

Penatalaksanaan Pemeriksaan CT-Scan *Cardiac* Dengan Modifikasi Tatalaksana Pada Kasus Heart Rate Tinggi DiRumah Sakit Primaya Tangerang

Amraini¹, Edwien Setiawan²

¹AKTEK Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

²Departemen Radiologi Rumah Sakit Primaya Tangerang

Korespondensi Penulis : rain.amraini@gmail.com

Abstract: *Cardiac CT-Scan is a series of examinations to produce cardiac imaging aimed at identifying fatty deposits or calcium in the coronary arteries, so that a better treatment can be determined for the patient. Heart rate is the number of heartbeats per unit time, usually expressed in minutes / beats per minute (bpm) which is based on the number of ventricular contractions. Cardiac CT Scan examination with high heart rate can be modified using GE Revolution Maxima CT-Scan software using SnapShot Freeze Technology with extended cardiac helical pitch scanning mode which provides a significant dose reduction for higher heart rate scans. CT Scan Cardiac begins with patient preparation, tools and materials, patient positioning and examination protocols as well as the reconstruction process. This study used a qualitative research method with a case study approach using one patient.*

Keywords : *Cardiac CT, Heart Rate, Software Modification*

Abstrak: CT-Scan *Cardiac* adalah serangkaian pemeriksaan untuk menghasilkan pencitraan jantung yang ditujukan untuk mengetahui endapan lemak atau *calcium* pada pembuluh darah arteri koroner, sehingga dapat ditentukan *treatment* pengobatan yang lebih baik lagi bagi pasien. Heart rate adalah jumlah detak jantung per satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam menit / *beats per minute* (bpm) yang didasarkan pada jumlah kontraksi *ventrikel*. Pemeriksaan CT Scan *Cardiac* dengan heart rate tinggi dapat dimodifikasi menggunakan *software CT-Scan GE Revolution Maxima* menggunakan *SnapShot Freeze Technology* dengan mode pemindaian *extended cardiac helical pitch* yang memberikan pengurangan dosis yang signifikan untuk pemindaian detak jantung yang lebih tinggi. CT Scan *Cardiac* dimulai dengan persiapan pasien, alat dan bahan, posisi pasien dan protokol pemeriksaan serta proses rekonstruksi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus menggunakan satu pasien

Kata Kunci : CT *Cardiac*, Heart Rate, Modifikasi Software

PENDAHULUAN

CT Scan (*Computed Tomography Scan*) merupakan alat penunjang diagnostik yang menggunakan sinar-X melalui teknik tomografi dan komputerisasi modern untuk pemeriksaan organ tubuh manusia. Tujuan dari pemeriksaan CT Scan adalah untuk mengetahui apakah ada kelainan pada organ tubuh manusia dengan menggunakan radiasi pengion, tanpa harus melakukan pembedahan sehingga mendapatkan hasil diagnosis yang lebih akurat. (1)

CT Scan menggunakan komputer yang kompleks dan sistem pencitraan mekanis untuk memberikan gambaran anatomi penampang di *axial*, *sagital*, dan *coronal*. (2)

Salah satu pemeriksaan yang menggunakan CT-Scan sebagai pemeriksaan penunjang yaitu pemeriksaan jantung. Jantung adalah organ berongga yang terletak di antara dua paru-paru di bagian tengah rongga dada, berbentuk seperti kerucut, dua pertiga bagian jantung berada di sebelah kiri garis tengah dada. Jantung dilindungi *mediastinum*, jantung berukuran

kurang lebih sebesar kepalan tangan pemiliknya dan beratnya 250 sampai 300 g. (3)

CT-Scan *Cardiac* adalah serangkaian pemeriksaan untuk menghasilkan pencitraan jantung yang ditujukan untuk mengetahui endapan lemak atau *calcium* pada pembuluh darah arteri koroner, sehingga dapat ditentukan *treatment* pengobatan yang lebih baik lagi bagi pasien. (4)

Untuk pemeriksaan CT Scan *Cardiac*, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan diantaranya adalah heart rate. Heart rate adalah jumlah detak jantung per satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam menit / *beats per minute* (bpm) yang didasarkan pada jumlah kontraksi *ventrikel*. Heart rate bisa diukur di belakang lutut, paha bagian dalam, leher, kaki, pelipis, pergelangan tangan dan lain lain. Biasanya paling mudah di pergelangan tangan dan leher. Nilai Heart Rate pasien yang dianjurkan untuk dilakukan pemeriksaan CT Cardiac harus dibawah 70 bpm. (5)

Heart rate berubah sesuai dengan usia dan dampak fisik dan psikologis pada tubuh. Denyut nadi yang lebih tinggi menunjukkan adanya kelainan pada tubuh, yang mungkin juga disebabkan oleh penyebab lain seperti ketakutan, kemarahan, kegembiraan, emosi, dan gangguan jantung. Denyut nadi seseorang dapat membantu mendiagnosis berbagai masalah dalam tubuh, tetapi tidak dapat digunakan untuk mendiagnosa kelainan. (6)

Pemeriksaan CT Scan Cardiac dengan heart rate tinggi dapat dimodifikasi menggunakan *software CT-Scan GE Revolution Maxima* menggunakan *SnapShot Freeze Technology* dengan mode pemindaian *extended cardiac helical pitch* yang memberikan pengurangan dosis yang signifikan untuk pemindaian detak jantung yang lebih tinggi. *SnapShot Freeze* memiliki kemampuan untuk mengurangi keburaman akibat pergerakan pada detak jantung yang lebih tinggi dengan *helical pitch* 37,5 % lebih cepat untuk protokol akuisisi segmen *SnapShot* jantung. (7)

Berdasarkan hasil observasi selama menjalani Praktek Kerja Lapangan di Instalasi Radiologi di salah satu Rumah Sakit Swasta di Kota Tangerang penulis ingin mengkaji bagaimana modifikasi *Software CT-Scan GE Revolution Maxima* menggunakan *SnapShot Freeze Thecnology* dengan mode pemindaian *extended cardiac helical pitch*, maka penulis tertarik mengangkat judul “Penatalaksanaan Pemeriksaan CT-Scan *Cardiac* dengan Modifikasi Tatalaksana pada Kasus Heart RateTinggi di Rumah Sakit Primaya Tangerang”.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus yang dilakukan pada tanggal 17 Januari sampai dengan 07 Februari 2023 di Unit Radiologi di

Rumah Sakit Primaya Tangerang dengan menggunakan salah satu pasien yang akan melakukan pemeriksaan CT Scan Cardiac sebagai sampel. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara literatur, observasi, wawancara serta dokumentasi.

HASIL

Pasien dengan inisial Tn. BI berumur 70 tahun, permintaan pemeriksaan CT Scan *Angiography* jantung, dengan kasus heart rate tinggi.

Sebelum dilakukan pemeriksaan pasien diwajibkan untuk cek laboratorium berupa *ureum, kreatinin, eGFR* dan puasa minimal 6 jam sebelum pemeriksaan.

Untuk CT Scan Cardiac menggunakan pesawat *GE 128 slice* serta media kontras. Posisi pasien *supine* di atas meja pemeriksaan dengan kedua tangan diletakkan di atas kepala. Protokol yang digunakan yaitu protokol "*burst*" dengan tujuan untuk mengurangi artefak akibat denyut jantung yang terlalu tinggi. Proses *scanning* diawali dengan *scannogram AP* dan *Lateral*, dengan batas atas *cervical VII (procesus spinosus)* dan batas bawah *supra renal (diafragma)*. Setelah itu dilakukan *scanning* pre kontras dan *post* kontras, sebelum memasukkan kontras dilakukan *monitoring* dengan meletakkan *ROI (Region of Interest)* pada *Aorta Ascendens* dengan *thresh hold* 150. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan proses rekonstruksi gambar berupa *Smart Score, Calcium score, 3D VRT, Vessel Analysis* dan *MIP (Maximum Intensity Projection)*.

PEMBAHASAN

a Persiapan pasien

Menurut narasumber pertama pada pemeriksaan CT Scan Cardiac dengan kasus heart rate tinggi di Rumah Sakit Primaya Tangerang menggunakan persiapan khusus yaitu diantaranya :

1. Cek laboratorium ureum, kreatinin dan eGFR
2. Puasa minimal 6 jam
3. Tidak mengonsumsi minuman berkafein seperti teh dan kopi
4. Menghentikan penggunaan obat yang mengandung *metmorfin*
5. Mengonsumsi *beta blocker* 10 mg malam dan pagi hari sebelum pemeriksaan

Sebelum dilakukan pemeriksaan dilakukan *informed consent*, pemasangan *IV line*, pengukuran tensi, berat badan serta pemasangan *EKG (Elektrokardiogram)* untuk mengecek heart rate, karena heart rate pasien tinggi maka diberikan *beta blocker*. *Beta blocker* adalah obat yang digunakan untuk menurunkan heart rate. Setelah dilakukan pemasangan *EKG*

(Elektrokardiogram) selanjutnya pasien dilatih intruksi aba-aba tarik dan tahan nafas hal ini dilakukan demi keberhasilan dari pemeriksaan. Berdasarkan persiapan pasien di Rumah Sakit Primaya Tangerang sudah sesuai dengan (8), pada pemeriksaan CT-Scan Cardiac pasien mengisi *Informed Consent* terlebih dahulu dan dokter radiologi memberi penjelasan tentang pemeriksaan yang akan dilakukan.

b Alat dan Bahan

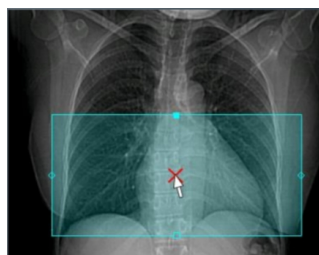
1. Pesawat *GE 128 slice*
2. *Injektor* ganda
3. *Syring*
4. *Sput* 10 dan 50 ml
5. “Y” *adaptor*
6. *Aboket* ukuran 20
7. *EKG (Elektrokardiogram)*
8. *Elektroda*
9. Kontras 100 ml
10. *NaCL* 115 ml
11. *Beta blocker*

c Posisi Pasien & Protokol Pemeriksaan

Pemeriksaan CT Scan Cardiac dengan kasus heart rate tinggi di Rumah Sakit Primaya Tangerang pasien diposisikan *supine* di atas meja pemeriksaan (*foot first*) dengan kedua tangan diletakkan di atas kepala, Atur kolimator mencakup seluruh objek.

Protokol pemeriksaan untuk CT Scan Cardiac dimulai dengan menginput data pasien kemudian memilih protokol “*CTA Cardiac Burst > 70 BPM (Smart Prep)*”.

Pada pemeriksaan CT Scan Cardiac dengan protokol “*Burst*” untuk *scannogram* yaitu *AP* dengan batas atas *Cervical VII (processus spinosus)* dan batas bawah *supra renal* (diafragma).



Gambar 1. Scannogram AP (*Antero Posterior*) pemeriksaan CT Scan Cardiac dengan batas atas *Cervical VII (Processus Spinosus)* dan batas bawah *Supra renal* (Diafragma)

Berikut parameter yang digunakan pada pemeriksaan CT-Scan Cardiac dengan menggunakan pesawat *GE Revolution Maxima 128 Slice*

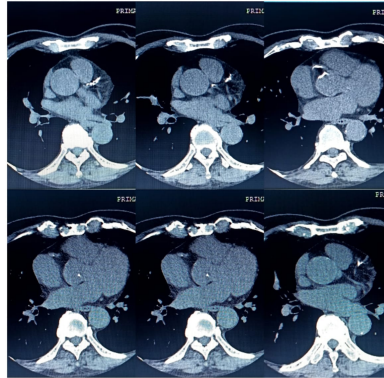
Tube voltage (Kv)	120 kV
Tube current time product (mAs)	300 mA
Slice thickness	2,5 mm
Flow rate	4,5
Rotation time	0,35
FOV	25,0
Start location	Aortic Arch
End location	Apec Heart

Jumlah kontras yang digunakan pada pemeriksaan CT-Scan Cardiac dengan kasus heart rate tinggi sebanyak 1 cc/kg berat badan pasien. Dikarenakan pasien memiliki berat badan 60 kg dan toleransi kontras untuk mencegah kekurangan sebanyak 10 cc maka total kontras yang diberikan sebanyak 70 cc. Untuk jumlah NaCL dihitung dari tes jalur sebanyak 15 ml dan jumlah NaCL yang biasa digunakan untuk pemeriksaan CT-Scan Cardiac dengan kontras sebanyak 100 ml maka totalnya sebanyak 115 ml. Flow rate yang digunakan untuk pemasukan kontras sebanyak 4.5 ml/s. Terdapat perbedaan pada jumlah pemasukan kontras, menurut (5), jumlah media kontras yang digunakan sebanyak 20 cc lebih banyak dari berat badan pasien.

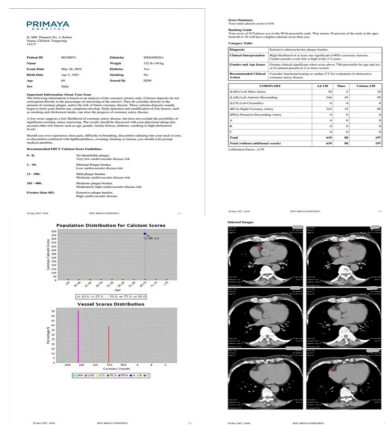
Dengan heart rate yang tinggi maka denyut jantung akan semakin cepat hal ini dapat menimbulkan artefak sehingga memerlukan protokol khusus untuk mencegah hal tersebut, protokol khusus yang ada pada CT-Scan *GE Revolution Maxima* dinamakan protokol “*Burst*”. Protokol ini bisa dilakukan dengan modifikasi parameter yang sudah dilakukan oleh aplikasi alat. *software CT-Scan GE Revolution Maxima* menggunakan *SnapShot Freeze Technology* dengan mode pemindaian *extended cardiac helical pitch* yang memberikan pengurangan dosis yang signifikan untuk pemindaian detak jantung yang lebih tinggi. *SnapShot Freeze* memiliki kemampuan untuk mengurangi keburaman akibat pergerakan pada detak jantung yang lebih tinggi dengan *helical pitch* 37,5 % lebih cepat untuk protokol akuisisi segmen *SnapShot* jantung.

Setelah proses pemeriksaan dilakukan maka dilanjutkan dengan melakukan rekontruksi gambar berupa *Smart score* diperoleh pada saat scanning pertama sebelum pemasukan kontras, *calcium score* diperoleh dengan memilih menu “*study*” maka akan muncul tampilan untuk memasukkan data pasien selanjutnya ke menu “*analysis*” dan memilih daerah

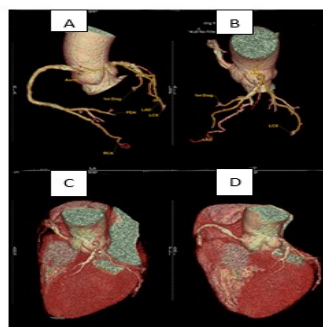
kalsifikasi terbanyak sesuai dengan pembuluh darah, *3D VRT* diperoleh dengan menghilangkan bagian-bagian yang tidak perlukan pada objek, *Vessel Analysis* dan *MIP* (*Maximum Intensity Projection*). Menurut (5), proses rekontruksi di atas sudah sesuai.



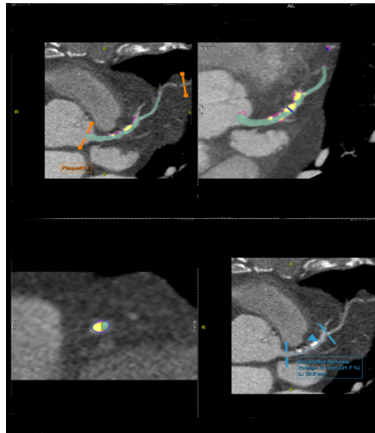
Gambar 2. Hasil rekontruksi *Smart Score* untuk melihat kalsifikasi pada pembuluh darah arteri jantung pada pemeriksaan CT Scan Cardiac dengan heart rate tinggi dengan potongan axial



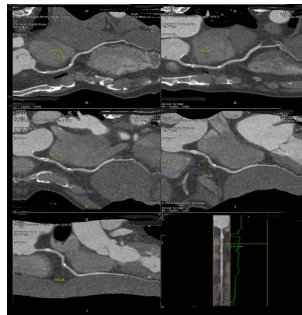
Gambar 3. Hasil rekontruksi *Calسيوم Score* untuk melihat banyaknya kalsium yang ada pada pembuluh darah arteri jantung



Gambar 4. Hasil rekontruksi *3D VRT*, (A) dan (B) gambar pembuluh darah pada jantung, (C) dan (D) gambar jantung pada pemeriksaan CT Scan Cardiac dengan heart rate tinggi



Gambar 5. Hasil rekontruksi *Vessel Analysis* untuk melihat adanya penyempitan pada pembuluh darah arteri jantung



Gambar 6. Hasil rekontruksi *MIP (Maximum Intensity Projection)* pemeriksaan CT Scan Cardiac dengan heart rate tinggi dengan potongan sagital

KESIMPULAN

1. Penatalaksanaan pemeriksaan CT-Scan Cardiac pada kasus heart rate tinggi di Unit Radiologi Rumah Sakit Primaya Tangerang dimulai dari persiapan pasien seperti pemeriksaan laboratorium berupa ureum, kreatinin dan eGFR, puasa minimal 6 jam, tidak mengonsumsi minuman berkafein seperti teh dan kopi, menghentikan obat-obatan yang mengandung *metmorfin*, mengonsumsi *beta blocker* 10 mg malam dan pagi hari sebelum pemeriksaan, *informed consent*, pemasangan *IV line*, pengukuran tensi, berat badan serta pemasangan *EKG (Elektrokardiogram)* untuk mengecek heart rate. Setelah itu pasien diarahkan untuk supine di atas meja pemeriksaaan dan menentukan batas atas *cervical VII (procesus spinosus)* dan batas bawah *supra renal* (diafragma).
2. Protokol khusus yang ada pada CT-Scan *GE Revolution Maxima* dinamakan protokol "*Burst*". Protokol ini bisa dilakukan dengan modifikasi parameter yang sudah dilakukan oleh aplikasi alat. *software CT-Scan GE Revolution Maxima* menggunakan *SnapShot Freeze Technology* dengan mode pemindaian *extended cardiac helical pitch* yang

memberikan pengurangan dosis yang signifikan untuk pemindaian detak jantung yang lebih tinggi. *SnapShot Freeze* memiliki kemampuan untuk mengurangi keburaman akibat pergerakan pada detak jantung yang lebih tinggi dengan *helical pitch* 37,5 % lebih cepat untuk protokol akuisisi segmen *SnapShot* jantung.

SARAN

1. Rumah sakit sudah harus menerapkan protokol yang lebih baik lagi untuk pasien dengan heart rate tinggi contohnya protokol “burst” untuk menghasilkan gambar yang lebih berkualitas
2. Persiapan pasien sangat penting untuk pasien dengan heart rate tinggi hal ini dilakukan guna mencegah penerapan protokol “burst”
3. Diharapkan pada saat melakukan pemeriksaan CT-Scan Cardiac untuk pemasangan elektoda pada EKG dilakukan oleh perawat karena perawat lebih berwenang untuk melakukan hal tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutami IAPA, Sutapa GN, Paramarta IBA. Analisis Pengaruh Slice Thickness Terhadap Kualitas Citra Pesawat CT Scan Di RSUD Bali Mandara. *Bul Fis.* 2021;22(2):77.
- Pramitya N, Darmini P, Dwi B. Penerapan Slice Thickness Pada Pemeriksaan Ct Scan Kepala Dengan Kasus Traumatic Brain Injury (Literature Review). 2019;1–7.
- Edith J . Applegate P. The Sectional Anatomy Learning System. Westline Industrial Drive St. Louis Missouri 63146. 2010. 146–148 p.
- D K, Deepa C. Step by Step CT Scan (A Practical Guide for Residents and Technologists). Vol. 28, JAYPEE BROTHERS MEDICAL PUBLISHERS (P) LTD. New Delhi; 2005. 362–366 p.
- Utami AD, Kartikasari Y, Wijokongko S. prosedur pemeriksaan CT Cardiac dengan Kasus Coronary Artery By Pass Grafting (CABG) di Instalasi Radiologi MRCCC SILOAM Hospital Semanggi. *J Imejing Diagnostik.* 2017;3(2):248–54.
- BABIKER DEI. Arduino based heart rate monitoring and heart attack detection system. *Heal Technol biometrics* [Internet]. 2017;1(124046):241. Available from: <http://kheartoumspace.uofk.edu/bitstream/handle/123456789/25824/DUAA124046.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dutta S. Cardiac CT Advancement – Evolution of SnapShot Freeze Technology
SnapShot Freeze Technology : A primer.
- Sukatin, Nurkhalipah, Kurnia A, Ramadani D, Fatimah. *Humantech Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia.* *J Ilm Multi Disiplin Indones.* 2022;1(9):1278–85.