

ANALISIS INFORMASI ANATOMI PADA REKONSTRUKSI *MAXIMUM INTENSITY PROJECTION* (MIP) DENGAN VARIASI *SLICE THICKNESS* PADA PEMERIKSAAN CT ANGIOGRAFI KEPALA DENGAN KASUS TUMOR OTAK

Fransisca Palupi Julanita¹⁾ Siti Masrochah²⁾ Soesilo Ardi Wibowo³⁾
^{1,2,3} Poltekkes Kemenkes Semarang
e-mail : fransisca.palupi79@gmail.com

ABSTRACT

Background : The existence of differences in the selection of slice thickness in the reconstruction of Maximum Intensity Projection (MIP) in the cerebral artery in some hospitals that may affect the anatomical information will require appropriate slice thickness adjustment to obtain anatomical information on CT Angiography examination in the case of brain tumor. The aim of this research is to know the difference of anatomical information on reconstruction of MIP of cerebral artery with variation of slice thickness and to find optimal slice thickness to produce anatomical information on CT Angiography examination with brain tumor case.

Methods: This type of research is quantitative with an experimental approach, using a sample of 8 patients. In each patient reconstruction of cerebral artery MIP with 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm and 30 mm slice thickness was used. Then the results of the cerebral artery image were assessed by 3 radiologists who subjectively assessed the anatomical information by filling out the prepared questionnaires to determine the exact slice thickness that resulted in a clear cerebral artery anatomy information. Data analysis was done by Friedman test using SPSS

Results: From this research can be concluded that H_0 is rejected and H_a accepted which means there is difference of anatomical information on MIP reconstruction with variation of slice thickness at CT examination of head angiography with brain tumor case with value of p value $< 0,001$. Friedman test yields mean rank value at 30 mm slice thickness is 21,31 able to show the picture of cerebral artery that is ACA, MCA and PCA clearly when compared with slice thickness which is 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm and 30 mm. As for SOL on MIP reconstruction less clear in showing its picture with mean value value 12.00.

Conclusion: CT examination of head angiography in tumor cases in MIP reconstruction should be used for 30 mm slice thickness. And to see SOL, CT Angiography head examination should use MPR reconstruction.

Keywords: Maximum Intensity Projection (MIP), cerebral artery, slice thickness, CT Angiography head

Pendahuluan

Otak merupakan organ vital yang mempunyai peranan penting bagi tubuh. Otak mengatur dan mengkoordinir gerakan, perilaku dan fungsi tubuh. Salah satu penyakit yang menyerang otak adalah tumor otak. Salah satu modalitas radiologi yang penting untuk mendiagnosa tumor otak menggunakan CT Scan. Dengan menggunakan CT Scan dapat terlihat jelas perbedaan antara jaringan tumor dengan organ-organ yang lain bahkan mampu memperlihatkan vaskularisasi yang berada di sekitar jaringan tumor yang diperjelas dengan menggunakan zat media kontras (Dewi, 2016). CT Angiografi kepala dapat diartikan sebagai pemeriksaan CT scan spiral (helikal) secara volumetrik dengan irisan tipis-tipis dan dilakukan dengan, menggunakan media kontras secara bolus (Tomandi, 2004).

Menurut Addis (2001) rekonstruksi gambar yang dapat dilakukan pada pemeriksaan CT Angiografi kepala adalah MIP (*Maximum Intensity Projection*). Rekonstruksi MIP ini diperlukan pemilihan *slice thickness* yang tepat untuk mendapatkan gambaran pembuluh darah arteri *cerebral* yang baik.

Rekonstruksi MIP pada CT Angiografi kepala ini untuk mencari gambaran Arteri *Cerebral Posterior* (PCA), Arteri *Cerebral Medial* (MCA) dan Arteri *Cerebral Anterior* (ACA) dengan mengatur ketebalan image. Pemeriksaan CT Angiografi kepala menurut Rubin (2009) menggunakan rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 30 mm, sedangkan menurut Saake (2012) rekonstruksi MIP dengan menggunakan *slice thickness* 10 mm. Sedangkan di Rumah Sakit Panti Rapih rekonstruksi MIP yang digunakan adalah 25 mm tapi kadang-kadang menggunakan 30 mm dikarenakan terdapat pembuluh darah yang terputus atau tertutup organ lain.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada beda informasi anatomi pada rekonstruksi MIP arteri *cerebral* dengan variasi *slice thickness* pemeriksaan CT Angiografi Kepala dengan kasus tumor otak dan untuk mengetahui berapakah *slice thickness* yang tepat pada rekonstruksi MIP CT Angiografi kepala dengan kasus tumor otak untuk menghasilkan informasi diagnostik yang optimal.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Data diambil dari pengisian kuesioner pada rekonstruksi MIP CT Angiografi kepala pada kasus tumor dengan variasi *slice thickness* 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm dan 30 mm dari 8 orang pasien. Hasil citra dinilai oleh 3 orang radiolog yang berpengalaman lebih dari 7 tahun expertise CT scan.

Prosedur dalam penelitian ini adalah:

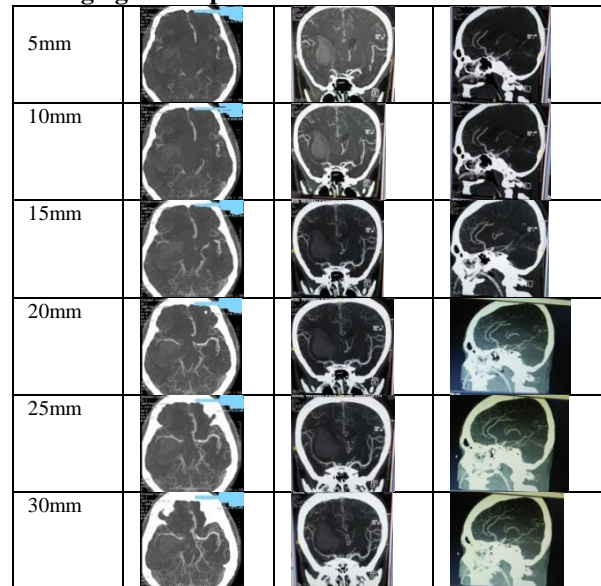
1. Melakukan pemeriksaan CT Angiografi Kepala. Prosedur pemeriksaan CT Angiografi Kepala pada 8 orang pasien.
2. Setelah data diperoleh, melakukan rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* (MIP) dengan mengambil *raw data* pada pemeriksaan CT Angiografi Kepala.
3. Mengatur *window width* pada nilai 450HU dan *window level* pada nilai 150HU.
4. Mencari posisi *Anterior Cerebri Artery* (ACA), *Medial Cerebri Artery* (MCA) dan *Posterior Cerebri Artery* (PCA) pada monitor CT Scan. Kemudian mengatur ketebalan *slice thickness* 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm dan 30 mm.
5. Hasil rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* (MIP) disimpan dalam CD.
6. Memberikan *check list* penilaian informasi citra kepada 3 responden dengan nilai apabila anatomi tidak jelas diberi nilai 1, nilai 2 untuk anatomi kurang jelas dan nilai 3 untuk jelas.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan terhadap 8 pasien pria dan wanita dengan usia 30tahun-60tahun dan diperoleh informasi anatomi CT Angiografi kepala pada rekonstruksi MIP dengan variasi *slice thickness*. Setiap pasien dilakukan uji 6 variasi nilai *slice thickness*, yaitu variasi nilai 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm dan 25 mm dan 30 mm. Dari hasil penelitian tersebut kemudian dilakukan penilaian oleh 3 responden. Responden dalam penelitian ini adalah dokter spesialis radiologi yang sudah berpengalaman dalam menilai pemeriksaan CT Angiografi kepala lebih dari 7 tahun. Rentang nilai yang digunakan dalam penilaian terhadap informasi anatomi tersebut adalah dari 1 sampai dengan 3. Nilai 1 “tidak jelas” diberikan apabila gambaran anatomi arteri Kepala tidak jelas, dinding arteri tidak berbatas tegas, arteri terlihat putus atau tidak tampak oleh mata responden. Nilai 2 “kurang jelas” diberikan apabila gambaran anatomi arteri kepala tampak kurang jelas, dinding arteri kurang berbatas tegas atau tidak tampak oleh mata responden. Nilai 3 “jelas” diberikan apabila gambaran anatomi arteri kepala tampak jelas, dinding arteri berbatas tegas dan terlihat halus, tidak tampak kabur dan terputus dan mudah dilihat oleh mata responden. Setelah semua responden mengisi kuisisioner ke delapan pasien, selanjutnya hasil kuisisioner tersebut direkapitulasi dalam tabel dan uji statistik dengan menggunakan SPSS versi 16.0

Berdasarkan rekapitulasi penilaian dari responden, data

1. Hasil Perbedaan Informasi Anatomi Rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* (MIP) Dengan Variasi *Slice thickness* Pada CT Angiografi Kepala.



Rekapitulasi Frekuensi penilaian informasi anatomi rekonstruksi MIP pada masing – masing arteri *cerebral*

Slice Thickness	Informasi Anatomi	Tidak jelas	Kurang jelas	Jelas
5mm	ACA	83,33%	16,67%	0,00%
	MCA	100,00%	0,00%	0,00%
	PCA	100,00%	0,00%	0,00%
	SOL	0,00%	100,00%	0,00%
10mm	ACA	58,33%	41,67%	0,00%
	MCA	95,83%	4,17%	0,00%
	PCA	87,50%	12,50%	0,00%
	SOL	0,00%	100,00%	0,00%
15mm	ACA	0,00%	100,00%	0,00%
	MCA	12,50%	87,50%	0,00%
	PCA	25,00%	75,00%	0,00%
	SOL	0,00%	100,00%	0,00%
20mm	ACA	0,00%	87,50%	12,50%
	MCA	0,00%	95,83%	4,17%
	PCA	0,00%	100,00%	0,00%
	SOL	0,00%	100,00%	0,00%
25mm	ACA	0,00%	4,17%	95,83%
	MCA	0,00%	4,17%	95,83%
	PCA	0,00%	0,00%	100,00%
	SOL	0,00%	100,00%	0,00%
30mm	ACA	0,00%	0,00%	100,00%
	MCA	0,00%	0,00%	100,00%
	PCA	0,00%	0,00%	100,00%

yang mempunyai persentase tertinggi untuk melihat informasi anatomi arteri *cerebral* yang mampu memperlihatkan ACA, MCA dan PCA dengan jelas adalah *slice thickness* 30mm. Sedangkan untuk melihat SOL pada rekonstruksi MIP dengan variasi *slice thickness* didapatkan hasil yang sama yaitu kurang jelas.

Informasi anatomi merupakan hasil dari rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* (MIP) berupa gambaran arteri *cerebral*. Penilaian informasi anatomi menggunakan *check list* yang dinilai oleh tiga responden. Data dari hasil *check list* responden sebelumnya di uji reliabilitas dengan analisis uji *Kappa* untuk melihat konsistensi atau kesepakatan antara tiga responden dalam menilai informasi anatomi pada masing-masing anatomi dengan menggunakan program SPSS versi 16.00. Penelitian ini menginginkan antara ketiga responden mempunyai stabilitas yang memadai. Nilai *Kappa* yang digunakan minimal 0,4.

Hasil Uji *Kappa*

No	Uji <i>Kappa</i>	Value	p Value	Kesimpulan
1.	R1 vs R2	0.983	0.000	Sangat baik
2.	R1 vs R3	0.950	0.000	sangat baik
3.	R2 vs R3	0.933	0.000	sangat baik

Berdasarkan table hasil dari uji *Kappa* menunjukkan bahwa terdapat kesepakatan persepsi antara ketiga responden yang berarti ketiga responden memiliki reliabilitas sangat baik, maka untuk uji statistik selanjutnya penelitiannya menggunakan data dari salah satu responden saja. Data yang peneliti gunakan adalah data informasi anatomi dari responden ketiga karena responden ketiga merupakan dokter Radiologi senior yang sudah lebih dari 10 tahun membaca CT Scan.

Data dari responden ketiga diolah dengan menggunakan uji Friedman karena data sudah dalam bentuk ordinal jadi tidak perlu dilakukan uji normalitas. Hasil uji Friedman dapat dilihat pada tabel

Tabel Hasil analisis uji Friedman rekonstruksi MIP dengan variasi *slice thickness* pada pemeriksaan CT Angiografi kepala

Area Anatomi	<i>Slice thickness</i>	Sig
ACA MCA PCA	5mm	<0.001
	10mm	
	15mm	
	20mm	
	25mm	
	30mm	

Berdasarkan hasil uji statistik non parametric Friedman diatas menunjukkan bahwa nilai signifikan untuk variasi *slice thickness* 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm dan 30 mm tiap area anatomi ACA, MCA dan PCA adalah < 0.001 atau $p < 0.05$, artinya H_0 ditolak dan H_a diterima, maka ada perbedaan yang signifikan pada informasi anatomi rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* dengan dan tidak utuh. Pada potongan aksial dan sagittal *slice*

variasi *slice thickness* pada pemeriksaan CT Angiografi kepala. Sedangkan untuk SOL rekonstruksi MIP dengan variasi *slice thickness* tidak ada beda.

2. Variasi *slice thickness* yang paling baik menghasilkan informasi anatomi pada rekonstruksi MIP pemeriksaan CT Angiografi kepala.

Hasil *mean rank* uji statistik Friedman pada rekonstruksi MIP dengan variasi *slice thickness* pada pemeriksaan CT Angiografi kepala

Keterangan	Mean Rank
ACA_5mm	5.31
ACA_10mm	7.62
ACA_15mm	13.25
ACA_20mm	13.12
ACA_25mm	20.25
ACA_30mm	21.31
MCA_5mm	3.19
MCA_10mm	4.25
MCA_15mm	10.75
MCA_20mm	13.38
MCA_25mm	20.25
MCA_30mm	21.31
PCA_5mm	3.19
PCA_10mm	4.25
PCA_15mm	9.69
PCA_20mm	14.25
PCA_25mm	21.31
PCA_30mm	21.31
SOL_5mm	12.00
SOL_10mm	12.00
SOL_15mm	12.00
SOL_20mm	12.00
SOL_25mm	12.00
SOL_30mm	12.00

Hasil *mean rank* uji Friedman pada tabel menunjukkan bahwa rekonstruksi MIP dengan *Slice thickness* 30 mm memiliki nilai yang lebih tinggi pada seluruh area anatomi, kecuali area SOL yang memiliki nilai *mean rank* rata-rata sama yaitu 12.00. Untuk nilai *mean rank* tertinggi pada rekonstruksi MIP 30 mm dengan *slice thickness* ada pada area anatomi ACA, MCA dan PCA yaitu sebesar 21.31.

Berdasarkan *mean rank* dapat dijelaskan menurut masing – masing anatomi sebagai berikut :

e. *Anterior Cerebral Artery* (ACA)

Pada informasi anatomi ACA, penilaian rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 5mm dan 10mm dinilai tidak jelas karena pada *slice thickness* tersebut ACA tampak tidak jelas. Pada *slice thickness* 15mm dan 20 mm ACA tampak kurang jelas terlihat ditunjukkan dengan citra pembuluh darah yang tampak terpotong

thickness 25mm dan 30mm ACA tampak terlihat jelas ditunjukkan dengan citra pembuluh darah yang jelas, utuh dan tidak terpotong. Berdasarkan *mean rank* nilai informasi anatomi ACA yang tertinggi pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 30mm dan berdasarkan persentase penilaian kuesioner pada ACA nilai persentase tertinggi terlihat pada *slice thickness* 30mm yaitu sebesar 100%.

b. *Medial Cerebral Artery (MCA)*

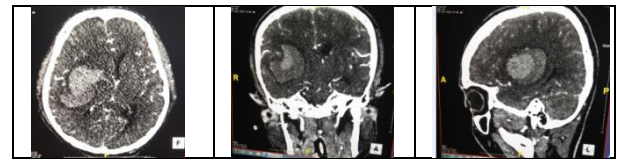
Pada informasi anatomi MCA, penilaian rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 5 mm dan 10mm dinilai tidak jelas karena pada *slice thickness* tersebut MCA tampak tidak jelas. Pada *slice thickness* 15mm dan 20mm MCA tampak kurang jelas terlihat ditunjukkan dengan citra pembuluh darah yang tampak terpotong dan tidak utuh. Pada potongan aksial dan coronal *slice thickness* 25mm dan 30mm MCA tampak terlihat jelas ditunjukkan dengan citra pembuluh darah yang jelas, utuh dan tidak terpotong. Berdasarkan *mean rank* nilai informasi anatomi MCA yang tertinggi pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 30mm dan berdasarkan persentase penilaian kuesioner pada MCA nilai persentase tertinggi terlihat pada *slice thickness* 30mm yaitu sebesar 100%.

c. *Posterior Cerebral Artery (PCA)*

Pada informasi anatomi PCA, penilaian rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 5 mm dan 10mm dinilai tidak jelas karena pada *slice thickness* tersebut PCA tampak tidak jelas. Pada *slice thickness* 15mm dan 20 mm PCA tampak kurang jelas terlihat ditunjukkan dengan citra pembuluh darah yang tampak terpotong dan tidak utuh. Pada potongan aksial dan sagittal *slice thickness* 25mm dan 30mm PCA tampak terlihat jelas ditunjukkan dengan citra pembuluh darah yang jelas, utuh dan tidak terpotong. Berdasarkan *mean rank* nilai informasi anatomi PCA yang tertinggi pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 25mm dan 30mm dan berdasarkan persentase penilaian kuesioner pada PCA nilai persentase tertinggi terlihat pada *slice thickness* 25mm dan 30mm yaitu sebesar 100%.

d. *Space Occupying Lesion (SOL)*

Pada informasi anatomi SOL, penilaian rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 5mm, 10mm, 15mm, 20mm, 25mm dan 30mm dinilai kurang jelas karena pada *slice thickness* tersebut SOL tampak samar kurang jelas. Berdasarkan *mean rank* nilai informasi anatomi SOL pada setiap variasi *slice thickness* adalah 12.00 dan berdasarkan persentase penilaian kuesioner pada SOL nilai persentase pada semua *slice thickness* sama yaitu 100% kurang jelas, artinya rekonstruksi MIP tidak tepat untuk melihat SOL. Untuk melihat SOL bisa menggunakan rekonstruksi *Multi Planar Reconstruction (MPR)*.



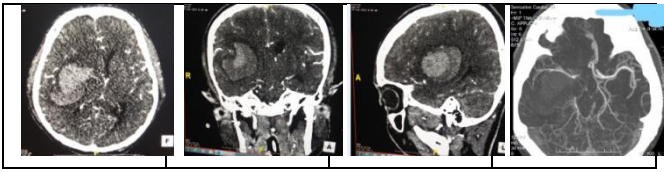
Gambar Rekonstruksi MPR CT Angiografi kepala dengan kasus tumor

1. Perbedaan informasi anatomi pada rekonstruksi *Maximum Intensity Projection (MIP)* arteri cerebral dengan variasi *slice thickness* pemeriksaan CT Angiografi Kepala.

Berdasarkan hasil pengujian statistik dengan uji Friedman diperoleh nilai *p-value* yang dihasilkan yaitu $<0,001$. Hal ini berarti bahwa nilai *p-value* yakni $<0,001$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, dengan demikian ada perbedaan antara *slice thickness* dengan informasi anatomi sehingga dapat diartikan H_0 ditolak atau H_a diterima. Dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan variasi *slice thickness* pada rekonstruksi *Maximum Intensity Projection (MIP)* arteri cerebral terhadap informasi anatomi pada pemeriksaan CT Angiografi kepala.

Menurut Gruden (2002) pemilihan *slice thickness* yang tidak tepat akan memberikan informasi yang tidak optimal karena pembuluh darah akan tampak terpotong atau tertutup organ lain. Rekonstruksi MIP akan menampilkan dengan baik gambaran yang memiliki intensitas yang tinggi seperti kontras (Perandini, 2010). Gambar MIP menyajikan serangkaian gambar yang berupa slab sebagai gambar tunggal. Jumlah gambar yang termasuk dalam slab dapat diatur dan ditentukan oleh ketebalan slab (Budoff, 2010). Ketebalan slab disini yang dimaksud adalah *slice thickness* pada rekonstruksi MIP. Hasil gambaran yang ditampilkan dari rekonstruksi MIP menyajikan serangkaian gambar dari kumpulan slab – slab sehingga apabila slab yang dikumpulkan sedikit atau tipis maka gambaran dari pembuluh darah tidak akan tampak jelas sedangkan jika slab yang dikumpulkan banyak atau tebal maka akan diperoleh gambaran pembuluh darah yang jelas.

Rekonstruksi MIP juga diperuntukkan untuk menampilkan gambar pembuluh darah, dimana kontras yang ada di pembuluh darah tersebut akan lebih enhance atau akan lebih terlihat jelas jika dibuat *slice thickness* yang tebal tetapi dengan rekonstruksi MIP tidak dapat menampilkan gambaran jaringan dengan detail. Oleh karena itu untuk menampilkan gambaran tumor lebih jelas dengan menggunakan rekonstruksi MPR.



Gambar Rekonstruksi MPR dan MIP pada kepala dengan tumor.

Berdasarkan gambar rekonstruksi MPR lebih jelas untuk memperlihatkan gambaran tumor dibandingkan dengan rekonstruksi MIP karena MIP digunakan untuk membedakan struktur yang hiperdens dengan jaringan disekitarnya terutama pada pembuluh darah arteri (Perandini, 2010). Menurut Rydberg (2000) rekonstruksi MPR mampu memperlihatkan gambaran informasi diagnostik yang rutin dengan jelas, seperti pada kasus tumor.

2. Penggunaan *slice thickness* yang tepat pada rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* (MIP) CT Angiografi kepala untuk menghasilkan informasi diagnostik yang optimal.

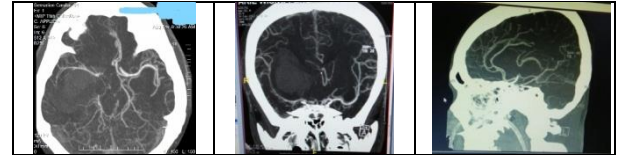
Berdasarkan data penelitian dengan uji Friedman diketahui hasil *mean rank* uji Friedman menunjukkan bahwa rekonstruksi MIP dengan variasi *Slice thickness* 30 mm memiliki nilai yang lebih tinggi pada seluruh area anatomi, kecuali area SOL yang memiliki nilai *mean rank* rata-rata sama yaitu 12,00. Untuk nilai *mean rank* tertinggi pada MIP 30 mm dengan *slice thickness* adapada area anatomi ACA, MCA dan PCA yaitu sebesar 21,31.

Menurut Fishman (2006) *Maximum Intensity Projection* (MIP) merupakan rekonstruksi tiga dimensi yang mampu menampilkan pembuluh darah arteri pada kepala dengan baik. Rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* (MIP) dapat menampilkan pembuluh darah arteri sampai cabang yang lebih kecil. Kalsifikasi di dinding pembuluh darah dan penyempitan lumen pembuluh darah dapat terlihat jelas dibandingkan dengan rekonstruksi yang lain.

Rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* (MIP) ini diperlukan pemilihan *slice thickness* yang tepat untuk mendapatkan gambaran pembuluh darah arteri *cerebral* yang baik. Dengan pemilihan *slice thickness* yang tepat maka akan didapat gambaran arteri *cerebral* dengan kualitas gambar yang optimal sehingga dapat memberikan informasi diagnostik yang tepat. Apabila *slice thickness* yang dipilih tidak tepat maka gambaran pembuluh darah arteri *cerebral* tidak dapat memberikan informasi yang optimal karena adanya pembuluh darah yang terpotong atau tertutup organ lain (Gruden, 2002).

Menurut Bontreger (2010), *slice thickness* adalah tebal irisan atau potongan dari obyek yang diperiksa. Semakin tipis *slice thickness* yang dipilih maka akan semakin banyak informasi yang didapat, detail citra semakin tinggi. Sedangkan pemilihan *slice thickness* pada rekonstruksi MIP ini *slice thickness* yang besar informasi anatomi justru lebih jelas. Gambar MIP Radiologi sebaiknya dilakukan dengan rekonstruksi MIP

menyajikan serangkaian gambar yang berupa slab sebagai gambar tunggal. Jumlah gambar yang termasuk dalam slab dapat diatur dan ditentukan oleh ketebalan slab (Budoff, 2010). Sehingga pada rekonstruksi MIP ini diperlukan slab atau *slice thickness* yang tebal yang bisa menampilkan semua gambaran informasi anatomi arteri *cerebral*.



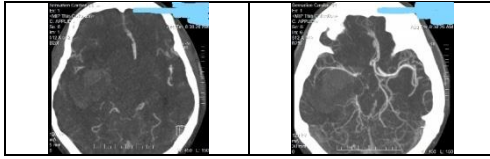
Gambar Rekonstruksi MIP arteri cerebral dengan *slice thickness* 30mm

Menurut analisa penulis bahwa untuk mendapatkan gambaran anatomi arteri *cerebral* yang terbatas tegas dan jelas pada pemeriksaan CT Angiografi Kepala diperlukan rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* yang tepat. Hal ini dibuktikan pada hasil kuesioner dari responden. Pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 5mm dan 10mm menyatakan bahwa informasi anatomi arteri *cerebral* tidak jelas. Sedangkan pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 30mm responden menyatakan bahwa informasi anatomi arteri *cerebral* tampak jelas. Untuk informasi SOL pada rekonstruksi MIP dengan semua variasi *slice thickness* responden menyatakan bahwa informasi SOL tanpa kurang jelas karena pada SOL rekonstruksi yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang bagus ada dengan menggunakan *MultiPlannar Reconstruction* (MPR).

Arteri *cerebral* yang terlihat jelas pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 25mm dan 30 mm adalah ACA, PCA dan MCA. Pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 15mm dan 20 mm arteri *cerebral* yaitu ACA, MCA dan PCA tampak terlihat kurang jelas sedangkan pada rekonstruksi MIP variasi *slice thickness* 5mm dan 10 mm arteri *cerebral* ACA, MCA dan PCA tidak terlihat jelas. Sedangkan untuk gambaran SOL tampak kurang jelas pada semua variasi *slice thickness* sehingga untuk melihat SOL itu sendiri kemungkinan menggunakan rekonstruksi MPR.

Berdasarkan penelitian ini dan data yang didapat maka penulis dapat menganalisa bahwa rekonstruksi MIP arteri *cerebral* untuk mendapatkan informasi anatomi yang tepat diperoleh pada pengolahan dengan menggunakan *slice thickness* 30mm karena pada penggunaan *slice thickness* 30mm informasi anatomi arteri *cerebral* dapat terlihat terbatas tegas dan jelas. Apabila *slice thickness* yang digunakan terlalu kecil maka informasi anatomi arteri *cerebral* tidak akan terlihat. Sehingga untuk pemeriksaan CT Angiografi kepala dalam pelayanan

dengan menggunakan *slice thickness* 30 mm.



Gambar Rekonstruksi MIP arteri *cerebral* dengan *slice thickness* 5mm dan 30mm

Berdasarkan gambar pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 5 mm gambaran arteri *cerebral* hanya tampak sebagian pada ACA saja, untuk gambaran arteri yang lain tidak tampak jelas terlihat. Sedangkan pada rekonstruksi MIP dengan *slice thickness* 30 mm gambaran arteri *cerebral* yaitu ACA, MCA dan PCA tampak dengan jelas terlihat.

Dan untuk melihat SOL bisa dilakukan dengan menggunakan rekonstruksi *Multi Planar Reconstruction*(MPR)

Simpulan

1. Ada perbedaan informasi anatomi pada rekonstruksi MIP arteri *cerebral* dengan variasi *slice thickness* pada pemeriksaan CT Angiografi kepala dengan kasus tumor otak dengan nilai *p value* < 0,001 yang artinya H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. *Slice thickness* yang tepat pada rekonstruksi MIP arteri *cerebral* pada pemeriksaan CT Angiografi kepala dengan kasus tumor otak adalah 30 mm dengan nilai *mean rank* 21,31.

Daftar Pustaka

Addis, K.A, dkk. AJR 2001. *CT Angiography In Vitro Comparison of Five Reconstruction Methods*. <https://10.2214/ajr.177.5.1771171>. Diunduh 28 Januari 2018.

Ballinger, P.W. 2003. *Radiographic Positions and Radiologic Procedures*. Volume 3. Mosby : St Louis

Bontrager, Kenneth L 2010, *Textbook of Positioning and Related Anatomy*, 8th Edition. CV. Mosby Company, St. Louise.

Bruening, R. 2006. *Protocol for Multislice CT*. Springer : New York.

Chen, Yu, dkk. 2013. *128-Slice Accelerated-Pitch Dual Energy CT Angiography of the Head and Neck: Comparison of Different Low Contrast Medium Volumes*. <http://journal.pone.0080939>. Diunduh tanggal 5 Februari 2018.

Dewi M, dkk. 2016. *Gambaran CT Scan Neoplasma Intrakranial di Bagian/SMF Radiologi FK Unsrat RSUP Prof. Dr.R.D Kanda Manado Volume 4*. <https://ipi431753>. Diunduh tanggal 11 Februari 2018.

Eastman, G.W, dkk. 2009. *Belajar Dari Awal Radiologi Klinis*. Penerbit Buku Kedokteran : Jakarta.

Fishman, dkk. 2006. *Volume Rendering Versus Maximum Intensity Projection in CT Angiography: What Works Best, When And Why*. <http://rg.263055186>. Diunduh tanggal 26 Februari 2008.

Gruden, JF, dkk. 2002. *Incremental Benefit of Maximum Intensity Projection Images on Observer Detection of Small Pulmonary Nodules Revealed by Multidetector CT*. <http://ajr.179.1.1790149>. Diunduh tanggal 24 Juni 2018.

Kamamaru, K.K, dkk. 2015. *CT Angiography: Current Technology and Clinical Use*. <http://nihms-180757>. Diunduh tanggal 7 februari 2018.

Neseth, R. 2000. *Procedures and Documentation for CT and MRI*. McGraw-Hill Companies : USA.

Patel, P.R. 2007. *Lecture Notes Radiologi*. Erlangga: Jakarta.

Pelberg, Robert. 2015. *Cardiac Angiography Manual*. Second Edition. Springer New York USA

Perandini, Simone. 2010. *The Diagnostic Contribution of CT Volumetric Rendering Techniques in Routine Practice*. <http://PMC2890933>. Diunduh tanggal 2 Februari 2018.

Rasad, S, dkk. 2015. *Radiologi Diagnostik*. Balai Penerbit FKUI RSCM: Jakarta.

Rubin, G.D. 2009. *CT and MRI Angiography : Comprehensive Vascular Assessment*. Lippincott Williams : Philadelphia.

Rydberg J, dkk. 2000. *Multisection CT : Scanning Techniques And Clinical Application*. <http://radiographics.20.6.e00nv071787>. Diunduh tanggal 2 Juni 2018.

Saake, M, dkk. 2012. *Comparison of Conventional CTA and Volume Perfusion CTA in Evaluation of Cerebral Arterial Vasculature in Acute Stroke*. <https://doi/10.3174/ajnr.A3155>. Diunduh tanggal 6 Februari 2018.

Saini, S, dkk. 2006. *MDCT A Practical Approach*. Springer : Italia

Seeram, Euclid, RT(R), Bsc, MSc, FCAMRT. 2009. *Computed Tomography Physical Principle, Clinical Application and Quality Control*. 3rd edition. W.B. Saunders Company, London.

Tomandi, B.F, dkk. 2004, *CT Angiography of Intracranial Aneurysms: A Focus on Postprocessing*. <https://10.1148/rg.243035126>. Diunduh tanggal 16 Februari 2018.