

Analisis Kualitas Citra MRI Brain pada Sekuen TI Space (Studi Komperasigrappa) pada Kasus Epilepsi Potongan Coronal di Unit Radiologi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar

Analysis of MRI Brian Image Quality on TI Space Sequence (Comparative Study of Grappa) in Epilepsy Cases in Coronal Section at the Radiology Unit RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar

Dhea Charmelita Willa
1*

I Made Lana Prasetya ²

Ni Luh Putu Sari Widari
3

*IAKTEK Radiodiagnostik dan
Radioterapi, Bali, Indonesia

*email: dhea06willa@gmail.com

Abstrak

Epilepsi adalah gangguan otak kronis yang ditandai dengan adanya kejang berulang. Kondisi ini dapat menyerang orang dengan usia berapa pun. Grappa adalah teknik yang dapat memperpendek waktu pemindaian tanpa mengorbankan kualitas citra, membantu mengurangi ketidaknyamanan pasien dan mengatasi artefak pergerakan. Dilakukannya penelitian ini yaitu, untuk mengevaluasi secara komperatif kualitas citra MRI yang dihasilkan oleh TI space grappa dan non grappa, dengan fokus pada identifikasi lesi pada pasien epilepsi. Jenis penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif dengan pendekatan studi eksperimental. Sampel yang digunakan terdiri dari 5 pasien pemeriksaan MRI Brain kasus epilepsi, pada masing-masing akan diterapkan grappa dan non grappa sekuen TI Space potongan coronal. Data yang diperoleh diolah menggunakan perangkat lunak Radiant DICOM dan dianalisis dengan uji normalitas serta uji Paired T-Test menggunakan SPSS 25. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p-value) untuk CNR dengan grappa > 0,05, menunjukkan bahwa data CNR terdistribusi normal. Oleh karena itu, uji beda (Paired T-Test) dilakukan, menghasilkan nilai Asymp. Sig (p-value) pada data grappa HC_GM adalah 0.003, non grappa HC_GM adalah 0,009, nilai p-value menunjukkan (p<0,05) maka dapat disimpulkan bahwa Ha diterima dan Ho ditolak. Artinya terdapat perbedaan CNR pada pemeriksaan MRI Brain sekuen TI space potongan coronal dengan penerapan grappa dan non grappa.

Kata Kunci:

Grappa
Epilepsi
CNR

Keywords:

Grappa
Epilepsi
CNR

Abstract

Epilepsy is a chronic brain disorder characterized by recurrent seizures. This condition can affect individuals of any age. Grappa is a technique that can shorten scanning time without sacrificing image quality, helping to reduce patient discomfort and mitigate motion artifacts. This study was conducted to comparatively evaluate the MRI image quality produced by TI Space Grappa and Non-Grappa sequences, focusing on lesion identification in epilepsy patients. The type of research used is quantitative with an experimental study approach. The sample used consisted of 5 patients undergoing MRI Brain examination for epilepsy cases, with each patient undergoing both Grappa and Non-Grappa TI Space Coronal sequences. The data obtained were processed using Radiant DICOM software and analyzed with normality tests and Paired T-Test using SPSS 25. The normality test results showed that the significance value (p-value) for CNR with Grappa > 0.05, indicating that the CNR data is normally distributed. Therefore, a difference test (Paired T-Test) was conducted, resulting in an Asymp. Sig (p-value) for Grappa HC_GM data of 0.003 and Non-Grappa HC_GM data of 0.009. The p-value indicates (p<0.05), thus it can be concluded that Ha is accepted and Ho is rejected. This means there is a difference in CNR in MRI Brain examination TI Space Coronal sequences with the application of Grappa and Non-Grappa.



© 2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i12.7713>

PENDAHULUAN

Epilepsi merupakan gangguan otak kronis yang ditandai dengan adanya kejang berulang (Pratama et al., 2023). Kurang lebih 50 juta orang yang terkena dan 80% dari

pasien yang terkena epilepsi berada di negara-negara dengan tingkat penghasilan rendah dan menengah (WHO, 2013). Setiap tahun, sekitar 2,4 juta penduduk Indonesia menderita penyakit epilepsi (KEMENKES,

2017). Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan perangkat pemindaian non-ionisasi yang menggunakan prinsip resonansi magnetik inti atom hidrogen untuk menghasilkan citra organ yang diperiksa. Dalam dunia pencitraan medis Magnetic Resonance Imaging sudah menjadi alat utama, khususnya untuk menilai jaringan lunak seperti otak, tulang belakang, dan sistem saraf pusat (Simanjuntak et al., 2014).

Penelitian menunjukkan bahwa T1 space dengan grappa adalah teknik yang dapat memperpendek waktu pemindaian tanpa mengorbankan kualitas citra, membantu mengurangi ketidaknyamanan pasien dan mengatasi artefak pergerakan (Maulidya et al., 2019). Sebaliknya, T1 space non grappa adalah teknik dengan waktu pemeriksaan yang lebih lama tanpa mengorbankan kualitas citra, sehingga membuat pasien tidak nyaman dan lebih banyak artefak yang terjadi. Penelitian lebih lanjut yang membandingkan kinerja keduanya dalam konteks epilepsi diperlukan untuk memilih teknologi yang paling efektif dalam mendukung diagnosis dan manajemen epilepsi. Pertanyaan penelitian ini akan mengisi kesenjangan tersebut dengan menilai dan membedakan efektivitas T1 space menggunakan grappa dan non grappa dalam menangkap detail anatomi yang relevan untuk epilepsi. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu, untuk mengevaluasi secara komperatif kualitas citra MRI yang dihasilkan oleh T1 space grappa dan non grappa, dengan fokus pada identifikasi lesi pada pasien epilepsi (Goncalves Filho et al., 2021).

Kualitas citra pada pemeriksaan MRI dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu Signal to Noise Ratio (SNR), Contrast to Noise Ratio (CNR), Spatial Resolution dan scan time. CNR adalah perbedaan SNR antara dua daerah yang berdekatan dan CNR dikatakan optimal apabila bisa memvisualisasikan anatomi normal dan patologi dengan baik (Nizar et al., 2019). Untuk mendapatkan CNR pada patologi dengan baik maka dapat diberikan media kontras pada pembobotan T1

dan penggunaan fat saturation (fatsat) untuk menekan jaringan normal.

Protocol sekuen 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 (Catherine, 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 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 fluid, axial T1 Turbo Spin Echo (TSE) axial Diffusion Weighted Imaging (DWI) dan Susceptibility Weighted Imaging (SWI). Untuk pemeriksaan MRI Brain dengan kasus epilepsi ditambahkan sekuen coronal T1 Sampling Perfection With Application Optimized Contrasts Using Varying Flip Angle Evolution (SPACE) IR isotropic dengan menggunakan grappa dan non grappa.

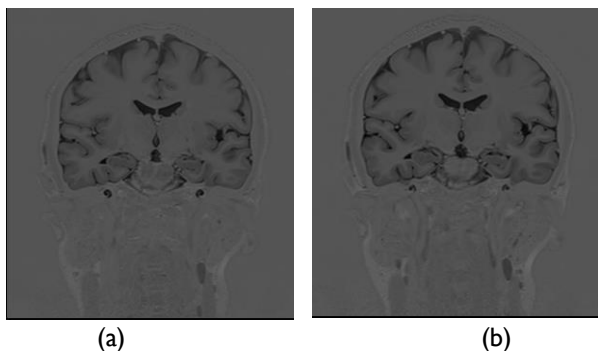
METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif dengan pendekatan studi eksperimental. Waktu penelitian yang digunakan yaitu pada bulan Mei-Juni 2024 di Instalasi Radiologi RSUP PROF. DR. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar. Prosedur dalam penelitian ini yaitu menggunakan pasien yang akan melakukan pemeriksaan MRI Brain di Instalasi Radiologi RSUP PROF. DR. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar. Dilakukan sekuen tambahan dengan menggunakan T1 Space grappa dan non grappa. Hasil citra yang dipakai dalam penelitian yaitu irisan coronal, kemudian dipilih irisan gambar yang menampilkan anatomi Hippocampus dan Gray Matter. Lakukan pengukuran ROI (Region of Interest) sebesar

0.05 mm pada anatomi Hippocampus dan Gray Matter pada aplikasi RadiAnt DICOM. Hasil data dari pengukuran yang telah didapat diolah menggunakan perhitungan aplikasi SPSS 25 untuk mengetahui perbedaan dan optimalisasi CNR. Data tersebut berupa data skala. Analisa data dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas menggunakan metode uji paired T-Test. Untuk mengetahui ada perbedaan atau tidaknya, dilakukan uji Wilcoxon. Untuk mengetahui nilai optimalisasi CNR dilihat dari nilai mean rank pada uji beda. Kemudian hasil pengujian tersebut dideskripsikan dan selanjutnya diambil kesimpulan dan saran.

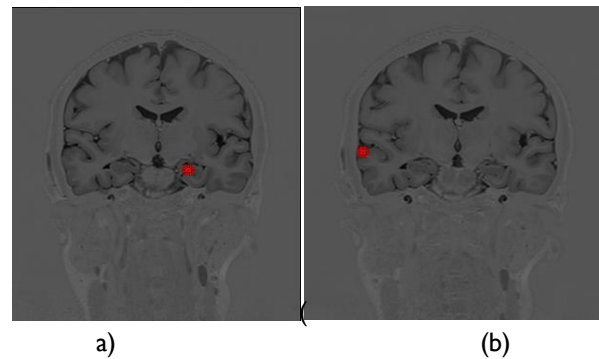
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan perbandingan grappa dan non grappa pada pemeriksaan MRI Brain. Sampel yang digunakan terdiri dari 5 pasien 4 pasien perempuan dan 1 pasien laki-laki. Setiap pasien akan mendapatkan 2 perlakuan dan 2 perbandingan. 2 citra yang didapatkan dari sekuen T1 Space grappa dan non grappa kemudian, akan dilakukan penilaian pada hippocampus dan gray matter.



Gambar I. T1 space grappa (a), T1 space non grappa (b)

Pada hasil citra grappa dan non grappa rata-rata intensitas signal (mean) pada area hippocampus dan gray matter, dan noise diluar jaringan tetapi masih dalam FoV dengan menggunakan software ROI (Region of Interest).(b)



Gambar II. Pengukuran ROI anatomi hippocampus (a), gray matter (b)

Setelah pemberian ROI, dengan ukuran ROI yang diberikan untuk organ dan background citra sebesar 0,05 mm. pada display akan muncul nilai mean dan standart deviasi (sd) pada masing-masing organ yang diukur, selanjutnya nilai dimasukan didalam table untuk mendapatkan nilai CNR. Dalam penelitian ini menghitung nilai CNR pada anatomi hippocampus dan gray matter.

Tabel I. Nilai uji normalitas data CNR hippocampus dan gray matter Shapiro-wilk.

Anatomi	p-value	
	Grappa	Non-Grappa
HC	0.350	0.623
GM	0.475	0.731

Dari data tabel I, dapat diketahui bahwa nilai signifikasi (p-value) CNR pada data grappa HC adalah 0.350, grappa GM adalah 0.475, non grappa HC adalah 0.623, non grappa GM adalah 0.731, nilai p-value menunjukkan ($p > 0,05$) sehingga data berdistribusi normal.

Perbedaan CNR Dengan Variasi Grappa dan Non Grappa Citra MRI Brain sekuen T1 Space Potongan Coronal.

Table II. Uji Beda Paired Sample T-Test CNR Variasi Grappa dan Non grappa

Anatomi	p-value	Keterangan
HC GM_GR	0.003	Ada Beda
HC GM_Non GR	0.009	Ada Beda

Pada hasil uji beda paired sample T-Test pada tabel II. Pada CNR MRI Brain variasi grappa dan non grappa. Didapatkan bahwa nilai signifikansi (p-value) CNR pada data grappa HC_GM adalah 0.003, non grappa HC_GM adalah 0,009, nilai p-value menunjukkan ($p < 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak. Artinya terdapat perbedaan CNR pada pemeriksaan MRI Brain sekuen T1 space potongan coronal dengan penerapan grappa dan non grappa. Nilai Contrast to Noise Ratio (CNR) Optimal Variasi Grappa dan Non Grappa Pada Citra MRI Brain Sekuen T1 Space Potongan Coronal.

Tabel III. Nilai Mean Rank Data CNR Grappa HC dan GM

Anatomi	Mean
HC GR	92.7893
GM GR	104.3953

Tabel IV. Nilai Mean Rank Data CNR Non Grappa HC dan GM

Anatomi	Mean
HC Non-GR	86.2574
GM Non-GR	102.4254

Berdasarkan dari hasil mean pada tabel III dan tabel IV uji Paired Sample T-Test dilihat dari nilai mean yang tertinggi merupakan yang optimal sehingga nilai CNR yang memberikan kualitas citra MRI Brain secara optimal pada variasi Grappa dan Non Grappa sekuen T1 Space potongan coronal, terdapat pada variasi Grappa dengan nilai mean rank sebesar 92.7893 untuk anatomi

HC dan 104.3953 untuk GM. Untuk kualitas citra secara optimal pada GM dengan nilai mean rank 104.3953.

Menurut Janine M. Lupo, dkk, penerapan teknik Generalized Autocalibrating Partially Parallel Acquisition (GRAPPA) dapat mengurangi waktu akuisisi yang panjang tanpa mengorbankan kontras antara pembuluh darah dan parenkim otak (Lupo et al., 2009). GRAPPA sangat berguna untuk mempercepat pemindaian MRI dan meningkatkan kualitas gambar, terutama dalam kasus-kasus di mana data kalibrasi dan data yang dipindai tidak cocok (Hamilton et al., 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu:

Terdapat perbedaan pada Contrast to Noise Ratio (CNR) pada pemeriksaan MRI Brain sekuen T1 Space dengan menggunakan grappa dan non grappa. Metode yang dapat memberikan Contrast to Noise Ratio (CNR) paling optimal pada pemeriksaan MRI Brain sekuen T1 space kasus Epilepsi yaitu dengan menggunakan grappa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada pembimbing penulis di kampus dan juga pembimbing di lapangan yang telah membantu, mendukung dan mengarahkan selama penelitian.

REFERENSI

- Catherine, W. 2014. Handbook of MRI Technique.
- Goncalves Filho, A. L. M., Longo, M. G. F., Conklin, J., Cauley, S. F., Polak, D., Liu, W., Splitthoff, D. N., Lo, W. C., Kirsch, J. E., Setsompop, K., Schaefer, P. W., Huang, S. Y., & Rapalino, O. 2021. MRI Highly Accelerated Wave-CAIPI T1-SPACE versus Standard T1-SPACE to detect brain gadolinium-enhancing lesions at 3T. *Journal of Neuroimaging*, 31(5), 893–901. <https://doi.org/10.1111/jon.12893>

- Hamilton, J., Franson, D., & Seiberlich, N. 2017. Recent advances in parallel imaging for MRI. *Progress in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy*, 101, 71–95.
<https://doi.org/10.1016/j.pnmrs.2017.04.002>
- KEMENKES, K. 2017. *Profil Kesehatan Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Lupo, J. M., Banerjee, S., Hammond, K. E., Kelley, D. A. C., Xu, D., Chang, S. M., Vigneron, D. B., Majumdar, S., & Nelson, S. J. 2009. GRAPPA-based susceptibility-weighted imaging of normal volunteers and patients with brain tumor at 7 T. *Magnetic Resonance Imaging*, 27(4), 480–488.
<https://doi.org/10.1016/j.mri.2008.08.003>
- Maulidya, I., Murniati, E., & Kemenkes Semarang, P. 2019. Perbedaan Penerapan Acceleration Factor Terhadap Karakteristik Citra Diagnostik T2Wi Fse Pada Mri Lumbal Kasusherniated Nucleus Pulposus (Hnp) Differences Ofacceleration Factor Application Toward Characteristics of Diagnostic Image T2Wi Fse in Mri Lumbal Herniated Nucleus Pulosus (Hnp)Case. *JlmeD*, 4(2), 90–97.
- Nizar, S., Irwan Katili, M., & Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Semarang, J. 2019. Pengaruh variasi time repetition (tr) terhadap Kualitas citradan informasi citra pada pemeriksaan Mri lumbalsekuens t2 fse potongan sagital. *Jurnal Imejing Diagnostik (JlmeD)*, 5. <http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jlmed/index>
- Pratama, A., Prasetya, I. M. L., & Budiati, T. A. 2023. Prosedur Pemeriksaan Mri Brain Non Kontras Pada Klinis EpilepsiDi Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta Selatan. *Journal of Educational Innovation and Public Health*, 1(4), 235–251.
<https://doi.org/10.55606/innovation.vli2.1893>
- Simanjuntak, J. N., Nur, M., & Eko Hidayanto, dan. 2014. STUDI ANALISIS ECHO TRAIN LENGTH DALAM K-SPACE SERTA PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS CITRA PEMBOBOTAN T2 FSE PADA MRI 1.5 T (Vol. 17, Issue 1).
- WHO. 2013. *Epilepsy in the WHO South-East Asian Region* Regional Office for.