

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

World Health Organization (WHO,2010) melaporkan bahwa 57 juta kematian di dunia, dimana tingkat kematian penyakit tidak menular di dunia adalah sebesar 36 juta.¹ Laporan *The United States Renal Data System (USRDS)* menunjukkan prevalens rate penderita penyakit ginjal di Amerika Serikat pada tahun 2012 sebesar 114.813.² Pada negara Amerika dan Eropa sekitar 0,1-0,4% dari populasi setiap tahunnya terdapat batu ginjal dengan rasio laki-laki dan perempuan 3:1^{3,4}, sedangkan diIndonesia penderita yang mengalami penyakit ginjal dari survei yang dilakukan oleh Perhimpunan Nefrologi Indonesia terdapat 16.040 orang, Jawa Tengah mendominasi urutan kedua terbanyak se Indonesia setelah Jawa Barat.⁵

Penyakit ginjal merupakan suatu keadaan klinis yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal, ini dapat dilihat dengan nilai kreatinin. Penyebab penyakit ginjal terbanyak adalah *glomerulonefritis*, di beberapa negara berkembang penyakit ginjal juga diakibatkan oleh gangguan himodinamika (hipertensi), metabolik (diabetes melitus), infeksi atau inflamasi (pielonefritis), kongenital (polikistik), atau obstruksi (tumor, nefrolitiasis). Batu di sepanjang saluran kencing atau disebut urolithiasis dengan ukuran yang bervariasi, ada berbentuk pasir seperti partikel dan batu bulat besar, apabila dibiarkan akan menyebabkan gagal ginjal.^{4,6}

Ada beberapa cara untuk memeriksa kelainan-kelainan pada traktus urinarius secara radiologis. Cara-cara tersebut yaitu : foto polos abdomen, *pielografi intravena*, *retrograd pyelografi*, *antegrad pyelografi*, *cistografi*, *ultrasonografi*, *computed tomography* (CT-Scan), dan *nuclear magnetic resonance* (NMR)/*magnetic resonance imaging* (MRI).⁷ Sejak ditemukannya sinar-X pada tanggal 8 November 1895 oleh W.C Roentgen, bidang radiologi terus mengalami kemajuan. Berbagai macam teknik telah ditemukan dalam melakukan bermacam-macam pemeriksaan dengan sinar-X ini. Seiring dengan perkembangan alat diagnostik diantaranya CT scan saat ini, CT Scan (*MSCT*) merupakan salah satu modalitas untuk mengevaluasi dan mendiagnosa kelainan saluran kemih terutama pada urolithiasis, sehingga CT Scan Urography digunakan sebagai alternatif pengganti pemeriksaan IVP (*intra vena Pyelography*) karena tidak dapat memberikan diagnostik kualitatif,^{4,8,9} namun pemeriksaan CT Scan Urography biayanya lebih mahal dibandingkan IVP.¹⁰

Kelebihan modalitas CT scan dapat menghasilkan gambaran volumetric (kemampuan membuat potongan tipis secara spiral) sehingga mampu mendeteksi kelainan-kelainan organ intra abdominalis pada umumnya dan saluran kemih pada khususnya secara *cross-sectional* dan dengan proses pemeriksaan yang cepat.¹¹ Pada pemeriksaan CT Scan Urography ada beberapa parameter yang digunakan, diantaranya *slice thickness*, *pitch*, *FOV*, *kV*, *mAs*, *window setting* (*window width*, *window level*). Pemanfaatan parameter *slice thickness* dan *window setting* sangat mempengaruhi hasil citra

yang didapat, *slice thickness* merupakan tebalnya irisan atau potongan dari objek yang diperiksa, tebal tipisnya irisan berpengaruh pada tingkat detail citra. Sedangkan *window setting* merupakan menentukan densitas (derajat kehitaman) gambar yang dihasilkan.¹²

Pemeriksaan CT Scan Urography dilakukan dengan pemberian media kontras intravena untuk mendeteksi berbagai kelainan yang ada di daerah saluran kemih (traktus urinarius). Teknik dan hasil gambaran pemeriksaan *MSCT* (multi slice computed tomography) urography yang lebih informatif, detail, lengkap (mendapatkan gambaran 3D), dan dapat menilai derajat obstruksi serta lebih sensitif terhadap massa parenkim dalam ginjal ini memungkinkan menggantikan modalitas yang lainnya.¹¹ *MSCT* Urography dapat menilai fungsi ginjal, ureter, dan vesika urinaria sekaligus untuk evaluasi kasus urolithiasis, nefrolithiasis deteksi adanya batu ataupun tumor pada traktus urinarius, infeksi saluran kemih berulang, trauma dan evaluasi kelainan-kelainan kongenital serta untuk persiapan transplantasi ginjal.¹¹

CT Scan Urography merupakan pemeriksaan dengan menggunakan media kontras positif. Dengan penggunaan media kontras yang ditingkatkan pada modalitas CT Scan bertujuan membantu mendiagnosa kelainan traktus urinarius agar kelihatan jelas, namun hal ini tidak sesuai dengan standar yang ada, keadaan yang membatasi penggunaan kontras intra vena yang dapat menimbulkan kontra indikasi yaitu alergi terhadap yodium/media kontras dan gangguan fungsi ginjal/ureum kreatinin tidak normal.^{9,13} Pemaksaan

pemberian media kontras positif lebih batas normal dapat meningkatkan creatinin dan kerusakan pada tubuler ginjal (*necrosis tubuler acut*).¹⁴

Rumah Sakit Umum Salatiga merupakan salah satu rumah sakit yang terdapat di Jawa Tengah, tingginya penderita penyakit ginjal di daerah Salatiga dengan banyaknya pasien urologi yang dilakukan pemeriksaan diagnostik. Pada umumnya pasien urologi yang alergi terhadap media kontras positif atau kreatinin tinggi tidak dapat menggunakan media kontras positif, apabila tetap dilakukan hanya sebatas pemeriksaan CT-Scan abdomen tanpa menggunakan media kontras positif, sehingga hasil radiograf yang didapat kurang representatif dan tidak informatif,¹⁵ apabila dilakukan tindakan pemeriksaan *MSCT abdomen* akan sia-sia.⁸ Ini membuat spesialis urologi kesulitan melakukan tindakan lanjutan ke pasien berupa *ESWL*, *URS*, atau operasi.

Beberapa aplikasi software rekonstruksi tiga dimensi yang terdapat pada modalitas CT Scan diantaranya, *nerve marking*, *autobone*, CT perfusi, *smartcore*, *bone mineral densitometry*, koreksi noise dan artefak, *denta scan*, CT dose profil, multi planar volume rendering, maksimum intensity *projection*, *volume rendering*, *shaded surface display*, multi planar rekonstruksi dan *tracking*. Pada pemeriksaan CT Scan pada traktus urinarius penggunaan software *tracking* bertujuan melacak alur suatu organ yang mau dinilai,¹⁶ sehingga dapat memperlihatkan sistem yang terdiri dari organ-organ yang memproduksi urin dan mengeluarkannya dari tubuh, diantaranya ginjal ureter dan kandung kencing.¹⁷

Untuk mendapatkan kualitas citra radiograf CT Scan Urography yang optimal perlu dilakukan pengolahan gambar (*image processing*). Pengolahan gambar dilakukan pada citra medis yang masih obyektif, ini bertujuan mendapatkan nilai kontras spasial yang tinggi dengan noise yang rendah, sehingga dapat menghasilkan citra yang informatif dari struktur fungsi tubuh pada citra CT-scan. Kualitas gambar (*image quality*) yang optimal dengan citra kuantitatif membantu keakuratan dalam mendiagnosa, sehingga dapat menghindari kesalahan dalam diagnosa.¹⁸ Dari permasalahan tersebut akan dilakukan penelitian optimalisasi informasi citra traktus urinarius menggunakan *tracking* dan *processing image digital* dengan variasi *slice thickness* dan *window setting*.

B. Perumusan Masalah

Pemeriksaan *MSCT* Urography pada umumnya dilakukan dengan media kontras positif, namun pada pasien alergi media kontras positif dan kadar kreatinin tinggi pemeriksaan *MSCT* Urography tidak dapat dilakukan menggunakan media kontras positif, hal tersebut dapat menimbulkan kontra indikasi, citra yang didapat kurang informatif sehingga diagnosa tidak dapat ditegakkan, bahkan seringkali tidak dapat dilakukan pemeriksaan diagnostik karena akan sia-sia, padahal informasi diagnostik *MSCT* Urologi sangat dibutuhkan dokter spesialis urologi dalam melakukan tindakan selanjutnya ke pasien baik itu tindakan ESWL, operasi, maupun URS. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas dapat dirumuskan permasalahan bagaimana menegakkan

diagnosa dengan *MSCT* Urografi pada pemeriksaan ginjal tanpa kontras positif dengan rekontruksi *tracking* dan analisis kualitas citra *MSCT* traktus urinarius.

1. Apakah informasi citra *MSCT* abdomen dengan rekontruksi *tracking* dapat digunakan untuk pemeriksaan traktus urinarius?
2. Apakah ada perbedaan informasi citra *MSCT* abdomen setelah dilakukan analisis kontras pada hasil citra dengan berbagai jenis variasi *slice thickness* 1 mm, 2 mm, 3 mm dan *window setting* abdomen, mediastinum?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Membuktikan penggunaan rekontruksi *tracking* pada *MSCT* abdomen tanpa menggunakan media kontras positif mampu menghasilkan citra traktus urinarius yang optimal.

2. Tujuan khusus

- a. Mengidentifikasi adanya perbedaan informasi citra traktus urinarius yang optimal pada *MSCT* abdomen tanpa menggunakan media kontras positif setelah dilakukan rekontruksi *tracking* dengan variasi *slice thickness* 1 mm, 2 mm, 3 mm dan *window setting* abdomen, mediastinum.
- b. Mengidentifikasi adanya perbedaan informasi citra traktus urinarius yang optimal pada *MSCT* abdomen dengan kasus urolithiasis tanpa

menggunakan media kontras positif setelah dilakukan analisis kontras pada hasil citra.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya bidang radiologi.
 - a. Dapat menekan biaya dan efek dari media kontras positif.
 - b. Memberikan pemanfaatan pada sistem ALARA dengan penggunaan rekontruksi tracking pada *MSCT* abdomen dalam meningkatkan informasi citra traktus urinarius.
 - c. Meningkatkan efektifitas dalam pemanfaatan pesawat *MSCT* di rumah sakit.
 - d. Membantu penegakan diagnosa dengan meningkatkan kualitas citra *MSCT* untuk pemeriksaan traktus urinarius.
 - e. Menurunkan resiko penggunaan kontras media terutama pada pasien urologi dengan creatin tinggi.
 - f. Memberi kontribusi pengetahuan di bidang radiologi, sebagai bahan referensi bagi penelitian lebih lanjut dan menerapkan konsep penelitian ini sebagai suatu bentuk penerapan ilmu secara aplikatif.
2. Memberikan masukan bagi para praktisi *MSCT* tentang penggunaan rekontruksi *tracking* pada pemeriksaan *MSCT* abdomen tanpa menggunakan media kontras positif. Memberikan informasi citra

diagnostik dalam pelayanan radiologi di rumah sakit atau tempat lainya khususnya bagian CT-Scan.

E. Keaslian Penelitian

Beberapa penelitian tentang pemeriksaan *MSCT* traktus urinarius telah dilakukan, namun belum pernah dilakukan penelitian tentang *tracking* sebagai alternatif pemeriksaan traktus urinarius tanpa menggunakan media kontras positif. Dengan hasil citra dianalisis kontras dengan menggunakan perangkat lunak Matlab untuk mendapatkan citra traktus urinarius yang optimal. Penelitian yang terkait dengan pemeriksaan *MSCT* Urography ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar publikasi sebelumnya yang pernah diambil penelitian

No	Peneliti	Judul	Metodologi	Hasil
1	Washbum, et.al.2009	COMPUTED TOMOGRAPHY UPDATE: AN EVOLVING URINARY TRACT IMAGING MODALITY	Uji Diagnostik	Terdapat teknik pemeriksaan CT Scan yang tepat guna mengidentifikasi kelainan pada ginjal dan saluran kemih dengan mengupayakan meminimalisir efek radiasi

2	Niemann, et.al. 2010	DETECTION OF UROLITHIASIS USING LOW-DOSE SIMULATION STUDY	Eksperimen	Ada perbedaan hasil dosis yang lebih rendah pada pemeriksaan CT Scan untuk mendeteksi urolithiasis dengan mengurangi tegangan pada mA, namun pada citra terdapat nois.
3	Akbar, et.al. 2004	MULTIDETECTOR CT UROGRAPHY: TECHNIQUES, CLINICAL APPLICATIONS, AND PITFALLS	Uji Diagnostik	<i>MSCT</i> menjadikan pilihan pemeriksaan intrarenal (ginjal, Ureter, kandung kemih. Protokol <i>MSCT</i> Urography umumnya dilakukan dua kali scan.
4	Nikolić O, et.al. (2011)	MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY UROGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF URINARY TRACT DISEASES	Eksperimen	<i>MSCT</i> Urography lebih sensitif dari pada IVU untuk mendiagnosa saluran kemih
5	Roy, et.al. (2007)	ACCURACY OF INTERMEDIATE DOSE OF FUROSEMIDE INJECTION TO IMPROVE MULTIDETECTOR ROW CT UROGRAPH	Eksperimen	Intermediate-dose furosemide (20 mg) <i>MSCTU</i> adalah penggambaran yang akurat dapat memperlihatkan pelvicolices dan tanpa artefak. Dan dapat memvisualisasi ureter secara jelas.

6	Mariki, (2012)	PEMERIKSAA N CT SCAN ABDOMEN DENGAN KLINIS NEFROLITHI ASIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSI SULTAN AGUNG SEMARANG	Uji Diagnostik	Teknik Pemeriksaan Urography dengan klinis nefrolithiasis
---	-------------------	--	-------------------	---

F. Ruang Lingkup

1) Ruang lingkup waktu

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei-Juli 2015

2) Ruang lingkup tempat

Bertempat di Rumah Sakit Umum Salatiga.

3) Ruang lingkup materi

Penelitian ini akan berfokus pada intervensi penggunaan rekontruksi *tracking* dan hasil citra dianalisis kontras dengan variasi *slice thicknes* dan *window seting*, di Rumah Sakit Umum Salatiga periode waktu Mei-Juli 2015.