

Prosedur Pemeriksaan MSCT *Cardiac* pada Klinis *Heart Failure* dengan Disertai Atrial Fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret

Anton Rudianta¹, Nanang Sulaksono², Ary Kurniawati³

¹RS Akademik Universitas Sebelas Maret, Sukoharjo, Indonesia

^{2,3}Department of Radiodiagnostic and Radiotherapy Techniques, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia

Corresponding Author: Anton Rudianta

Email: antonrudianta@staff.uns.ac.id

ABSTRACT

Background: Cardiac MSCT is a CT scan examination that can show the structure of the heart chamber and blood vessels. The cardiac MSCT examination procedure in clinical heart failure accompanied by atrial fibrillation at the Radiology Installation of Sebelas Maret University Hospital uses a pitch parameter setting of 0.2 and selection of the contrast scanning reconstruction phase interval based on the results of the calcium score phase interval. This study aims to describe the cardiac MSCT examination procedure and the reasons for using the pitch parameter of 0.2 and determining the contrast scanning phase interval based on the results of the calcium score phase interval in clinical heart failure accompanied by atrial fibrillation.

Method: This type of research is qualitative research with a case study approach. Data collection is carried out using observation, interview and documentation methods, then the data obtained is analyzed using an interactive data model, namely data collection, data reduction, data presentation and drawing conclusions.

Results: Cardiac MSCT examination procedure in clinical heart failure accompanied by atrial fibrillation at the Sebelas Maret University Radiology Installation, the patient was not given betablocker drugs due to arrhythmia abnormalities. The protocol for this examination is topogram, calcium scoring and contrast cardiac scanning. Topogram parameters at 100 kV, and 60mA as high as the sternal notch to the diaphragm. Calcium scoring parameters at 80-90 kV, slice thickness 3mm with prospective ECG gating method, scanning area for calcium scoring from the aortic arch to the cardiac basal. Cardiac contrast scanning parameters at 70-90 kV, slice thickness 0.8, tube rotation 0.33 and pitch 0.2 with an area from the aortic arch to the cardiac basal. Triggering scan is placed on the descending aorta as high as the main pulmonary artery. The use of a pitch of 0.2 can provide a longer ECG RR interval range in unstable patient pulses, thereby minimizing interpolation artifacts and facilitating the selection of contrast scanning reconstruction phase intervals. The use of calcium scoring phase interval results for selecting the contrast scanning reconstruction phase interval can facilitate the determination of the appropriate phase so that no artifacts are found due to errors in selecting the reconstruction phase interval, because in patients with atrial fibrillation, wave irregularities will result in differences in location between phase intervals.

Conclusions: The use of pitch 0.2 aims to obtain a wider range of ECG RR intervals, thus minimizing the occurrence of interpolation artifacts in unstable patient heart rates. The use of calcium scoring reconstruction phase interval results as a guideline for setting the reconstruction phase interval in contrast scanning can facilitate the placement of appropriate and precise interval locations, so that no artifacts are found.

Keywords: MSCT Cardiac; heart failure; atrial fibrillation; Pitch; phase interval

Pendahuluan

Heart failure atau gagal jantung menjadi salah satu penyakit kardiovaskular yang menjadi masalah utama dan menyumbang kematian nomor satu di dunia. Tercatat ada 95 kematian dari 100.000 populasi manusia di Indonesia meninggal dikarenakan penyakit jantung dan pembuluh darah (WHO, 2019). Atrial fibrilasi adalah kelainan irama jantung yang paling umum ditemui. Pasien

dengan atril fibrilasi memiliki denyut nadi yang tidak teratur, terkadang lebih cepat ataupun lebih lambat, Atrial fibrilasi dapat menyebabkan meningkatnya resiko terjadinya penyakit jantung dan pembentukan emboli yang dapat menyumbat pembuluh darah (Darma, 2022)

Multi Slice Computer Tomography (MSCT) *cardiac* adalah prosedur pemeriksaan jantung guna untuk melihat ruang dan pembuluh darah arteri jantung yang mengalami kelainan dengan

menggunakan media kontras. Agar dapat menghasilkan gambaran jantung dan pembuluh darah koroner, diperlukan solusi teknis MSCT khusus yang di sesuaikan dengan fungsi fisiologis jantung, dikarenakan jantung adalah organ yang bergerak terus, Dimana gerakannya bervariasi antara kombinasi denyut kontraksi (*sistole*) dan relaksasi (*diastole*). Perlu teknik khusus dalam melakukan pemeriksaan MSCT *cardiac* pada pasien dengan gangguan ritme jantung tersebut, dikarenakan adanya gerak jantung yang tidak dapat dikendalikan (Hindricks dkk., 2021).

Prosedur pemeriksaan MSCT *cardiac* terdiri dari pemeriksaan *calcium scoring* dan *cardiac scanning* kontras. Parameter *calcium scoring* menggunakan metode *sequential axial scanning*, 120 kV, 350-500 mA, *slice thickness* 2-3 mm, kemudian untuk parameter *cardiac scanning* kontras menggunakan metode *spiral scanning*, 80-130 kV, *slice thickness* dibawah 1 mm. Kontras media yang digunakan 80 ml (konsentrasi 300-400 mg/ml) dengan kecepatan injeksi 6-7 ml/s (Gaemperli, 2023).

Pemeriksaan MSCT *cardiac*, denyut jantung pasien sangat berpengaruh terhadap teknik pengambilan citra. Parameter pemeriksaan menggunakan faktor eksposi 120 kV, tegangan tabung 350-450 mA, *slice thickness* 3 mm, *pitch* yang digunakan 0,53 menggunakan metode *bolus tracking* Proses injeksi, kontras yang digunakan adalah 80ml kontras dengan konsentrasi 400 mg/ml dengan kecepatan injeksi 4,5 ml/s kemudian dilanjutkan dengan injeksi saline sebanyak 30ml dengan kecepatan 4,5 ml/s. Proses rekonstruksi MSCT *cardiac* diambil di interval fase 80% pada grafik elektrokardiografi (EKG) (Koopmann dkk., 2018).

Pemeriksaan MSCT *cardiac* pada klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret menggunakan parameter *pitch* 0,2 dan pemilihan interval fase rekonstruksi *scanning* kontras *cardiac* berdasar hasil interval fase *calcium score* sedangkan pada literasi jurnal disebutkan penggunaan *pitch* 0,2 dan penentuan interval fase 80%, maka dari itu penulis ingin mengkaji lebih lanjut tentang pemeriksaan MSCT *cardiac* pada klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret dengan judul skripsi “Pemeriksaan MSCT *cardiac* pada klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret”.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, wawancara dan dokumentasi kemudian data yang diperoleh dianalisa dengan model interaktif data yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Prosedur Pemeriksaan MSCT *cardiac* pada klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret

1. Persiapan Pasien

Pasien melakukan puasa minimal 4 jam, melakukan cek fungsi ginjal *ureun* dan *creatinine*, *skin test* dan mengkonsumsi obat Isosorbide Dinitrate (ISDN) dan melepas benda logam yang dapat menimbulkan artefak.

2. Persiapan Alat dan bahan

Pesawat CT scan, *console gantry*, injektot, EKG set, media kontras, peralatan fiksasi, *stand infuse*, IV cath, saline dan selimut

3. Teknik Pemeriksaan

Pasien tidur diatas meja pemeriksaan dengan *feet first supine* kedua tangan lurus diatas kepala. *Mid Sagital Plane* (MSP) badan tepat tengah badan,

Setelah pasien berbaring dengan nyaman, kemudian menyiapkan kabel EKG dan elektroda, Elektroda dan kabel EKG dipasangkan pada sub clavia kanan kiri dan pada sekitar *sinus* kostrofrenikus sesuai dengan marker yang terdapat pada kabel EKG. Untuk area pemeriksaan, batas atas diatur setinggi *sternal notch* dan batas bawah pada bawah *Umbilical*.

Perlu dipastikan untuk pasien dapat melakukan atau mengikuti instruksi tarik nafas dan tahan nafas sesuai dengan yang diperintahkan, jika dirasa perlu, latihan dapat diulang sampai pasien benar-benar paham.

Data pasien dimasukkan pada *console gantry* seperti: nama, tanggal lahir, nomor rekam medis, jenis kelamin berat badan pasien, kemudian klik “*exam*”. Protocol

scanning yang dipilih untuk pemeriksaan MSCT cardiac adalah “CTA_Coronary_Bolus_Tracking”, kemudian klik “OK” lalu “CONFIRM”.

Tabel 1. Pengaturan Parameter *Calcium Score* pada Pasien I, II, dan III

| Parameter | P1 | P2 | P3 |
|-----------|-------|-------|-------|
| Kv | 90 | 80 | 90 |
| mA | 42 | 34 | 44 |
| Slice | 3mm | 3mm | 3mm |
| Increment | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| interval | 364ms | 365ms | 360ms |

Injektor diatur dengan volume media kontras 65 ml dan Nacl 40 ml dan menggunakan *flow rate* 4,5 ml/s. Area Triggering scan diatur pada *aorta ascendens* setinggi *main pulmonary artery*, kemudian lanjut ke tahap proses scanning kontras dengan pengaturan *pitch* diatur pada angka 0,2. *Pitch* 0,2 dapat didapatkan rentang interval fase R-R yang lebih banyak. Pasien pada klinis *heart failure* dengan adanya gejala penyerta yaitu atrial fibrilasi menyebabkan detak jantung pasien tidak stabil sehingga diperlukan waktu scanning yang lebih panjang untuk mendapatkan rentang interval fase R-R EKG yang lebih banyak sehingga memudahkan saat pemilihan fase rekonstruksi nantinya.

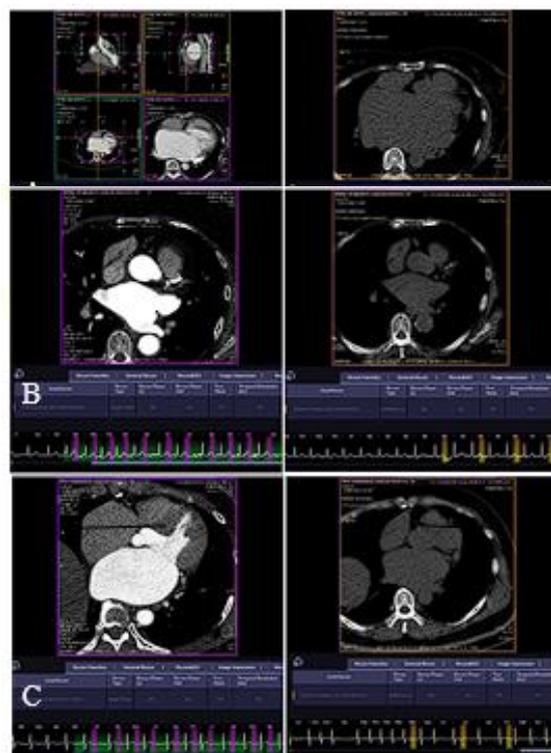
Tabel 2. Pengaturan Parameter *Scanning Cardiac* kontras pada Pasien I, II, dan III

| Parameter | P1 | P2 | P3 |
|-----------|--------|--------|--------|
| Kv | 106 | 75 | 108 |
| mA | 42 | 34 | 44 |
| Pitch | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Filter | Cardio | Cardio | Cardio |
| Time | 11,03 | 10,80 | 10,27 |
| Increment | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| Slice | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| interval | 364ms | 365ms | 360ms |

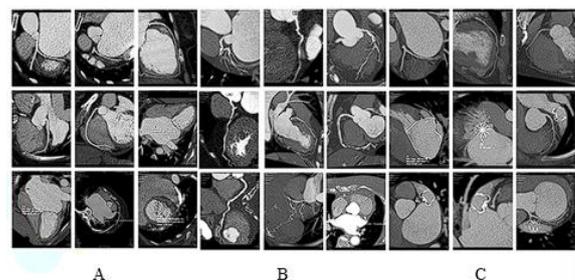
4. Proses rekonstruksi citra

Proses rekonstruksi citra pada MSCT cardiac pada klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi dilakukan dengan berpedoman pada hasil fase rekonstruksi dari *scanning calcium score*. Denyut jantung yang tidak beraturan menyebabkan lokasi titik lokasi dari pemilihan interval fase berbeda antar Interval R-R. *Scanning calcium score* dijadikan sebagai panduan dikarenakan, proses scanning hanya akan melakukan proses akusisi pada saat fase terbaik.

Citra radiografi dibuat rekonstruksi secara *maximum intensity projection (MIP)*. Rekonstruksi dimulai dengan mengukur ukuran volume dari *left atrium*, *left ventricle* dan *appendage* apakah terdapat gambaran pelebaran masing-masing ruang tersebut ataupun adanya gambaran thrombus pada ruang jantung, kemudian dilanjutkan dengan mengevaluasi dan menampilkan adanya stenosis yang terdapat pada pembuluh koroner jantung.



Gambar 1. Proses editing interval fase (a) Pasien 1, (b) Pasien 2, (c) Pasien 1
Di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret 2024



Gambar 2. Proses Rekonstruksi MIP (a) Pasien 1, (b) Pasien 2, (c) Pasien 1
Di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret 2024

1. Prosedur Pemeriksaan MSCT *Cardiac* dengan Klinis *Heart failure* Dengan disertai Atrial Fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret

a. Persiapan Pasien

Persiapan pasien MSCT cardiac di Instalasi Radiologi Universitas Sebelas Maret yaitu dengan pasien melakukan cek lab fungsi ginjal dan puasa minimal 4 jam. Pasien dilakukan pengecekan uji skin test untuk melihat apakah ada alergi terhadap media kontras. Pasien MSCT cardiac dengan gejala atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret tidak diberikan obat betablocker guna menurunkan denyut jantung pasien.

Menurut Manish (2023), persiapan pasien yang harus sebelum pemeriksaan dilakukan adalah melakukan puasa 3-4 jam sebelum pemeriksaan, tidak diperbolehkan mengkonsumsi kafein setidaknya 12 jam sebelum dilakukan pemeriksaan, melakukan pengecekan fungsi ginjal dan pengukuran tekanan darah dan pasien. Menurut Motwani (2023), persiapan pemberian obat untuk pasien yang akan melakukan pemeriksaan MSCT *cardiac* yaitu dengan diberikan obat sejenis *betablocker* pada malam hari sebelum pemeriksaan dengan tujuan agar denyut pasien dapat terkontrol.

Menurut pendapat penulis ada perbedaan dari hal pemberian obat yaitu tidak diberikannya obat *betablocker* pada pasien MSCT *cardiac* dengan gejala atrial fibrilasi, dikarenakan dengan pemberian obat *betablocker* tersebut tidak akan memberikan pengaruh dalam menurunkan ataupun menstabilkan denyut jantung pasien. Pasien bisa diajak komunikasi dengan penjelasan tentang bagaimana jalannya pemeriksaan dan prosedur pemeriksaan MSCT *cardiac* sehingga pemeriksaan dapat dimaksimalkan.

b. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan MSCT *cardiac* dengan klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret meliputi: pesawat MSCT Somatom *Go Top*,

injector, EKG set, media kontras iodine, alat fiksasi dan *infuse set*.

Menurut Manish, (2023) alat dan bahan yang dipersiapkan untuk digunakan dalam pemeriksaan MSCT *Cardiac* antara lain: Pesawat CT-Scan, Injektor, EKG monitor, media kontras iodine, NaCl, *infuse set*.

c. Posisi Objek

Pengaturan posisi objek yaitu, pasien tidur terlentang dengan tangan keatas kepala dan posisi kaki mendekati gantry / *feet first, mid sagital plane* di tengah dada pasien dengan batas atas pada *sternal notch* dan batas bawah di bawah diafragma.

Pasien diposisikan tidur terlentang diatas meja pemeriksaan dengan posisi tubuh berada ditengah gantry, kedua lengan lurus diatas kepala dan kaki terlebih dulu mendekati gantry Pelberg (2015).

Menurut pendapat penulis, pengaturan posisi pada pemeriksaan MSCT *cardiac* dengan klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret sudah sesuai dengan teori yaitu pasien tidur telentang dengan posisi tangan berada lurus diatas kepala.

d. Protokol *scanning*

Pengaturan protokol pada pemeriksaan MSCT *cardiac* dengan klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi menggunakan protokol *CTA_Coronary_Bolus_Tracking(Adult)*, dengan pengaturan *heart rate variability* pada pilihan "*arrhythmia*" agar satuan interval fase rekonstruksi dalam satuan *milisecond*. Pembagian tahap *scanning* yaitu, *topogram*, *calcium score monitoring bolus tracking* dan *scanning* kontras.

Topogram yang digunakan pada ketiga pasien adalah *scan planning AP* dengan kondisi penyinaran 100kV, 60mA. *Scanning calcium score* diatur dengan *scan range* dari *arcus aorta* sampai dengan *cardiac basalis* dengan metode *scanning prospective EKG gating* pada interval fase untuk pasien pertama 364ms, pasien kedua 365ms dan pasien ketiga 360ms dengan *slice thickness* ketiga pasien 3,0mm.

Pengaturan parameter *scanning* kontras menggunakan pengaturan

parameter 120 kV, *slice thickness* 0,8 dan *pitch* 0,2, untuk pengaturan injeksi diatur dengan volume media kontras sebanyak 65 ml dan saline 40 ml pada kecepatan 4,5 ml/s. *Triggering scanning* diatur pada aorta descendens setinggi *main pulmonary artery* pada 80 HU.

Teknik pemeriksaan MSCT *cardiac* menurut Pelberg (2015) yaitu meliputi *scanning calcium score* dengan tegangan tabung 120kV dengan metode *prospective EKG gating* dengan *slice thickness* 3mm. *triggering scan* diatur pada *aorta ascendens* dengan nilai HU 100-150. *Scanning cardiac* kontras diatur pada 120kV dengan tegangan tabung 70mAs. Pengaturan media kontras diatur antara 50-80 ml dan *saline* sebanyak 50 ml dengan kecepatan injeksi 4-5 ml/s.

Teknik pemeriksaan *scanning cardiac* kontras dengan gejala penyerta atrial fibrilasi menurut Koopman (2018), menggunakan faktor eksposi 120 kV, *slice thickness* 3 mm, *pitch* yang digunakan 0,53 dengan *triggering scan bolus tracking*. Parameter injeksi, kontras yang digunakan adalah 80ml kontras dengan konsentrasi 400 mg/ml dengan kecepatan injeksi 4,5 ml/s kemudian dilanjutkan dengan injeksi saline sebanyak 30ml dengan kecepatan 4,5 ml/s.

Menurut pendapat peneliti urutan protokol pemeriksaan MSCT *cardiac* pada klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi RS Universitas Sebelas Maret sesuai dengan teori yaitu *topogram*, *calcium score* dan *scanning* kontras *cardiac*. Penggunaan *volume* media kontras dan kecepatan injeksi sudah sesuai dengan teori. Perbedaan penempatan titik *triggering* pada pemeriksaan MSCT *cardiac* di RS universitas sebelas Maret yaitu diatur pada *aorta descendens* dengan tujuan untuk meminimalkan adanya bias kontras yang melewati *superior vena cava* saat *triggering scan* sehingga dapat mengganggu saat timing *scanning* kontras.

2. Alasan penggunaan *pitch* 0,2 pada pemeriksaan MSCT *cardiac* pada klinis *heart failure* dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret

Penggunaan parameter *pitch* 0,2 pada pemeriksaan MSCT *cardiac* di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas merupakan parameter yang diatur apabila terdapat penyerta aritmia seperti atrial fibrilasi. Penggunaan parameter tersebut untuk memperpanjang waktu *scanning* kontras sehingga didapatkan rentang grafik EKG yang lebih banyak. Pengaturan *pitch* 0,2 akan menyebabkan mengurangi *gap* antar *slice* sehingga akuisisi data akan saling tumpang tindih, sehingga saat proses pemilihan fase rekonstruksi menjadi lebih mudah dan artefak dapat diminimalkan.

Pada pemeriksaan MSCT *cardiac* denyut jantung pasien sangat berpengaruh terhadap hasil citra yang dihasilkan. Denyut jantung pasien yang tidak beraturan akan menimbulkan terjadinya rentang interval fase yang tidak beraturan. Interval fase yang tidak beraturan apabila tidak dilakukan penyesuaian dengan pengaturan *pitch* yang sesuai akan menyebabkan artefak interpolasi yang dikarenakan pada pemeriksaan MSCT *cardiac* setiap interval fase hanya diambil satu segmen rekonstruksi. Untuk menekan terjadinya *artefak* tersebut diperlukan cara khusus untuk mendapatkan data akuisisi yang beragam, guna meminimalkan artefak tersebut, salah satunya dengan pengaturan *pitch*, dikarenakan pengaturan *pitch* dapat berpengaruh terhadap lama dari waktu penyinaran dan *gap* antar *slice* yang diperoleh, semakin lama waktu penyinaran juga akan berpengaruh terhadap jumlah interval fase yang akan diambil saat pemeriksaan.

Kekurangan dari penggunaan *pitch* 0,2 akan meningkatkan laju dosis paparan radiasi yang diterima oleh pasien, dikarenakan penggunaan *pitch* rendah menyebabkan waktu penyinaran menjadi lebih panjang. Panjangnya waktu penyinaran juga akan berpengaruh terhadap panjang pendeknya tahan nafas pasien, apabila pasien tidak dapat menahan nafas dengan sempurna sesuai aba-aba, akan menyebabkan *misalignment* artefak, oleh karena itu persiapan pasien khususnya tentang tahan nafas harus diperhatikan terutama untuk meminimalisir kemungkinan munculnya artefak ini.

Menurut Pelberg (2015), pada pasien dengan gelombang EKG yang tidak

beraturan atau irama jantung yang tidak dapat diprediksi dapat menggunakan pengaturan *pitch* rendah, pengaturan *pitch* rendah dapat meminimalkan jarak antar *slice* sehingga interval R-R yang dihasilkan lebih banyak. Rentang interval R-R yang lebih banyak akan mempermudah dalam pemilihan interval fase dan editing EKG saat proses rekonstruksi sehingga artefak *misalignment* akibat kesalahan pengambilan fase dan artefak interpolasi karena lebarnya *gap* antar *slice* dapat diminimalkan.

Menurut pendapat peneliti, penggunaan *pitch* 0,2 pada pemeriksaan MSCT cardiac pada klinis heart failure dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret dapat meminimalkan terjadinya artefak interpolasi akibat dari *slice gap* yang disebabkan jarak interval EKG yang tidak beraturan. Apabila waktu scanning tidak disesuaikan maka perolehan interval rentang R_R akan lebih sedikit didapatkan sehingga muncul artefak interpolasi dan dapat mempengaruhi terhadap tegaknya diagnosa pada ruang dan pembuluh darah yang akan diperiksa. Penggunaan *pitch* 0,2 akan menyebabkan naiknya waktu scanning, maka perlu diperhatikan dalam pengaturan luas area penyinaran agar paparan dosis radiasi yang diterima pasien dapat diminimalkan.

3. Alasan digunakannya hasil fase rekonstruksi *calcium score* sebagai pedoman dalam penentuan fase rekonstruksi *scanning* kontras pada pemeriksaan MSCT cardiac pada klinis heart failure dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret.

Proses pemilihan fase rekonstruksi *scanning* kontras untuk ketiga pasien MSCT cardiac pada klinis heart failure dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret dipilih berdasar hasil interval fase dari calcium score yang telah didapatkan sebelumnya. Alasan dipilihnya interval fase calcium score sebagai panduan dalam penentuan interval fase scanning kontras dikarenakan pada saat *scanning calcium score*, akuisisi citra hanya dilakukan saat posisi jantung dalam kondisi pengisian sehingga jantung dalam kondisi rileks dan dapat menghasilkan citra yang maksimal.

Menurut Pelberg (2015), ada perbedaan dalam pemilihan fase rekonstruksi antara pasien dengan irama jantung normal dan tidak normal. Pemilihan fase yang tidak sesuai pada tahap ini juga akan menyebabkan terjadinya *misalignment* artefak dikarenakan adanya perbedaan penentuan lokasi saat penentuan interval fase rekonstruksi berdasar EKG yang diperoleh saat pemeriksaan. Penentuan interval fase rekonstruksi dalam penelitian Timoh (2014), pada pemeriksaan MSCT cardiac dengan penyerta atrial fibrilasi diatur pada interval fase 70% diastolik dari yang didapatkan saat EKG *gating* proses rekonstruksi.

Menurut pendapat penulis, penggunaan interval fase dari *calcium score* sebagai pedoman pada saat penentuan interval fase *scanning* kontras sangat berpengaruh terhadap hasil citra yang dihasilkan. Sebagian besar interval fase yang dipilih oleh alat secara otomatis tidak dapat memberikan hasil secara maksimal dan masih terdapat artefak. Penentuan interval fase *calcium score* sangat membantu dalam penentuan angka interval fase yang pasti saat rekonstruksi citra angiografi dan ruang jantung, sehingga artefak dapat dihilangkan dan dapat menegaskan informasi diagnostik dari pasien yang diperiksa. Penggunaan interval fase rekonstruksi *calcium score* dalam satuan *millisecond* sebagai pedoman dikarenakan dapat memperlihatkan interval fase terkecil dari grafik EKG, kemudian saat *scanning calcium score* menggunakan mode *prospective reconstruction*, dimana *scanning* dan pengambilan citra dilakukan hanya pada saat kondisi jantung saat fase yang paling rileks.

Simpulan

Prosedur pemeriksaan MSCT cardiac dengan klinis heart failure dengan disertai atrial fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret, pasien melakukan puasa minimal 4 jam sebelum dilakukan pemeriksaan, hasil kreatinin dalam batas normal dan tidak ditemukan kontra indikasi terhadap media kontras. Pasien diberikan obat Isosorbide Dinitrate (ISDN) untuk melebarkan pembuluh darah. Radiografer memposisikan pasien dengan posisi *supine feet first* dengan batas atas sternal notch sampai bawah diafragma. *Scanning* pertama adalah topogram kemudian

calcium score lalu dilanjutkan dengan *scanning* kontras 65ml dan saline 40ml dengan kecepatan injeksi 4,5ml/s. parameter *scanning* kontras yang diatur adalah tegangan tabung 120kVp; *slice thickness* 0,8mm; Akusisi 64x0,6mm; *pitch* 0,2 rotasi tabung 0,33; arus tabung 160mAs dengan rekonstruksi MIP.

Alasan penggunaan *pitch* pada pasien dengan klinis *Heart failure* dengan disertai Atrial Fibrilasi di Instalasi Radiologi RS Universitas Sebelas Maret karena dengan adanya penyerta aritmia yaitu atrial fibrilasi diperlukan jumlah akusisi citra yang lebih banyak dibandingkan dengan pasien tanpa penyerta tersebut. Denyut jantung yang tidak stabil juga menjadi alasan dipakainya *pitch* 0,2 untuk meminimalisir adanya artefak karena leluasa saat EKG *editing* atau penentuan interval fase yang sesuai saat proses rekonstruksi.

Alasan digunakannya hasil interval fase rekonstruksi *calcium Score* sebagai panduan saat pemilihan interval fase rekonstruksi *scanning* kontras dikarenakan, saat *calcium score*, pengambilan interval fase rekonstruksi dilakukan secara *prospective* saat kondisi jantung rileks sehingga akusisi citra maksimal dan minim pergerakan, sehingga hasil tersebut bisa digunakan pada proses pemilihan interval fase rekonstruksi *scanning* kontras.

Daftar Pustaka

- Darma, A. (2022). *Atrial Fibrillation: A Common Cardiac Rhythm Disorder*. Jurnal Kardiologi Indonesia, 10(2), 45-50.
- Dr Manish Motwani FEACVI, F. (2023). CCTA : Preparation , Contrast & Safety. *European Association of Cardiovascular Imaging*, April, 29.
- Gaemperli, O. (2023). *Advances in Multi-Slice Computed Tomography for Cardiac Imaging*. European Heart Journal - Cardiovascular Pharmacotherapy, 9(1), 12-20.
- Hindricks, G., et al. (2021). *Management of Atrial Fibrillation: Current Guidelines and Future Directions*. Heart Rhythm, 18(3), 500-511.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Pedoman Pengendalian Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah. In Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Koopmann, M., Hinrichs, L., Olligs, J., Lichtenberg, M., Eckardt, L., Böse, D., Möhlenkamp, S., Waltenberger, J., & Breuckmann, F. (2018). *European Journal of Medical Research*, 23(1), 1–11.

- <https://doi.org/10.1186/s40001-018-0303-3>
- Motwani, M. (2023). The Role of Beta-Blockers in Cardiac Imaging: A Review. *Cardiovascular Imaging Journal*, 15(4), 250-258.
- Pelberg, R., Mazur, W., & Kim, E. E. (2015). Cardiac CT Angiography Manual. In *Journal of Nuclear Medicine* (Vol. 49, Issue 5). <https://doi.org/10.2967/jnumed.107.049643>
- Timoh, T., Zaheeruddin, S., Krishnan, P., & Srichai, M. B. (2014). Coronary CT Angiography in Patients with Atrial Fibrillation. *Current Cardiovascular Imaging Reports*, 7(7), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12410-014-9274-0>
- WHO. (2019). Global health estimates: Leading causes of death.
- Yusuf, S. W., & Noara, Y. (2021). Chronic congestive heart failure. *Nippon Rinsho. Japanese Journal of Clinical Medicine*, 28 Suppl, 107. <https://doi.org/10.1080/00325481.1981.11715715>
- Zhang, Y., & Wang, L. (2020). Impact of Heart Rate Variability on Cardiac Imaging Outcomes. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 51(3), 234-240.