

PERBEDAAN INFORMASI CITRA ANATOMI *MAGNETIC RESONANCE CHOLANGIOPANCREATOGRAPHY* (MRCP) CORONAL PADA SEKUEN T2 FRFSE (FAST RECOVERY FAST SPIN ECHO) ANTARA PENGGUNAAN ARC DENGAN TANPA ARC

INFORMATION DIFFERENCES OF CORONAL ANATOMY *MAGNETIC RESONANCE IMAGE ANATOMY MAGNETIC RESONANCE* (MRCP) IN T2 FRFSE (FAST RECOVERY FAST SPIN ECHO) SELECTION BETWEEN USE OF ARC WITH NO ARC

Yeti Kartikasari¹⁾, Jeffry Ardiyanto²⁾, Ary Lasminar Firdani³⁾

^{1),2),3)} Poltekkes Kemenkes Semarang

e-mail : yeti.kartikasari@gmail.com

INTISARI

Background : MRCP is a biliary tract and pancreatic duct imaging technique, one technique that uses a breath hold. The technique speeds up acquisition time by using the Parallel Imaging ARC method so that it reduces the encoding phase on K-Space to reduce breath hold. Therefore it can increase image sharpness and reduce blurring image. The purpose of this study was to determine the differences in anatomical image information between using ARC and without using ARC on MRCP examination of coronal T2 FRFSE sequence pieces and to find better anatomical image information between using ARC and without using ARC on MRCP examination of FRFSE T2 sequences.

Method : The type of research conducted by the author is quantitative research with an experimental approach. This research was carried out with 1.5 T MRI at Santo Borromeus Hospital, Bandung. Data in the form of 16 MRCP anatomical images of coronal chunks of T2 FRFSE sequences from 8 patients using ARC and without using ARC. Scores on the image are carried out in the gallbladder, cystic duct, common hepatic duct, intra-hepatic duct, common bile duct and pancreatic duct using questionnaires to 3 radiology specialists (respondents). The results of the respondents were analyzed using Wilcoxon statistical test to find out the differences in MRCP anatomical information on FR2E T2 sequences between using ARC and without using ARC and to find better anatomical image information from the two sequences seen from the mean rank value.

Result : The results showed that there were significant differences in MRCP anatomical image information of coronal T2 FRFSE sequences between the use of ARC and without using ARC with a significance value of <0.05 . Based on mean rank results, MRCP information on T2 FRFSE sequence coronal pieces using ARC has a mean rank value of 4.50 while MRCP T2 FRFSE coronal sequence sequences using without ARC have a mean rank value of 0.00, meaning FRFSE T2 sequences using ARC have better image information than FRFSE T2 without using ARC.

Conclusion : Suggestion, the parallel imaging technique of the ARC method was applied on the MRCP examination of T2 FRFSE sequences and the data from this study could be used as baseline data to add ARC as the operational standard of the MRCP examination procedure.

Keywords : ARC, T2 Weighted, Fast Recovery Fast Spin Echo (FRFSE), MRCP Coronal Section.

PENDAHULUAN

Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP) diperkenalkan pada tahun 1986 oleh Henning, dkk sebagai sebuah modalitas diagnostik yang kompetitif serta non-invasif yang akan menjadi alternatif menggantikan pemeriksaan Endoscopy retrograde cholangiopancreatography (ERCP) yang bersifat invasif diperkenalkan pada tahun 1968. Beberapa tahun ini, MRCP telah mengalami perkembangan dari berbagai segi teknis, dan telah berkembang menjadi pencitraan yang cepat, non-invasif, sederhana dan memiliki resiko yang rendah untuk menggantikan ERCP. MRCP dianggap lebih unggul dari percutaneous ultrasound, computed tomography dan transhepatic cholangiography (Schoenberg, dkk, 2007).

Pemeriksaan MRCP adalah teknik untuk mencitrakan traktus billiari dan duktus pancreatikus (Manfredi dan Roberto, 2013). Traktus dan duktus tersebut berisi slow moving fluid dan potongan yang digunakan dalam

pemeriksaan MRCP adalah potongan coronal dan axial. Potongan coronal digunakan untuk menampilkan citra dari cholangiographic (Vitellas, dkk, 2000). Penelitian pada jurnal Asbach, dkk (2006), potongan yang digunakan dalam evaluasi anatomi adalah potongan coronal untuk mendapatkan informasi citra anatomi yang baik. Informasi citra anatomi yang baik Menurut Isoda, dkk, (2007) adalah dengan memakai MRI dengan Tesla yang tinggi yaitu lebih dari 1.5 T. Penggunaan tesla yang tinggi maka visualisasi dari traktus dan duktus pada sistem biliari dan pancreas akan jelas. Selain itu menurut Vitellas, dkk, (2000) pemeriksaan MRCP menggunakan pembobotan T2. Pembobotan tersebut mampu menghasilkan kontras yang baik antara struktur duktus dengan background. TE yang panjang pada T2, fluid akan memiliki intensitas signal yang tinggi dan tergambar terang (Westbrook dan Kaut, 2011). Sekuen pada pemeriksaan MRCP adalah Fast Spin Echo atau Single Shot Fast Spin Echo dan

komparasi Fast Spin Echo dengan Single Shot thin collimation (Single Section) dan thin collimation (multisection) (Vitellas, dkk, 2000). Fast Recovery Fast Spin Echo (FRFSE) merupakan pengembangan dari Fast Spin Echo, FRFSE menggunakan flip – back pulsa 90° yang digunakan untuk membantu memulihkan magnetisasi longitudinal pada akhir sekuen. FRFSE berguna memaksimalkan gambaran seperti air dan CSF menjadi lebih terang pada T2 bila dibandingkan dengan FSE (GE Medical System, 2000). Menurut Elmaoglu dan Celik (2012) teknik pengambilan gambar pada pemeriksaan MRCP adalah Breath hold untuk pasien kooperatif dan Triggering untuk pasien yang tidak kooperatif.

Umumnya kondisi pasien yang akan dilakukan pemeriksaan merasa kesakitan dan mengalami kesulitan untuk menahan nafas. Keadaan tersebut akan mengakibatkan motion artefak oleh karena itu diperlukannya waktu scan yang cepat. Salah satu teknik untuk mepercepat waktu scan adalah metode parallel imaging (PI), yaitu dengan mengurangi phase encode pada saat akuisisi data. Metode PI dapat diterapkan pada semua jenis pulsa sekuen dan protokol pencitraan seperti pencitraan morfologi, pencitraan fungsional dan pencitraan dinamik (Runge, dkk, 2014). Salah satu contoh pencitraan morfologi adalah pemeriksaan MRCP. Tujuan utama penambahan metode PI adalah untuk meningkatkan resolusi spasial dan resolusi temporal secara bersamaan (Schoenberg, dkk, 2007).

Pada teknik PI terdapat dua cara rekonstruksi, yaitu rekonstruksi citra dan rekonstruksi K-Space. Salah satu metode PI berbasis K-Space adalah Autocalibrating Reconstruction for Cartesian (ARC). Penggunaan ARC pada area yang inhomogen seperti abdomen akan menghasilkan rekonstruksi citra kualitas baik (Blaimer, dkk, 2004). Kelebihan penggunaan ARC adalah Autocalibrating dan tidak memerlukan coil sensitivity map, hal tersebut memungkinkan diaplikasikan pada Field Of View (FOV) yang lebih kecil dan kurang sensitif terhadap pergerakan dibandingkan dengan metode PI konvensional lainnya (Brau, 2007).

Hasil penelitian Morita, dkk (2009), penggunaan metode Autocalibrating Reconstruction for Cartesian (ARC) atau Generalized Autocalibrating Partially Parallel Acquisitions (GRAPPA) pada pemeriksaan MRCP menghasilkan ketajaman kontur yang tinggi secara kuantitatif serta meningkatnya kualitas citra dan mempercepat total waktu akuisisi.

Pemeriksaan MRCP tanpa penggunaan metode ARC atau GRAPPA menghasilkan citra yang buruk karena motion artefak (Glockner, dkk 2013). Menurut Yoon, dkk, (2017) pemeriksaan MRCP konvensional tanpa penambahan metode untuk mempercepat akuisisi didapatkan waktu yang lebih lama, dan kekurangan dari aspek ketajaman, supresi background yang kurang, dan visualisasi duktus.

Di Instalasi Radiodiagnostik RS Santo Borromeus Bandung menggunakan pesawat MRI GE 1,5 T Signa HDxt dan protokol pemeriksaan MRCP adalah AX T2 FS Prop RTr, COR T2 FRFSE BH FS, AX 2D Dual Echo BH, AX 2D FIESTA FS, 2D Thick Slice MRCP BH, COR 3D MRCP

RTr, AX RTr b:20/200, AX Lava Flex, AX Lava Flex delay, pada pesawat MRI tersebut terdapat pilihan metode PI yaitu dengan menggunakan ARC dan tanpa menggunakan ARC. Berdasarkan teori dengan penggunaan PI metode ARC traktus dan duktus pada pemeriksaan MRCP akan tervisualisasi baik dan mempercepat waktu akuisisi.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Pengambilan data dilakukan pada bulan Desember sampai Mei 2016. Populasi dan sample penelitian adalah citra MRCP coronal sekuen T2 FRFSE dengan sampe yang terdiri dari 8 pasien pemeriks MRCP antara menggunakan ARC dan tanpa menggunakan ARC. Sehingga didapatkan 16 citra. Pesawat yang digunakan MRI Signa HDxt 1.5 T. Metode pengambilan data dengan kuisioner informasi citra anatomi terhadap 3 orang dokter spesialis radiologi.

Data dari hasil responden berupa data ordinal akan diolah dan dianalisa dengan program SPSS 23. Data tersebut diuji dengan uji kappa untuk mengetahui tingkat obyektifitas dari penilaian ketiga responden terhadap kedua teknik tersebut. Setelah kesepakatan anatar ketiga responden baik maka setelah itu data dianalisa dengan Uji Wilcoxon untuk mengetahui perbedaan informasi citra anatomi antara kedua teknik tersebut, penilaian didasarkan pada teori sugiyono (2004), jika p-value lebih kecil atau sama dengan 0,05 maka Ha diterima dan Ho ditolak, dan untuk informasi citra anatomi manakah yang lebih baik antara kedua teknik tersebut penilaian didasarkan dengan melihat Mean Ranks.

Tabel 1. Protokol Pemeriksaan MRCP

Parameter T2 FRFSE	Tanpa ARC	Menggunakan ARC
TR (ms)	1875.0	1875.0
TE (ms)	90.0	90.0
FOV	40	40
NEX	1	1
Slice Thickness (mm)	5	5
PI	OFF	ON

HASIL

1. Deskriptif Sampel

Tabel 2. Deskripsi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jum lah	Presentase (%)
Laki-laki	6	75.0%
Perempuan	2	25.0%
Total	8	100%

Berdasarkan tabel tersebut diketahui penelitian ini menggunakan 8 pasien MRCP dengan berbagai indikasi dengan presentase laki-laki sebanyak 75.0% dan perempuan sebanyak 25.0%.

Tabel 3. Deskripsi Sampel Berdasarkan Umur

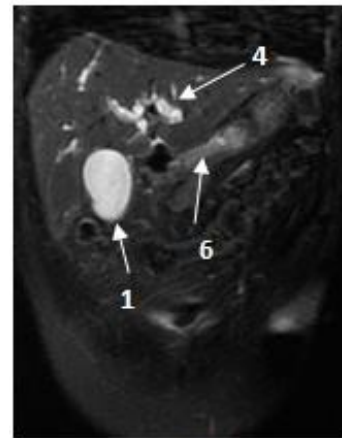
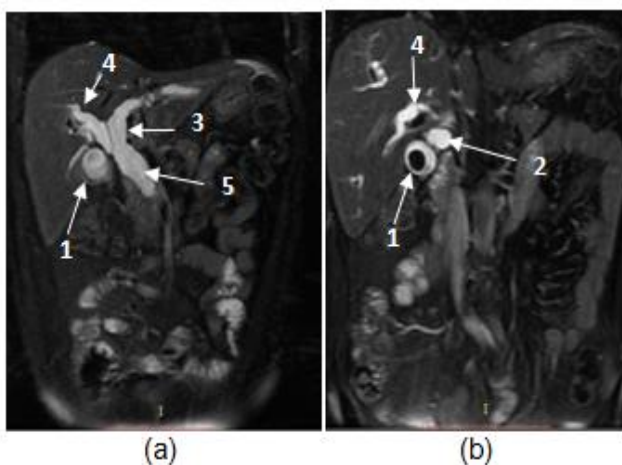
Umur	Jumlah	Presentase (%)
20-40	3	3.75%
41-60	5	6.25%
Total	8	100%

Berdasarkan tabel tersebut diketahui penelitian ini menggunakan 8 pasien MRCP dengan berbagai indikasi dengan presentase umur 20-40 sebanyak 3.75% dan umur 41-60 sebanyak 6.25%.

Tabel 5. Karakteristik Responden

Responden	Lama Bekerja	Jabatan
1	8	Dokter Spesialis Radiologi
2	6	Dokter Spesialis Radiologi
3	15	Dokter Spesialis Radiologi

Responden dimohon untuk mengamati dan mengisi kuesioner dengan from cek list sesuai dengan kriteria yang ada pada 6 organ anatomi yaitu Gallbladder, Cystic Duct, Common Hepatic Duct, Intra Hepatic Duct, Common Bile Duct dan Pancreatic Duct dengan skor 1-3. Sehingga masing-masing dokter spesialis radiologi atau responden memberikan penilaian terhadap citra MRCP sekuen T2 FRFSE potongan Coronal menggunakan ARC dan tanpa menggunakan ARC sebanyak 16 citra yang terdiri dari 8 citra T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC dan 8 citra T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC.



(c)

Gambar 1. Ke enam citra anatomi MRCP potongan coronal yang dinilai responden. Gambar a) jelas memperlihatkan GB, IHD, CHD dan CBD. Gambar b) jelas memperlihatkan IHD, GB dan CD. Gambar c) jelas memperlihatkan GB, PD, dan IHD.

Keterangan :

- Gallbladder (GB)
- Cystic Duct (CD)
- Common Hepatic Duct (CHD)
- Intra Hepatic Duct (IHD)
- Common Bile Duct (CBD)
- Pancreatic Duct (PD)

1. Hasil pengujian perbedaan informasi citra anatomi antara menggunakan ARC dan tanpa menggunakan ARC pada pemeriksaan MRCP potongan coronal sekuen T2 FRFSE.

Pengujian dengan cara penilaian menggunakan kuisisioner oleh 3 dokter spesialis radiologi dengan skor 1 = “Kurang Jelas”, 2 = “Cukup Jelas”, dan 3 = “Jelas” pada semua objek yang dinilai kepada responden pada kuisisioner.

Uji yang digunakan untuk mengetahui tingkat obyektifitas dari penilaian ketiga responden terhadap dua teknik tersebut dengan menggunakan uji Cohen’s Kappa.

Tabel 6. Hasil Nilai Pengujian Cohen’s Kappa

Cohen’s Kappa	Responen 1 & 2	Responen 1 & 3	Responen 2 & 3
	0,804	0,789	0,821

Berdasarkan tabel 6 diatas, dari hasil pengujian nilai kesepakatan antar ketiga reponden dapat dilihat nilai berada dalam tingkat kesepakatan yang sempurna (Sim dan Wraight, 2006) yaitu 0,81-1,00.

Nilai obyektifitas antar responden bernilai baik, selanjutnya dilakukan pemilihan responden yang akan dilakukan Uji Wilcoxon berdasarkan dengan melihat nilai kesepakatan yang tertinggi dan lamanya bekerja yaitu responden 3 dengan lama berkerja 15 tahun. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan Uji Wilcoxon karena data berupa data ordinal, jumlah data < 30, dan data dari 2 sampel berpasangan untuk mengetahui perbedaan informasi citra anatomi antara kedua teknik tersebut. Pengujian perbedaan

informasi citra anatomi antara menggunakan ARC dan tanpa menggunakan ARC sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Uji Wilcoxon Informasi Anatomi Setiap Bagian Pada Sekuen T2 FRFSE Coronal Tanpa Menggunakan ARC dan

No	Anatomi	p-value	Arti
1	Gallbladder (GB)	0,008	Bermakna
2	Cystic Duct (CD)	0,008	Bermakna
3	Common Hepatic Duct (CHD)	0,007	Bermakna
4	Intra Hepatic Duct (IHD)	0,009	Bermakna
5	Common Bile Duct (CBD)	0,005	Bermakna
6	Pancreatic Duct (PD)	0,005	Bermakna

Menggunakan ARC

Berdasarkan tabel 7 hasil Uji wilcoxon informasi anatomi pada organ anatomi Gallbladder adalah 0,008, Cystic Duct adalah 0,008, Common Hepatic Duct adalah 0,007, Intra Hepatic Duct adalah 0,009, Common Bile Duct adalah 0,005 dan Pancreatic Duct adalah 0,005 diperoleh $p < 0,05$ dengan tingkat kepercayaan (confidence level) 95%. Dengan nilai tersebut artinya H_0 ditolak dan H_a diterima, hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara sekuen T2 FRFSE coronal tanpa menggunakan ARC dan menggunakan ARC.

Tabel 8. Hasil Uji Wilcoxon Informasi Anatomi Seluruh Organ MRCP Pada Sekuen T2 FRFSE Coronal Tanpa Menggunakan ARC dan Menggunakan ARC

Sekuen	p-value	Arti
T2 FRFSE coronal ARC dan tanpa ARC	0,000	Bermakna

Berdasarkan tabel 8, hasil Uji wilcoxon dengan tingkat kepercayaan (confidence level) 95%. Menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$ pada seluruh organ yaitu pada Gallbladder, Cystic Duct, Common Bile Duct, Intra Hepatic Duct, Common Bile Duct dan Pancreatic Duct, artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal tersebut menunjukan adanya perbedaan yang bermakna antara sekuen T2 FRFSE coronal tanpa menggunakan ARC dan menggunakan ARC.

- Hasil Pengujian Informasi Anatomi Yang Lebih Baik antara Menggunakan ARC dan Tanpa Menggunakan ARC Pada Pemeriksaan MRCP Potongan Coronal Sekuen T2 FRFSE.

Berdasarkan hasil mean rank uji wilcoxon pada tabel 9 diatas dari 6 kriteria anatomi pada sekuen T2 Fast Recovery Fast Spin Echo (FRFSE) Coronal antara menggunakan ARC dan tanpa menggunakan ARC dapat diketahui bahwa mean rank informasi anatomi gallbaldder pada sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC yaitu 0,00 dan

menggunakan ARC yaitu 4,50. Berdasarkan nilai mean rank tersebut, sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC menghasilkan informasi anatomi yang lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan ARC pada pemeriksaan MRCP.

Tabel 9. Hasil Mean Rank Uji Wilcoxon Antara Sekuen T2 FRFSE Coronal Tanpa Menggunakan ARC dan Menggunakan ARC pada Pemeriksaan MRCP

Anatomi Citra	Sekuen	Mean Rank
Gallbladder (GB)	Tanpa ARC	0,00
	Menggunakan ARC	4,50
Cystic Duct (CD)	Tanpa ARC	0,00
	Menggunakan ARC	4,50
Common Hepatic Duct (CHD)	Tanpa ARC	0,00
	Menggunakan ARC	4,50
Intra Hepatic Duct (IHD)	Tanpa ARC	0,00
	Menggunakan ARC	4,50
Common Bile Duct (CBD)	Tanpa ARC	0,00
	Menggunakan ARC	4,50
Pancreatic Duct (PD)	Tanpa ARC	0,00
	Menggunakan ARC	4,50

PEMBAHASAN

Perbedaan Informasi Citra Anatomi Antara Menggunakan ARC dan Tanpa Menggunakan ARC Pada Pemeriksaan MRCP Potongan Coronal Sekuen T2 FRFSE.

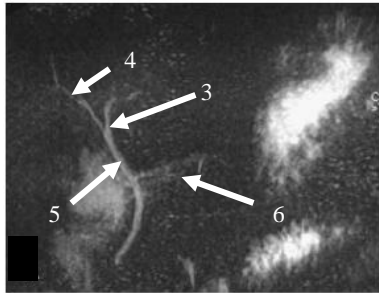
Umumnya kondisi pasien yang akan dilakukan pemeriksaan MRCP merasa kesakitan dan mengalami kesulitan untuk menahan nafas. Keadaan tersebut dapat mengakibatkan motion artefak oleh karena itu diperlukannya waktu scan yang cepat. Salah satu teknik untuk mepercepat waktu scan adalah metode parallel imaging (PI). Teknik yang dipakai dalam penelitian ini adalah PI berbasis K-Space yaitu ARC.

Menurut penelitian Morita, dkk (2009), dengan penambahan teknik paralell imaging metode ARC dapat mengurangi waktu akuisisi dan menghasilkan spasial resolusi yang baik yang merupakan efek dari penurunan echo spacing.



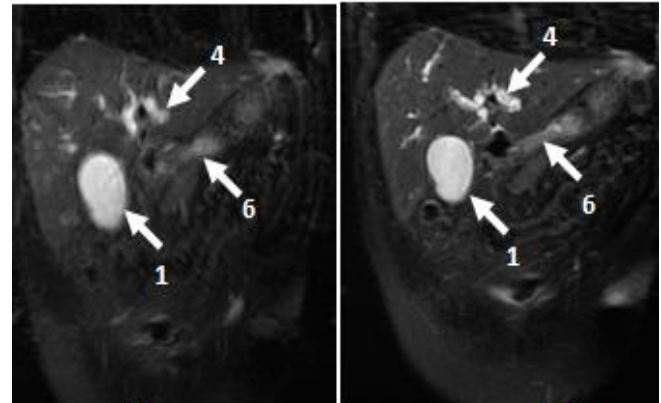
Gambar 2. Pemeriksaan MRCP menggunakan ARC (Glockner, dkk, 2013). Terlihat jelas batas traktus billiaris dan duktus pancreaticus.

Berdasarkan gambar 2, citra MRCP menggunakan teknik parallel imaging metode ARC menghasilkan visualisasi anatomi yang baik. Terlihat dari tegasnya batas dari traktus biliari dan duktus pancreaticus.

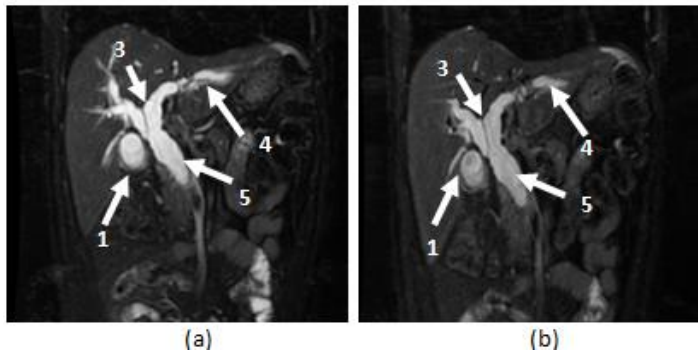


Gambar 3. Pemeriksaan MRCP tanpa ARC (Yoon, dkk, 2017). Ketajaman citra kurang pada traktus billiaris dan duktus pancreatikus.

Sedangkan menurut Yoon, dkk (2017) tanpa penambahan teknik paralell imaging menghasilkan kekurangan dari segi waktu akuisisi dan ketajaman citra.



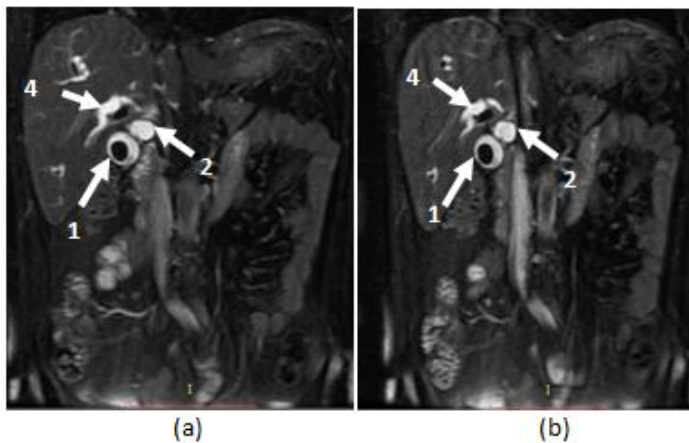
Gambar 6. Hasil Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC (a) Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC (b) memperlihatkan GB, PD dan IHD.



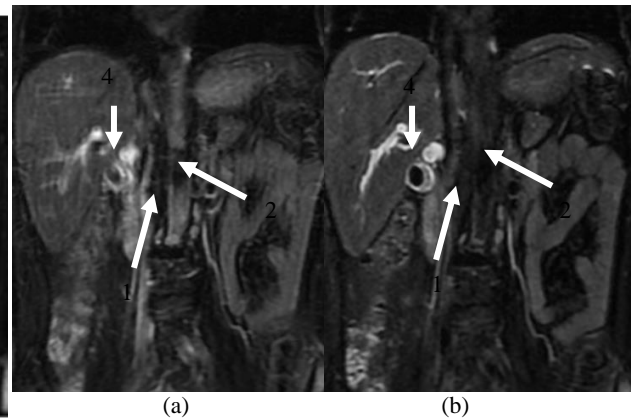
Gambar 4. Hasil Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC (a) Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC (b) memperlihatkan GB, IHD, CHD, dan CBD

Berdasarkan gambar 4, 5 dan 6 citra pada penelitian ini dapat dilihat sekuen T2 FRFSE menggunakan ARC memiliki visualisasi anatomi yang baik dibandingkan sekuen T2 FRFSE tanpa menggunakan ARC. Hal tersebut dapat dilihat dari lebih tegasnya traktus biliari dan duktus pancreatikus dibandingkan dengan sekuen T2 FRFSE tanpa menggunakan ARC.

Dengan menggunakan ARC akan mengakibatkan penurunan jumlah waktu akuisisi dari waktu akuisisi mula-mula. Cara teknik paralell imaging untuk mempercepat waktu scanning yaitu dengan mengurangi phase encode pada saat akuisisi. Penurunan waktu tersebut dikarenakan pada saat aplikasi metode ARC terdapat acceleration factor. Acceleration factor yang digunakan adalah 2, sehingga terjadi penurunan ETL dan TR merupakan faktor yang mempengaruhi waktu akuisisi serta penurunan phase encoding pada pengisian K-Space.



Gambar 5. Hasil Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC (a) Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC (b) memperlihatkan GB, CD dan IHD.



Gambar 7. Hasil gambar (a) citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC terjadi blurring. Gambar (b) Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC visualisasi traktus biliaris dan traktus pancreatikus baik.

Penurunan waktu pada citra MRCP dengan menggunakan ARC terjadi karena terdapat perbedaan waktu per breath hold yang cukup lama. Pada sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC memiliki waktu breath hold 6 detik dengan waktu akuisisi 46 detik sedangkan pada sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC memiliki waktu breath hold 11 detik dengan waktu akuisisi 76 detik. Pernafasan pasien dapat dimonitor dengan respiratory trigger yang respiratory rate pasien. Waktu breath hold yang panjang dapat menyebabkan kurang patuhnya pasien terhadap aba-aba yang diberikan pada teknik ini, karena kemampuan tahan nafas yang dimiliki pasien tidak tahan lama dan nafas yang kurang teratur serta pasien yang terkadang mencuri waktu untuk inspirasi sehingga dapat mengakibatkan blurring pada gambar.

Perbedaan waktu tersebut juga disebabkan karena menggunakan teknik yang berbeda pada sekuen T2 FRFSE Coronal, pada pembobotan T2 memiliki ETL yang panjang. Pada sekuen T2 FRFSE Coronal dengan menggunakan ARC terjadi penurunan waktu akuisisi yaitu dapat dilihat dari penurunan echo train length dikarenakan penurunan dari jumlah phase encoding, penurunan echo train length dapat mengakibatkan penurunan waktu akuisisi dan juga terjadi penurunan echo spacing yang dapat menurunkan waktu akuisisi. Sedangkan pada sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC akan menggunakan echo train length yang panjang serta echo spacing yang panjang sehingga baris K-Space terisi dengan cepat akan tetapi tidak lebih cepat dengan penambahan aplikasi ARC.

Menurut penulis pemakaian teknik parallel imaging metode ARC dapat mengurangi waktu akuisisi dikarenakan mempercepat pada waktu pengisian K-Space sehingga dapat mengurangi blurring pada citra sehingga resolusi yang dihasilkan baik. Sehingga pada pemeriksaan MRCP pada sekuen T2 FRFSE diaplikasikan teknik parallel imaging metode ARC dan menambahkan teknik parallel imaging metode ARC sebagai standar operasional prosedur pemeriksaan MRCP.

Pernyataan tersebut didukung dari hasil uji wilcoxon yang diperoleh peneliti dari 8 sampel pemeriksaan MRCP dengan berbagai indikasi, bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC dan menggunakan ARC. Sehingga diperoleh waktu akuisisi yang lebih singkat dan mengurangi image blurring yang diakibatkan dari kegagalan breath hold.

2. Hasil informasi citra anatomi yang lebih baik antara menggunakan ARC dan tanpa menggunakan ARC pada pemeriksaan MRCP potongan coronal sekuen T2 FRFSE.

Menurut Elmaoglu dan Celik (2012) teknik pengambilan gambar pada pemeriksaan MRCP adalah Breath hold untuk pasien kooperatif dan Triggering untuk pasien yang tidak kooperatif. Teknik breath hold menurut Glockner (2005), merupakan teknik yang sering digunakan dan sering menjadi keluhan pasien. Perbedaan akuisisi yang melebihi kemampuan pasien dan kenyamanan pasien dalam breath hold akan mempengaruhi kualitas citra.

Teknik Breath Hold, dengan pemakaian teknik parallel imaging pada sekuen multhi echo (FRFSE) akan terjadi penurunan jumlah phase encoding dan echo train length, sehingga akan menghasilkan sedikit signal pada pembobotan T2 dan mengurangi image blur yang akan memperbaiki detail pada citra (Deshmane, dkk, 2012).

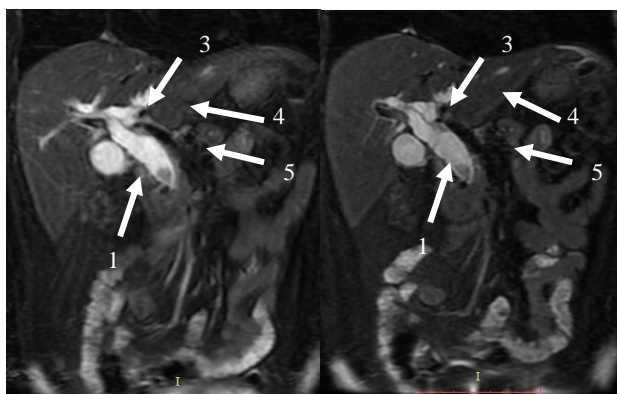
Waktu akuisisi pada sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC memiliki waktu akuisisi 76 detik yang dibagi menjadi 7 kali breath hold sehingga diperoleh 11 detik per breath hold. Sedangkan pada sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC memiliki waktu akuisisi 46 detik dibagi menjadi 7 kali breath hold sehingga diperoleh 6 detik per breath hold. Dengan menurunnya waktu yang dibutuhkan untuk breath hold maka akan menghasilkan citra yang lebih baik dikarenakan minimum blurring akibat kemungkinan dari kegagalan breath hold.

Proses akuisisi data pada sekuen T2 Fast Recovery Fast Spin Echo Coronal tanpa menggunakan ARC lebih panjang dibandingkan dengan menggunakan ARC. Menurut Blaimer (2004), dengan menggunakan acceleration factor 2 maka waktu akuisisi akan menjadi lebih singkat menjadi setengah waktu semula.

Berdasarkan hasil mean rank yang diperoleh uji wilcoxon secara keseluruhan diperoleh hasil bahwa nilai mean rank pada sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC sebesar 0,00 sedangkan pada sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC sebesar 4,50. Dari hasil tersebut nilai mean rank pada sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC lebih tinggi dibanding T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC. Maka sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC menghasilkan informasi anatomi yang lebih baik dibandingkan dengan sekuen tanpa menggunakan ARC.

Nilai mean rank dari hasil uji wilcoxon dari masing-masing anatomi menunjukkan bahwa sekuen T2 FRFSE Coronal ARC lebih tinggi dibandingkan dengan sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC. Hal tersebut menunjukkan bahwa sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC menghasilkan kejelasan anatomi pada masing-masing anatomi yang lebih baik dibandingkan dengan sekuen T2 FRFSE tanpa menggunakan ARC.

Berdasarkan dari hasil penelitian, dengan adanya accelerating factor = 2 dengan menggunakan ARC akan mengurangi waktu akuisisi dari waktu akuisisi awal sehingga dapat mengurangi dan mencegah terjadinya blurring. Pendapat ini diperkuat dengan teori Glockner (2005) keuntungan dari akuisisi yang cepat dapat digunakan untuk tujuan lain seperti mengurangi waktu akuisisi, peningkatan kecepatan dapat digunakan untuk memperbaiki spasial resolusi dan mengurangi image blurring. Serta menurut penelitian Morita, dkk (2009), dengan penambahan teknik paralel imaging metode ARC dapat mengurangi waktu akuisisi dan menghasilkan spasial resolusi yang baik yang merupakan efek dari penurunan echo spacing.



Gambar 8. Hasil Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC (a) Citra MRCP sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC (b) memperlihatkan GB, IHD, CHD dan IHD.

ARC memungkinkan teknik paralel imaging dengan akselerasi yang tinggi dengan keakuratan dan rekonstruksi yang efisien. Hal tersebut dikarenakan teknik ini merupakan autocalibrating dan tidak membutuhkan sensitivity map koil. ARC kurang sensitif terhadap pergerakan dibandingkan teknik paralel imaging konvensional lainnya dan metode ini baik untuk mengurangi residu dari aliasing artefak sebagai hasil dari kesalahan antara kalibrasi dan kecepatan dari cepatnya pemindai.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa Ada perbedaan bermakna antara informasi citra anatomi Gallbladder, Cystic Duct, Common Hepatic Duct, Intra Hepatic Duct, Common Bile Duct, dan Pancreatic Duct pada sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC dengan sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC dengan nilai p-value sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Informasi citra anatomi Gallbladder, Cystic Duct, Common Hepatic Duct, Intra Hepatic Duct, Common Bile Duct, dan Pancreatic Duct yang baik dapat dilihat dengan nilai mean rank pada sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC sebesar 0,00 sedangkan pada sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC sebesar 4,50. Dari hasil tersebut mean rank pada sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC lebih tinggi dibandingkan sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC, maka sekuen T2 FRFSE Coronal menggunakan ARC menghasilkan informasi anatomi yang lebih baik dibandingkan dengan sekuen T2 FRFSE Coronal tanpa menggunakan ARC.

DAFTAR PUSTAKA

- Blaimer, Martin., Breuer, F., Mueller, M., Heidemann, R.M., Griswold, Mark., Jakob, Peter. 2004. SMASH, SENSE, PILS, GRAPPA: How to Choose the Optimal Method. *Top Magn Reson Imaging*.
- Brau, Anja. 2007. *New Parallel Imaging Method Enhances Imaging Speed and Accuracy*. A GE Healthcare MR Publication.
- Brown, M.A dan Richard C. Semelka. 2003. *MRI Basic Principle and Applications*, Third Edition. New Jersey : John Wiley and Sons Inc.
- Deshmane, Anagha., Gulani, Vikas., Griswold, Mark., Seiberlich, N. 2012. *Parallel MR Imaging*, *Journal Of Magnetic Resonance Imaging*.

- Elmaoglu, Muhammed dan Azim Celik. 2012. *MR Physics Patient Positioning and Protocols*. London: Springer.
- General Electric. 2000. *Signa HDxt FRFSE Operator Manual*. GE Medical.
- Glockner, James F., Saranathan, M., Brayam, E., Lee, C.U. 2013. *Breath-held MR Cholangiopancreatography (MRCP) using a 3D Dixon fat-water separated balanced steady state free precession sequence*. National institutes Health.
- Griswold, Mark A, Heidemann RM., Jakob PM. 2002. *Generalized Autocalibrating Partially Parallel Acquisitions (GRAPPA)*. *Magnetic Resonance in Medicine*.
- Isoda, Hiroyoshi., Kataoka, M., Yoji, M., Kido, A., Umeoka S., Tamai, K., Koyama, T., Nakamoto, Y., Miki, Y., Saga, T., Togashi, K. 2007. *MRCP Imaging at 3.0 T vs. 1.5 T : Preliminary Experience in Healthy Volunteers*. *Journal Of Magnetic Resonance Imaging*.
- Manfredi, Ricardo dan Roberto Pozzi Mucelli. 2013. *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography : Biliary and Pancreatic Ducts*. New York : Springer Milan Dordrecht Heidelberg London.
- McRobby D.W., Moore E.A., Graves M.J. and Prince M.R. 2006. *MRI Picture To Proton*. New York: Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK.
- Morita, Satoru., Ueno, Eiko., Suzuki, K., Machida, H., Fujimura, M., Kojima, S., Hirata, M., Onishi, T., Katajima, K., Kaji, Y. 2009. *Comparison of SPACE and 3D TSE MRCP at 1.5 T Focusing on Difference in Echo Spacing*. *Magn reson Med Sci*.
- Runge, M., Nitz, Wolfgang R., Trelles, Miguel., Goerner, F. 2014. *The Physics of Clinical MRI*. New York : Thime Medical Publishers, Inc.
- Schoenberg, Stefan O., Dietrich, Olaf., Reiser, M. 2007. *Parallel Imaging in Clinical MR Application*. New York : Springer Berlin Heidelberg.
- Sim, Julius dan Cris C. Wraight. 2005. *The Kappa Statistic in Realibility Studies : Use, Interpretation and Sample Size Requirements*. *Physical Therapy*.
- Suetens, Paul. 2009. *Fundamentals of Medical Imaging, Second Edition*. New York : Cambridge University Press.
- Sugiyono. 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Vitellas, Kenneth M., Keogan, Mary T., Spritzer, Charles., Nelson, Redon C. 2000. *MR Cholangiopancreatography of Bile and Pancreatic Duct Abnormalities with Emphasis on Single-Shot Fast Spin-Echo Technique*. RSNA.
- Weishaupt, Dominik., Kochli, Victor D., Marincek, B. 2006. *How Does MRI Work? An Introduction to the Physics and Function of Magnetic Resonance Imaging, Second Edition*. New York : Springer Berlin Heidelberg.
- Westbrook Chaterine and Kaut, Carolyne. 1998. *Handbook of MRI Technique*. Cambridge : Bucks Printed and Bound.
- Westbrook, Chaterine. 2014. *Handbook of MRI Technique, Fourth Edition*. United Kingdom : Blackwell Science Ltd.
- Westbrook, C., Carolyne. K. 2011. *Handbook of MRI In Practice, Fourth Edition*. United Kingdom : Blackwell Science Ltd.
- Woodward, Peggy and William W. Freimarck. 2000. *MRI Optimization ; A Hands-on Approach*. Mc. New York : Graw Hill.
- Yoon, Jeong Hee., Lee, S.M., Kang Hyo-Jin., Weiland.E., RaitheL. E., Son, Yohan., Kiefer.B., Lee, Jeong Min. 2017. *Clinical Feasibility of 3-Dimensional Magnetic Resonance Cholangiopancreatography Using Compressed Sensing*.