
PERBANDINGAN KUALITAS INFORMASI CITRA MRI CERVICAL T2 TSE SAGITAL DENGAN *CSPINE COIL* DAN *HEADNECK COIL* PADA KASUS *HERNIA NUCLEUS PULPOSUS* (HNP)

Devi Oktavia¹, I Putu Eka Juliantara², Triningsih³

Akademik Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi, Bali, Indonesia^{1,2,3}
devdevvi86@gmail.com¹, ekaj.atro@gmail.com², ni2ngayu@gmail.com³

ABSTRAK

Radiofrekuensi *coil* merupakan alat untuk mengirim dan menerima gelombang frekuensi pada saat scanner MRI dan Radiofrekuensi *coil* adalah salah satu komponen terpenting dalam hal kualitas gambar. Di RS Bali Mandara ada dua jenis *coil* yang dapat digunakan untuk pemeriksaan MRI *cervical*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kualitas informasi citra MRI *cervical* T2 FSE sagital dengan *cspine coil* dan *headneck coil* pada kasus *hernia nucleus pulposus* (HNP) dan *coil* mana yang lebih optimal dalam menampilkan kualitas informasi citra MRI *cervical* T2 TSE sagital klinis *hernia nucleus pulposus* (HNP). Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Sample sebanyak 5 pasien dengan menggunakan dua jenis *coil* yaitu *cspine coil* dan *headneck coil*. Penelitian dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Bali Mandara dengan menggunakan MRI 1,5 Tesla. Hasil yang diperoleh dari perhitungan yaitu nilai rata-rata SNR menggunakan *cspine coil* adalah 229,92, sedangkan nilai rata-rata SNR menggunakan *headneck coil* adalah 289,71. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan perbedaan nilai rata-rata SNR sebesar 59,79, oleh karena itu, *headneck coil* memiliki SNR yang lebih tinggi daripada *cspine coil*. Kesimpulan penelitian ini adalah pada pemeriksaan MRI *cervical* T2 TSE potongan sagital, ada perbedaan kualitas gambar dari segi SNR yang signifikan antara penggunaan *cspine coil* dan *headneck coil* dan penggunaan *headneck coil* dapat meningkatkan nilai SNR.

Kata kunci: *Signal noise ratio*, *Koil Cspine*, *Koil Headneck*

ABSTRACT

Radiofrequency (RF) coil is a tool for sending and receiving frequency waves during an MRI scanner and RF coils are one of the most important components in terms of image quality. At Bali Mandara Hospital there are two types of coils that can be used for Cervical MRI examination. The purpose of this research is quality of sagittal T2 FSE cervical MRI image information with cspine coil and headneck coil in cases of hernia nucleus pulposus (HNP) and which coil is more optimal in displaying the quality of mri image information cervical T2 TSE sagittal hernia nucleus pulposus (HNP) cases. This research is a quantitative research with an experimental approach. Samples of 5 patients using two types of coils, namely cspine coil and headneck coil. The research was conducted at the Radiology Installation of Bali Mandara Hospital using a 1.5 Tesla MRI. The result obtained from the calculation is that the average value of SNR using cspine coil is 229.92, while the average value of SNR using a headneck coil is 289.71. From the results of these calculations showed a difference in the average SNR value of 59.79, therefore, the headneck coil have higher SNR value compared to the cspine coil. The conclusion of this study is that on the MRI examination of cervical T2 TSE sagittal, there ia a significant difference in image quality in terms of SNR between the use of cspine coil and headneck coil, and the use of headneck coil can increase the SNR value.

Keywords: *Signal noise ratio*, *Cspine coil*, *Headneck coil*

PENDAHULUAN

Tulang belakang leher (*vertebrae cervical*) terdiri dari 7 tulang yang mempunyai ciri spesifik seperti *foramen transversus*, *prosessus spinosus* yang tumpang tindih dengan *corpus vertebranya*, bentuk *prosessus spinosus* dari *vertebrae cervical* ke-2 sampai *vertebrae cervical* ke-6 berbentuk pendek, sedangkan *vertebrae cervical* ke-7 memiliki ujung yang runcing (Lampignano, 2018).

Hernia nukleus pulposus (HNP) merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh penekanan dan adanya robekan pada *discus intervertebralis*, akibatnya terjadi kompresi saraf tulang belakang dan menyebabkan penyempitan (Azharuddin, 2014)

Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah alat diagnostik yang digunakan untuk mempelajari dan menemukan kelainan pada tubuh dengan memanfaatkan medan magnet besar dan frekuensi radio untuk membuat gambar penampang tubuh dan organ manusia. MRI dapat menghasilkan gambaran rinci tubuh manusia dengan perbedaan kontras, sehingga bisa mengevaluasi anatomi dan kelainan jaringan tubuh secara rinci (Bushberg, 2012)

Kualitas citra MRI yang optimal terdiri dari *Signal to Noise Ratio* (SNR), kualitas gambar MRI dapat dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu SNR. Dalam SNR ada beberapa parameter yang mempengaruhi nilai SNR salah satunya adalah radiofrekuensi (RF) *coil*. *Rf coil* berfungsi sebagai koil pemancar, koil penerima dan koil pemancar serta penerima (*transreceiver coil*). Sedangkan macam-macam jenis RF *coil* yaitu *surface coil*, *volume coil*, *phased array*

coil dan *quadratur coil*.

Pada pemeriksaan MRI *Cervical Spine* menurut Westbrook (2014) *coil* yang digunakan untuk pemeriksaan yaitu *volume neck coil* atau *multicoil array spinal coil*. Henry (2001) menyatakan bahwa *head and neck phased array coil* memiliki sensitivitas superior dibandingkan dengan *volume coil* dan cakupannya lebih baik dari pada *coil temporomandibular joint*. Tingkat sensitivitas yang tinggi pada *head and neck phased array coil* mampu membuat citra pembobotan T2 beresolusi tinggi dan dapat meningkatkan perfusi kuantitatif dan pencitraan proton spektroskopi di area kepala dan leher.

Berdasarkan observasi yang telah peneliti lakukan bahwa pesawat MRI 1,5 Tesla yang ada di RSUD Bali Mandara memiliki dua jenis RF koil yaitu *cspine coil* dan *headneck coil* yang dapat digunakan untuk pemeriksaan MRI *cervical*, namun operator jarang menggunakan *headneck coil* untuk pemeriksaan MRI *cervical* dikarenakan hasil citra dari kedua jenis koil tersebut jika dilihat secara visual tidak memiliki perbedaan.

Berdasarkan penjelasan diatas, perlu dilakukan penelitian tentang perbedaan pemakaian *coil* dari segi kualitas citra gambar MRI yaitu SNR. di RSUD Bali Mandara belum pernah ada penelitian tentang perbedaan penggunaan *coil* maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Kualitas Informasi Citra Mri Cervical T2 Tse Sagital Dengan *Cspine Coil* Dan *Head Neck Coil* Pada Kasus *Hernia Nucleus Pulposus* (Hnp)”

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yaitu kuantitatif analitik dengan pendekatan eksperimental. Prosedur penelitian ini dengan melakukan scanning MRI cervical dengan sekuen T2 TSE Sagital yang menggunakan dua jenis koil yaitu *cpine coil* dan *headneck coil*. Kemudian peneliti melakukan pengukuran ROI pada area badan *vertebre*, *discus Intervertebralis*, Cairan *Spinal Fluid* (CSF), dan sumsum tulang belakang. Perhitungan SNR sesuai dengan rumus penilaian SNR dan diisi pada table perhitungan nilai SNR. analisis data penelitian ini dengan dihitung menggunakan sistem komputerisasi untuk menentukan ada atau tidaknya perbedaan nilai SNR pada pemeriksaan MRI *cervical* T2 TSE sagital dengan menggunakan *cpine coil* dan *headneck coil*.

HASIL

Sample yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 5 pasien yaitu 3 laki-laki dan 2 perempuan.

Hasil citra MRI *cervical* T2 TSE sagital dari salah satu ke lima pasien dengan menggunakan *cpine coil* dan *headneck coil*.



Gambar 1. Hasil citra MRI *Cervical* (A)

menggunakan *headneck coil* dan hasil citra (B) menggunakan *cpine coil*

Penempatan ROI di daerah anatomi badan *vertebrae*, *discus intervertebral*, cairan *spinal fluid* (CSF) dan *sumsum tulang belakang* pada workstation untuk mendapatkan nilai rata-rata sinyal dan nilai rata-rata standart deviasi noise.



Gambar 2. Penempatan ROI pada hasil citra MRI *cervical* (A) menggunakan *headneck coil* dan hasil citra (B) menggunakan *cpine coil*.

Hasil perhitungan ROI pada MRI *Cervical* akan dihitung sesuai dengan rumus SNR, dan hasil perhitungan nilai SNR akan dihitung dengan menggunakan software Microsoft exel.

Tabel 1. rekapitulasi nilai rata-rata SNR anatomi *cervical* menggunakan *cpine coil* dan *headneck coil*

Anatomi	Nilai rata-rata SNR	
	<i>Cpine coil</i>	<i>Headneck coil</i>
<i>Corpus vertebrae</i>	136,88	145,02
<i>Discus intervertebrae</i>	94,46	104,84
CSF	288,6	297,76
<i>Medulla Spinalis</i>	135,16	147,7

Tabel 2. Hasil nilai rata-rata SNR *cspine coil* dan *headneck coil*

Variasi coil	Nilai rata-rata SNR
<i>Cspine coil</i>	229,92
<i>Headneck coil</i>	289,71

PEMBAHASAN

Perbedaan kualitas informasi citra MRI cervical T2 TSE sagital dengan *cspine coil* dan *headneck coil* pada kasus *Hernia Nucleus Pulposus (HNP)*

Berdasarkan hasil data penelitian yang diperoleh, terlihat adanya perbedaan kualitas informasi citra MRI cervical T2 TSE sagital dengan menggunakan *cspine coil* dan *headneck coil*, terlihat dari nilai rata-rata SNR pada anatomi *cervical* yang menggunakan *cspine coil* adalah sebagai berikut untuk *corpus vertebrae* nilai rata-rata SNRnya 136,88, *discus intervertebrae* nilai rata-rata SNRnya 94,46, CSF nilai rata-rata SNRnya 288,6, dan *medulla spinalis* nilai rata-rata SNRnya 135,16. Sedangkan yang menggunakan *headneck coil* hasil perhitungan nilai rata-rata SNR sebagai berikut untuk *corpus vertebrae* nilai rata-rata SNRnya 145,02, *discus intervertebrae* nilai rata-rata SNRnya 104,84, CSF rata-rata nilai SNRnya 297,76, dan *medulla spinalis* rata-rata nilai SNRnya 147,7.

Hal ini juga sesuai dengan teori pada buku "MRI in Practice Fourth edition.vol 53" yang di susun oleh Catherine Westbrook mengatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi SNR yaitu *radiofrekuensi coil*. Pada *radiofrekuensi (RF) coil* terdapat koil pemancar (*coil transmitter*), koil penerima (*coil receiver*) dan koil pemancar serta

penerima (*coil tranciever*). Koil pemancar berguna untuk mengirim gelombang radio ke inti atom yang terlocalizer sehingga terjadilah fase eksitasi. Sedangkan koil penerima berguna untuk menerima sinyal output dari sistem setelah fase eksitasi terjadi. Selain itu sesuai dengan jurnal "Birdcage volume coil and magnetic resonance imaging (2017)" mengatakan bahwa *surface coil* digunakan untuk pemeriksaan yang struktur jaringannya dekat dengan permukaan koil dan *surface coil* tidak memberikan SNR yang seragam terhadap keseluruhan objek, dimana *surface coil* memberikan SNR yang tinggi untuk anatomi yang dekat dengan koil dan SNR yang rendah untuk anatomi yang jauh dari koil. Sehingga didapatkan perbedaan kualitas citra dalam katagori SNR dengan menggunakan koil yang berbeda.

Coil yang optimal digunakan untuk pemeriksaan MRI cervical T2 TSE sagital pada kasus HNP

Berdasarkan teori dan jurnal terdapat kesesuaian dengan hasil penelitian, dimana *headneck coil* lebih baik menampilkan kualitas citra gambar dalam hal SNR pada pemeriksaan MRI *cervical T2 TSE sagital* dibandingkan dengan *cspine coil*. Dimana nilai rata-rata SNR pemeriksaan MRI *cervical T2 TSE sagital* dengan menggunakan *cspine coil* yaitu 229,92, sedangkan nilai rata-rata SNR dengan menggunakan *headneck coil* yaitu 289,71. *Cspine coil* adalah bagian dari *phased array coil* dan *Headneck coil* adalah bagian dari *volume coil*.

Hal ini sesuai dengan teori buku "MRI BASIC PRINCIPLES and APPLICATIONS"

oleh Dale BM mengatakan bahwa *Phased array coil* terdiri dari beberapa atau gulungan dimana ada sinyal yang diterima yang dapat digabungkan untuk membuat satu gambar dengan SNR yang ditingkatkan dan memperluas area cakupan. Adapun kelebihan dari *coil* ini yaitu mampu meningkatkan resolusi dan kontras yang lebih baik karena *coil* ditempatkan dekat dengan bagian tubuh yang diperiksa namun memiliki kekurangan FOV yang terbatas. Namun *coil* ini juga memiliki kekurangan yaitu pada area anterior dan lateral lebih sempit untuk pasien yang memiliki bentuk kepala yang besar atau pasien gemuk.

Dan menurut teori buku “RF COIL FOR MRI” oleh Vaughan JT mengatakan bahwa volume coil berfungsi sebagai *transceiver coil*, *volume coil* di design untuk memberikan sensitivitas homogen diseluruh area yang dicakup. Sebagian *coil* ini disebut sebagai *quadratus coil* karena menggunakan dua pasang *coil* yang berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal sehingga dapat meningkatkan nilai SNR. Adapun kelebihan dari *coil* ini yaitu bisa mencakup area yang luas dengan sinyal homogen pada area FOV. *Volume coil* dapat menangkap sinyal yang lebih besar dari jaringan yang tereksitasi sehingga SNR menjadi lebih baik. Namun, *coil* ini juga memiliki kekurangan yaitu Desain dari *coil* ini memberikan ketidak nyamanan pada pasien karena menutupi seluruh wajah pasien dan tidak baik untuk pasien yang menderita *claustrophobia*.

KESIMPULAN

Dalam pemeriksaan MRI *cervical T2 TSE* potongan sagital, ada perbedaan kulaitas gambar dari segi SNR yang signifikan antara penggunaan *cspine coil* dan *headneck coil*. Hal ini dikarenakan nilai rata-rata SNR *headneck coil* lebih tinggi yaitu 289,71, sedangkan nilai rata-rata *cspine coil* 229,92. Penggunaan *headneck coil* lebih optimal karena koil tersebut di design untuk memberikan sensitivitas homogen diseluruh area yang dicakup dan koil yang berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal maka dari itu dapat meningkatkan nilai SNR.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lampignano K. bontrager's handbook of radiographic positioning and tehniques. 2018.
2. Azharuddin. Surgical of Lumbar Disc Herniation At Zainoel Abidin General Hospital Banda Aceh : Experience With 28 Patients. J Kedokt Syiah Kuala. 2014;14:146–51.
3. Bushberg JT, Seibert JA, Edwin M. Leidholdt J. The Essential Physics of Medical Imaging , 2nd ed. Vol. 180, American Journal of Roentgenology. 2012. 596–596 p.
4. Westbrook C, Talbot J. MRI IN PRACTICE. 2019.
5. Westbrook C. HANDBOOK OF MRI TEHNIQUE FOURTH EDITION. 2014.
6. Henry GR, Fischbein JN, Dillon WP, Vigneron BD, Nelson SJ. High-Sensitivity coil array for head and neck imaging: Technical note. Am J Neuroradiol. 2001;22(10):1881–6.

7. Dr. Eddy Purnomo MK. Anatomi Fungsional. 2019;164. Available from: [http://staffnew.uny.ac.id/upload/131872516/penelitian/c2-FUNGSIONALANATOMI soft cpy.pdf](http://staffnew.uny.ac.id/upload/131872516/penelitian/c2-FUNGSIONALANATOMI%20soft%20cpy.pdf).
8. Joseph E. Muscolino D. Kinesiologi The Skeletal System and Muscle Function. 2017.
9. Madden ME. Introduction to sectional anatomy: Third edition. Introd to Sect Anat Third Ed. 2013;1–631.
10. Mckinnis LN. Fundamentals of Musculoskeletal Imaging [Internet]. Vol. 5, Zitelli and Davis' Atlas of Pediatric Physical Diagnosis. 2014. 447–469 p. Available from: <https://www.crcpress.com/Fundamentals-of-Picoscience/Sattler/p/book/9781466505094#googlePreviewContainer>.
11. Grey ML, Ailnani JM. CT & MRI PATHOLOGY. 2018.
12. Westbrook C, Roth C kaut, Talbot J. MRI in Practice Fourth Edition. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2011. 1689–1699 p.
Tsai LL, Grant AK, Morteale KJ, Kung JW, Smith MP. A practical guide to MR imaging safety: What radiologists need to know. Radiographics.2015;35(6):1722–37.
13. Vaughan JT, Griffiths JR. RF COIL FOR MRI. 2012.
14. Dale BM, Brown MA, Semelka RC. MRI BASIC PRINCIPLES AND APPLICATIONS. 2015.
15. Lee SY, Shin YR, Park HJ, Rho MH, Chung EC. Usefulness of multiecho fast field echo MRI in the evaluation of ossification of the posterior longitudinal ligament and dural ossification of the cervical spine. PLoS One. 2017;12(8):1–12.
16. Moeller TB, Reif E. MRI Parameters and Positioning. 2010.
17. Yueniwati Y. Prosedur Pemeriksaan Radiologi untuk Mendeteksi Kelainan dan Cedera Tulang Belakang. 2014.
18. Sugiono PD. Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif.pdf. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. 2014. p. 12