

ANALISIS PEMERIKSAAN MSCT SCAN THORAX DENGAN KONTRAS MEDIA INTRAVENA PADA KLINIS YANG TERDIAGNOSIS TUMOR PARU DI RS BHAYANGKARA MAKASSAR

Zulfa Dirza Sudirman¹, I Made Lana Prasetya², I Made Adhi Mahendrayana³

Aktek Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Denpasar, Bali, Indonesia¹²³

*Corresponding Author : zulfadirza.2018@gmail.com

ABSTRAK

Thorax merupakan rongga berbentuk kerucut yang dilapisi tulang rawan dan tulang asli. Beberapa penyakit yang sering terjadi pada rongga dada adalah tumor atau massa, gangguan sirkulasi, radang, trauma, gangguan perikardium, serta infeksi rongga dada lainnya. MSCT Scan Thorax kontras adalah prosedur yang menggunakan zat kontras untuk memperjelas struktur dan organ di dalam dada. Kelainan seperti tumor, pembuluh darah yang tersumbat atau bocor, peradangan dan infeksi di dalam dada dapat diidentifikasi menggunakan zat kontras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pemeriksaan MSCT Scan Thorax dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru sekaligus mengevaluasi kelebihan dan kekurangan penggunaan *slice thickness* 3-5 mm dan *delay* 35 detik. Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus menggunakan subjek tiga radiografer, dua dokter spesialis radiologi, satu dokter pengirim, dan tiga pasien. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dan dokumentasi. Metode analisis data yang digunakan adalah pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prosedur ini melibatkan persiapan pasien, persiapan alat dan bahan, serta pelaksanaan *scanning*. Protokol Chest -C digunakan untuk *scanning pre*-kontras, sementara Chest +C untuk *post*-kontras dengan penggunaan injector pada *flow rate* 1,5 mL/detik serta volume media kontras dan *saline* (NaCl) sekitar 50 mL. Penggunaan *slice thickness* 3-5 mm meningkatkan detail anatomi dan deteksi *lesi* kecil dengan lebih baik, sedangkan *delay* 35 detik membantu memperjelas perfusi paru serta pembuluh darah arteri dan vena. Meskipun prosedur ini efektif dalam diagnosis tumor paru, durasi pemeriksaan yang lebih lama dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien.

Kata kunci: Kontras, Media Kontras Intravena, MSCT Scan, Thorax, Tumor Paru

ABSTRACT

The thorax is a conical cavity lined with cartilage and bone, vulnerable to various diseases, including tumors, circulatory disorders, inflammation, trauma, pericardial disorders, and infections. MSCT scan of the thorax with contrast is a procedure that utilizes contrast agents to enhance the visualization of structures and organs within the thoracic cavity. This study aims to know the procedure of MSCT Scan Thorax with intravenous contrast media in patients diagnosed with lung tumors and evaluate the advantages and disadvantages of using slice thickness of 3-5 mm and a delay of 35 seconds. The research design is qualitative descriptive with a case study approach, involving three radiographers, two radiology specialists, one referring physician, and three patients. Data were collected through observation, interviews, and documentation. The findings indicate that the procedure includes patient preparation, equipment and material setup, and execution of the scan. The Chest -C protocol is used for pre-contrast scanning, while Chest +C is used for post-contrast scanning, utilizing an injector with a flow rate of 1.5 mL/sec and a volume of approximately 50 mL for contrast media and saline (NaCl). Using a slice thickness of 3-5 mm enhances anatomical detail and improves small lesion detection, while a 35-second delay aids in visualizing pulmonary perfusion and blood vessels. Although this procedure is effective in diagnosing lung tumors, the longer examination duration may lead to patient discomfort.

Keywords: Contrast, Intravenous Contrast Media, Lung Tumor, MSCT Scan, Thorax

PENDAHULUAN

Sumber energi sinar-X polikromatik tunggal sering digunakan dalam *computerized tomography* (CT), suatu metode pencitraan diagnostik *cross-sectional* resolusi tinggi tiga dimensi. Selain itu, CT *scan* adalah teknik diagnostik *non-invasif* yang telah digunakan dalam kedokteran sejak awal tahun 70-an dan secara bertahap menjadi komponen modal pencitraan yang digunakan oleh kedokteran kontemporer. Pemindaian CT sangat bermanfaat untuk diagnosis dan praktik medis (Wahyuni & Amalia, 2022).

Thorax merupakan rongga berbentuk kerucut yang dilapisi tulang rawan dan tulang asli. Bagian *inferior* lebih lebar daripada bagian *superior* dan *anteriornya*. Beberapa organ seperti trakea, bronkus, paru-paru, jantung, dan diafragma di dalam rongga dada memiliki kepadatan dan kontras yang berbeda. Beberapa penyakit yang sering terjadi pada rongga dada adalah tumor atau massa, gangguan sirkulasi, radang, trauma, gangguan perikardium, serta infeksi rongga dada lainnya (Bisra et al., 2020).

Tumor adalah salah satu jenis sel yang berkembang pesat dan berbahaya bagi tubuh manusia. Tumor ganas, atau tumor kanker, dan tumor jinak adalah dua jenis tumor. Tumor jinak tidak tumbuh dengan cepat atau menyebar ke bagian tubuh lain (Alrizzaqi et al., 2018). Massa menyimpang jinak atau ganas di jaringan paru-paru dikenal sebagai tumor paru-paru. Tumor ganas dapat berkembang melalui sistem limfatik dan sirkulasi darah ke berbagai bagian tubuh melalui epitel primer saluran pernafasan, khususnya bronkus (Iskandar et al., 2022). Data dari *Global Cancer Observatory* (GLOBOCAN) Badan Internasional untuk Penelitian Kanker 2020 menunjukkan bahwa kanker payudara masih menjadi penyebab kematian terkait kanker paling umum di seluruh dunia, dengan perkiraan 2,3 juta kasus baru. Laki-laki merupakan yang paling rentan terhadap kanker paru-paru (14,1%), diikuti oleh kanker kolorektal (10,0%), kanker prostat (7,3%), dan kanker perut (5,6%) (MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, 2023).

Salah satu jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan dengan modalitas *scanning* MSCT adalah pemeriksaan *thorax*. Pemeriksaan radiologi yang disebut MSCT *thorax* dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang irisan anatomi atau penampang melintang *thorax* (Alrizzaqi et al., 2018). MSCT *Scan Thorax* kontras adalah prosedur MSCT *Scan* pada daerah dada (*thorax*) yang menggunakan zat kontras untuk memperjelas struktur dan organ di dalam dada. Pasien akan diberikan suntikan zat kontras melalui pembuluh darah untuk meningkatkan visualisasi struktur *mediastinum*. Kelainan seperti tumor, pembuluh darah yang tersumbat atau bocor, peradangan, atau infeksi di dalam dada dapat diidentifikasi menggunakan zat kontras (Abimanyu & Rusyadi, 2017).

Dalam prosedur CT-*Scan*, media kontras yang paling umum digunakan adalah media kontras positif yang mengandung *iodium* karena memiliki kemampuan dalam menyerap sinar-X, sehingga memperlihatkan struktur yang diperiksa dengan lebih tegas dan jelas (Ekayanti et al., 2024). Setelah bahan kontras disuntikkan secara intravena, bahan kontras tersebut bersirkulasi ke seluruh tubuh. Sinar X-ray CT melemah saat melewati pembuluh darah dan jaringan yang menerima kontras. Struktur ini diperkuat dan tampak sebagai area putih pada CT (Bhargava Sumeet & Bhargava Satish K, 2018).

Menurut Bhargava (2018), pemeriksaan CT *Scan Thorax* pada *contrast scan delay* 35–45 detik, dan *slice thickness* rekonstruksi 3–5 mm. Menurut Arya (2022), pemeriksaan CT-*Scan Thorax* kontras menggunakan *delay* pemasukan kontras 0 detik atau *no delay* dan *slice thickness* 8-10 mm. Sementara itu, Wijokongko (2017) menyatakan bahwa pemeriksaan CT *Scan Thorax* pada *contrast* digunakan *slice thickness* sebesar 10 mm dan teknik penggunaan media kontras melalui *injector* dengan *delay* 45-70 detik. Di Instalasi radiologi CT *Scan* RS Bhayangkara Makassar jumlah pasien yang diterima rata-rata adalah dua orang per bulan,

Standar Operasional Prosedur (SOP) yang digunakan adalah *slice thickness* 3-5 mm, dan teknik memasukkan media kontras menggunakan *injector* dengan *delay* 35 detik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan penggunaan *slice thickness* 3-5 mm serta penggunaan *injector* dengan *delay* 35 detik dalam pemeriksaan tersebut.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus yang dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2024 di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar. Subjek penelitian terdiri dari tiga radiografer, dua dokter spesialis radiologi, satu dokter pengirim, dan tiga pasien yang menjalani pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada kasus tumor paru. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Tahapan analisis data meliputi pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Penelitian ini telah mendapatkan surat rekomentasi persetujuan etik dari Universitas Awal Bros Fakultas Ilmu Kesehatan Komisi Etik Penelitian Kesehatan.

HASIL

Pasien 1 (Tn. A) adalah seorang laki-laki berusia 44 tahun dengan nomor RM 1542**, didiagnosis dengan tumor paru (TU Paru). Pemeriksaan yang diminta adalah MSCT *Scan Thorax* dengan Kontras.

Pasien 2 (Ny. S) adalah seorang perempuan berusia 69 tahun dengan nomor RM 4716**, juga didiagnosis dengan tumor paru (TU Paru). Pasien ini menjalani pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan Kontras.

Pasien 3 (Tn. M.G) adalah seorang laki-laki berusia 59 tahun dengan nomor RM 4670**, didiagnosis dengan tumor *mediastinum* (TU *Mediastinum*). Pemeriksaan yang dilakukan adalah MSCT *Scan Thorax* dengan Kontras.

Prosedur Pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* Dengan Kontras Media Intravena Pada Klinis Yang Terdiagnosis Tumor Paru Di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar

Persiapan Pasien

Berdasarkan hasil wawancara dengan para tiga Radiografer (R1, R2, R3) di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar, persiapan pasien untuk pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru dilakukan sesuai standar, tanpa memerlukan persiapan khusus selain puasa makan selama 4-6 jam sebelum pemeriksaan dengan tetap diperbolehkan minum air putih. Pasien telah menjalani pemeriksaan laboratorium ureum dan kreatinin dengan hasil normal dan pengobatan rutin seperti *metformin* dihentikan sehari sebelum serta sesudah pemeriksaan. Tekanan darah pasien diperiksa sebelum pemasangan infus untuk pemberian kontras jika tekanan darah di bawah 140 mmHg. Petugas radiologi memastikan bahwa benda logam atau aksesoris yang dapat menyebabkan artefak telah dilepas, serta pasien menandatangani *informed consent* setelah mendapatkan penjelasan mengenai prosedur, risiko dan manfaat pemeriksaan.

Persiapan Alat dan Bahan

Berdasarkan hasil wawancara dengan tiga Radiografer (R1, R2, R3) di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar, persiapan alat dan bahan untuk pemeriksaan MSCT

Scan Thorax dengan kontras media intravena pada pasien yang terdiagnosis tumor paru meliputi penggunaan pesawat MSCT Scan 80 *Slice* merek Toshiba Aquilion Prime, *injector* otomatis merek APO 200 dilengkapi dua tabung untuk media kontras Hexiol (Iohexol 350 mg/ml) 50 ml dan *saline* (NaCl). Observasi di lokasi menunjukkan bahwa operator *console* terdiri dari komponen penting seperti monitor utama, monitor injeksi, *keyboard*, mouse, dan panel kontrol untuk mengatur parameter pemeriksaan. Selain itu, perlengkapan infus termasuk *Abocath* No. 20G, konektor *Three Way*, dan *sprit* 1 cc untuk *skin test* juga disiapkan guna memastikan tidak ada reaksi alergi terhadap media kontras. Alat tensi digunakan untuk memantau tekanan darah pasien sebelum pemeriksaan dilakukan, yang merupakan langkah penting dalam memastikan kesiapan pasien. Alat fiksasi untuk menempatkan kedua tangan pasien di atas kepala, sehingga jalur infus tidak terhambat dan pasien merasa nyaman selama prosedur. Semua persiapan ini ditujukan untuk memastikan kelancaran proses pemeriksaan serta kenyamanan dan keselamatan pasien selama tindakan. Teknik Pemeriksaan MSCT *Scan Thorax*

Registrasi Pasien

Petugas menginput data pasien ke dalam komputer meliputi nama, jenis kelamin, tanggal lahir, nomor rekam medis dan berat badan.

Posisi Pasien

Pasien diposisikan dalam keadaan *supine* atau tidur terlentang diatas meja pemeriksaan dengan posisi kaki dekat *gantry* (*feet first*), kedua tangan berada diatas kepala menggunakan alat *fiksasi* dan selimut agar pasien merasa nyaman selama pemeriksaan.

Posisi Objek

Meja pemeriksaan dimasukkan ke dalam *gantry* dan ketinggian meja diatur sehingga MSP (*Mid Sagittal Plane*) pasien sejajar dengan lampu indikator *longitudinal*, serta MCP (*Mid Coronal Plane*) sejajar dengan lampu indikator *horizontal*. *Central point* diposisikan pada dagu. Pastikan posisi pasien memungkinkan seluruh area *thorax* tercakup dalam lapangan penyorotan.

Scanning Parameter

Dalam pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar, diterapkan protokol *Chest -C* dan protokol *Chest +C* yang meliputi *scanning* sebelum kontras (*pre-kontras*) dan setelah kontras (*post-kontras*).

Tabel 1. Parameter Scanning pada MSCT Scan Thorax di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar

Parameter	Pasien 1	Pasien 2	Pasien 3
kV	120	120	120
mAs	40	33	38
<i>Slice Thickness</i>	3-5 (<i>Mediastinum</i>) 0,7 (<i>Lung</i>)	3-5 (<i>Mediastinum</i>) 0,7 (<i>Lung</i>)	3-5 (<i>Mediastinum</i>) 0,7 (<i>Lung</i>)
WW	400 (<i>Window Mediastinum</i>) 1600 (<i>Window Lung</i>)	400 (<i>Window Mediastinum</i>) 1600 (<i>Window Lung</i>)	400 (<i>Window Mediastinum</i>) 1600 (<i>Window Lung</i>)
WL	40 (<i>Window Mediastinum</i>) -600 (<i>Window Lung</i>)	40 (<i>Window Mediastinum</i>) -600 (<i>Window Lung</i>)	40 (<i>Window Mediastinum</i>) -600 (<i>Window Lung</i>)
FOV	500	500	500
<i>Scan Time</i>	0.35	0.35	0.35
<i>Gantry Tilt</i>	0°	0°	0°
<i>Scan Area</i>	C7 sampai diafragma	C7 sampai diafragma	C7 sampai diafragma

Scout/Topogram *Antero Posterior dan Lateral* *Antero Posterior dan Lateral* *Antero Posterior dan Lateral*

Scanogram

Pembuatan *scanogram* pada awal *scanning* bertujuan untuk mengatur luas area objek yang akan diperiksa, *range* yang digunakan yaitu C7 sampai diafragma. Gambaran *scanogram* ditampilkan dalam *thorax Antero Posterior* dan *Lateral*.

Scanning Pre Kontras

Scanning pre kontras dimulai dengan memilih protokol *Chest -C* (*thorax* polos atau *non* kontras) terlebih dahulu. Setelah itu menekan tombol “*load*” dua kali yang menyala berwarna kuning untuk dilakukan *scan*. Pasien kemudian diinstruksikan untuk menahan napas sesuai pengaturan pada alat. Selanjutnya, dilakukan *scanogram* dimana melihat apakah area *thorax* sudah tercakup secara keseluruhan tanpa ada bagian yang terpotong (luas penyinaran).

Teknik Pemasukkan Media Kontras

Persiapan *Injector*

Sebelum prosedur injeksi kontras dilakukan pada pasien, terlebih dahulu dilakukan *skin test* menggunakan *sput* 1 cc untuk memastikan tidak adanya reaksi alergi terhadap bahan kontras. Berdasarkan hasil wawancara dengan tiga Radiografer (R1, R2, R3) di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar dinyatakan bahwa untuk persiapan *injector*, langkah pertama adalah menyalakan alat *injector*. Kemudian memasang *syringe* pada tempat yang disediakan, di mana *syringe* hijau digunakan untuk kontras dan *syringe* biru untuk *saline* (NaCl). Setelah kedua *syringe* diisi sesuai jenisnya, selang dipasang dan dipastikan tidak ada udara atau gelembung di dalamnya. *Flow rate*, tekanan (Psi) serta volume *saline* (NaCl) dan kontras diatur melalui monitor utama. Dengan demikian, *injector* dinyatakan siap digunakan.

Teknis Injeksi

Pada pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena, teknik injeksi yang diterapkan adalah injeksi *bolus* dengan menggunakan *injector* otomatis untuk menjaga kecepatan injeksi yang konsisten dan akurat. Berdasarkan wawancara dengan tiga Radiografer (R1, R2, R3) di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar dijelaskan bahwa *flow rate* sebesar 1,5 mL/detik digunakan dengan volume kontras dan *saline* (NaCl) sekitar 50 mL, serta pengaturan *timing* dilakukan untuk fase arteri dan fase vena. Pada fase arteri, *scan* dilakukan pada detik ke-35 setelah kontras masuk ke dalam pembuluh darah untuk mengevaluasi pembuluh darah arteri, sedangkan fase vena diatur pada detik ke-60 untuk menilai pembuluh darah vena dan jaringan lunak. Waktu pemilihan *scan* tersebut didasarkan pada *flow rate* yang digunakan yaitu 1,5 mL/detik dengan fase arteri di detik ke-35 dan fase vena di detik ke-60. Pengaturan ini diperoleh melalui pengalaman bertahun-tahun dari Radiografer yang terlibat.

Scanning Pre Kontras

Setelah *injector* siap digunakan dan sudah melakukan pengambilan *scan* protokol *Chest -C* (*thorax* polos atau *non* kontras), langkah selanjutnya mengklik “*quit exam*” lalu “*scan plan*”. Kemudian memilih protokol *Chest +C* (*thorax* kontras) dan mengatur waktu *scan delay* pada komputer, di mana waktu fase arteri 35 detik dan vena 60 detik. Selanjutnya mengatur pada monitor *injector* kontras dengan *flow rate* 1.5 mL/detik, volume kontras 50 mL dan *Saline* (NaCl) 50 mL. Pastikan di dalam pemeriksaan bahwa kontras sudah masuk dengan lancar tanpa ada sumbatan ke dalam intravena pasien dengan memantau monitor *needle test injector*.

Setelah itu melakukan pengeksposan MSCT scan dengan cara menekan satu kali tombol “load” yang berwarna kuning buat *ready*, dan menekan kedua kalinya bersamaan menekan tombol *injector* kontras. Tunggu 35 detik hingga kontras mencapai fase arteri lalu lakukan *scan*. Sesudah itu, tunggu 60 detik hingga kontras mencapai fase vena dan lakukan *scan* lagi.

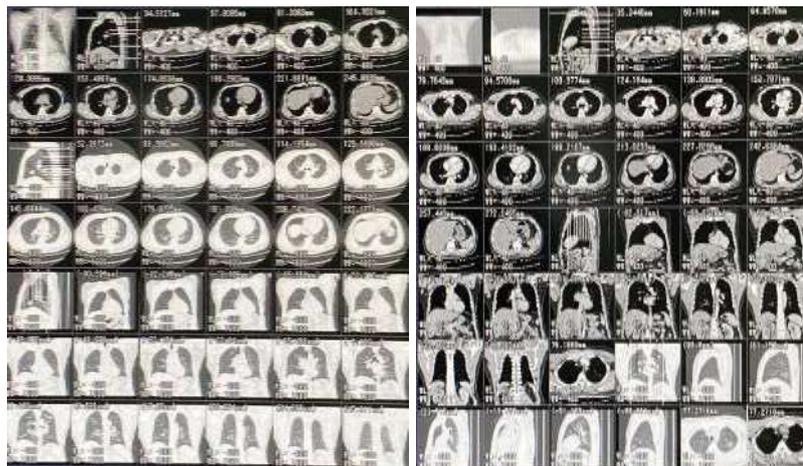
Rekonstruksi Gambar

Setelah mendapatkan hasil *scanning* maka dilakukan rekonstruksi gambar. Pada rekonstruksi gambar *thorax*, gambar disimetriskan terlebih dahulu dengan menggunakan kondisi *mediastinum* dengan *slice thickness* 5 mm, *lock number axial* 17, dan *lock number coronal* 11 serta kondisi *lung* dengan *slice thickness* 0.7 mm, *lock number axial* 16, *lock number coronal* 17 dan *lock number sagital* 6.

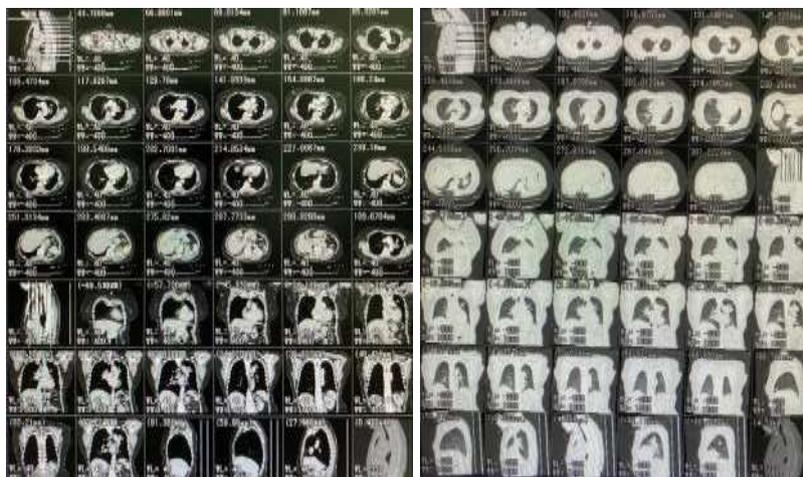
Filming

Setelah melakukan rekonstruksi gambar, tahap selanjutnya adalah *filming*. Pertama pilih nama pasien di menu *directory*. Kemudian, pilih citra yang akan direkonstruksi dan lakukan seleksi terhadap gambar-gambar yang dapat membantu memperjelas diagnosis pasien. Di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar, *filming* untuk MSCT *Scan Thorax* Kontras menggunakan dua film yang diprint dengan format *layout* 6 x 7 terdiri dari kondisi *mediastinum* dengan 11 *axial pre* kontras, 17 *axial post* kontras fase arteri, dan 11 *coronal post* kontras fase vena serta kondisi *lung pre* kontras *Scano AP* 1, *Axial* 16, *Sagital* 6, dan *Coronal* 17.

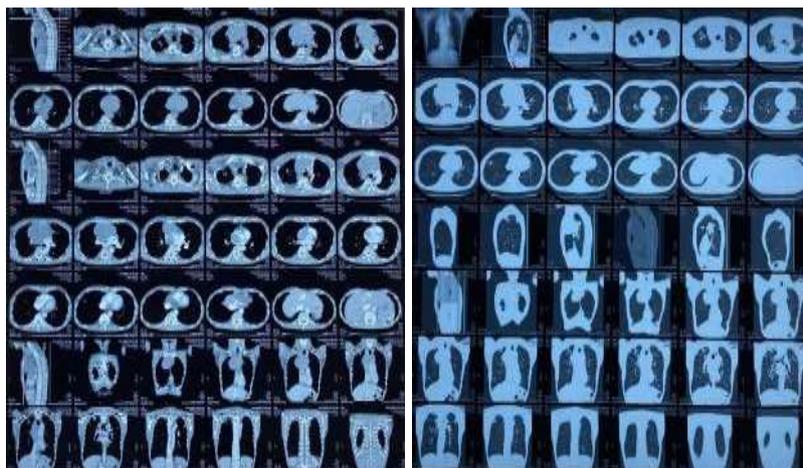
Hasil Citra



Gambar 1 Hasil Citra Pasien 1 TU Paru



Gambar 2 Hasil Citra Pasien 2 TU Paru



Gambar 3 Hasil Citra Pasien 3 TU *Mediastinum*

Alasan penggunaan *slice thickness* 3-5 mm dan *injector delay* 35 detik pada pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar

Penggunaan *slice thickness* 3-5 mm dalam pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar dinyatakan oleh Radiolog (R1/R2) bahwa ketebalan tersebut cukup tipis untuk memperlihatkan batas yang lebih detail. *Slice thickness* 3-5 mm dianggap memadai untuk evaluasi *lesi* yang cukup besar dan tidak dianggap sebagai pemborosan, sehingga efisiensi juga dipertimbangkan dalam pemilihan ketebalan ini. Selain itu, Radiografer (R3) menjelaskan bahwa alasan *scan delay* 35 detik untuk fase arteri karena penggunaan media kontras yang dipakai 50 mL, *saline* 50 mL, dan *flow rate* 1.5 mL/s sudah dapat memperlihatkan *enhancement* pada area patologis, organ paru dan *mediastinum*.

Kelebihan dan kekurangan penggunaan *slice thickness* 3-5 mm serta *injector delay* 35 detik pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar

Kelebihan dan kekurangan penggunaan *slice thickness* 3-5 mm pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar dijelaskan oleh Radiografer (R2) bahwa kelebihan adalah detail anatomi yang lebih baik dan deteksi *lesi* kecil yang lebih akurat. Namun, kekurangan dari penggunaan ketebalan ini adalah waktu *scan* yang lebih lama dan dosis radiasi yang sedikit lebih tinggi dari biasanya. Radiografer (R1) menjelaskan bahwa kelebihan penggunaan *injector delay* 35 detik adalah visualisasi *perfusi* paru yang lebih baik serta gambaran pembuluh darah arteri dan vena yang lebih jelas, terutama untuk mendeteksi emboli paru secara akurat. Kekurangan dari penggunaan *delay* ini adalah ketidaknyamanan bagi pasien akibat waktu yang sedikit lebih banyak dibandingkan protokol biasanya.

PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan pihak terkait mengenai permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini serta referensi dari berbagai literatur, peneliti akan membahas permasalahan tersebut sebagai berikut:

Prosedur Pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* Dengan Kontras Media Intravena Pada Klinis Yang Terdiagnosis Tumor Paru Di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Makassar

Persiapan Pasien

Pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras di RS Bhayangkara Makassar memerlukan persiapan pasien seperti puasa 4-6 jam sebelum prosedur, kecuali untuk konsumsi air putih. Hasil laboratorium untuk ureum dan kreatinin harus dalam batas normal, sementara penggunaan *metformin* harus dihentikan satu hari sebelum serta sesudah pemeriksaan. Tekanan darah harus diukur, dengan infus dipasang jika tekanan di bawah 140 mmHg. Pasien harus menandatangani *informed consent* yang menjelaskan prosedur, risiko, dan manfaat sebelum pemeriksaan.

Pemeriksaan CT *Scan Thorax* harus dijadwalkan sebelum prosedur pencitraan yang memerlukan kontras. Barang-barang berdensitas tinggi atau logam seperti perhiasan, jepitan rambut, dan perangkat elektronik, harus dilepaskan jika diperlukan. Pasien harus menandatangani *informed consent* sebelum prosedur dimulai dengan penjelasan mengenai prosedur, risiko, manfaat, dan alternatif dalam bahasa yang dapat dipahami. Nilai kreatinin dan ureum pasien harus berada dalam rentang normal. *Metformin* yang digunakan untuk *diabetes melitus* harus dihentikan sebelum dan setelah pemeriksaan kontras jika terdapat gangguan ginjal (Demaio, Daniel N, 2018).

Menurut pendapat peneliti, persiapan pasien untuk pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar sudah sesuai dengan teori yang diuraikan oleh Demaio, Daniel N (2018).

Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan untuk pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras di RS Bhayangkara Makassar meliputi pesawat MSCT *Scan Toshiba 80 Slice*, monitor, monitor injeksi, *keyboard*, *mouse*, panel kontrol, printer, *injector*, alat tensi, kapas, alkohol, *Abocath* No. 20G, media kontras Hexiol (Iohexol 350 mg/mL) 50 mL, NaCl, *sput* 1 cc untuk *skin test*, alat *fiksasi*, selimut, dan timbangan.

Alat dan bahan yang digunakan untuk pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* secara umum meliputi pesawat MSCT *Scan* beserta komponen pendukung seperti media pencetak gambar, alat *fiksasi*, selimut, dan tabung oksigen. Jika pemeriksaan menggunakan media kontras, alat dan bahan tambahan yang diperlukan mencakup peralatan steril seperti alat suntik, *sput*, kasa, kapas, dan alkohol, serta peralatan *non-steril* seperti media kontras dan injektor (Dewilza, 2023).

Menurut pendapat peneliti, persiapan alat dan bahan untuk pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar sudah sesuai dengan teori yang diuraikan Dewilza (2023).

Teknik pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru

Adapun teknik pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar meliputi pasien diposisikan dalam keadaan *supine* (terlentang) di atas meja pemeriksaan dengan kaki dekat *gantry* (*feet first*). Kedua tangan pasien diletakkan di atas kepala menggunakan alat *fiksasi* dan selimut untuk menjaga kenyamanan selama pemeriksaan. *Scanogram* yang digunakan adalah *thorax antero posterior* dengan *slice thickness* 3-5 mm. Volume kontras dan *saline* (NaCl) yang diberikan masing-masing sebanyak 50 mL dengan *flow rate* 1.5 mL/detik. Teknik pemasukan media kontras dilakukan menggunakan *injector* dengan *delay* 35 detik.

Pasien diposisikan *supine*, dengan kaki dekat *gantry* (*feet first*) atau kepala dekat *gantry* (*head first*). *Scanogram thorax antero posterior* digunakan dengan *slice thickness* 10 mm, volume kontras 80-100 cc, *flow rate* 2.5-3 mL/detik, dan *delay* pemasukan media

kontras menggunakan *injector* antara 45-70 detik (Wijokongko, 2017).

Menurut pendapat peneliti, teknik pemeriksaan yang diterapkan di RS Bhayangkara Makassar sedikit berbeda dengan teori yang dikemukakan oleh Wijokongko (2017).

Penggunaan *slice thickness* yang lebih tipis (3-5 mm) di RS Bhayangkara memungkinkan visualisasi *lesi* lebih detail dibandingkan dengan *slice thickness* 10 mm yang digunakan dalam teori. Selain itu, volume kontras dan *flow rate* di RS Bhayangkara juga lebih rendah yang menyesuaikan protokol rumah sakit. Namun, perbedaan ini tetap menghasilkan citra diagnostik yang memadai sesuai tujuan pemeriksaan.

Alasan penggunaan *slice thickness* 3-5 mm dan *injector delay* 35 detik pada pemeriksaan MSCT Scan Thorax dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar

Ukuran *slice* yang lebih tebal umumnya menghasilkan gambar dengan detail yang lebih rendah, sedangkan ukuran *slice* yang lebih tipis menghasilkan gambar dengan detail yang lebih tinggi. Namun, semakin tipis *slice* yang digunakan, semakin banyak *noise* yang dapat muncul dalam gambar (Lampignano, 2018). Di sisi lain, penggunaan *slice thickness* 5 mm dapat mendeteksi *lesi* atau *nodul* kecil dengan baik dalam pemeriksaan tumor paru (Bisra et al., 2020). Pemeriksaan leher dan dada, penundaan waktu antara 35 hingga 45 detik terbukti efektif (Dr. EUCLID SEERAM, 2016). Di RS Bhayangkara Makassar, penggunaan *slice thickness* 3-5 mm dalam pemeriksaan MSCT Scan Thorax dengan kontras media intravena bertujuan untuk memperlihatkan batas *lesi* dengan lebih detail tanpa pemborosan. Ketebalan ini dianggap memadai untuk evaluasi *lesi* yang cukup besar, memastikan presisi yang diperlukan sambil mempertimbangkan faktor efisiensi. *Delay* 35 detik untuk fase arteri diterapkan karena penggunaan media kontras 50 mL, *saline* (NaCl) 50 mL, dan *flow rate* 1.5 mL/s sudah dapat memperlihatkan *enhancement* pada area patologis serta organ paru dan *mediastinum*.

Kelebihan dan kekurangan penggunaan *slice thickness* 3-5 mm serta *injector delay* 35 detik pemeriksaan MSCT Scan Thorax dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar

Kelebihan penggunaan *slice thickness* 3-5 mm pada pemeriksaan MSCT Scan Thorax dengan kontras media intravena untuk klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar termasuk detail anatomi yang lebih baik dan deteksi *lesi* kecil yang lebih akurat. Namun, kekurangan dari penggunaan *slice thickness* ini adalah waktu *scan* yang lebih lama dan sedikit peningkatan dosis radiasi dibandingkan dengan biasanya. *Slice thickness* 5 mm adalah *slice thickness* yang paling optimal dalam menampakkan kualitas citra pemeriksaan CT Scan Thorax dengan kasus tumor paru (Iskandar et al., 2022).

Kelebihan penggunaan *injector* dengan *delay* 35 detik pada pemeriksaan MSCT Scan Thorax dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar meliputi visualisasi perfusi paru menjadi lebih baik dan pembuluh darah arteri serta vena terlihat lebih jelas, terutama dalam mendeteksi emboli paru sehingga hasilnya lebih akurat. Namun, kekurangan dari penggunaan *delay* ini adalah durasi pemeriksaan yang sedikit lebih lama, sehingga bisa menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien dibandingkan dengan protokol yang biasanya digunakan. Penggunaan *time scan delay* yang tepat dapat menghasilkan nilai *enhancement* yang tinggi, sehingga evaluasi terhadap pembuluh darah dan *massa* menjadi lebih optimal. Hal ini memungkinkan informasi citra anatomi yang diperoleh untuk mendukung penegakan diagnosis dengan lebih akurat (Abimanyu & Rusyadi, 2017).

KESIMPULAN

Prosedur pemeriksaan MSCT *Scan Thorax* dengan kontras media intravena pada klinis yang terdiagnosis tumor paru di RS Bhayangkara Makassar meliputi tahapan puasa 4-6 jam, pemeriksaan ureum dan kreatinin, serta penghentian obat *metformin*. Pemasangan infus dilakukan jika tekanan darah di bawah 140 mmHg, diikuti oleh pemilihan protokol *scanning* yang tepat yaitu protokol *Chest -C* untuk *pre*-kontras dan protokol *Chest +C* untuk *post* kontras, menggunakan *slice thickness* 3-5 mm dan injeksi dengan *delay* 35 detik. Penggunaan *slice thickness* 3-5 mm meningkatkan detail anatomi dan deteksi *lesi* kecil, meskipun memerlukan waktu pemindaian yang lebih lama dan dosis radiasi sedikit meningkat. Selain itu, *injector* dengan *delay* 35 detik dapat meningkatkan visualisasi perfusi paru serta memperjelas pembuluh darah arteri dan vena yang sangat penting untuk mendeteksi emboli paru, meskipun memperpanjang durasi pemeriksaan yang menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien. Secara keseluruhan, penerapan prosedur ini menunjukkan bahwa langkah-langkah yang tepat sangat penting untuk mencapai diagnosis yang akurat dalam kasus tumor paru.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada RS Bhayangkara Makassar atas dukungan dan kerjasama yang diberikan selama proses penelitian ini, khususnya kepada seluruh staf di Instalasi Radiologi yang telah memberikan fasilitas dan bantuan yang sangat berharga. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para dosen Atek Radiodiagnostik Dan Radioterapi Bali yang telah memberikan bimbingan, ilmu, serta masukan yang berarti dalam penyusunan penelitian ini. Tak lupa, peneliti mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada seluruh responden yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan informasi berharga dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, B., & Rusyadi, L. (2017). Analisis Informasi Citra Anatomi Fase Late Artery Dengan Variasi Time Scan Delay Pada Pemeriksaan Msct Abdomen Analysis Anatomical Image Information Late Arterial Phase With Time Scan Delay Variations Of The Abdomen Msct Examination. In *Jimed* (Vol. 3, Issue 1).
- Alrizzaqi, M. M., Mardi Putri, R. R., & Wardani, N. H. (2018). Implementasi Metode Dempster-Shafer Untuk Mendiagnosis Jenis Tumor Jinak Pada Manusia. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-Ptiik) Universitas Brawijaya*, 2(5), 2144–2149.
- Bhargava Sumeet, & Bhargava Satish K. (2018). *Ct And Mri Protocol-A Practical Approach Third Edition*.
- Bisra, M., Awal, S., & Pekanbaru, B. (2020). *Perbedaan Kualitas Citra Anatomi Msct Thorax Potongan Axial Pada Variasi Rekonstruksi Slice Thickness Dengan Klinis Tumor Differences Study Of Anatomy Image Quality Msct Thorax Axial Inslice Thickness Recons Variation With Tumor Clinical*.
- Demaio, Daniel N, Mosby;S Exam Review. (2018). *Mosby's Exam Review For Computed Tomography Third Edition*. Elsevier, 3, 624.
- Dewilza, N. & Y. S. (2023). *Dasar-Dasar Ct-Scan*. Deepublish Publisher.
- Dr. Euclid Seeram. (2016). *Computed Tomography Physical Principles, Clinical Applications, And Quality Control*.
[Http://Evolve.Elsevier.Com/Seeram/You'vejustpurchased](http://Evolve.Elsevier.Com/Seeram/You'vejustpurchased)
- Ekayanti, Y., Sari, G., Kuswoyo, H., Muhammad Irsal, Dan, Teknik Radiodiagnostik Dan

- Radioterapi, J., & Kesehatan Kemenkes, P. (2024). Evaluasi Nilai Diagnostic Reference Level (Drl) Pada Pemeriksaan *Ct Scan Thorax* Kontras Klinis Tumor Paru Di Rs X Jakarta. In *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika* (Vol. 12, Issue 01).
- Iskandar, A. N., Putu, N., Jeniyanthi, R., Made, I., Darmita, P., Teknik, A., Dan, R., Bali, R., & Artikel, I. (2022). *Analisis Pengaruh Variasi Slice Thickness Terhadap Kualitas Citra Pemeriksaan Ct Scan Thorax Dengan Kasus Tumor Paru Di Rs Ibnu Sina Yw-Umi Makassar*. 227.
- Lampignano, J. (2018). *Bontrager's Textbook*.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/1438/2023 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Kanker Paru*.
- Wahyuni, S., & Amalia, L. (2022). Perkembangan Dan Prinsip Kerja Computed Tomography (Ct Scan). In *Agustus* (Vol. 1, Issue 2).