

# COMPARISON OF MRA RENAL ANATOMIC IMAGE INFORMATION USING TIME OF FLIGHT AND PHASE CONTRAST METHODS AT RADIOLOGY INSTALLATION OF ARIFIN ACHMAD HOSPITAL, RIAU PROVINCE

## PERBANDINGAN INFORMASI CITRA ANATOMI MRA RENAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME OF FLIGHT DAN PHASE CONTRAST DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD PROVINSI RIAU

Hadi Eka Hamdani <sup>1)</sup>, I Putu Eka Juliantara <sup>2)</sup>, Ni Nyoman Supriyani <sup>3)</sup>  
Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia<sup>123)</sup>  
Email: [hamdaniilyas22@gmail.com](mailto:hamdaniilyas22@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background.** The hospital has standardized the selection of sequences used for MRA examination. In the Radiology Installation of Arifin Achmad Hospital, Riau Province, only one time of flight sequence was used from two non-contrast MRA sequences, namely time of flight and phase contrast. In this regard, there are two sequences of non-contrast MRA examination that need to be used in order to identify and produce a good image of the renal vessels.

**Methods.** This study is a quantitative study with an experimental approach that aims to determine differences in information on anatomical MRA Renal images using 2 non-contrast MRA methods, namely time of flight and phase contrast. This study applies the Lemeshaw formula with a 95% confidence level, using 10 Renal MRA patients and 3 radiology specialists as respondents for image assessment.

**Results.** The results showed that there was no difference between tof and pc sequences in the anatomy of the renal arteries and segmental arteries. However, there were significant differences shown in the anatomical assessments performed (interlobar arteries, arcate arteries, and interlobular arteries). Almost all indicators show a p-value of  $<0.050$ , with the 3D time of flight sequence showing superiority in all aspects assessed compared to the 3D phase contrast sequence.

**Conclusion.** There is a difference in anatomical image information on the Renal MRA using 3D time of flight sequences and 3D phase contrast. In the 3D time of flight sequence, it is able to produce arterial images well but lacks in displaying venous images. On the other hand, the 3D time of flight sequence is good at showing veins and lacking in arterial imaging.

**Keywords:** MRA Renal, Time of Flight, Phase Contrast

Received: 30/10/2022

Accepted: 05/11/2022

### PENDAHULUAN

Magnetic Resonance Angiography (MRA) adalah teknik pencitraan diagnostik yang dapat menampilkan gambaran pembuluh darah dengan memaksimalkan intensitas sinyal dari flowing spin dan meminimalkan intensitas sinyal dari jaringan

di sekitarnya (stationary spin) untuk menggambarkan sirkulasi pembuluh darah intrakranial, terutama pembuluh darah arteri dan vena besar dan untuk mendeteksi perubahan dari pembuluh tersebut. Pada MRA terdapat dua pendekatan utama untuk menghasilkan citra pembuluh darah yaitu metode *time of flight* (TOF) dan metode *phase contrast* (PC). Sekuens *time of flight* bergantung pada mekanisme kontras T1, karena gambaran tof sensitif terhadap efek T1 (penekanan supresi). Sekuens *phase contrast* menggunakan bipolar gradien (magnet positif dan negatif) dan bergantung pada nilai *velocity encoding* (VENC) (Westbrook, 2011).

Di setiap rumah sakit memiliki standarisasi pemilihan sekuens yang digunakan untuk pemeriksaan MRA. Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau hanya menggunakan sekuen *time of flight* dari dua sekuen tindakan MRA non kontras yaitu *time of flight* dan *phase contrast*. Sehubungan dengan hal tersebut, pemeriksaan MRA non kontras terdapat dua sekuen yang perlu digunakan dengan tujuan untuk mengetahui dan menghasilkan citra pembuluh darah renal yang baik.

Penelitian perbandingan informasi citra anatomi antara 3D *time of flight* dan 3D *phase contrast* sudah pernah dilakukan sebelumnya pada pemeriksaan MRA *artery cerebral* dengan hasil penelitian menunjukkan pada anatomi yang dilakukan penilaian yang didukung oleh hasil uji Wilcoxon dengan p-value 0,000 bahwa anatomi dapat dilihat lebih baik di 3D *time of flight* dari pada 3D *phase contrast* (Amal, 2019). Penelitian terdapat perbedaan pada objek yang dilakukan penilaian yaitu pada *artery cerebral*, sedangkan pada penelitian ini penulis membandingkan informasi citra anatomi antara 3D *time of flight* dan 3D *phase contrast* pada pemeriksaan mra renal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk meneliti dan menganalisa lebih lanjut mengenai sekuen pada MRA renal dengan menggunakan sekuen *time of flight* dan *phase contrast*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil citra anatomi

antara kedua sekuen dan selanjutnya untuk mengetahui sekuen mana yang lebih baik dalam menampilkan citra anatomi mra renal.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen untuk membandingkan informasi citra anatomi yang dihasilkan dari metode 3D *time of flight* dan 3D *phase contrast* pada pemeriksaan MRA renal. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau pada bulan Juli Tahun 2022 dengan memakan waktu penelitian selama 2 minggu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien radiologi yang melakukan pemeriksaan pembuluh darah renal, dan sampel yang digunakan sebanyak 10 orang dengan menggunakan perhitungan rumus Lemeshaw dengan tingkat kepercayaan 95%.

Pengukuran data penelitian ini megajukan penilaian terhadap responden terhadap hasil citra yaitu 3 dokter spesialis radiologi yang memiliki kompetensi bidang MRI minimal 5 tahun dimohon untuk menilai dan mencermati dari masing-masing gambar dengan mengisi kuisisioner dan memberikan scoring dengan skala penilaian dibagi menjadi 3 nilai, nilai (1) dengan arti tidak jelas, bila citra yang dinilai tidak terlihat atau kabur. Nilai (2) dengan arti jelas, bila citra yang dinilai terlihat namun tidak tegas atau batas tidak jelas. Nilai (3) dengan arti sangat jelas, bila citra yang dinilai terlihat dengan batas yang tegas. Informasi citra anatomi yang dinilai yaitu *renal artery*, *segmental arteries*, *interlobar arteries*, *arcuate arteries*, *interlobular arteries*. Hasil yang didapatkan dari lembaran check list berupa angka kemudian diolah secara statistik menggunakan aplikasi SPSS.

Hasil citra MRA renal dibacakan oleh tiga dokter spesialis radiologi sebagai responden menggunakan form penilaian informasi citra anatomi MRA renal. Untuk mengetahui tingkat persamaan persepsi antara responden dilakukan dengan uji Cohen's Kappa. Apabila kappa value berada pada rentang 0,61 - 0,80 maka tingkat persamaan

persepsi dinyatakan baik dan rentang 0,81 - 1 tingkat persamaan persepsi dinyatakan sempurna. Untuk informasi anatomi, analisa data dilakukan dengan uji statistik Wilcoxon. Untuk menilai citra terbaik menggunakan hasil dari uji Wilcoxon Mean Rank lalu dibandingkan nilainya antara 3D *time of flight* dan 3D *phase contrast*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Sampel dan Responden

**Tabel 1.** Deskripsi sampel

Kriteria		Frekuensi	Presentase
Jenis kelamin	P	3	30%
	L	7	70%
Umur	19-21	6	60%
	22-24	3	30%
	25-27	1	10%

Berdasarkan tabel 1, deskripsi sampel penelitian di atas, dapat diketahui bahwa jumlah Sampel berjumlah 10 orang terdiri dari 7 sample berjenis kelamin laki-laki dengan presentase 70% dan 3 sample berjenis kelamin perempuan dengan presentase 30%. Sebaran usia sample terdiri dari 6 orang sample yang berusia 19 sampai 21 tahun dengan presentase 60%, 3 orang sample yang berusia 22 sampai 24 tahun dengan presentase 30% dan satu orang sample berusia 25 sampai 27 tahun dengan presentase 10%.

**Tabel 2.** Deskripsi responden

Responden	Masa Kerja
Responden 1	9 Tahun
Responden 2	16 Tahun
Responden 3	10 Tahun

Berdasarkan tabel 2, deskripsi responden penelitian di atas dapat diketahui bahwa jumlah Responden berjumlah 3 orang dokter spesialis radiologi dengan masa kerja berbeda-beda. Responden 1 memiliki masa kerja selama 9 tahun, Responden 2 dengan masa kerja 16 tahun dan Responden 3 dengan masa kerja selama 10 tahun. Dari ketiga Responden di atas memiliki kompetensi dan pengalaman dalam memberikan ekspertisi MRI dengan kualifikasi lebih dari 5 tahun untuk diminta dalam menilai informasi

anatomi pada sekuen 3D *time of flight* dan sekuen 3D *phase contrast* pada pemeriksaan MRA renal.

### 1. Deskripsi Hasil Penelitian

**Tabel 3.** Hasil kesepakatan responden

Responden	Value	Keterangan
R1 - R2	0,757	Baik
R2 - R3	0,671	Baik
R1 - R3	0,656	Baik

Tabel 3 merupakan hasil uji kesepakatan ketiga responden dalam menilai sekuen 3D *time of flight* dan 3D *phase contrast*. Didapatkan presepsi yang baik antara ketiga responden. Tingkat kesepakatan antara responden 1, 2 dan 3 dikatakan baik setelah merujuk pada rentang penilaian kesepakatan dengan nilai p-value antara reponden tersebut berada pada rentang nilai koefisien kappa 0,61 - 0,80.

Karena tingkat kesepakatan antara ketiga responden dapat dikatakan baik, maka penulis akan menggunakan data yang didapatkan dari responden kedua, dengan pertimbangan hasil uji kesepakatan responden 2 memiliki tingkat kesepakatan yang baik dengan responden 1 maupun responden 3.

**Tabel 4.** Perbedaan informasi citra anatomi MRA renal sekuen 3D *time of flight* dan sekuen 3D *phase contrast*

Anatomi	N	Sekuen	Sig.	Ket.
<i>Renal Artery</i>	10		1,000	Tidak ada beda
<i>Segmental Arteries</i>	10	3D tof –	0,157	Tidak ada beda
<i>Interlobar Arteries</i>	10	3D pc	0,014	Ada beda
<i>Arcuate Arteries</i>	10		0,015	Ada beda
<i>Interlobular Arteries</i>	10		0,005	Ada beda

Pada tabel 4, dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan pada anatomi *renal artery* dan *segmental arteries* terhadap sekuen 3D *time of flight* dan 3D *phase contrast* dengan nilai signifikan lebih dari 0,05.

Namun terdapat perbedaan pada anatomi *interlobar arteries*, *arcuate arteries* dan *interlobar arteries* terhadap kedua sekuen yang digunakan dengan memiliki nilai signifikan lebih kecil dari 0,05.

**Tabel 5.** Perbedaan nilai rata informasi citra anatomi MRA renal sekuen 3D *time of flight* dan sekuen 3D *phase contrast*

Anatomi	N	Sekuen	Mean Rank
<i>Renal Artery</i>	10	3D tof	0,00
<i>Segmental Arteries</i>	10	3D pc	0,00
<i>Interlobar Arteries</i>	10	3D tof	1,50
<i>Interlobar Arteries</i>	10	3D pc	0,00
<i>Arcuate Arteries</i>	10	3D tof	3,50
<i>Arcuate Arteries</i>	10	3D pc	0,00
<i>Interlobular Arteries</i>	10	3D tof	4,00
<i>Interlobular Arteries</i>	10	3D pc	0,00
<i>Interlobular Arteries</i>	10	3D tof	4,50
<i>Interlobular Arteries</i>	10	3D pc	0,00

Pada tabel 5, dapat diketahui bahwa sekuen 3D *time of flight* lebih baik daripada sekuen 3D *phase contrast* dalam menampilkan informasi citra anatomi MRA renal. Pada anatomi *renal artery* dan *segmental arteries* tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua sekuen pada nilai mean rank yang dihasilkan. Sedangkan pada kriteria anatomi lainnya sekuen 3D *time of flight* menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai mean rank yang lebih besar dari sekuen 3D *phase contrast*.

## KESIMPULAN

Dari hasil informasi citra mra renal 10 orang volunteer dengan menggunakan 2 sekuen MRA non kontras yaitu *time of flight* dan *phase contrast*, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada anatomi *renal artery* dan *segmental arteries* antara kedua sekuen dan terdapat perbedaan hasil informasi citra pada anatomi yang lainnya. Dapat dinyatakan bahwa pada kriteria anatomi *renal artery* dan *segmental arteries* tidak terdapat perbedaan informasi citra anatomi dengan nilai p-value lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ). Sedangkan pada kriteria anatomi *interlobar*

*arteries*, *arcuate arteries* dan *interlobular arteries* terdapat perbedaan informasi citra anatomi dengan memiliki nilai p-value lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ). Dari kedua sekuen tersebut dapat dinyatakan bahwa sekuen *time of flight* lebih baik dalam menampilkan citra pada MRA Renal.

Penggunaan sekuen *phase contrast* pada pemeriksaan mra renal disarankan untuk digunakan pihak rumah sakit tempat penelitian pada pemeriksaan MRA renal maupun tindakan MRA lainnya. Sekuen ini mampu menampilkan citra vena dengan baik. Penelitian lanjutan juga diharapkan kepada mahasiswa maupun akademisi untuk menggunakan patologi dalam penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari kedua sekuen yang digunakan dalam menampilkan informasi citra anatomi pada MRA renal pada patologi yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakare, A. B et al. 2021. Quantifying Mitochondrial Dynamics in Patient Fibroblasts with Multiple Developmental Defects and Mitochondrial Disorders,” Int. journal Mol. Sci.
- Chapman B. E dan Parker, D. L. 2005. 3D multi-scale vessel enhancement filtering based on curvature measurements: application to time-of-flight MRA, Med. Image Anal., vol. 9, no. 3, pp. 191–208.
- Dale, B. M, Brown, M. A. dan Semelka, R. C. 2015. MRI Basic Principles and Applications, 5th ed. Wiley.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Falah, A dan Harun, H. 2018. Hipertensi Renovaskular, J. Kesehat. Andalas.

- Glockner, J. F. et al., 2010. Non-contrast renal artery MRA using an inflow inversion recovery steady state free precession technique (inhance): Comparison with 3D contrast-enhanced MRA,” *J. Magn. Reson. Imaging*, vol. 31, no. 6, pp. 1411–1418.
- Hartung, M. P, Grist, T. M. dan François, C. J. 2011. Magnetic resonance angiography : Current status and future directions,” *J. Cardiovasc. Magn. Reson.*, vol. 13, no. 1, p. 19.
- Lindenholz, A et al. 2022. Intracranial atherosclerosis assessed with 7-T MRI: Evaluation of patients with ischemic stroke or transient ischemic attack, *Radiology*, vol. 295, no. 1, pp. 162–170.
- Yueniwati, Y. 2022. *Pencitraan pada Stroke*. Universitas Brawijaya Press, 2016, 2016. Diakses : 18 Mei 2022.
- WHO. 2013. *Measure Your Blood Pressure, Reduce Your Risk*
- Westbrook, C dan Talbot, J. *MRI in Practice*.