



Peranan Sekuen T1 SPACE Coronal Pada Pemeriksaan MRI *Brain* Dengan Klinis Epilepsi *Lobus Temporal* Di Unit Radiologi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar

Riana Mageles Lodia Panie¹, Putu Irma Wulandari², Triningsih³,
Anak Agung Ayu Meidiary⁴

^{1,2,3} AKTEK Radiodiagnostik Dan Radioterapi Bali, Indonesia

⁴ Dept / KSM Neurologi FK UNUD/ RS Prof Dr I. G. N. G Ngoerah, Indonesia

Korespondensi penulis : rianapanie116@gmail.com

Abstract Background: *Magnetic resonance imaging (MRI) is a cross-sectional imaging technique based on the principle of magnetic resonance of hydrogen atoms due to radio frequency (RF) signals with the same frequency as the precession frequency (Larmor frequency). MRI at the beginning of its development used a semiconductor magnetic field with a power of 0.5-1.5 Tesla, but now MRI uses a superconductor magnetic field with a power of 1.5-3 Tesla. One of the advantages of brain MRI in epilepsy cases is that it can display clear information about the anatomy and pathology of the head in general in the temporal lobe area. The use of 3D sequences with isotropic voxels such as SPACE (Sampling Perfection With Application Optimized Contrasts With Varying Flip Angle Evolution) is very useful for generating images with high resolution, thinner cuts, and multi-level reconstruction can be performed in several fragments that allow the acquisition of 3D sequences at one time.*

Methods: *The type used is descriptive qualitative research with a case study approach by conducting interviews with 2 radiology specialists, 1 neurology specialist and 3 radiographers related to MRI brain examinations with clinical epilepsy in August-September 2023 in the Radiology Unit of Prof. Dr. I. G. Ngoerah Denpasar Hospital. G. N. G. Ngoerah Denpasar.*

Results and Conclusion: *This study used five (5) patient data who had clinical epilepsy. Based on the results of observations, interviews and documentation in the radiology unit of Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar Hospital, it can be seen that the procedure for examining MRI Brain with clinical epilepsy is that there is no special preparation, only filling out informed consent. The patient is positioned supine on the examination table with a head fixation device with a head first body position and hands beside the body. Radiographers put the patient into the gantry by setting the isocenter in the middle of the glabella. After positioning the patient the radiographer sets the parameters using axial T2 Turbo Spin Echo (TSE), sagittal T2 Turbo Spin Echo (TSE), coronal T2 Turbo Spin Echo (TSE), axial T2 Turbo Spin Echo (TSE) dark fluid, axial T1 Turbo Spin Echo (TSE) axial Diffusion Weighted Imaging (DWI) and Susceptibility Weighted Imaging (SWI) and coronal T1 SPACE IR isotropic sequences. In addition, the role of coronal slice T1 SPACE sequences is to clearly see the presence of partial dystrophy, to see the thickening or irregularity of the cortex cerebri clearly. In addition, it is also to see the calcification of the temporal lobe and to measure the volume of the hippocampus.*

Keywords: *T1 SPACE; MRI Brain; Epilepsy.*

Abstrak Latar Belakang : *Pencitraan MRI (Magnetic Resonance Imaging) adalah teknik pencitraan penampang tubuh berdasarkan prinsip resonansi magnetik atom hidrogen karena sinyal frekuensi radio (RF) dengan frekuensi yang sama bersama frekuensi precesi (Larmor frequency). MRI pada awal perkembangannya menggunakan medan magnet semikonduktor dengan kekuatan 0,5-1,5 Tesla, namun sekarang MRI menggunakan medan magnet superkonduktor dengan kekuatan 1,5-3 Tesla. Salah satu keunggulan MRI otak pada kasus epilepsi adalah dapat menampilkan informasi yang jelas tentang anatomi dan patologi kepala pada umumnya pada area *lobus temporal*. Penggunaan sequence 3D dengan voxel isotropik misalnya SPACE (Sampling Perfection With Application Optimized Contrasts With Varying Flip Angle Evolution) sangat berguna untuk menghasilkan gambar dengan resolusi tinggi, potongan yang lebih tipis, dan rekonstruksi multi-level dapat dilakukan dalam beberapa fragmen yang memungkinkan perolehan dalam satu waktu sekuen 3D.*

Metode : *Jenis yang digunakan adalah penelitian bersifat penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus dengan melakukan wawancara bersama 2 orang dokter spesialis radiologi, 1 orang dokter spesialis neurologi dan 3 orang radiografer yang berhubungan dengan pemeriksaan MRI *brain* dengan klinis epilepsi pada bulan agustus-september 2023 di unit Radiologi RSUP Prof. dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar.*

Hasil dan Kesimpulan : *Penelitian ini menggunakan lima (5) data orang pasien yang memiliki klinis epileps. Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan dokumentasi di unit radiologi RSUP Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah*

Denpasar dapat diketahui prosedur pemeriksaan MRI *Brain* dengan klinis epilepsi yaitu tidak ada persiapan khusus hanya mengisi *inform consent*. Pasien diposisikan *supine* di atas meja pemeriksaan dengan alat fiksasi kepala dengan posisi tubuh *head first* dan tangan berada disamping tubuh. Radiografer memasukan pasien kedalam *gantry* dengan mengatur *isocenter* pada pertengahan *glabella*. Setelah memposisikan pasien radiografer mengatur parameter dengan menggunakan sekuen *axial T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *sagital T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *coronal T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *axial T2 Turbo Spin Echo (TSE) dark fluit*, *axial T1 Turbo Spin Echo (TSE) axial Diffusion Weighted Imaging (DWI)* dan *Susceptibility Weighted Imaging (SWI)* dan *coronal T1 SPACE IR isotropic*. selain itu juga dapat diketahui peran sekuen T1 SPACE irisan *coronal* adalah adanya *partikal distarsia* dengan jelas, untuk melihat penebalan atau iregularitas *cortex cerebri* dengan jelas. Selain itu juga untuk melihat adanya kalsifikasi pada lobus temporalis dan untuk mengukur volume *hippocampus*.

Kata Kunci : T1 SPACE; MRI *Brain*; Epilepsi

LATAR BELAKANG

Pencitraan MRI adalah teknik pencitraan penampang tubuh berdasarkan prinsip resonansi magnetik atom hidrogen karena sinyal frekuensi radio (RF) dengan frekuensi yang sama dengan frekuensi presesi (*lamor frequency*) (Westbrook et al., 2011). MRI pada awal perkembangannya menggunakan medan magnet semikonduktor dengan kekuatan 0,5-1,5 Tesla, namun pada generasi sekarang MRI menggunakan medan magnet superkonduktor dengan kekuatan 1,5-3 Tesla (Sudibjo, 2015). Salah satu keunggulan MRI otak pada kasus epilepsi adalah dapat menampilkan informasi yang jelas tentang anatomi dan patologi kepala pada umumnya dan di area *lobus temporal*. MRI yang optimal untuk memeriksa kelainan *hippocampus* adalah *scan* koronal, yang menghasilkan irisan sumbu Y yang dapat menunjukkan *hippocampus* secara keseluruhan (Gerard et al., 2013). Lebih dari 50 juta orang di seluruh dunia menderita epilepsi, menjadikannya salah satu gangguan neurologis paling umum di dunia. Hampir 80% pasien epilepsi tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah (WHO, 2015). Sebanyak 2,4 juta penduduk Indonesia menderita epilepsi setiap tahunnya (KEMENKES, 2018).

Protocol sequences pada pemeriksaan MRI *Brain* dengan kasus epilepsi pada umumnya menggunakan sekuen *sagital Spin Echo (SE) T1*, sekuen *axial/oblique Spin Echo (SE)/ Fast Spin Echo (FSE) T2*, sekuen *coronal/oblique Spin Echo (SE)/ Fast Spin Echo (FSE) T1*, sekuen *coronal 3D incoherent (spoiled) Gradient echo (GRE) T1* dan sekuen *axial/oblique/coronal/oblique Inversion recovery (IR) Fast Spin Echo (FSE) T2* (Westbrook, 2014).

Berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) di unit radiologi RSUP Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar, pemeriksaan MRI *brain routine* yang dilakukan menggunakan *sequences axial T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *sagital T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *coronal T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *axial T2 Turbo Spin Echo (TSE) dark fluit*, *axial T1 Turbo Spin Echo (TSE) axial Diffusion Weighted Imaging (DWI)* dan *Susceptibility Weighted Imaging (SWI)*.

Untuk pemeriksaan MRI *Brain* dengan kasus epilepsi ditambahkan *sequences coronal T1 Sampling Perfection With Application Optimized Contrasts Using Varying Flip Angle Evolution* (SPACE) IR *isotropic*.

Penggunaan sequence 3D dengan voxel isotropik misalnya SPACE (Sampling Perfection With Application Optimized Contrasts With Varying Flip Angle Evolution) sangat berguna untuk menghasilkan gambar dengan resolusi tinggi, potongan yang lebih tipis, dan rekonstruksi multi-level dapat dilakukan dalam beberapa fragmen yang memungkinkan perolehan dalam satu waktu sekuen 3D berpotensi menggantikan beberapa pindaian dengan gambar 2D (Nacey et al., 2017).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus pada pemeriksaan MRI *brain* dengan klinis epilepsi *lobus temporal* di unit radiologi RSUP Prof.dr.I.G.N.G. Ngoerah Denpasar yang dilakukan dari bulan agustus sampai september. Subyek penelitian ini menggunakan 5 data pasien dengan klinis epilepsi yang sudah melakukan pemeriksaan (retrospektif) MRI *Brain*. Dalam melakukan penelitian ini, penulis membutuhkan tiga (3) orang radiografer, dua (2) orang dokter spesialis radiologi yang terlibat dalam pemeriksaan MRI *Brain* dengan klinis epilepsi dan satu (1) orang dokter pengirim pasien dengan klinis epilepsi di RSUP Prof.dr.I.G.N.G. Ngoerah Denpasar. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah pedoman observasi, pedoman wawancara, alat perekam suara, alat tulis dan kamera digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari judul tersebut sebelum masuk ke ruang pemeriksaan MRI terlebih dahulu radiografer memastikan identitas pasien. Kemudian pasien diminta untuk mengisi *inform consent* dan melepaskan semua benda logam termasuk kunci, koin, dompet, ATM, perhiasan, alat bantu dengar, kontak lens, masker, dan jepit rambut agar dapat terhindar dari medan magnet. Apabila pasien memiliki riwayat *clausphobia* dan pasien anak-anak diperlukan anastesi sebelum pemeriksaan, serta memerlukan penjadwalan terlebih dahulu. Persiapan alat dan bahan pemeriksaan MRI *brain* rutin yaitu pesawat *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) 3 tesla, *head coil*, *headphone*, *emeegency buzzer*, alat fiksasi agar terhindar dari pergerakan pasien yang dapat menimbulkan artefak dan sistem komputer berserta monitor. Pasien diposisikan tidur *supine* atau tidur terlentang di atas meja pemeriksaan dengan alat

fiksasi kepala dengan posisi tubuh *head first* dan tangan berada disamping tubuh. Radiografer memposisikan pasien dengan posisi tubuh pasien lurus dan *mid sagital plane* (MSP) berada di pertengahan meja pemeriksaan. Radiografer memberikan *emeegency buzzer*, lalu menjelaskan kepada pasien bagaimana dan kapan untuk menggunakan *emeegency buzzer*. Kemudian Radiografer memasang *headphone* pada telinga pasien, lalu memasang *head coil*. Radiografer memasukan pasien kedalam *gantry* dengan mengatur *isocenter* pada pertengahan *glabella* dan diberitahu bahwa pemeriksaan akan segera dimulai. Kemudian Radiografer menutup pintu radiofrekuensi (RF) dengan rapat dan memulai pemeriksaan. Sekuen yang digunakan pada pemeriksaan MRI *brain routine* di unit radiologi RSUP Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar adalah *sequences axial T2 Turbo Spin Echo (TSE), sagital T2 Turbo Spin Echo (TSE), coronal T2 Turbo Spin Echo (TSE), axial T2 Turbo Spin Echo (TSE) dark fluit, axial T1 Turbo Spin Echo (TSE) axial Diffusion Weighted Imaging (DWI) dan Susceptibility Weighted Imaging (SWI)*. Untuk pemeriksaan MRI *Brain* dengan klinis epilepsi *lobus temporal* biasanya ditambahkan *sequences coronal T1 Sampling Perfection With Application Optimized Contrasts Using Varying Flip Angle Evolution (SPACE) IR isotropic*.

Tabel 1. Parameter sekuen pemeriksaan MRI *brain* dengan klinis epilepsi

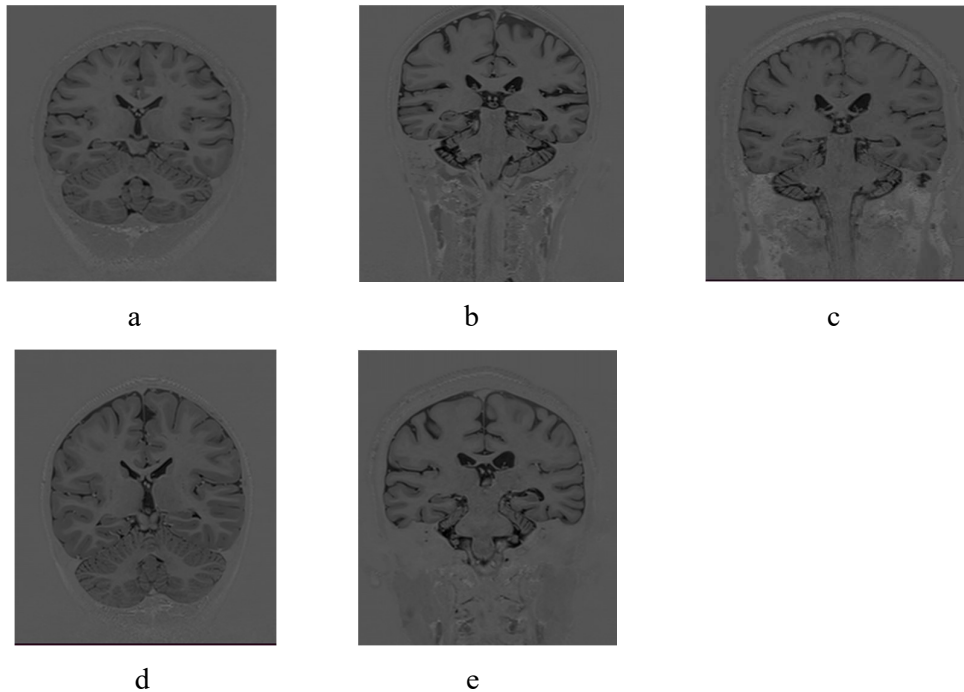
Sekuen	TR	TE	NEX	FOV	Slice Thickness	Waktu Pemeriksaan
<i>Axial T2 TSE</i>	5420	105	1	220 × 220 mm	4 mm	01:55
<i>Sagital T2 TSE</i>	5140	94	1	220 × 220 mm	4 mm	01:29
<i>Coronal T2 TSE</i>	4950	94	1	220 × 220 mm	4 mm	01:26
<i>Axial T2 TSE dark fluit</i>	4630	81	1	220 × 220 mm	4 mm	01:34
<i>Axial T1 TSE</i>	2000	9	1	220 × 220 mm	4 mm	01:54
<i>Axial DWI</i>	5110	63	1	220 × 220 mm	4 mm	01:51
<i>Axial SWI</i>	27	20	1	220 × 220 mm	4 mm	02:53
<i>Coronal T1 SPACE</i>	4000	380	1	230 × 230 mm	1 mm	05:53

Dengan menggunakan sekuen T1 SPACE irisan *coronal* dapat memberikan gambar *isotropik* beresolusi tinggi sehingga gambar yang dihasilkan tampak jelas dengan irisan yang tipis sehingga dapat melihat anatomi yang kompleks dengan irisan tipis untuk anatomi yang kompleks, contohnya pada otak sehingga dapat direkonstruksi dengan potongan yang berbeda.

Peran sekuen T1 SPACE irisan *coronal* adalah untuk melihat adanya *partikal distarsia* dengan jelas, untuk melihat penebalan atau iregularitas *cortex cerebri* dengan jelas, untuk melihat adanya kalsifikasi pada lobus temporalis dan untuk mengukur volume *hippocampus*. Dengan menggunakan sekuen T1 SPACE dapat membantu dalam perencanaan perawatan dan

pemantauan pasien setelah operasi. Hal ini konsisten dengan literatur yang menjelaskan bahwa sekuen 3D SPACE berpotensi memberikan informasi fisiologis tentang hidrodinamika CSF dengan cara non-invasif tanpa mengabaikan detail anatomi (ININGSIH, 2020). Peranan sekuen T1 SPACE irisan *coronal* pada pemeriksaan MRI *brain* dapat mengevaluasi anatomi yang jelas pada bagian *lobus temporal*. Dengan menggunakan sekuen T1 SPACE irisan *coronal* memerlukan waktu selama kurang lebih 5 menit 53 detik tergantung area anatomi yang diambil.

Kelebihan dalam penggunaan sekuen T1 SPACE irisan *coronal* pada pemeriksaan MRI *Brain* dengan kasus epilepsi *lobus temporal coronal* di unit radiologi RSUP Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar dapat melihat gambaran yang lebih jelas dan untuk melihat diferensiasi *cortex* dan sub *cortex*. Selain itu juga irisan yang lebih tipis sehingga memberikan detail *parenkim* otak yang lebih jelas. Kekurangan dalam penggunaan sekuen T1 SPACE irisan *coronal* adalah tidak bisa memperlihatkan lesi-lesi implamasi atau tumor dengan jelas. Karena anatomi abnormal harus membutuhkan tambahan media kontas. Dengan menggunakan Sekuen T1 SPACE dapat memperlihatkan kelainan pada *lobus temporal* dan *hippocampus*.



Gambar 4.3 Hasil citra sekuen T1 SPACE irisan *coronal* (a) Pasien I; (b) Pasien II; (c) Pasien III; (d) Pasien IV; (e) Pasien V

KESIMPULAN

Prosedur pemeriksaan MRI *Brain* pada kasus epilepsi adalah tidak ada persiapan khusus hanya mengisi *inform consent*. Pasien diposisikan *supine* di atas meja pemeriksaan dengan alat fiksasi kepala dengan posisi tubuh *head first* dan tangan berada disamping tubuh. Radiografer memasukan pasien kedalam *gantry* dengan mengatur *isocenter* pada pertengahan *glabella*. Parameter yang digunakan *axial T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *sagital T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *coronal T2 Turbo Spin Echo (TSE)*, *axial T2 Turbo Spin Echo (TSE) dark fluit*, *axial T1 Turbo Spin Echo (TSE) axial Diffusion Weighted Imaging (DWI)* dan *Susceptibility Weighted Imaging (SWI)* dan *coronal T1 SPACE IR isotropic*. Peranan sekuen T1 SPACE irisan *coronal* dapat memperlihatkan kelainan pada *partikal distarsia*, penebalan atau iregularitas *cortex cerebri*, adanya kalsifikasi pada lobus temporalis serta mengukur volume *hippocampus*.

DAFTAR REFERENSI

- Gerard, G., Shabas, D., & Rossi, D. (2013). MRI in epilepsy. In *Computerized Radiology* (Vol. 11, Issues 5–6). [https://doi.org/10.1016/0730-4862\(87\)90002-3](https://doi.org/10.1016/0730-4862(87)90002-3)
- ININGSIH, U. (2020). *Peranan Sekuen 3D Space Pada Pemeriksaan Mri*.
- KEMENKES, K. K. R. I. (2018). *Data dan Informasi : Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018*. 1–14.
- Nacey, N. C., Geeslin, M. G., Miller, G. W., & Pierce, J. L. (2017). Magnetic resonance imaging of the knee: An overview and update of conventional and state of the art imaging. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 45(5), 1257–1275. <https://doi.org/10.1002/jmri.25620>
- Sudibjo. (2015). Anatomi otak. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Westbrook, C. (2014). Handbook of MRI Tecnique. Fourth Edition. In *Nucl. Phys.* (Vol. 13, Issue 1).
- Westbrook, C., Roth, K., & Talbot, J. (2011). *MRI in Practice Fourth Edition. United Kingdom: Wiley-Blackwel: UK*.
- WHO, W. H. O. (2015). Epilepsy in South East Asia Region. In *經濟研究* (Vol. 16, Issue 1994). <http://eprints.ums.ac.id/37501/6/BAB II.pdf>