperlihatkan struktur atau bagian terkecil dari tulang dengan jelas pada kasus trauma atau kerusakan tulang yang diakibatkan oleh *neoplasma*.

Salah satu parameter scan yang dapat mempengaruhi *slice thickness* adalah kolimasi. Kolimasi adalah istilah yang meliputi jumlah saluran data yang digunakan dalam sumbu z dan ketebalan efektif detektor setiap saluran data. Sebagai contoh, kolimasi 64 x 0.5 mm akan menggunakan 64 channel data pada sumbu z yang masing-masing memiliki ketebalan efektif 0.5 mm.

Menurut Seeram (2016), pemeriksaan MSCT *Cervical* dewasa menggunakan *slice thickness* antara 1 - 2 mm. Sumber lain menyebutkan untuk melihat struktur tulang *cervical* pada potongan *axial* menggunakan *slice thickness* yang tipis yaitu 1,5 mm (Merrills, 2011). *American College of Radiology, Resolution 15 (Revised 2016)* merekomendasikan pemeriksaan MSCT *Cervical* menggunakan *slice thickness* antara 1 – 3 mm.

Protokol pemeriksaan MSCT *cervical* pada kasus traumapada saat melakukan observasi di Instalasi Radiologi RS

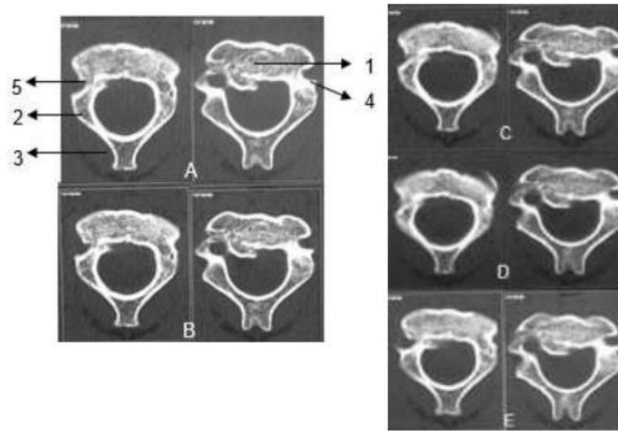
Pusat Pertamina Jakarta menggunakan *slice thickness* 2 mm. sedangkan di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Doris Sylvanus Palangka Raya menggunakan *slice thickness* 2.5 mm dan di Instalasi Radiologi RSUD Tugurejo Semarang menggunakan *slice thickness* 3 mm untuk kasus yang sama.

b. Metode penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *kuantitatif* dengan pendekatan eksperimen. Sampel penelitian adalah 5 pasien dengan indikasi trauma *cervical* usia 17-70 tahun, masing-masing pasien dilakukan pemeriksaan MSCT *Cervical*. Hasil scan direkonstruksi menggunakan 5 variasi *slice thickness* (1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, dan 3 mm).

Penilaian informasi anatomi MSCT *Cervical* dengan klinis Trauma *Cervical* berdasarkan pengamatan serta penilaian oleh dua dokter spesialis radiologi, melalui *kuesioner* penilaian terhadap informasi-informasi anatomi meliputi *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus*, dan *frsgment fracture* dengan ketentuan skoring yaitu skor 1 menunjukkan “tidak jelas”, skor 2 menunjukkan “cukup jelas”, dan skor 3 menunjukkan “sangat jelas”.

c. Hasil dan pembahasan



Gambar 4.1 Citra *MSCT Cervical* dengan lima variasi *slice thickness* pada pasien 2 yang menampakkan 5 kriteria anatomi : *corpus* (1); *lamina* (2); *processus spinosus* (3); *processus transversus* (4) dan *fragment fracture* (5)

Citra yang diperoleh dari pemeriksaan kelima pasien dengan menggunakan protokol yang sama, kemudian direkonstruksi menggunakan *slice thickness* 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm dan 3 mm. area rekonstruksi difokuskan pada bagian *cervical* yang mengalami *fraktur* saja. Dari tiap variasi *slice thickness*, masing-masing dipilih dua citra yang memenuhi kriteria anatomi yang sudah divalidasi (*corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus* dan *fragment fraktur*) untuk dicetak pada film lalu diserahkan pada Radiolog untuk dinilai perbedaannya. Total citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50. Berikut dibawah ini ditampilkan citra *cervical* dari salah satu pasien.

1. Hasil Uji Beda Informasi Anatomi

Hasil penelitian citra *MSCT Cervical* dengan variasi *slice thickness* tersebut kemudian diuji statistik menggunakan *Cohen's kappa (reliability inter observer)* dengan SPSS 24

untuk mengetahui tingkat kesepakatan atau persamaan persepsi antara kedua responden.

Berdasarkan hasil uji kappa dapat dilihat *value kappa* pada kedua responden yang menunjukkan bahwa antar kedua responden memiliki kesesuaian atau persamaan persepsi dalam menilai informasi anatomi MSCT *cervical* dengan menggunakan variasi *slice thickness*, sehingga peneliti mendeskripsikan hasil dari salah satu responden yaitu responden 1.

2. Hasil Uji *Slice Thickness* yang Paling Optimal

Untuk melihat nilai *slice thickness* yang paling optimal pada pemeriksaan MSCT *Cervical* dengan variasi *slice thickness* digunakan nilai mean rank pada hasil uji *Friedman*. Berdasarkan nilai yang didapatkan pada *mean rank* dari variasi *slice thickness* 1 mm adalah 3.64, nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 1.5 mm adalah 3.46, nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 2 mm adalah 2.84, nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 2.5 mm adalah 2.66, dan nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 3 mm adalah 2.40. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat nilai *mean rank* tertinggi terdapat pada variasi *slice thickness* 1 mm, sedangkan nilai *mean rank* terendah terdapat pada variasi *slice thickness* 3 mm.

Salah satu parameter scan yang dapat mempengaruhi *slice thickness* adalah *kolimasi*. *Kolimasi* pada berkas sinar -X sangat *signifikan* dalam menentukan dosis pasien pada MSCT. *Kolimasi* termasuk dalam parameter MSCT yang dapat diatur sesuai pilihan yang tersedia tergantung pada jumlah dan lebar detektor pada MSCT yang digunakan. *Kolimasi* merupakan parameter yang dapat mempengaruhi kualitas citra. *Kolimasi* yang kecil akan

menurunkan *noise* sehingga citra akan terlihat lebih detail, namun akan membuat waktu pemeriksaan (*scan time*) semakin lama dan meningkatkan dosis radiasi yang diterima oleh pasien.

Variasi kolimasi pada pesawat MSCT *Siemens Somatom Perspective 128 slice* diantaranya adalah 4 x 0.6 mm, 12 x 0.6 mm, 32 x 0.6 mm, 64 x 0.6 mm, dan 32 x 1.2 mm. Pada pemeriksaan MSCT *Cervical* pada kasus trauma di Instalasi Radiologi RSUD Tugurejo Semarang menggunakan kolimasi 64 x 0.6 mm.

Pada umumnya *slice thickness* yang tebal akan menghasilkan citra dengan detail yang rendah dan sebaliknya *slice thickness* yang tipis akan menghasilkan citra dengan *detail* yang tinggi. Dengan *slice thickness* yang lebih tebal maka *kontras* resolusi akan meningkat sedangkan spasial resolusi dan *noise* akan berkurang, sebaliknya dengan *slice thickness* yang lebih tipis maka *kontras* resolusi akan berkurang sedangkan spasial resolusi dan *noise* akan meningkat.

Penelitian ini menggunakan lima variasi *slice thickness* yaitu 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. Hasilnya didapatkan bahwa tiap-tiap *slice thickness* memiliki perbedaan yang signifikan dalam menampilkan citra dari MSCT *Cervical* potongan *axial* dengan kasus trauma.

Dari hasil uji *Friedman* yang dilakukan untuk mengetahui *slice thickness* yang paling optimal didapatkan nilai *mean rank* tertinggi pada *slice thickness* 1 mm dengan nilai 3.64 dan nilai *mean rank* terendah yaitu pada *slice thickness* 3 mm dengan nilai 2.40.

Berdasarkan hasil uji statistik pada penilaian responden untuk pemeriksaan MSCT *Cervical* dengan menggunakan variasi *slice thickness*, didapatkan hasil penilaian tertinggi terdapat pada

slice thickness 1 mm yang merupakan *slice thickness* yang kecil atau tipis. Menurut penulis, citra pada *slice thickness* 1 mm mampu menampilkan batasbatas tegas seperti *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus*, dan *fragment fracture*. Pemilihan *slice thickness* harus berdasarkan pada klinis trauma tertentu, misalnya pada kasus trauma *slice thickness* yang digunakan yang kecil agar dapat memperlihatkan struktur atau bagian terkecil dari tulang maupun untuk mengetahui adanya *fragment fracture* dengan jelas. Penggunaan *slice thickness* 1 mm mampu memberikan informasi yang akurat kepada dokter spesialis Radiologi untuk menegakkan diagnosa.

d. Kesimpulan

Terdapat perbedaan informasi anatomi pada *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus* dan *fragment fraktur* yang signifikan antara variasi *slice thickness* 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 25 mm, dan 3 mm pada pemeriksaan MSCT *Cervical* dengan nilai signifikansi 0,000 atau $p < 0,05$.

Slice thickness yang paling optimal memberikan informasi anatomi pada pemeriksaan MSCT *Cervical* adalah *slice thickness* 1 mm dengan nilai mean rank 3.64.

4.2.2 Jurnal “Teknik *Multislice Computed Tomography* (MSCT) *Cervical* Pada Kasus Trauma” (Seftiana dkk, 2021)

a. Pendahuluan

Salah satu perkembangan CT Scan adalah *Multislice Computed Tomography* (MSCT) yaitu alat diagnosis radiologi yang memiliki peningkatan jumlah detector yang mampu membuat beberapa irisan dalam satu putaran dan memberikan informasi dengan akurasi tinggi. MSCT juga menjadi salah satu modalitas yang digunakan untuk mendiagnosa pasien trauma

cervical, karena dinilai lebih mudah screening bagian tulang belakang secara total.

Trauma *cervical* merupakan cedera yang sering terjadi dengan tingkat keparahan dan *prognosis* yang berbeda-beda. Penyebab utamanya adalah jatuh dari ketinggian, kecelakaan lalu lintas dan benturan. Pada pemeriksaan MRI terdapat beberapa metode untuk menghasilkan citra dengan kontras berdasarkan klinis untuk memudahkan radiolog dalam menghasilkan diagnosa. Beberapa metode yang digunakan yaitu dengan mengatur penggunaan *sequence* dan penggunaan media *kontras gadolinium* yang diinjeksikan melalui *intra vena*.

b. Metode penelitian

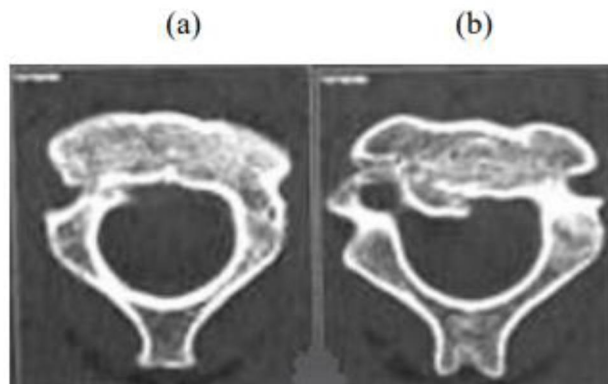
Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*library research*) yaitu serangkaian penelitian yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka atau penelitian yang objek penelitiannya digali melalui beragam informasi kepustakaan (buku, *prosiding*, artikel, dan jurnal ilmiah). Penelitian kepustakaan atau kajian literatur (*literature review*) merupakan penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, gagasan, atau temuan yang terdapat didalam tubuh literatur berorientasi akademik (*academic-oriented literature*). Fokus penelitian kepustakaan yang penulis lakukan terkait dengan teknik *Multislice Computed Tomography (MSCT) cervical* pada kasus Trauma.

c. Hasil dan pembahasan

Menurut Nugroho dkk, tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan informasi anatomi yang dihasilkan dari 5 variasi *slice thickness* pada *MSCT cervical spine* dan untuk mengetahui *slice thickness* mana yang dapat memberikan informasi anatomi yang optimal. Penelitian ini dilakukan pada 5

pasien dengan kasus trauma *cervical* dengan menggunakan potongan *axial* variasi *slice thickness* 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm.

Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil penelitian dari informasi anatomi *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus*, dan *fragment fracture* antara variasi ketebalan 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. *slice thickness* yang paling optimal memberikan informasi anatomi pada pemeriksaan MSCT *Cervical* pada kasus trauma adalah *slice thickness* 1 mm.



Gambar 4.2 (a dan b) Citra MSCT potongan *axial* menggunakan *slice thickness* 1 mm.

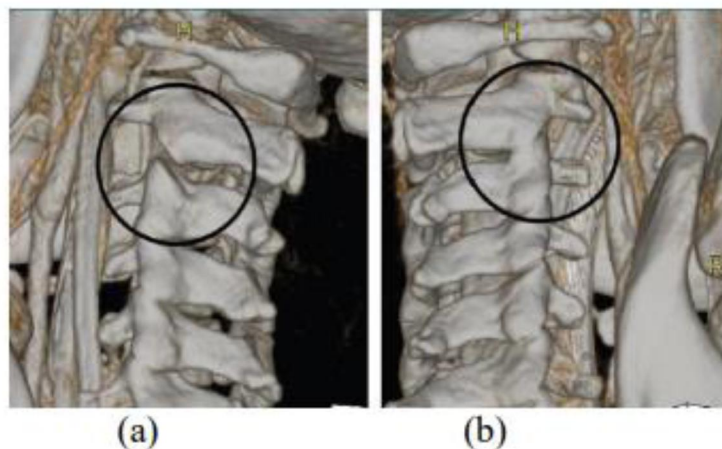
Menurut Munera et al, tujuan penelitian ini untuk mengetahui peran MSCT dalam pemeriksaan pasien trauma *cervical*. Dengan mengevaluasi pasien trauma tumpul yang dicurigai mengalami trauma tulang belakang leher baik yang tidak memiliki indikasi maupun pada pasien *polytrauma* yang parah.

Untuk pasien yang tidak memiliki indikasi, teknik ini dilakukan dengan memindai seluruh tulang belakang leher tanpa pemberian bahan *kontras intravena*, menggunakan 120 kV, kolimasi 64 x 0,6 mm, ketebalan potongan *axial* 2-mm, reformasi *coronal* dan *sagital* setebal 1.5 mm. kumpulan data yang

diperoleh dengan MSCT dapat di *reformasi multiplanar* dan *rekonstruksi 3D*.

Pada pasien *polytrauma* yang parah, teknik yang dilakukan mencakup tulang belakang leher dan badan dengan penambahan bahan *kontras*. Dengan adanya bahan kontras dapat memberikan evaluasi keseluruhan dari tulang belakang *cervical* serta *arteri karotis* dan *vertebralis*. Pasien menerima suntikan *intravena* 100 mL *yodium* dengan kecepatan 4mL/detik selama 15 detik, kemudian dengan kecepatan 3 mL/detik. Diikuti dengan *bolus saline* 0,9% 40 mL dengan kecepatan 4 mL/detik melalui kateter ukuran 18 atau 20 yang terletak di *vena antecubital*. Munera et al menggunakan teknik *rendering volume* dengan bagian yang di inginkan di temoatkan di *aorta asendens*.

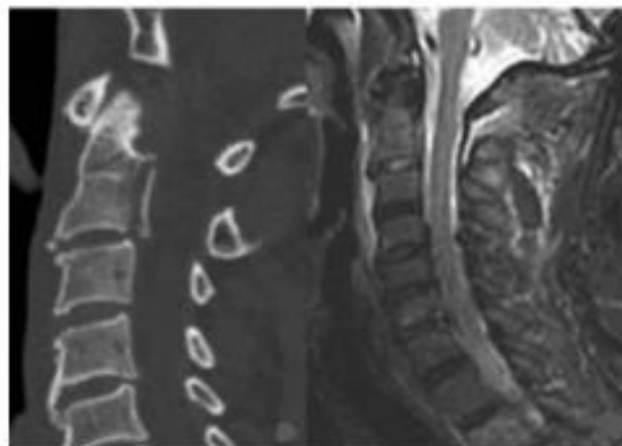
Hasil penelitian, gambaran CT *cervical* menggunakan *rendering volume* pada potongan *sagittal* posisi *oblique*, ruang pada *diskus* harus simetris, tidak boleh ada pelebaran atau penyempitan di *anterior* dan *posterior*. Jarak *interspinosus* juga harus menunjukkan sedikit variasi. Dengan mengevaluasi tinggi badan *vertebrae*, panjang *anteroposterior* nya dan semua jaringan tulang dan jaringan lunak, dapat ditentukan ada atau tidak nya stabilitas dan mekanisme trauma.



Gambar 4.3 Citra 3D *cervical* potongan *sagittal* (a) pelebaran pada sendi *faset* kanan C2-C3, (b) sendi *faset* kiri normal.

Menurut Izzo et al, peran pemeriksaan konvensional, MSCT, dan MRI dalam mengevaluasi trauma *cervical* Pada kasus trauma. Sebanyak 34.069 pasien trauma yang di periksa di 21 unit gawat darurat. Pada pemeriksaan konvensional *cervical* tidak cukup baik dalam mengevaluasi trauma pada *cervical* karena dinilai kurang dalam memberikan informasi anatomi yang diperlukan. MRI baik untuk memberikan gambaran jaringan lunak, ligamen, dan sumsum tulang belakang yang dapat membantu memberikan informasi tambahan pada kasus trauma *cervical*. MSCT dinilai sebagai modalitas yang cepat dengan tingkat sensitivitas yang cukup tinggi, mudah.

Dengan rekonstruksi potongan *axial*, *sagittal*, dan 3D pada MSCT *cervical*, dapat memberikan informasi anatomi dari pasien trauma *cervical*. Teknik 3D juga sangat berguna dalam penilaian rotasi trauma dan dapat melihat *fraktur* yang tersembunyi pada pemeriksaan lain.



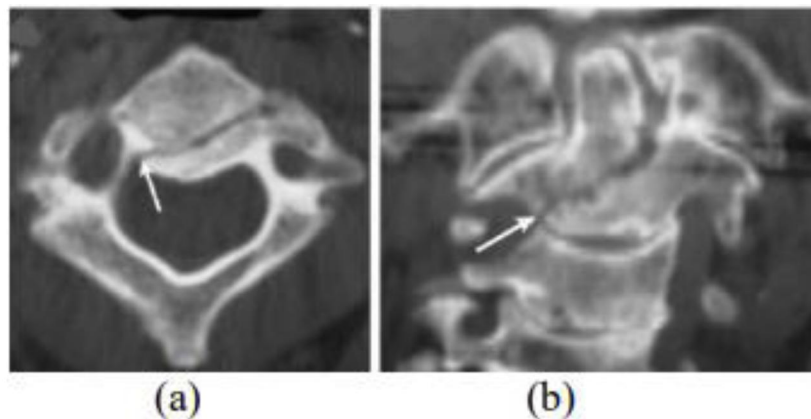
(a)

(b)

Gambar 4.4 (a) CT Scan *sagittal* menunjukkan *fraktur vertikal* dari *corpus vertebrae C2 posterior*. (b) citra MRI *sagittal* tidak terlihat kelainan di dalam tulang *spons C2*

Menurut Michael et al, Tujuan penelitian untuk membandingkan peran MSCT dan MRI dalam mengevaluasi trauma tulang belakang *cervical*. *Subjek* penelitian, seorang pasien yang mengalami trauma leher setelah berolah raga. Pada teknik MSCT, potongan *axial* menunjukkan *fraktur* yang membentang dari dasar kanan *processus odontoid* ke margin anterior kiri *corpus C2*. Pada citra MSCT *coronal* pada pasien berbeda menunjukkan *fraktur* yang serupa dengan jalur miring. Sedangkan citra MRI *sagittal* menunjukkan rotasi yang parah dari *fragmen C2* serta gangguan *ligamentum longitudinal posterior* dan kompleks *ligamen posterior*.

Hasil penelitian, MSCT dan MRI saling melengkapi dan keduanya diperlukan untuk menentukan trauma dan tahapan pengobatan selanjutnya. Teknik MSCT dapat mengevaluasi tulang *cervical* dengan cepat dan mampu mengidentifikasi trauma *cervical* dan menilai *malaligament cervical* dalam keadaan akut. Dengan menggunakan rekonstruksi potongan *Axial*, *Coronal*, dan *Sagittal* dapat memperlihatkan gambaran anatomi dari *cervical spine* dengan baik dilakukan dan dapat menggambarkan anatomi dan trauma tulang.



Gambar 4.5 (a) *fraktur* pada citra MSCT *cervical* potongan *axial*, (b) *fraktur* pada citra MSCT *cervical* potongan *coronal*.

d. Kesimpulan

Berdasarkan kajian dari beberapa literatur jurnal, untuk teknik pemeriksaan MSCT *cervical* pada kasus trauma menggunakan *kolimasi* 64 x 0,6 mm, dengan *rekonstruksi* potongan *axial* ketebalan 1 mm, *coronal* dan *sagittal* ketebalan 1,5 mm, 3D, dan *Volume rendering*. Pada pasien *polytrauma* yang parah teknik dilakukan dengan penambahan bahan *kontras intravena*. Hasil gambaran pada MSCT *cervical* kasus trauma untuk mendapatkan informasi anatomi yang mampu memperlihatkan batas-batas tegas *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus*, dan *fragment fracture*, dengan menggunakan rekonstruksi potongan *axial*, *sagittal*, dan *coronal*.

4.2.3 Jurnal “Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf *Cervical* Hasil *Multipplanar Reconstruction* CT-Scan Kepala” (Nurchahyo dkk, 2021)

a. Pendahuluan

Selain pasien yang mengalami cedera kepala terdapat juga pasien dengan cedera kepala disertai dengan cedera tulang belakang leher. Semua pasien yang cedera kepala harus dicurigai mengalami cedera tulang belakang leher. Salah satu program komputer pada CT-Scan memungkinkan dilakukan *multipplanar*

reconstruction yaitu format ulang gambaran *sagittal*, *axial*, dan *coronal* dari kumpulan gambaran *axial* yang berdekatan. *Multiplanar reconstruction* memiliki kelebihan untuk mendapatkan *visualisasi* struktur *spesifik*, menentukan luasnya *lesi* atau *fraktur*, membantu melokalisasi *lesi*, *fragmen* tulang, atau benda asing. Namun kualitas gambaran *multiplanar reconstruction* detail gambarnya tidak sebagus yang diperoleh pada gambar *axial*, tergantung pada kualitas gambar *axial*, sehingga penting agar pasien tidak bergerak atau bernapas selama *scanning*. Selain itu, ketebalan bidang memengaruhi detail gambar dengan demikian bidang tebal menghasilkan kekaburan dan hilangnya detail struktural. MPR memungkinkan memperoleh gambaran *cervical* seperti radiograf proyeksi AP, Lateral, Oblik pada pemeriksaan radiografi konvensional.

b. Metode penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus yaitu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara detail pada keadaan sebenarnya di lapangan pada tingkat realita dan keadaan sesungguhnya. Tempat pengambilan data pada penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga dan waktu pengambilan data dilakukan pada bulan Maret 2020. Pengambilan data dilakukan pada bulan Maret 2020 dengan observasi langsung, studi dokumentasi dan wawancara mendalam terhadap 2 orang radiografer, 1 orang dokter spesialis radiologi, 1 orang dokter pengirim dari IGD dan pasien. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan “Interaktif Model”.

c. Hasil dan pembahasan

Gambaran *cervical* hasil MPR CT-Scan dapat meminimalkan gerakan pada pasien agar mengurangi resiko yang

dapat memperberat cedera tulang belakang jika pasien harus dipindahkan ke ruang pemeriksaan radiografi *konvensional*. Namun dosis radiasi yang diterima pasien akan bertambah besar karena area *scanning* pada CT Scan kepala tersebut dimulai dari *Cervical 7* sampai *vertek* dengan *slice thickness* 5 mm. Pada saat MPR, dipilih irisan paling tipis kondisi *bone*. Pilih menu CT *Viewer* dan atur *slice thickness* 25 mm. *Slice thickness* yang digunakan minimal 25 mm sampai 50 mm karena disesuaikan dengan lebar *cervical* sekitar 50 mm, bila digunakan 25 mm dilihat apakah ada *fraktur* atau tidak.

Kelebihan gambaran hasil MPR potongan *coronal*, *sagital*, dan *sagital obliq* adalah tanpa merubah posisi pasien dapat diperoleh gambaran *cervical* proyeksi AP, *lateral*, dan *obliq*. Ketika pada kepala tidak ditemukan kelainan dokter dapat melihat gambaran *cervical* proyeksi AP, *lateral*, *obliq* dari tulangnya hingga *foramemya*. pada gambaran *cervical* proyeksi AP secara konvensional biasanya terlihat gambaran *cervical 1* dan *2 superposisi* dengan *mandibula* walaupun sudah disudutkan, serta pada proyeksi *lateral* gambaran *cervical 7* superposisi dengan bahu.

Menurut *European Journal Of Radiology* 2019, penilaian dugaan cedera *vertebra cervical* masih menjadi perdebatan utama pada perawatan pasien trauma. Secara umum, terdapat *fraktur* pada korban trauma yang tidak sepenuhnya ditunjukkan pada radiografi karena korban trauma yang tidak *kooperatif*. Sebagian besar *fraktur* yang tidak dapat tervisualisasi terdapat pada level *cervical 1* hingga *cervical 2*, *cervical 6* hingga *cervical 7*, dan sebagian besar melibatkan *processus transverses*. *Helical CT-Scan* dapat menggambarkan *fraktur* yang signifikan yang tidak

dapat ditunjukkan pada radiografi *konvensional* dan harus ditambahkan pada awal *screening* adanya dugaan trauma *cervical*.

d. Kesimpulan

Gambaran *cervical* hasil MPR CT-Scan bertujuan memperoleh gambaran *cervical* proyeksi AP, *lateral*, RPO, dan LPO tanpa dilakukan empat proyeksi secara konvensional dengan meminimalkan gerakan pada pasien dan meminimalkan resiko yang dapat memperberat cedera tulang belakang. Informasi diagnostik yang diperoleh dari gambaran *cervical* hasil rekonstruksi CT-Scan adalah mendapatkan visualisasi struktur spesifik, menentukan luasnya *lesi* atau *fraktur*, membantu melokalisasi *lesi*, *fragmen* tulang, atau benda asing. Terdapat *fraktur* pada korban trauma yang tidak sepenuhnya ditunjukkan pada radiografi pada level *cervical* 1 hingga *cervical* 2, *cervical* 6 hingga *cervical* 7, dan sebagian besar melibatkan *processus transverses* karena pasien tidak *kooperatif*. *Helical* CT-Scan dapat menggambarkan *fraktur* signifikan yang tidak dapat ditunjukkan pada radiografi konvensional dan harus ditambahkan pada awal *screening* adanya dugaan trauma *cervical*.

5.1.1 Ekstrasi Jurnal

Ekstraksi jurnal di sajikan dalam bentuk tabel

Tabel 4.1 Jurnal yang terkait dengan teknik pemeriksaan radiologi CT Scan *cervical* pada klinis trauma

Nama Peneliti	Tahun Terbit	Judul	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Rizki Aditya Nugroho dkk	2020	Analisis variasi <i>slice thickness</i> terhadap informasi anatomi potongan <i>axial</i> pada pemeriksaan MSCT <i>Cervical</i> pada kasus trauma	Mengetahui perbedaan informasi anatomi yang dihasilkan oleh 5 variasi ketebalan irisan pada MSCT <i>Cervical spine</i> dan MSCT <i>Cervical</i> untuk mengetahui ketebalan irisan mana yang dapat memberikan informasi anatomi yang optimal.	Jenis penelitian ini adalah <i>kuantitatif eksperimen</i> . Pendekatan dilakukan dengan merekonstruksi 5 citra MSCT <i>Cervical</i> pada pasien dengan kasus trauma menggunakan 5 variasi ketebalan irisan (<i>slice thickness</i>) yaitu 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. gambar akhir dievaluasi oleh dua	Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan informasi anatomi yang signifikan pada <i>corpus, lamina, processus spinosus, processus transversus</i> dan <i>fragment fracture</i> dengan variasi ketebalan irisan 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. pada pemeriksaan MSCT <i>Cervical</i> dengan nilai

					responden untuk melihat signifikan 0,000 atau perbedaan informasi $p < 0,05$. anatominya kemudian dianalisis dengan menggunakan uji beda (<i>Friedman Test</i>) dari SPSS versi 24.0.	
Aning Seftiana dkk	2021	Teknik <i>multislice computed tomography</i> (MSCT) <i>Cervical</i> pada kasus trauma	Mengetahui dan hasil gambaran MSCT <i>cervical</i> pada kasus trauma	Teknik	Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (<i>library research</i>), yaitu serangkaian penelitian yang terkait dengan metode pengumpulan data kepustakaan atau penelitian dimana objek penelitian digali melalui berbagai informasi perpustakaan (<i>books, prosiding, artikel, dan jurnal ilmiah</i>).	Hasil gambaran pada MSCT <i>cervical</i> kasus trauma untuk mendapatkan informasi anatomi yang mampu memperlihatkan batas-batas tegas <i>corpus, lamina, processus spinosus, processus transversus</i> , dan <i>fragment fracture</i> , dengan menggunakan rekonstruksi potongan <i>axial</i> ketebalan 1

				Penelitian ini literatur	mm, <i>coronal</i> dan <i>sagittal</i> ketebalan 1,5 mm, 3D, dan <i>Volume rendering</i> .
Panji Wibowo Nurcahyo dkk	2021	Informasi diagnostik gambaran radiograf <i>cervical</i> hasil <i>multiplanar reconstruction</i> CT-Scan kepala	Memperoleh gambaran <i>cervical</i> hasil MPR CT-Scan dengan proyeksi AP, <i>Lateral</i> , RPO dan LPO tanpa dilakukan empat proyeksi secara konvensional dengan meminimalkan Gerakan pada pasien dan meminimalkan resiko yang dapat memperberat cedera tulang belakang.	Jenis penelitian ini adalah menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus yaitu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara detail pada keadaan sebenarnya dilapangan pada tingkat realita dan keadaan sesungguhnya.	Hasil informasi diagnostik yang diperoleh dari gambaran <i>cervical</i> hasil <i>rekonstruksi</i> CT-Scan terdapat <i>fraktur</i> pada korban trauma yang tidak sepenuhnya ditunjukkan pada radiografi pada level <i>cervical</i> 1 hingga <i>cervical</i> 2, <i>cervical</i> 6 hingga <i>cervical</i> 7, dan Sebagian besar melibatkan <i>processus transverses</i> karena pasien tidak <i>kooperatif</i> . <i>Helical</i> CT-Scan dapat

menggambarkan *fraktur* signifikan yang tidak dapat ditunjukkan pada radiografi konvensional dan harus ditambahkan pada awal *screening* adanya dugaan trauma *cervical*. Namun dosis radiasi yang diterima pasien akan bertambah besar karena area scanning pada CT Scan tersebut dimulai dari *cervical 7* sampai *vertek* kepala dengan *slice thickness 5* mm.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Persamaan dan perbedaan masing-masing jurnal

Jurnal yang penulis gunakan berjumlah 3 jurnal. Menurut penulis, jurnal tersebut memiliki persamaan dan perbedaan.

Tabel 5.1 Persamaan dan Perbedaan Jurnal

Nama Peneliti dan Tahun	Judul Jurnal	Persamaan	Perbedaan
Nugroho dkk (2020)	Analisis Variasi <i>Slice Thickness</i> Terhadap Informasi Anatomi Potongan <i>Axial</i> pada Pemeriksaan MSCT <i>Cervical</i> pada Kasus Trauma	1. Untuk mengetahui teknik pemeriksaan radiologi CT Scan <i>cervical</i> pada klinis trauma.	1. 5 variasi <i>slice thickness</i> yang digunakan 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. 2. Potongan <i>axial</i> . 3. Gambaran <i>softissue cervical</i> .
Seftiana dkk (2021)	Teknik <i>Multislice Computed Tomography</i> (MSCT) pada <i>Cervical</i> pada Kasus Trauma	1. Untuk mengetahui teknik pemeriksaan radiologi CT Scan <i>cervical</i> pada klinis trauma.	1. Menggunakan beberapa variasi <i>slice thickness</i> yaitu pada bagian <i>axial</i> setebal 1 mm, bagian <i>coronal</i> dan <i>sagittal</i> dengan ketebalan 1.5 mm, 3D, dan <i>rendering volume</i> . 2. Potongan <i>axial, coronal, dan sagittal</i> . 3. Gambaran <i>softissue</i> dan 3D.
Nurcahyo dkk (2021)	Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf <i>Cervical Hasil Multiplanar Reconstruction</i> CT-Scan	1. Untuk mengetahui teknik pemeriksaan radiologi CT Scan <i>cervical</i> pada klinis	1. Menggunakan <i>slice thickness</i> 5 mm, 25 mm, sampai dengan 50 mm. 2. Potongan <i>coronal, sagittal, dan sagittal obliq</i> . 3. Gambaran <i>softissue</i>

Kepala	trauma.	<i>cervical</i> .
--------	---------	-------------------

5.2 Kekurangan dan kelebihan masing-masing jurnal

Jurnal yang digunakan penulis dalam penelitian ini memiliki kekurangan dan kelebihan.

Tabel 5.2 Kekurangan dan Kelebihan Jurnal

Nama Peneliti dan Tahun	Judul Jurnal	Kelebihan	Kekurangan
Nugroho dkk (2020)	Analisis Variasi <i>Slice Thickness</i> Terhadap Informasi Anatomi Potongan <i>Axial</i> pada Pemeriksaan MSCT <i>Cervical</i> pada Kasus Trauma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam jurnal terdapat 5 variasi slice thickness yaitu 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. setiap slice terdapat informasi anatomi yang sangat jelas dan berbeda. 2. Jurnal dilengkapi dengan gambar dan tabel hasil pemeriksaan serta penjelasannya. 3. Terdapat penjelasan terkait kolimasi yang digunakan. 4. Penulisan jurnal lengkap mulai dari abstrak, kata kunci, pendahuluan, metode, hasil, dan pembahasan, perbedaan anatomi MSCT cervical dengan variasi slice thickness, nilai slice thickness yang paling optimal pada pemeriksaan MSCT cervical, kesimpulan dan saran, dan daftar pustaka. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variasi potongan yang digunakan hanya potongan axial saja tidak terdapat potongan coronal dan sagittal.
Seftiana dkk (2021)	Teknik <i>Multislice Computed</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam jurnal terdapat beberapa variasi potongan yaitu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jurnal tidak dituliskan atau dijelaskan secara

<i>Tomography (MSCT) Cervical</i> pada Kasus Trauma	<p>potongan axial, coronal, dan sagittal.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Gambaran dilengkapi dengan citra 3D. 3. Terdapat penjelasan terkait kolimasi yang digunakan. 4. Terdapat beberapa variasi slice thickness yaitu untuk bagian axial setebal 1 mm, bagian coronal dan sagittal dengan ketebalan 1.5 mm, 3D, dan rendering volume. 5. Dilengkapi dengan gambar hasil penelitian. 6. Jurnal juga dilengkapi mulai dari abstrak, kata kunci, pendahuluan, metode, hasil dan pembahasan, menurut Nugroho dkk, menurut Munera, menurut Izzo, menurut Michael, kesimpulan dan daftar Pustaka. 	<p>rinci terkait cara pengumpulan data dan hasil penelitian.</p>
Nurcahyo dkk (2021) Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf <i>Cervical Hasil Multiplanar Reconstruction</i> CT-Scan Kepala	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam jurnal terdapat beberapa variasi potongan yaitu potongan coronal, sagittal, dan sagittal obliq. 2. Terdapat beberapa variasi slice thickness yaitu 5 mm, 25 mm, sampai dengan 50 mm. 3. Dilengkapi dengan gambar hasil penelitian. 4. Jurnal juga dilengkapi mulai dari abstrak, kata kunci, pendahuluan, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jurnal tidak dilengkapi dengan potongan axial. 2. Tidak menjelaskan informasi anatomi dengan akurat dan lengkap. 3. Jurnal tidak dituliskan atau dijelaskan secara rinci tentang cara pengumpulan data dan hasil penelitian. 4. Jurnal tidak terdapat terkait pengaturan

metode, hasil dan pembahasan, simpulan dan daftar pustaka.	kolimasi yang digunakan.
--	--------------------------

5.3 Analisis jurnal

Menurut *textbook* Seeram (2016) bahwa teknik pemeriksaan CT Scan *Cervical* menggunakan *type Scan Helical* dengan lokalisir scan AP dan Lateral. Pasien diposisikan *supine* di atas meja pemeriksaan dengan kepala ditempatkan pada *head holder*, kepala dan leher pasien berada didalam rentang area *scanning* dengan batas atas pemindaian dari dasar tengkorang (*condilus occipital*) dan batas bawah setinggi *Thoracal I*. Pada pemeriksaan CT Scan *cervical* menggunakan *slice thickness* 1 mm, sehingga memperlihatkan dengan jelas ketajaman dari setiap tulang. Selain itu pengaturan *slice thickness* 1 mm dapat menampilkan informasi anatomi pada *corpus, lamina, processus spinosus, processus transversus*.

Menurut jurnal pertama yang ditulis oleh Nugroho dkk (2020) yang melakukan pemeriksaan MSCT *cervical* dengan klinis trauma menggunakan variasi *slice thickness* 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm dan 3 mm. Jurnal kedua yang ditulis oleh Seftiana dkk (2021) yang melakukan penelitian terkait pemeriksaan MSCT *cervical* pada klinis trauma dengan menggunakan beberapa variasi *slice thickness* untuk yang bagian *axial* setebal 1 mm, bagian *coronal* dan *sagittal* dengan ketebalan 1.5 mm, 3D, dan *rendering volume*. Jurnal ketiga yang ditulis oleh Nurcahyo dkk (2021) yang melakukan penelitian pemeriksaan *cervical* hasil dari *Multiplanar rekonstruksi* CT Scan kepala dengan variasi *slice thickness* 5 mm, 25 mm sampai 50 mm.

Menurut penulis pengaturan *slice thickness* yang digunakan dari ketiga jurnal tersebut yang sesuai dengan teori Seeram (2016) yaitu melakukan pemeriksaan CT Scan *cervical* dengan menggunakan *slice thickness* 1 mm. Pada jurnal pertama menurut Nugroho dkk (2020) dengan judul “Analisis Variasi *Slice Thickness* Terhadap Informasi Anatomi

Potongan *Axial* Pada Pemeriksaan MSCT *Cervical* Pada Kasus Trauma” dari beberapa variasi *slice thickness* yaitu 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. Pengaturan *slice thickness* yang paling optimal memberikan informasi pada pemeriksaan MSCT *Cervical* adalah *slice thickness* 1 mm karena dapat menampilkan informasi anatomi pada *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus* dan *fragment fraktur*.

Pada jurnal kedua menurut Seftiana dkk (2021) dengan judul “Teknik *Multislice Computed Tomography (MSCT) Cervical* pada Kasus Trauma” pengaturan *slice thickness* yang digunakan pada jurnal tersebut dengan *rekonstruksi* potongan *axial* ketebalan 1 mm, *coronal* dan *sagittal* ketebalan 1.5 mm, 3D, dan *volume rendering*. Hasil gambaran pada MSCT *cervical* kasus trauma untuk mendapatkan informasi anatomi yang mampu memperlihatkan batas-batas tegas *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus*, dan *fragment fracture*, dengan menggunakan *rekonstruksi* potongan *axial*, *sagittal* dan *coronal*.

Pada jurnal ketiga menurut Nurcahyo dkk (2021) dengan judul “Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf *Cervical* Hasil *Multiplanar Reconstruction* CT-Scan Kepala” pengaturan *slice thickness* yang digunakan pada jurnal tersebut adalah 5 mm, 25 mm sampai 50 mm. Hasil *scanning* memperlihatkan gambaran CT Scan *cervical* proyeksi AP, lateral, RPO, dan LPO. Informasi diagnostik yang diperoleh dari gambaran *cervical* hasil *rekonstruksi* CT Scan adalah mendapatkan visualisasi struktur spesifik, menentukan luasnya *lesi* atau *fraktur*, membantu melokalisasi *lesi*, *fragmen* tulang, atau benda asing. Terdapat fraktur pada korban trauma yang tidak sepenuhnya ditunjukkan pada radiografi pada level *cervical* 1 hingga *cervical* 2, *cervical* 6 hingga *cervical* 7, dan Sebagian besar melibatkan *processus transverses* karena pasien tidak *kooperatif*.

Saran penulis dalam penelitian teknik pemeriksaan CT Scan *cervical* ini sebaiknya menggunakan pengaturan *slice thickness* 1 mm untuk menghasilkan kualitas gambaran anatomi yang lebih banyak dan lebih optimal.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

6.1.1 Pada pemeriksaan CT Scan *cervical* dengan klinis trauma pengaturan *slice thickness* yang paling optimal menurut jurnal Nugroho dkk (2020) yaitu 1 mm, menurut jurnal Seftiana dkk (2021) menggunakan beberapa variasi pengaturan *slice thickness* yang optimal tergantung pada *rekonstruksi* potongan yaitu untuk potongan *axial* ketebalan 1 mm, *coronal* dan *sagittal* ketebalan 1.5 mm, dan menurut jurnal Nurcahyo dkk (2021) pada hasil *multiplanar reconstruction* CT Scan kepala menggunakan pengaturan *slice thickness* yang optimal yaitu 5 mm. Menurut textbook Seeram (2016) bahwa pada pemeriksaan CT Scan *cervical* menggunakan *slice thickness* yang optimal yaitu 1 mm, sehingga dapat memperlihatkan dengan jelas ketajaman dari setiap tulang. Selain itu pengaturan *slice thickness* 1 mm dapat menampilkan informasi anatomi pada *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus*.

6.2 Saran

6.2.1 Berdasarkan hasil jurnal yang dikaji pada teknik pemeriksaan CT Scan *cervical* menggunakan pengaturan *slice thickness* 1 mm untuk menghasilkan kualitas gambaran anatomi yang lebih banyak dan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu Adriyuni Lestari, 2014. Analisis Noise Level Hasil Citra CT scan Pada Tabung 120 kV Dan 135 kV Dengan Variasi Ketebalan Irisan (Slice Thickness).
- Bontrager, Keneth L. 2010. *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy Seventh Edition*. Mosby Elsevier. USA
- <https://translate.google.com/translate?hl=en&sl=id&u=https://pdfcoffee.com/laporan-kasus-ct-scan-pdf-free.html&prev=search&pto=au>
- Kartawiguna dan Gergiana. 2011. Radiologi Kedokteran Nuklir dan Radioterapi. Graha Ilmu. Jakarta
- Lampignano, P. John. Leslie E. 2018. Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy 9th Ed. Missouri: Elsevier.
- Mahesh, M. 2012. *MDCT Physic: The Basic*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia
- Merrill's, Vinita. 2016. *Merril's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures Thirteenth Edition*. Mosby Elsevier. USA
- Nugroho Rizki, A., Jeffri, A., dan Sigit, W. 2020. Analisis Variasi Slice Thickness Terhadap Informasi Anatomi Potongan Axial Pada Pemeriksaan MSCT Cervical Pada Kasus Trauma.
- Nurchahyo Panji W., Merliana D., Akhmad Haris S., Siti D. 2021. Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf *Cervical* Hasil *Multiplanar Reconstruction* CT-Scan Kepala
- Patel, P.R. 2007. Lecture Notes: Radiologi edisi kedua. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama
- Seftiana, A., M. Khalifah.R., dan Lina Nur F. 2021. Teknik *Multislice Computed Tomography* (MSCT) *Cervical* Pada Kasus Trauma.
- Seeram, E, 2016. *Computed Tomography Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control, Fourth Edition*, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Siemens. 2005. *Somatom Sensation 10/16 Application Guide*. Siemens AG. Jerman
- Siti Rosidah, Intan Andriani. 2021. Panduan Penyusunan Tugas Akhir Studi Literatur
- Snell, R.S. 2006. Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran. Dialihbahasakan oleh Suguharto L. Edisi ke-6. Jakarta: EGC.

Tortorici, M.R, 1995. *Advance Radiographic and Angiographic Procedures eith an Introduction to Specialized Imanging*. F.A. Davis Company Philadelphia.

FORMULIR EKSTRAKSI

Tabel 1 Formulir Ekstraksi Jurnal 1

Tipe artikel	Jurnal <i>Imejng</i> Diagnostik
Nama peneliti	Rizki Aditya Nugroho, Jeffri Ardiyanto, dan Sigit Wijokongko
Tahun terbit jurnal	2020
Judul	Analisis Variasi <i>Slice Thickness</i> Terhadap Informasi Anatomi Potongan <i>Axial</i> Pada Pemeriksaan MSCT <i>Cervical</i> Pada Kasus Trauma
No ISSN/ISBN	e-ISSN 2621-7457, p-ISSN 2356-301X
Cakupan Jurnal	Nasional
Tujuan penelitian	Mengetahui perbedaan informasi anatomi yang dihasilkan oleh 5 variasi ketebalan irisan pada MSCT <i>Cervical spine</i> dan untuk mengetahui ketebalan irisan mana yang dapat memberikan informasi anatomi yang optimal.
Kata kunci	MSCT <i>Cervical</i> ; Trauma; <i>Slice Thickness</i>
Metodologi penelitian	Jenis penelitian ini adalah <i>kuantitatif</i> dengan pendekatan <i>eksperimen</i> . Data dilakukan dengan merekonstruksi 5 citra MSCT <i>Cervical</i> pada pasien dengan kasus trauma menggunakan 5 variasi ketebalan irisan (<i>slice thickness</i>) yaitu 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. gambar akhir dievaluasi oleh dua responden untuk melihat perbedaan informasi anatominya kemudian dianalisis dengan menggunakan uji beda (<i>Friedman Test</i>) dari SPSS versi 24.0.
Hasil penelitian	Hasil penelitian menunjukkan terdapat perberdaan informasi anatomi yang signifikan pada <i>corpus, lamina,</i>

	<p><i>processus spinosus, processus transversus</i> dan <i>fragment fracture</i> dengan variasi ketebalan irisan 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. pada pemeriksaan MSCT <i>Cervical</i> dengan nilai signifikan 0,000 atau $p < 0,05$.</p>
--	---

Tabel 2 Formulir Ekstraksi Jurnal 2

Tipe artikel	Jurnal Radiografer Indonesia
Nama peneliti	Aning Seftiana, M. Khalifah.R, dan Lina Nur Fadhilah
Tahun terbit jurnal	2021
Judul	Teknik <i>Multislice Computed Tomography</i> (MSCT) <i>Cervical</i> Pada Kasus Trauma
No ISSN/ISBN	e-ISSN 2807-7415, p-ISSN 2620-9950
Cakupan jurnal	Nasional
Tujuan penelitian	Mengetahui Teknik dan hasil gambaran MSCT <i>cervical</i> pada kasus trauma
Kata kunci	MSCT, <i>Cervical</i> , Trauma
Metodologi penelitian	Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (<i>library research</i>), yaitu serangkaian penelitian yang terkait dengan metode pengumpulan data kepustakaan atau penelitian dimana objek penelitian digali melalui berbagai informasi perpustakaan (<i>books, prosiding, artikel</i> , dan jurnal ilmiah). Penelitian ini literatur
Hasil penelitian	Hasil gambaran pada MSCT <i>cervical</i> kasus trauma untuk mendapatkan informasi anatomi yang mampu memperlihatkan batas-batas tegas <i>corpus, lamina, processus spinosus, processus transversus</i> , dan <i>fragment fracture</i> , dengan menggunakan rekonstruksi potongan <i>axial</i> ketebalan 1 mm, <i>coronal</i> dan <i>sagittal</i> ketebalan 1,5 mm, 3D, dan <i>Volume rendering</i> .

Tabel 3 Formulir Ekstraksi Jurnal 3

Tipe artikel	Jurnal Radiografer Indonesia
Nama peneliti	Panji Wibowo Nurcahyo, Merliana Devina, Akhmad Haris Sulistiyadi, dan Siti Daryati
Tahun terbit peneliti	2021
Judul	Informasi Diagnostik Gambaran Radiograf <i>Cervical</i> Hasil <i>Multipplanar Reconstruction</i> CT-Scan Kepala
No ISSN/ISBN	e-ISSN 2807-7415, p-ISSN 2620-9950
Cakupan jurnal	Nasional
Tujuan penelitian	Memperoleh gambaran <i>cervical</i> hasil MPR CT-Scan dengan proyeksi AP, <i>Lateral</i> , RPO dan LPO tanpa dilakukan empat proyeksi secara konvensional dengan meminimalkan gerakan pada pasien dan meminimalkan resiko yang dapat memperberat cedera tulang belakang.
Kata kunci	<i>Cervical; Multipplanar Reconstruction; Head CT Scan</i>
Metodologi penelitian	Jenis penelitian ini adalah menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus yaitu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara detail pada keadaan sebenarnya dilapangan pada tingkat realita dan keadaan sesungguhnya.
Hasil penelitian	Hasil informasi diagnostik yang diperoleh dari gambaran <i>cervical</i> hasil <i>rekonstruksi</i> CT-Scan terdapat <i>fraktur</i> pada korban trauma yang tidak sepenuhnya ditunjukkan pada radiografi pada level <i>cervical</i> 1 hingga <i>cervical</i> 2, <i>cervical</i> 6 hingga <i>cervical</i> 7, dan Sebagian besar melibatkan <i>processus transverses</i> karena pasien tidak <i>kooperatif</i> . <i>Helical</i> CT-Scan dapat menggambarkan <i>fraktur</i> signifikan yang tidak dapat

	<p>ditunjukkan pada radiografi konvensional dan harus ditambahkan pada awal <i>screening</i> adanya dugaan trauma <i>cervical</i>. Namun dosis radiasi yang diterima pasien akan bertambah besar karena area scanning pada CT Scan tersebut dimulai dari <i>cervical 7</i> sampai <i>vertek</i> kepala dengan <i>slice thickness</i> 5 mm.</p>
--	--



Jurnal Imejing Diagnostik (JIImeD) 6 (2020) 91-95

Jurnal Imejing Diagnostik

e-ISSN 2621-7457, p-ISSN 2356-301X



<http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jiimed/index>

Analisis Variasi *Slice Thickness* Terhadap Informasi Anatomi Potongan Axial Pada Pemeriksaan MSCT Cervical Pada Kasus Trauma

Rizki Aditya Nugroho¹, Jeffri Ardiyanto², Sigit Wijokongko³¹ Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Doris Sylvanus Palangka Raya, Indonesia² Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia³ Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Tugurejo Semarang, IndonesiaCorresponding author: Rizki Aditya Nugroho
E-mail: rizkiaditya17@gmail.comReceived: June 13th, 2020; Revised: June 17th, 2020; Accepted: June 30th, 2020

ABSTRACT

Background: One step to create a good image is by doing slice thickness reconstruction. Slice thickness is thick slices or pieces of the object checked out. The examination procedure of MSCT in case of Cervical trauma in Radiology Installation RSUD Tugurejo Semarang using slice thickness 3 mm. This contrasts with Seeram (2016), which explained that the examination of adult MSCT Cervical Spine using slice thickness between 1-2 mm. This research aims to know the difference of anatomic information resulted by 5 slice thickness variation in MSCT Cervical Spine and to find out which slice thickness can provide optimum anatomic information.

Methods: The type of this research is quantitative with an experimental approach. Data is performed by reconstructing the 5 images of MSCT cervical of trauma patients using 5 slice thickness variation which is 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm and 3 mm. The final images are evaluated by two Respondents to see the differences in anatomic information and then analyzed by using a different test (Friedman Test) from the SPSS version 24.0.

Results: The results showed there is a significant difference in anatomic information on the corpus, lamina, spinous process, transverse process and fragment fracture between variations in slice thickness of 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, and 3 mm on the MSCT Cervical examination with a significance value of 0,000 or p <0.05.

Conclusion: The most optimal slice thickness to provide anatomic information on the cervical MSCT examination is 1 mm slice thickness with a mean rank value of 3.64.

Keywords: MSCT Cervical; Trauma; Slice Thickness.

Pendahuluan

Veterbae cervical terdiri dari tujuh cincin tulang yang berada di leher antara dasar tengkorak hingga *Veterbae thoracal*. Dibandingkan dengan tulang belakang lainnya, *Veterbae cervical* memiliki ukuran yang lebih kecil. Meskipun ukuran *Veterbae cervical* lebih kecil akan tetapi memiliki peran atau fungsi yang besar yaitu untuk menyangga kepala, melindungi sumsum tulang belakang dan memberikan mobilitas terhadap kepala dan leher (Pearce, 2009). Salah satu klinis yang sering

dijumpai pada *Veterbae cervical* adalah trauma atau cedera.

Cedera *cervical* merupakan cedera tulang belakang yang paling sering menimbulkan kecacatan dan kematian. Benturan keras atau benda tajam yang mengenai *Veterbae cervical* ini tidak hanya akan merusak struktur tulang saja tetapi dapat menyebabkan cedera pada medulla spinalis apabila benturan ini sampai pada bagian posterior *Veterbae cervical*. Struktur *Veterbae cervical* yang rusak dapat menyebabkan pergerakan kepala menjadi terganggu. Sedangkan apabila mengenai serabut saraf *spinal*

dapat menghambat impuls sensorik dan motorik tubuh (Ardiantana, 2015).

MSCT Veterbae cervical adalah suatu teknik pemeriksaan *Veterbae cervical* termasuk jaringan lainnya yang berfungsi untuk mengetahui anatomi dan kelainan anatomi pada *Veterbae cervical*. Indikasi utama adalah post trauma pada daerah tersebut. Selain itu juga digunakan untuk melihat kelainan karena infeksi *degenerative, arthritic* dan perubahan *osteonecrotic* atau metastase karena adanya *lessie* atau tumor pada daerah tersebut (Habifa, 2017).

Informasi anatomi *MSCT* yang baik tergantung pada kualitas citra yang dihasilkan sehingga aspek klinis dari citra tersebut dapat dimanfaatkan untuk menegakkan diagnosa, salah satu cara untuk mendapatkan citra yang baik adalah dengan melakukan rekonstruksi *slice thickness*. *Slice thickness* adalah tebalnya irisan atau potongan dari obyek yang diperiksa. *Slice thickness* yang besar akan menghasilkan citra dengan spasial resolusi yang rendah sebaliknya dengan *slice thickness* yang kecil akan menghasilkan citra dengan spasial resolusi yang tinggi. *Slice thickness* yang besar akan menimbulkan gambaran yang mengganggu seperti garis-garis sedangkan *slice thickness* yang sangat kecil akan menghasilkan *noise* yang tinggi (Seeram, 2016). *Slice thickness* yang kecil biasanya digunakan dalam pemeriksaan tulang belakang sebab dapat memperlihatkan struktur atau bagian terkecil dari tulang dengan jelas pada kasus trauma atau kerusakan tulang yang diakibatkan oleh neoplasma.

Salah satu parameter *scan* yang dapat mempengaruhi *slice thickness* adalah kolimasi. Kolimasi adalah istilah yang meliputi jumlah saluran data yang digunakan dalam sumbu z dan ketebalan efektif detektor setiap saluran data. Sebagai contoh, kolimasi 64 x 0.5 mm akan menggunakan 64 channel data pada sumbu z yang masing-masing memiliki ketebalan efektif 0.5 mm.

Menurut Seeram (2016), pemeriksaan *MSCT Cervical* dewasa menggunakan *slice thickness* antara 1 - 2 mm. Sumber lain menyebutkan untuk melihat struktur tulang *cervical* pada potongan axial menggunakan *slice thickness* yang tipis yaitu 1,5 mm (Merrills, 2011). American College of Radiology, Resolution 15 (Revised 2016) merekomendasikan pemeriksaan *MSCT Cervical* menggunakan *slice thickness* antara 1 – 3 mm.

Saat melakukan observasi di Instalasi Radiologi RS Pusat Pertamina Jakarta, protokol pemeriksaan *MSCT Cervical* pada kasus trauma menggunakan *slice thickness* 2 mm. Sedangkan di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Doris Sylvanus Palangka Raya menggunakan *slice thickness* 2.5 mm dan di Instalasi Radiologi RSUD Tugurejo Semarang menggunakan *slice thickness* 3 mm untuk kasus yang sama.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Sampel penelitian adalah 5 pasien dengan indikasi trauma *cervical* usia 17 - 70 tahun, masing-masing pasien dilakukan pemeriksaan *MSCT Cervical*. Hasil *scan* direkonstruksi menggunakan 5 variasi *slice thickness* (1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm dan 3 mm).

Penilaian informasi anatomi *MSCT Cervical* dengan klinis Trauma *Cervical* berdasarkan pengamatan serta penilaian oleh dua dokter spesialis radiologi yang berpengalaman lebih dari lima tahun membaca hasil *CT Scan* sebagai responden melalui kuesioner penilaian terhadap informasi anatomi meliputi *corpus, lamina, processus spinosus, processus transversus, dan fragment fracture* dengan ketentuan skoring yaitu skor 1 menunjukkan "Tidak jelas", skor 2 menunjukkan "Cukup jelas" dan skor 3 menunjukkan "Sangat jelas".

Data tersebut merupakan data ordinal dan memiliki 5 kelompok sampel yang berpasangan. Langkah pertama, untuk menentukan kesepakatan antara kedua responden, dilakukan uji *Cohen's Kappa* dengan minimal nilai *Kappa* 0,8. Jika nilai *Kappa* menunjukan rentang 0,8 – 1,0 maka dapat dikatakan bahwa kedua responden memiliki tingkat kesepakatan yang baik dan data yang akan dilakukan uji statistik menggunakan hasil penilaian responden pertama.

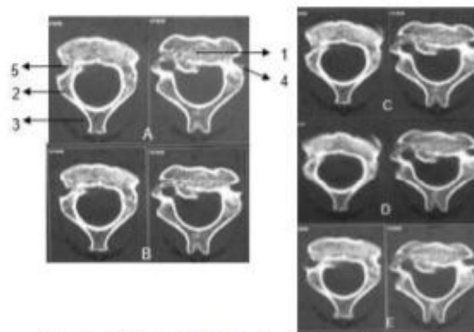
Kemudian, untuk mengetahui adanya perbedaan informasi anatomi *MSCT Cervical* menggunakan *Friedman Test*. Untuk melihat nilai *slice thickness* yang paling optimal, dapat diperoleh dengan mendeskripsikan *mean rank* hasil dari analisis uji statistik. Tingkat kepercayaan yang ditetapkan yaitu 95 % ($\alpha = 0,05$) dan dilakukan dengan menilai *p* value. Untuk tingkat signifikan penilaian $p < 0,05$ maka H_0 ditolak dan $p > 0,05$ maka H_0 diterima.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan selama bulan Februari-Mei 2019 pada 5 pasien trauma *cervical* yang melakukan pemeriksaan *MSCT Cervical* di Instalasi Radiologi RSUD Tugurejo Semarang.

Tabel 1. Deskripsi Sampel Penelitian

Kategori	Klasifikasi	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	5	100
	Perempuan	0	0
	Total	5	100
Usia	17-26	3	60
	27-36	2	40
	Total	5	100
Lokasi Fraktur	Cervical II	4	80
	Cervical IV	1	20
	Total	5	100



Gambar 1. Citra *MSCT Cervical* dengan lima variasi *slice thickness* pada pasien 2 yang menampilkan 5 kriteria anatomi : *corpus* (1); *lamina* (2); *processus spinosus* (3); *processus transversus* (4) dan *fragment fracture* (5)

Keterangan :
 A. *Slice thickness* 1 mm D. *Slice thickness* 2.5 mm
 B. *Slice thickness* 1.5 mm E. *Slice thickness* 3 mm
 C. *Slice thickness* 2 mm

Kelima pasien menjalani pemeriksaan dengan menggunakan protokol yang sama sebagaimana telah dijelaskan dalam prosedur penelitian. Citra yang diperoleh kemudian direkonstruksi menggunakan *slice thickness* 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm dan 3 mm. Area rekonstruksi difokuskan pada bagian *cervical* yang mengalami fraktur saja. Tidak semua hasil rekonstruksi dicetak pada film. Dari tiap variasi *slice thickness*, masing-masing dipilih dua citra yang memenuhi kriteria anatomi yang sudah divalidasi (*corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus*

transversus dan *fragment fraktur*) untuk dicetak pada film lalu diserahkan pada Radiolog untuk dinilai perbedaannya. Hal ini bertujuan untuk memudahkan Radiolog dalam menilai citra tersebut. Total citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50. Berikut di bawah ini ditampilkan citra *cervical* dari salah satu pasien.

a. Hasil Uji Beda Informasi Anatomi

Hasil penilaian citra *MSCT Cervical* dengan variasi *slice thickness* tersebut kemudian diuji statistik menggunakan *Cohen's kappa* (*reliability inter observer*) dengan SPSS 24 untuk mengetahui tingkat kesepakatan atau persamaan persepsi antara kedua responden.

Tabel 2. Hasil Uji *Cohen's Kappa*

Responden	Value Kappa
Responden 1 vs Responden 2	0.828
Kesepakatan	Sangat Kuat

Berdasarkan hasil uji kappa dapat dilihat *value kappa* pada kedua Responden adalah 0,828 yang menunjukkan bahwa antara kedua Responden memiliki kesesuaian atau persamaan persepsi dalam menilai informasi anatomi *MSCT Cervical* dengan menggunakan variasi *slice thickness* sehingga penelitian hanya mendeskripsikan hasil penilaian dari salah satu Responden yaitu Responden 1.

Untuk mengetahui perbedaan informasi anatomi pada keseluruhan pasien dilakukan dengan uji Friedman. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bermakna atau tidaknya perbedaan informasi citra anatomi *MSCT Cervical* terhadap kelima variasi *slice thickness*, perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Friedman

N	Chi-Square	Df	Asymp Sig.
25	24.400	4	.000

Dari tabel hasil uji Friedman dapat dilihat bahwa data masing-masing *slice thickness* sejumlah 25 data atau sampel. Untuk tabel uji Friedman dapat dilihat nilai *signifikansi* 0.000 terlihat nilai kurang dari 0.05 yang berarti terdapat perbedaan informasi anatomi pada masing-masing variasi *slice thickness*.

b. Hasil Uji *Slice Thickness* yang Paling Optimal

Untuk melihat nilai *slice thickness* yang paling optimal pada pemeriksaan *MSCT Cervical* dengan variasi *slice thickness* digunakan nilai mean rank pada hasil uji Friedman. Nilai tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil *Mean Rank* Uji Statistik *Friedman*

No.	Variasi <i>Slice Thickness</i>	Nilai <i>Mean Rank</i>
1	1 mm	3.64
2	1.5 mm	3.46
3	2 mm	2.84
4	2.5 mm	2.66
5	3 mm	2.40

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 1 mm adalah 3.64, nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 1.5 mm adalah 3.46, nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 2 mm adalah 2.84, nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 2.5 mm adalah 2.66, dan nilai *mean rank* dari variasi *slice thickness* 3 mm adalah 2.40. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat nilai *mean rank* tertinggi terdapat pada variasi *slice thickness* 1 mm, sedangkan nilai *mean rank* terendah terdapat pada variasi *slice thickness* 3 mm.

Perbedaan informasi anatomi *MSCT Cervical* dengan variasi *slice thickness*

Dari hasil analisis statistik menggunakan SPSS dengan uji Friedman, didapatkan nilai *P* sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat perbedaan informasi citra anatomi *MSCT Cervical* dengan variasi *slice thickness*.

Salah satu parameter scan yang dapat mempengaruhi *slice thickness* adalah kolimasi. Kolimasi adalah tebal berkas sinar – X dan sama dengan jumlah detektor *channel* yang dipilih dikalikan dengan lebar detektor *channel*. Kolimasi pada berkas sinar – X sangat signifikan dalam menentukan dosis pasien pada *MSCT* (Kulama, 2004). Kolimasi terletak pada *gantry*, *MSCT* menggunakan dua buah kolimasi yaitu kolimasi yang terletak sebelum pasien (*pre patient collimator*) dan kolimasi yang terletak sebelum detektor (*pre detector collimator*) (Bontrager, 2018). Kolimasi termasuk dalam parameter *MSCT* yang dapat diatur sesuai pilihan yang tersedia tergantung pada jumlah dan lebar detektor pada *MSCT* yang digunakan. Kolimasi merupakan parameter yang dapat

mempengaruhi kualitas citra. Kolimasi yang kecil akan menurunkan *noise* sehingga citra akan terlihat lebih detail, namun akan membuat waktu pemeriksaan (*scan time*) semakin lama dan meningkatkan dosis radiasi yang diterima oleh pasien.

Variasi kolimasi pada pesawat *MSCT* Siemens Somatom Perspective 128 slice diantaranya adalah 4 x 0.6 mm, 12 x 0.6 mm, 32 x 0.6 mm, 64 x 0.6 mm, dan 32 x 1.2 mm. Kolimasi dapat diatur pada pemilihan parameter *scan* yaitu diatur sebelum proses akuisisi data (*scanning*) dengan memilih salah satu dari kelima variasi tersebut. Pada pemeriksaan *MSCT Cervical* pada kasus trauma di Instalasi Radiologi RSUD Tugurejo Semarang menggunakan kolimasi 64 x 0.6 mm, yang juga disarankan penggunaannya oleh beberapa peneliti seperti Munera et al (2012) dan Geyer et al (2013).

Kolimasi 64 x 0.6 mm akan menggunakan 64 *channel* data pada sumbu z yang masing-masing memiliki ketebalan efektif 0.6 mm. Ketebalan efektif detektor merepresentasikan kemungkinan rekonstruksi *slice thickness* terkecil; jika sebuah pemeriksaan didapatkan dengan ketebalan efektif detektor 0.6 mm maka citranya tidak dapat direkonstruksi ke interval lain yang lebih kecil contohnya 0.25 mm (Raman et al 2013).

Pada umumnya *slice thickness* yang tebal akan menghasilkan citra dengan *detail* yang rendah dan sebaliknya *slice thickness* yang tipis akan menghasilkan citra dengan *detail* yang tinggi. Dengan *slice thickness* yang lebih tebal maka kontras resolusi akan meningkat sedangkan spasial resolusi dan *noise* akan berkurang, sebaliknya dengan *slice thickness* yang lebih tipis maka kontras resolusi akan berkurang sedangkan spasial resolusi dan *noise* akan meningkat (Bushong, 2013).

Penelitian ini menggunakan lima variasi *slice thickness* yaitu 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm. Hasilnya didapatkan bahwa tiap-tiap *slice thickness* memiliki perbedaan yang signifikan dalam menampilkan citra dari *MSCT Cervical* potongan axial dengan kasus trauma.

Nilai *slice thickness* yang paling optimal pada pemeriksaan *MSCT Cervical*

Dari hasil uji Friedman yang dilakukan untuk mengetahui *slice thickness* yang paling optimal didapatkan nilai *mean rank* tertinggi pada *slice thickness* 1 mm dengan nilai 3.64 dan nilai *mean*

rank terendah terdapat pada *slice thickness* 3 mm dengan nilai 2.40.

Berdasarkan hasil uji statistik pada penilaian Responden untuk pemeriksaan *MSCT Cervical* dengan menggunakan variasi *slice thickness*, didapatkan hasil penilaian tertinggi terdapat pada *slice thickness* 1 mm yang merupakan *slice thickness* yang kecil atau tipis. Menurut penulis, citra pada *slice thickness* 1 mm mampu menampilkan batas-batas tegas seperti *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus*, dan *fragment fracture*.

Pemilihan *slice thickness* harus didasarkan pada aplikasi klinis tertentu, misalnya pada kasus trauma penggunaan *slice thickness* yang kecil dapat memperlihatkan struktur atau bagian terkecil dari tulang maupun untuk mengetahui adanya *fragment fracture* dengan jelas. Dalam hal ini penggunaan *slice thickness* 1 mm mampu memberikan informasi yang akurat kepada dokter spesialis Radiologi untuk penegakan diagnosa sehingga dapat membantu pasien untuk mendapatkan *treatment* yang tepat.

Simpulan

Terdapat perbedaan informasi anatomi pada *corpus*, *lamina*, *processus spinosus*, *processus transversus* dan *fragment fraktur* yang signifikan antara variasi *slice thickness* 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, dan 3 mm pada pemeriksaan *MSCT Cervical* dengan nilai signifikansi 0,000 atau $p < 0,05$.

Slice thickness yang paling optimal memberikan informasi anatomi pada pemeriksaan *MSCT Cervical* adalah *slice thickness* 1 mm dengan nilai *mean rank* 3.64.

Daftar Pustaka

- American College of Radiology. 2016. *ACR-ASNR-ASSR-SPR Practice Parameter for The performance of Computed Tomography (CT) of The Spine*. Revised 2016 (Resolution 15). Akses tanggal 5 Januari 2019.
- Ardiantana. 2015. *Trauma Tulang Leher (Cervical)*. <https://ardiantana.wordpress.com/2015/04/10/trauma-tulang-leher-cervical/>. Akses tanggal 3 Januari 2019.
- Ballinger, P. W. 2011. *Merill's Atlas of Radiographic Position and Radiologic Procedures*. Twelfth Edition. Volume Three. Mosby: USA.

- Bontrager, Kenneth L. 2018. *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. Eighth Edition. Elsevier Mosby. St. Louis.
- Bushberg, J. T. 2012. *The Essential Physics of Medical Imaging*. Third Edition. Lippincot Williams & Wilkins. Philadelphia.
- Bushong, C. Stewart. 2013. *Radiologic Science For Technologist*. Tenth Edition. Elsevier Mosby. St. Louis.
- Geyer, L.L., Korner, M., Hempel, R., Deak, Z., Mueck, F.G., Linsenmaier, U., Reiser, M.F., Wirth, S. 2013. *Evaluation of a dedicated MDCT protocols using iterative image reconstruction after cervical spine trauma*. Akses tanggal 4 Januari 2019.
- Habifa. 2017. *Pemeriksaan CT Scan Veterbae Cervical Non Kontras*. <http://panduancscan64slicesiemens.blogspot.com/2017/02/pemeriksaan-ct-scan-Veterbae-cervical-26.html>. Akses tanggal 28 November 2018.
- Munera, F., Rivas, L.A., Nunez Jr, D.B., Quencer, R.M. 2012. *Imaging Evaluation of Adult Spinal Injuries : Emphasis on Multidetector CT in Cervical Spine Trauma*. Akses tanggal 4 Januari 2019.
- Muttaqin, Arif. 2011. *Buku Saku Gangguan Muskuloskeletal Aplikasi Pada Praktik Klinik Keperawatan*. Buku kedokteran : EGC. Appleton & Lange.
- Pearce, Evelyn C. 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Cetakan Ketiga puluh Tiga. Gramedia : Jakarta.
- Raman, S.P., Mahesh, M., Blasko, R.V., Fishman, E.K. 2013. *CT Scan Parameters and Radiation Dose: Practical Advice for Radiologists*. Akses tanggal 6 Januari 2019.
- Seeram, Euclid. 2016. *Computed Tomography : Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control*. Fourth Edition. Elsevier Mosby. St. Louis.

TEKNIK MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY (MSCT) CERVICAL PADA KASUS TRAUMA

Aning Seftiana¹ M. Khalifah R² Lina Nur Fadhillah³
^{1,2,3}Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Nusantara

Corresponding author: Aning Seftiana
 Email: aning.seftiana@gmail.com

ABSTRACT

Background: *Cervical* trauma is a very common injury of severity and varying prognosis. *Cervical* CT Scan is an examination of the *cervical spine* including other tissues using the MSCT tool to find out the anatomy on the *cervical spine* with *axial, sagittal, coronal*. The purpose of this study was to know the technique and result of *cervical* MSCT images in case *trauma*.

Methods: This type of research is library research (library research), which is a series of research related to the method of collecting library data or research where the object of research is explored through a variety of library information (books, proceedings, articles, and scientific journals). Literature research or literature review is research that critically examines or reviews the knowledge, ideas, or findings contained in the academic-oriented literature, and formulates theoretical and methodological contributions to certain topics. The focus of the literature research that the author has done is related to the Cervical Multislice Computed Tomography (MSCT) technique in cases of trauma.

Results: Based on the results of images on MSCT cervical trauma cases to obtain anatomical information that is able to show the firm boundaries of the corpus lamina, spinosus process, tranverse process, and fragment fracture, using axial, sagittal, and coronal slice reconstruction.

Conclusions : Based on a review of several journal literature, the cervical MSCT examination technique in trauma cases used a 64 x collimation 0.6 mm, with axial section reconstruction of 1 mm thickness, coronal and sagittal sections of 1.5 mm thickness, 3D, and volume rendering. In severe polytrauma patients the technique is performed with the addition of an intravenous contrast material. The results of images on MSCT cervical trauma cases to obtain anatomical information that is able to show the firm boundaries of the corpus, lamina, spinous process, transverse process, and fragment fractures, using axial, sagittal, and coronal slice reconstruction.

Keyword : MSCT, *Cervical*, Trauma

Pendahuluan

Perkembangan ilmu radiologi semakin hari semakin pesat, teknologi ataupun prinsip kerja dari berkembang nya ilmu radiologi juga semakin mudah, aman, dan nyaman untuk dilakukan. Bahkan sudah ada beberapa penambahan alat untuk membantu proses dari berbagai macam pemeriksaan dibidang radiologi, baik itu pemeriksaan *Diagnostik, Teraphy*, dan juga dalam ilmu kedokteran nuklir. (1) nya dapat mempermudah dokter mendiagnosa suatu kelainan organ melalui hasil gambaran yang memiliki citra yang baik.(3)

Salah satu perkembangan CT Scan adalah *Multislice Computed Tomography* (MSCT) yaitu

alat diagnosis radiologi yang memiliki peningkatan jumlah *detector* yang mampu membuat beberapa irisan dalam satu putaran dan memberikan informasi dengan akurasi tinggi. MSCT menjadi salah satu modalitas yang di gunakan untuk mendiagnosa pasien trauma *cervical*, karena dinilai lebih mudah dalam *screening* bagian tulang belakang secara total. (2)

Trauma *cervical* merupakan cedera yang sangat sering terjadi dengan tingkat keparahan dan prognosis yang berbeda-beda. Penyebab utamanya adalah jatuh dari ketinggian, kecelakaan lalu lintas, dan benturan. (4)

Pada pemeriksaan MRI terdapat beberapa metode untuk menghasilkan citra dengan

kontras berdasarkan klinis untuk memudahkan radiolog dalam menghasilkan diagnosa. Beberapa metode yang digunakan yaitu dengan mengatur penggunaan *sequence* dan penggunaan media kontras gadolinium yang diinjeksikan melalui intra vena.

Menurut J.C. Ferre et.al. (2013), penggunaan *sequence* perfusi pada MRI mampu memberikan informasi fungsional jaringan mengenai karakteristik lesi dan prognosis pada beberapa patologi khususnya untuk melihat CBF (*Cerebral Blood Flow*). Untuk menghasilkan citra CBF biasanya digunakan *sequence* DSC (*Dynamic Susceptibility Contrast*). *Sequence* DSC menghasilkan beberapa citra perfusi (CBF, CBV dan MMT) dengan prosedur menginjeksikan media kontras gadolinium dengan *flow rate* tertentu ke dalam tubuh pasien. Teknik *sequence* DSC ini masuk dalam kategori teknik *invasive* karena diperlukan injeksi media kontras untuk dapat menghasilkan perfusi pada jaringan. Kemudian pada tahun 2009 Jeffrey M. Pollock, MD et.al mengembangkan teknik 3D ASL (*Arterial Spin Labeling*) pada pemeriksaan MRI brain untuk mengetahui *perfusion cerebral blood flow* tanpa menggunakan media kontras.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*library research*) yaitu serangkaian penelitian yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka atau penelitian yang objek penelitiannya digali melalui beragam informasi kepustakaan (buku, prosiding, artikel, dan jurnal ilmiah). Penelitian kepustakaan atau kajian literatur (*literature review*) merupakan penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, gagasan, atau temuan yang terdapat di dalam tubuh literatur berorientasi akademik (*academic-oriented literature*), serta merumuskan kontribusi teoritis dan metodologisnya untuk topik tertentu. Fokus penelitian kepustakaan yang penulis lakukan terkait dengan teknik *Multislice Computed Tomography* (MSCT) *Cervical* pada kasus Trauma.

Hasil dan Pembahasan

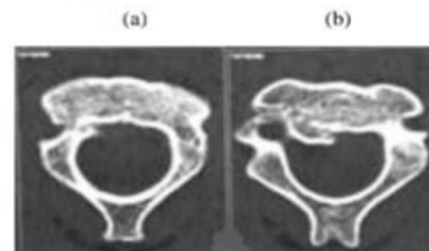
Nugroho dkk

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan informasi anatomi yang dihasilkan dari 5 variasi ketebalan irisan pada MSCT *Cervical spine* dan untuk mengetahui ketebalan irisan mana yang dapat memberikan informasi anatomi yang optimal.

Penelitian ini dilakukan pada 5 pasien trauma *cervical* dengan menggunakan potongan *axial* variasi ketebalan irisan 1 mm, 1,5 mm, 2

mm, 2,5 mm dan 3 mm.

Hasil penelitian, terdapat perbedaan yang signifikan dari informasi anatomi *corpus, lamina, processus spinosus, processus transversus* dan *fragment fracture* antara variasi ketebalan 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm dan 3 mm. *Slice thickness* yang paling optimal memberikan informasi anatomi pada pemeriksaan MSCT *Cervical* pada kasus trauma adalah *slice thickness* 1 mm⁽¹⁵⁾



Gambar 1. (a dan b) Citra MSCT potongan *axial* menggunakan *slice thickness* 1 mm

Munera et al

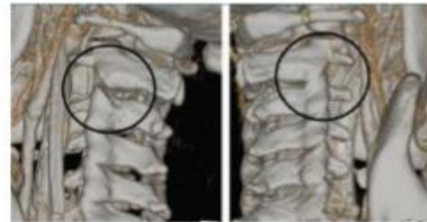
Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peran MSCT dalam pemeriksaan pasien trauma *cervical*. Dengan mengevaluasi pasien trauma tumpul yang dicurigai mengalami trauma tulang belakang leher baik yang tidak memiliki indikasi maupun pada pasien *polytrauma* yang parah.

Untuk pasien yang tidak memiliki indikasi, teknik ini dilakukan dengan memindai seluruh tulang belakang leher tanpa pemberian bahan kontras intravena, menggunakan 120 Kv, kolimasi 64 x 0,6 mm, ketebalan potongan *axial* 2-mm, reformasi *coronal* dan *sagittal* setebal 1,5 mm. Kumpulan data yang di peroleh dengan MSCT dapat di reformasi *multiplanar* dan rekonstruksi 3D.

Pada pasien *polytrauma* yang parah, teknik yang digunakan mencakup tulang belakang leher dan badan dengan penambahan bahan kontras. Dengan adanya bahan kontras dapat memberikan evaluasi keseluruhan dari tulang belakang *cervical* serta *arteri karotis* dan *vertebralis*. Pasien menerima suntikan intravena 100 mL yodium dengan kecepatan 4 mL/detik selama 15 detik, kemudian dengan kecepatan 3 mL/detik. Diikuti dengan bolus saline 0,9% 40 mL dengan kecepatan 4

mL/detik melalui kateter ukuran 18 atau 20 yang terletak di *vena antecubital*. Munera et al menggunakan teknik *rendering volume* dengan bagian yang di inginkan di tempatkan di *aorta ascendens*.

Hasil penelitian, gambaran CT *cervical* menggunakan *rendering volume* pada potongan *sagittal* posisi *oblique*, ruang pada *diskus* harus simetris, tidak boleh ada pelebaran atau penyempitan di *anterior* dan *posterior*. Jarak *interspinosus* juga harus menunjukkan sedikit variasi. Dengan mengevaluasi tinggi badan *vertebrae*, panjang *anteroposterior* nya dan semua jaringan tulang dan jaringan lunak, dapat ditentukan ada atau tidak nya stabilitas dan mekanisme trauma. (16)



Gambar 2. Citra 3D *cervical* potongan *sagittal* (a)pelebaran pada sendi *faset* kanan C2-C3, (b) sendi *faset* kiri normal

Izzo et al

peran pemeriksaan konvensional, MSCT, dan MRI dalam mengevaluasi trauma *cervical* Pada kasus trauma. Sebanyak 34.069 pasien trauma yang di periksa di 21 unit gawat darurat.

Hasil penelitian, pada pemeriksaan konvensional *cervical* tidak cukup baik dalam mengevaluasi trauma pada *cervical* karena dinilai kurang dalam memberikan informasi anatomi yang diperlukan. MRI baik untuk memberikan gambaran jaringan lunak, ligamen, dan sumsum tulang belakang yang dapat membantu memberikan informasi tambahan pada kasus trauma *cervical*. MSCT dinilai sebagai modalitas yang cepat dengan tingkat sensitivitas yang cukup tinggi, mudah

Dengan rekonstruksi potongan *axial*, *sagittal*, dan 3D pada MSCT *cervical*, dapat memberikan informasi anatomi dari pasien trauma *cervical*. Teknik 3D juga sangat berguna dalam penilaian rotasi trauma dan dapat melihat fraktur yang tersembunyi pada pemeriksaan lain.(17)



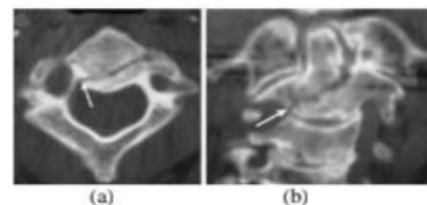
Gambar 3. (a) CT Scan *sagittal* menunjukkan fraktur vertikal dari *corpus vertebrae C2 posterior*. (b) citra MRI *sagittal* tidak terlihat kelainan di dalam tulang *spons C2*

Michael et al

Tujuan penelitian untuk membandingkan peran MSCT dan MRI dalam mengevaluasi trauma tulang belakang *cervical*. Subjek penelitian, seorang pasien yang mengalami trauma leher setelah berolahraga.

Pada teknik MSCT, potongan *aksial* menunjukkan fraktur yang membentang dari dasar kanan *processus odontoid* ke *margin anterior* kiri *corpus C2*. Pada citra MSCT *coronal* pada pasien berbeda menunjukkan fraktur yang serupa dengan jalur miring. Sedangkan citra MRI *sagittal* menunjukkan rotasi yang parah dari *fragmen C2* serta gangguan *ligamentum longitudinal posterior* dan kompleks *ligamen posterior*. (18)

Hasil penelitian, MSCT dan MRI saling melengkapi dan keduanya diperlukan untuk menentukan trauma dan tahapan pengobatan selanjutnya. Teknik MSCT dapat mengevaluasi tulang *cervical* dengan cepat dan mampu mengidentifikasi trauma *cervical* dan menilai *malalignment cervical* dalam keadaan akut. Dengan menggunakan rekonstruksi potongan *Axial*, *Coronal*, dan *Sagittal* dapat memperlihatkan gambaran anatomi dari *cervical spine* dengan baik.



Gambar 4. (a) fraktur pada citra MSCT cervical potongan axial, (b) fraktur pada citra MSCT cervical potongan coronal

dilakukan dan dapat menggambarkan anatomi dan trauma tulang.

Kesimpulan

Berdasarkan kajian dari beberapa literatur jurnal, untuk teknik pemeriksaan MSCT cervical pada kasus trauma menggunakan kolimasi 64 x 0,6 mm, dengan rekonstruksi potongan axial ketebalan 1 mm, coronal dan sagittal ketebalan 1,5 mm, 3D, dan Volume rendering. Pada pasien polytrauma yang parah teknik dilakukan dengan penambahan bahan kontras intravena. Hasil gambaran pada MSCT cervical kasus trauma untuk mendapatkan informasi anatomi yang mampu memperlihatkan batas-batas tegas corpus, lamina, processus spinosus, processus transversus, dan fragment fracture, dengan menggunakan rekonstruksi potongan axial, sagittal, dan coronal.

Daftar Pustaka

- Long BW, Rollins JH, Smith BJ. Merrill's Atlas Of Rasad S. Radiologi Diagnostik. Penerbit FK UI. 2018. 625 p.
- Long BW, Rollins JH, Smith BJ. Merrill's Atlas Of Radigraphic Positioning and Procedures Vol. 3, 13th Edition. 13th ed. Elsevier Mosby. 2016. 508 p.
- Lampignano JP, Kendrick LE. Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. Elsevier. 2014.
- Guarnieri G, Izzo R, Muto M. The role of emergency radiology in spinal trauma. British Journal of Radiology. 2016.
- Widhianto L, Martiana IK, Airlangga PA, Permana D. Laporan Hasil Penelitian Studi Epidemiologi Fraktur Vertebrae di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada Tahun 2013-2017. Qanun Med. 2019;3(1):15-22.
- Benneker LM, Clancy M, Sieber R, Zimmermann H, Lecky F. Epidemiology and predictors of spinal injury in adult major trauma patients : European cohort study. springerlink. 2011;2174-80.
- Damal, Rafnita P. Manajemen Fraktur Cervical. 2013.
- Fishman EK. Protocols CT Neck Spine Siemens Sensation 64. Siemens. 2012.
- Raniga SB, Menon V, Al Muzahmi KS, Butt S. MDCT of acute subaxial cervical spine trauma: A mechanism-based approach. Insights Imaging. 2014;5(3):321-38.
- Nugroho RA, Ardiyanto J, Wijokongko S, Analisis Variasi slice thickness terhadap informasi anatomi potongan axial pada pemeriksaan MSCT cervical pada kasus trauma, J Imejing Diagnostik 2020.
- Munera F, Rivas LA, Quencer RM. Imaging evaluation of adult spinal injuries : emphasis on multidetector ct in cervical spine trauma. Radiol Soc Nour Am. 2012;263(3):645-60
- Izoo R, Popo:izio T, Balzano RF, Pennelli AM, Simeone A, Muto M. Imaging of cervical spine traumas. Eropcan journal of radiology. 20019.
- Utz M.Khan S, O'Connor D, Meyers S, MDCT and MRI evaluation of cervical spine trauma insight imaging. 2014;5(1):67-75

INFORMASI DIAGNOSTIK GAMBARAN RADIOGRAF CERVICAL HASIL MULTIPLANAR RECONSTRUCTION CT-SCAN KEPALA

Panji Wibowo Nurcahyo¹ Merliana Devina² Akhmad Haris Sulistiyadi³ Siti Daryati⁴
^{1,2,3,4} Poltekkes Kemenkes Semarang

Corresponding author: Panji Wibowo Nurcahyo
Email: Panjitrpwt@gmail.com

ABSTRACT

Introduction : Data at Kenyatta National Hospital (KNH) from 2012 to 2016 recorded that there were 1,432 patients with a head injury diagnosis. Of the patients diagnosed with moderate or severe head injury, 11 (3.07%) patients had head and neck injuries. The clinical pathway in the diagnosis of head injury, CT-Scan of the brain (preferably with the inclusion of the cervical vertebrae) is now the rule in assessing traumatic brain injury. At the Radiology Installation of the Salatiga City Hospital, a head CT scan with a head injury diagnosis used a scan of the area from cervical 7 to the vertex, then cervical radiographs were made using MPR.

Methods : This study uses a qualitative method with a case study approach. Data collection was carried out in March 2020 by direct observation, in-depth interviews, and documentation studies.

Results : Patients diagnosed with CKS and CKB were shown cervical MPR. This MPR image has no superposition, which usually shows cervical 1 and 2 superposition with the mandible even at an angle, and in the lateral projection, cervical 7 superposition with the shoulder. The disadvantage is that the radiation dose received by the patient increases, but on radiological examination there is a justification principle, namely even though using a CT-Scan with greater radiation, the benefits obtained are also greater. In addition, burst fractures can be seen on cervical radiographs from MPR. There are fractures in trauma victims that are not fully demonstrated on radiographs at cervical 1 to cervical 2, cervical 6 to 7 cervical levels, and most involve the transverse process because the patient is uncooperative. Helical CT scanning can depict significant fractures that cannot be demonstrated on conventional radiographs and should be added to the initial screening for suspected cervical trauma.

Conclusion : The cervical MPR image aims to obtain four cervical projections, namely AP, lateral, right oblique, and left oblique without conventional projections with the aim of minimizing movement in patients who are at risk of aggravating spinal cord injury. Diagnostic information from MPR results is to obtain structural visualization, specific, determine the extent of the lesion, localize the lesion and bone fragments. However, the radiation dose received is greater than conventional radiographic examinations.

Keywords : Cervical; Multiplanar Reconstruction; Head CT Scan

Pendahuluan

Data di *Kenyatta National Hospital* (KNH) pada tahun 2012 hingga 2016 mencatat bahwa terdapat 1.432 pasien dengan diagnosa cedera kepala. Dari kasus ini, 358 (25%) pasien mengalami cedera kepala sedang dan berat, sisanya 1074 (75%) pasien mengalami cedera kepala ringan. Dari pasien diagnosa cedera kepala sedang atau berat, 11(3,07%) pasien mengalami cedera kepala disertai cedera tulang belakang leher (Kiboi, 2019). Data dari oktober 2011 hingga oktober 2012 melibatkan 369 pasien cidera kepala sedang dan berat terdapat 42 (11,38%) pasien ditemukan memiliki cedera

tulang belakang leher. Semua pasien yang cedera kepala harus dicurigai mengalami cedera tulang belakang leher. (Nazir, 2012). Salah satu pemeriksaan penunjang diagnosa yang biasa digunakan pada pasien dengan *trauma* kepala adalah *CT-Scan*.

Salah satu program komputer pada *CT-Scan* memungkinkan dilakukan *multiplanar reconstruction* yaitu format ulang gambaran sagital, *paraxial*, dan *coronal* dari kumpulan gambaran *axial* yang berdekatan. *Multiplanar reconstruction* memiliki kelebihan untuk mendapatkan visualisasi struktur spesifik, menentukan luasnya *lesi* atau

fraktur, membantu melokalisasi *lesi*, *fragmen* tulang, atau benda asing. Namun kualitas gambaran *multiplanar reconstruction* detail gambarnya tidak sebagus yang diperoleh pada gambar *axial*, tergantung pada kualitas gambar *axial*, sehingga penting agar pasien tidak bergerak atau bernapas selama *scanning*. Selain itu, ketebalan bidang memengaruhi detail gambar; dengan demikian bidang tebal menghasilkan keaburan dan hilangnya detail struktural. MPR memungkinkan memperoleh gambaran cervical seperti radiograf proyeksi AP, Lateral, Oblik pada pemeriksaan radiografi konvensional.

Metode

Jenis penelitian adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus yaitu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara detail pada keadaan sebenarnya di lapangan pada tingkat realita dan keadaan sesungguhnya. Tempat pengambilan data pada penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga dan waktu pengambilan data dilakukan pada bulan Maret 2020. Pengambilan data dilakukan pada bulan Maret 2020 dengan observasi langsung, studi dokumentasi dan wawancara mendalam terhadap 2 orang radiografer, 1 orang dokter spesialis radiologi, 1 orang dokter pengirim dari IGD dan pasien. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan "Interaktif Model"

Hasil Dan Pembahasan

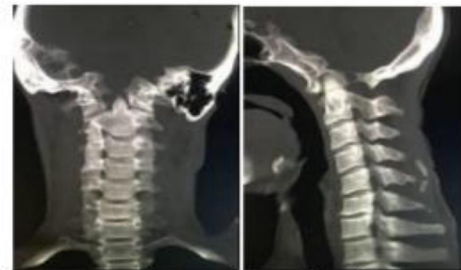
Gambaran cervical hasil MPR CT-Scan dapat meminimalkan gerakan pada pasien agar mengurangi resiko yang dapat memperberat cedera tulang belakang jika pasien harus dipindahkan ke ruang pemeriksaan radiografi konvensional. Namun dosis radiasi yang diterima pasien akan bertambah besar karena area scanning pada CT Scan kepala tersebut dimulai dari Cervical 7 sampai vertek dengan slice thickness 5 mm. Pada saat MPR, dipilih irisan paling tipis kondisi *bone*. Pilih menu CT Viewer dan atur *slice thickness* 25 mm. *Slice thickness* yang digunakan minimal 25 mm sampai 50mm karena disesuaikan dengan lebar *cervical* sekitar 50 mm, bila digunakan 25 mm dilihat apakah ada fraktur atau tidak. Di bawah ini merupakan gambar radiograf hasil MPR.



Proses MPR Proyeksi AP



Proses MPR Proyeksi AP



AP

Lateral



RPO

LPO

Kelebihan gambaran hasil MPR potongan *coronal*, *sagital*, dan *sagital obliq* adalah tanpa merubah posisi pasien dapat diperoleh gambaran *cervical* proyeksi AP, lateral, dan obliq. Ketika pada kepala tidak ditemukan kelainan dokter dapat melihat gambaran *cervical* proyeksi AP, lateral, obliq dari tulangnya hingga *foramemnya*. Gambaran MPR ini tidak ada superposisi, pada gambaran *cervical* proyeksi AP secara *konvensional* biasanya terlihat gambaran *cervical* 1 dan 2 superposisi dengan *mandibula* walaupun sudah disudutkan, serta pada proyeksi lateral gambaran *cervical* 7 superposisi dengan bahu. Kelemahannya dari dosis radiasi yang diterima pasien bertambah, namun pada pemeriksaan radiologi terdapat asas justifikasi yaitu meskipun menggunakan CT-Scan dengan radiasi yang lebih besar tetapi manfaat yang diperoleh juga lebih besar.

Menurut European Journal Of Radiology 2019, penilaian dugaan cedera *vertebra cervical* masih menjadi perdebatan utama pada perawatan pasien *trauma*. Secara umum, terdapat fraktur pada korban *trauma* yang tidak sepenuhnya ditunjukkan pada radiografi karena korban *trauma* yang tidak *kooperatif*. Sebagian besar fraktur yang tidak dapat tervisualisasi terdapat pada level *cervical* 1 hingga *cervical* 2, *cervical* 6 hingga *cervical* 7, dan sebagian besar melibatkan *processus transverses*. *Helical CT-Scan* dapat menggambarkan fraktur yang signifikan yang tidak dapat ditunjukkan pada radiografi *konvensional* dan harus ditambahkan pada awal *screening* adanya dugaan *trauma cervical*.

Berdasarkan hasil penelitian dan dengan kajian teori dapat disimpulkan bahwa, informasi diagnostik yang diperoleh dari gambaran MPR potongan *coronal*, *sagital*, dan *sagital obliq* di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga sudah optimal sebagai pelengkap gambaran rekonstruksi CT-Scan lainnya dalam membantu dokter menegakkan diagnosa pada pasien dengan diagnosa cedera kepala sedang menggantikan gambaran *cervical* proyeksi AP, Lateral, RPO, dan LPO, sehingga harapannya tidak ada informasi diagnostik yang terlewat.

Simpulan

Gambaran *cervical* hasil MPR CT-Scan bertujuan memperoleh gambaran *cervical* proyeksi AP, lateral, RPO, dan LPO tanpa dilakukan empat proyeksi secara *konvensional* dengan meminimalkan gerakan pada pasien dan meminimalkan resiko yang dapat memperberat cedera tulang belakang. Informasi diagnostik yang

diperoleh dari gambaran *cervical* hasil rekonstruksi CT-Scan adalah mendapatkan visualisasi struktur spesifik, menentukan luasnya *lesi* atau fraktur, membantu melokalisasi *lesi*, fragmen tulang, atau benda asing. Terdapat fraktur pada korban *trauma* yang tidak sepenuhnya ditunjukkan pada radiografi pada level *cervical* 1 hingga *cervical* 2, *cervical* 6 hingga *cervical* 7, dan sebagian besar melibatkan *processus transverses* karena pasien tidak *kooperatif*. *Helical CT-Scan* dapat menggambarkan fraktur signifikan yang tidak dapat ditunjukkan pada radiografi *konvensional* dan harus ditambahkan pada awal *screening* adanya dugaan *trauma cervical*.

Daftar Pustaka

- Ballinger Philip W, Eugene D. Frank. 2016. Merill's Atlas of Radiographic Positioning and Radiographic Procedures, Twelfth Edition, Volume Three. St. Louis: Mosby
- Bontrager, K.L. 2018. Text book of Positioning and Related Anatomy, Ninth Edition. St. Louis: CV. Mosby Company
- European Journal of Radiology.2019. *Cervical Spine Trauma : How Much More Do We Learn by Routinely Using Helical CT?*. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.05.007> (diakses 22 Januari 2020 pukul 12.00 WIB)
- Handoko, B.D, Ardiyanto, J, Nurcahyo, P.W. 2013. Optimalisasi Citra Rekonstruksi Multiplanar Pada Ct Wrist Joint Dengan Perubahan Slice Thickness Dan Reconstruction Interval. Jurnal Riset Kesehatan, 2(2), 307-311. DOI: [10.31983/jrk.v2i2.203](https://doi.org/10.31983/jrk.v2i2.203)
- Kiboi, Julius. 2019. Head Injury with Concurrent Cervical Spine Injury. International liscence. 16(1):11-15.
- Malaysian Journal of Medical Sciences.2009. Calcification of the Alar Ligament Mimics Fracture of the craniovertebral Junction (CVJ) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3216127/>. (diakses 19 Mei 2020 pukul 16.00 WIB)
- Nazir M, Khan SA, Raja RA, et al. Cervical spinal injuries in moderate to severe head injuries. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2012; 24:3-4.
- Pearce, E. C. 2017. Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Rawis, L. M. 2016. Profil pasien cedera kepala sedang dan berat yang dirawat di ICU dan HCU. Jurnal e-Clinic. 4(2): 1-8.
- Seeram, Eucli. 2016. Computed Tomography Physical, Principles, Clinical Applications, and Quality Control. Fourth Edition. W.B Saunders Company.USA. Seeram, Eucli. 20016.
- Suresh S. David. 2016. Clinical Pathways in Emergency Medicine. Volume II. Springer nature.