



## Pengaruh variasi NAQ terhadap *Signal To Noise Ratio* (SNR) pada MRI *Lumbar Sekuen Sagittal T2-FSE (Speeder)* dengan Kasus *Low Back Pain* (LBP)

Ilham Ariadi<sup>1</sup>, I Putu Eka Juliantara<sup>2</sup>, Nyoman Supriyani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO) Bali

[ill.ilhamariadi@gmail.com](mailto:ill.ilhamariadi@gmail.com)

### Info Artikel :

Diterima :

6 September 2023

Disetujui :

15 September 2023

Dipublikasikan :

25 September 2023

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi NAQ terhadap SNR serta mengetahui nilai variasi NAQ yang optimal untuk mendapatkan SNR baik dengan waktu scanning singkat. Jenis penelitian yang digunakan dalam penyusunan proposal penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh variasi nilai NAQ terhadap SNR MRI lumbar sekuen sagittal T2-FSE dengan kasus *low back pain* (LBP) antara variasi NAQ 2, NAQ 3, dan NAQ 4. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara penggunaan NAQ dengan nilai *p value* <0,05. Berdasarkan hasil uji mean rank pada informasi citra dapat dilihat bahwa nilai variasi dengan mean tertinggi terdapat pada variasi NAQ 4 pada setiap anatomi. Hasil uji korelasi setiap anatomi menunjukkan korelasi antara NAQ 2 terhadap NAQ 3, NAQ 2 terhadap NAQ 4 hampir semua anatomi menunjukkan *p value*<0.05 hal ini menyatakan terdapat perbedaan yang bermakna. Dan hasil uji korelasi NAQ 3 terhadap NAQ 4 hal ini menyatakan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Dapat disimpulkan bahwa pemilihan variasi NAQ 3 merupakan nilai terbaik.

**Kata Kunci:** NAQ, SNR, SPEEDER, MRI Lumbar

### ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the effect of NAQ variation on SNR and the optimal value of NAQ variation to obtain a good SNR with a short scanning time. The type of research used in preparing this research proposal is a type of quantitative research with an experimental approach. Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that there is an effect of variations in NAQ values on the SNR of MRI lumbar sagittal T2-FSE sequences in low back pain (LBP) cases between variations of NAQ 2, NAQ 3, and NAQ 4. The statistical analysis results show that there is a significant difference between the use of NAQ and the control, with a *p value* of 0.05. Based on the results of the mean rank test on image information, it can be seen that the value of the variation with the highest mean is found in the NAQ 4 variation in each anatomy. The correlation test results for each anatomy revealed a correlation between NAQ 2 and NAQ 3, as well as between NAQ 2 and NAQ 4. Almost all of the anatomical groups had a *p value* of 0.05, indicating a significant difference. And the results of the NAQ 3 correlation test with NAQ 4 indicate that there is no significant difference. It can be concluded that the selection of the NAQ-3 variation is the best value.*

**Keywords:** : NAQ, SNR, SPEEDER, MRI Lumbar



©2022 Penulis. Diterbitkan oleh Arka Institute. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International License.  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## PENDAHULUAN

MRI adalah teknik pencitraan diagnostik medis yang bekerja berdasarkan prinsip resonansi magnetik inti (*Nuclear Magnetic Resonance/ NMR*). Pesawat MRI dapat menghasilkan citra diagnostik bagian dalam tubuh manusia baik potongan sagittal, koronal, transversal, dan oblik dengan tidak menggunakan radiasi ionisasi (Sinar-X) dan juga tidak menggunakan zat radioaktif. Dengan demikian, pengaruh bahaya radiasi dapat dihindari. MRI juga dapat mencitrakan pembuluh darah, cairan sumsum tulang belakang, *cartilage*, *bone marrow*, jaringan otot, jaringan pengikat, dan jaringan-jaringan lunak tubuh manusia lainnya (Kartawiguna 2015). Selain itu pemeriksaan modalitas MRI juga mempunyai resolusi citra yang tinggi terutama untuk pemeriksaan jaringan lunak seperti otak dan *medulla spinalis* (sumsum tulang belakang). Tetapi pemeriksaan menggunakan MRI juga masih memiliki kekurangan diantaranya biaya pemeriksaan yang relatif mahal, waktu pemeriksaan yang cukup lama, pasien yang

menggunakan bahan metal tidak dapat dilakukan pemeriksaan, kecuali metal yang digunakan dari bahan khusus, pada pasien *claustrophobia* (takut ruangan sempit) memerlukan anestesi umum (Raihan 2020).

*Signal to noise ratio* (SNR) dan *scan time* merupakan dua faktor yang menentukan kualitas citra. SNR adalah perbandingan antara besarnya amplitudo sinyal dengan amplitudo *noise*. Sedangkan *scan time* adalah waktu dalam melengkapi data akuisisi. Nilai SNR dan *scan time* sangat berpengaruh terhadap kualitas citra yang dihasilkan. Nilai SNR sangat tergantung dari sinyal yang didapatkan dari organ, semakin tinggi nilai sinyal yang ada pada organ maka nilai SNR juga akan semakin tinggi. Sedangkan nilai *scan time* sangat penting untuk diperhatikan karena waktu scanning yang lama menyebabkan kemungkinan adanya pergerakan pasien selama akuisisi yang tentunya mempengaruhi kualitas citra yang akan dihasilkan (Westbrook, Roth, and Talbot 2011). LBP di Indonesia merupakan masalah kesehatan yang nyata, LBP merupakan penyakit nomor dua pada manusia setelah influenza. Data untuk jumlah penderita LBP di Indonesia belum diketahui secara pasti, namun diperkirakan penderita LBP di Indonesia bervariasi antara 7,6% sampai 37% dari jumlah penduduk yang ada di Indonesia. (Saputra 2020). Menurut data Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, prevalensi LBP di Indonesia sebesar 18%. Prevalensi pada laki-laki 18,2% dan pada wanita 13,6% (Saputra 2020). Penelitian yang dilakukan kelompok studi nyeri PERDOSSI pada 14 rumah sakit pendidikan di Indonesia, pada bulan Mei 2002 menunjukkan jumlah penderita nyeri sebanyak 4.456 orang (25% dari total kunjungan), dimana 1.598 orang (35,86%) adalah penderita nyeri punggung bawah (Fitriyani, Ebs, and Andari 2013).

Pemeriksaan MRI khususnya *lumbal*, potongan sagital merupakan “*gold standard*” untuk pemeriksaan MRI *lumbal* dikarenakan dapat memperlihatkan organ lebih jelas dibandingkan dengan potongan yang lainnya (Liney 2006). Pada pemeriksaan MRI *lumbal*, seringkali menjumpai pasien yang merasa kurang nyaman dikarenakan lamanya pemeriksaan, sehingga menyebabkan citra yang dihasilkan menjadi kurang optimal dan mengurangi informasi diagnostik. Salah satu cara yang dapat mengurangi *scan time* adalah dengan menggunakan teknik akuisisi paralel atau teknik paralel imaging. Teknik paralel imaging yang biasa digunakan salah satunya adalah *sensitivity encoding* atau SENSE (Susanto, Santoso, and Abimanyu 2016). Menurut Catherine Westbrook, terdapat beberapa penyebutan teknik SENSE, yaitu mSENSE, ASSET, RAPID, DAN SPEEDER (Westbrook and Talbot 2019).

Rekonstruksi citra SENSE menghasilkan kualitas citra dari segi kontras dan spasial resolusi yang sama dengan rekonstruksi citra standar dan memakan waktu yang dibutuhkan hanya setengahnya, akan tetapi dapat mengurangi nilai sinyal pada citra anatomi. Pengurangan SNR pada rekonstruksi SENSE dipengaruhi oleh penggunaan *reduction factor* (R) atau jumlah elemen pada koil *phased array* yang digunakan (Susanto, Santoso, and Abimanyu 2016). *Number Scan Average* (NSA) juga merupakan salah satu parameter scan yang mempengaruhi kualitas citra MRI. Meningkatkan NSA dapat meningkatkan nilai SNR pada citra daerah korpus, *medulla spinalis* dan diskus intervertebralis yang diambil (Kurniawan et al. 2018). Terdapat beberapa penyebutan NSA yaitu *Averages*, NX, dan NAQ (Westbrook and Talbot 2019). Menurut Fani Susanto, Ada perbedaan *scan time* pada pemeriksaan MRI antara penggunaan SENSE dengan tanpa SENSE. Hal ini dikarenakan teknik akuisisi antara kedua citra tersebut berbeda (Susanto, Santoso, and Abimanyu 2016) Pada citra pembobotan T2 FSE menggunakan SENSE memiliki SNR yang lebih rendah dibandingkan dengan citra pembobotan T2 FSE tanpa SENSE (Susanto, Santoso, and Abimanyu 2016). Dengan pemilihan nilai NAQ, diharapkan penggunaan paralel imaging dapat menurunkan waktu scanning dan resolusi SNR tetap terjaga agar kualitas citra tidak menjadi turun.

Data instalasi radiologi RS Bhayangkara Makassar bulan desember 2021 sampai april 2022 terdapat 316 pemeriksaan MRI dengan total pemeriksaan MRI *lumbal* sebanyak 166 pemeriksaan (52% dari total pemeriksaan MRI) Data bulan desember terdapat 79 pemeriksaan MRI dengan 53% adalah pemeriksaan MRI *lumbal*, bulan januari terdapat 60 pemeriksaan MRI dengan 56% adalah pemeriksaan MRI *lumbal*, bulan februari terdapat 42 pemeriksaan MRI dengan 42% adalah pemeriksaan MRI *lumbal*, bulan maret terdapat 74 pemeriksaan MRI dengan 57% adalah pemeriksaan MRI *lumbal*, dan bulan april terdapat 61 pemeriksaan MRI dengan 49% adalah pemeriksaan MRI *lumbal*. Rata-rata total pasien per bulan MRI *lumbal* adalah 63, pasien mengalami kenaikan pada bulan desember dan maret, dan mengalami penurunan pada bulan februari. Prevalensi pemeriksaan MRI *lumbal* dengan klinis *low back pain* (LBP) adalah sebanyak 59% (“RS Bhayangkara Makassar” 2022). Berdasarkan standar

prosedur operasional yg tersedia di RS bhayangkara tentang pemeriksaan MRI lumbal dengan klinis LBP masih bersifat umum. Semua pemeriksaan MRI lumbal mengacu pada SOP MRI spine.

Berdasarkan pengalaman praktek kerja lapangan di RS Bhayangkara Makassar, pada pemeriksaan MRI lumbal dengan klinis *low back pain* (LBP) penulis mengamati radiografer cenderung menurunkan nilai TR untuk mereduksi waktu pemeriksaan pada pasien yang mengalami kesakitan dan tidak dapat melakukan posisi baring dalam waktu yang cukup lama. Berdasarkan pengamatan yang penulis lakukan, penurunan TR mengurangi gambaran kualitas citra yang dibuktikan dengan berkurangnya nilai SNR. Dengan berkurangnya SNR, dapat mempengaruhi informasi citra yang akurat terhadap gambaran anatomis dan patologis dan waktu scanning yang lebih singkat sehingga dalam memperlihatkan gambaran korpus, *medulla spinalis*, *discus intervertebralis*, dan gambaran patologi masih kurang optimal, dimana bagian-bagian tersebut merupakan anatomi yang dievaluasi dari potongan sagital. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi NAQ terhadap SNR serta mengetahui nilai variasi NAQ yang optimal untuk mendapatkan SNR baik dengan waktu scanning singkat.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penyusunan proposal penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Populasi dalam penelitian ini adalah data seluruh pasien radiologi yang melakukan pemeriksaan MRI. Sampel dalam penelitian ini adalah 10 orang pasien yang melakukan pemeriksaan MRI lumbal dengan klinis *low back pain* (LBP) di instalasi radiologi RS Bhayangkara makassar. Instrumen penelitian ini yaitu yang pertama pesawat MRI, yang kedua adalah operator console yang terdiri dari workstation unit, keyboard, mouse, LCD Monitor serta printer, yang ketiga perlengkapan pemeriksaan (baju pasien, selimut, dan bantal), yang keempat tabel hasil pengukuran SNR dan penilaian informasi citra, dan yang terakhir alat tulis.

### **Hipotesis :**

Ho : Tidak ada pengaruh variasi NAQ terhadap signal to noise ratio (SNR) MRI lumbal Sekuen Sagittal T2-FSE(SPEEDER).

Ha : Ada pengaruh variasi NAQ terhadap signal to noise ratio (SNR) MRI lumbal Sekuen Sagittal T2 FSE(SPEEDER).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

#### **Deskripsi lokasi penelitian**

Rumah sakit bhayangkara Makassar dikenal dengan Rumah Sakit Polri, Rumah sakit ini berdiri sejak tanggal 2 November 1965. Sebagai rumah sakit dibawah naungan kepolisian, rumah sakit Bhayangkara makassar tidak hanya melayani anggota kepolisian saja. Rumah sakit bhayangkara makassar juga melayani pasien umum, bekerja sama dengan BPJS, juga beberapa asuransi kesehatan. Secara umum rumah sakit bhayangkara makassar memiliki pelayanan Rawat jalan, Pelayanan instalasi gawat darurat (IGD), pelayanan rawat inap, instalasi penunjang medik seperti instalasi laboratorium, instalasi radiologi, instalasi farmasi, juga memiliki instalasi penunjang non medik seperti rekam medik, instalasi gizi, dan instalasi sarana dan prasarana rumah sakit. Instalasi radiologi rumah sakit bhayangkara makassar memiliki beberapa fasilitas pelayanan di antaranya USG 4D, Pemeriksaan xray dengan modalitas computer radiografi (CR) dan digital radiografi (DR), cath lab, CT scan 80 slices, dan MRI 1,5T.

#### **Deskripsi Sampel**

Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 10 orang pasien yang melakukan pemeriksaan MRI Lumbal dengan kasus *Low Back pain* (LBP). Deskripsi sampel berdasarkan jenis kelamin dan usia dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1 Deskripsi sampel berdasarkan jenis kelamin dan usia**

Usia (Tahun)	Jenis kelamin		Persentase
	Perempuan	Laki-laki	
15-30	1	0	10 %
31-45	0	1	10 %
46-60	1	3	40 %
61-75	3	1	40 %
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan hasil dari tabel diatas, berdasarkan deskripsi jenis kelamin dari total 10 sampel secara keseluruhan diketahui bahwa proporsi jumlah sampel laki-laki dan perempuan sebanding yaitu laki-laki sebesar 5 orang (50%) serta perempuan sebesar 5 orang (50%). Berdasarkan deskripsi umur diketahui bahwa rentang umur 15-30 sebanyak 1 orang (10%), rentang umur 31-45 sebanyak 1 orang (10%), rentang umur 46-60 sebanyak 4 orang (40%) dan rentang umur 61-75 sebanyak 4 orang (40%).

### **Prosedur pemeriksaan MRI lumbal**

#### **Alat dan bahan**

##### **a) Unit MRI**

Penelitian ini menggunakan MRI 1.5 T



**Gambar 1 Pesawat MRI 1,5 T Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangara Makassar**

##### **b) Perangkat komputer**

Perangkat komputer berfungsi untuk memproses hasil gambaran yang dihasilkan dari proses penerimaan sinyal-sinyal yang di haasilkan dari potongan yang kemudian diproses komputer.



**Gambar 2 Perangkat komputer di instalasi radiologi rumah sakit bhayangara makassar**

**c) Processing film**

Berfungsi untuk mencetak hasil gambaran MRI



**Gambar 3 Printer Film Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Makassar**

**d) Tombol darurat**

Merupakan tombol darurat yang di berikan kepada pasien. berfungsi untuk memanggil petugas apabila selama pemeriksaan pasien merasa ada keluhan atau tidak nyaman.

Penatalaksanaan pemeriksaan MRI lumbal

Jenis Coil: Spine coil

**Teknik pemeriksaan:**

a) Masukkan data pasien, nama pasien, tanggal lahir, jenis kelamin, berat badan, dokter pengirim, dokter pemeriksa, petugas pemeriksa, dan jenis pemeriksaan

b) Posisi pasien

Atur pasien supine dengan *head first*, atur central point mid abdomen, beritahu pasien agar tidak bergerak dan beritahu pasien untuk menekan tombol darurat ketika membutuhkan bantuan. kemudian lakukan scanning. adapun protokol yang di gunakan sebagai berikut:

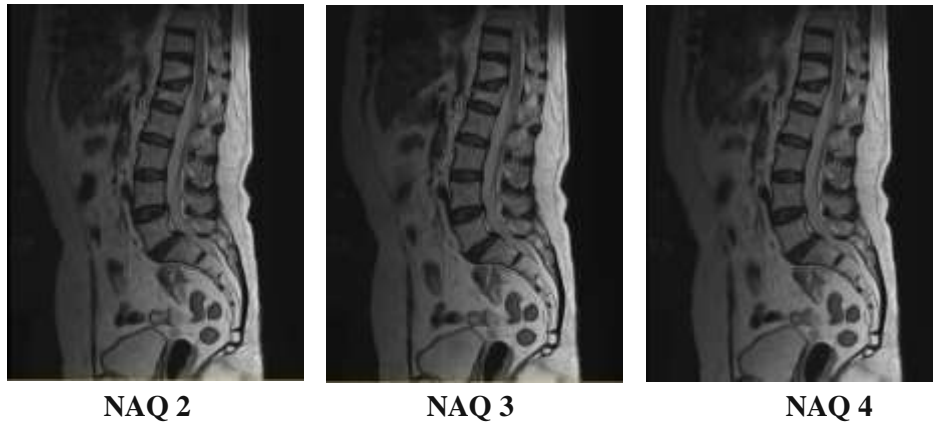
- (1) Buat toporam
- (2) Buat potongan sagittal T1
- (3) Buat potongan sagittal T2
- (4) buat potongan sagittal STIR
- (5) buat potongan axial T1
- (6) buat potongan axial T2
- (7) Buat potongan myelografi

**Variasi NAQ**

Setelah potongan rutin selesai, ditambahkan dengan pengambilan potongan Sagittal T2 dengan menggunakan NAQ 3 dan NAQ 4.

**Hasil citra pemeriksaan MRI Lumbal sekuen T2-FSE (SPEEDER) potongan sagittal**

Penilaian kualitas citra dilakukan dengan cara menghitung nilai SNR dengan pemberian ROI (Region Of Interest) pada citra organ dan background citra. ROI yang diberikan sebesar 0,02 mm<sup>2</sup>. Pemberian ROI akan menghasilkan sinyal dari citra organ dan standar deviasi (SD) dari background citra. Adapun nilai SNR yang didapatkan dari citra MRI Lumbal sekuen T2 T2-FSE(SPEEDER) potongan sagittal sebagai berikut:



Gambar 4 Hasil Citra variasi nilai NAQ dan pada MRI Lumbal sekuen T2-FSE(SPEEDER) potongan sagittal



Gambar 5 Hasil perhitungan nilai SNR

Telah diperoleh 30 gambar radiologi dari ketiga variasi nilai NAQ pada 10 pasien pemeriksaan MRI lumbal, salah satunya pada gambar 4.1 yang diambil dari pasien 1. Dari seluruh hasil citra akan dianalisis menggunakan metode analisis kualitas citra. Hasil nilai SNR yang diperoleh dilanjutkan dengan uji normalitas untuk mengetahui sebaran datanya.

### Pengaruh variasi NAQ terhadap SNR pada MRI Lumbal sekuen sagittal T2-FSE (SPEEDER) dengan kasus LBP

Dari uji normalitas data SNR variasi NAQ, anatomi *corpus vertebrae* dinyatakan terdistribusi normal dengan nilai signifikan ( $p\text{-value} > 0,05$ ), anatomi *discus intervertebralis* dinyatakan terdistribusi tidak normal dengan nilai signifikan ( $p\text{-value} < 0,05$ ), anatomi *spinal cord* dinyatakan terdistribusi tidak normal dengan nilai signifikan ( $p\text{-value} < 0,05$ ), dan anatomi *cerebro spinal fluid* dinyatakan terdistribusi tidak normal dengan nilai signifikan ( $p\text{-value} < 0,05$ ). Untuk mengetahui adanya pengaruh maka dilakukan uji statistic repeat anova untuk anatomi *corpus vertebrae* dan uji friedman untuk anatomi *discus intervertebralis*, *spinal cord*, dan *cerebro spinal fluid*.

#### a) Uji beda nilai SNR

Tabel 2 Pengaruh variasi NAQ terhadap SNR pada MRI Lumbal

variable	P value	anatomi	keterangan
Variasi NAQ	0,001	<i>corpus vertebrae</i>	Ada beda
	0,02	<i>discus intervertebralis</i>	Ada beda
	<0,000	<i>Spinal Cord</i>	Ada beda
	0,027	<i>cerebro spinal fluid</i>	Ada beda

Berdasarkan tabel 2, diketahui nilai sig.  $< 0,05$ , maka dapat di simpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada SNR MRI lumbal T2-FSE (SPEEDER) dengan variasi nilai NAQ

### Nilai variasi ketiga NAQ yang paling optimal pada MRI Lumbal

Untuk mengetahui nilai variasi NAQ yang paling optimal digunakan dalam pemeriksaan MRI lumbal pada kasus LBP, dilanjutkan uji beda pada ketiga variasi NAQ dengan menggunakan uji wilcoxon. Hasil rata-rata nilai uji statistic sesuai rangking dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 3 Hasil Uji Perbedaan SNR Pada Keseluruhan Organ Terhadap Variasi NAQ**

Anatomi	Variabel	Mean Rank
<i>Corpus vertebrae</i>	NAQ 2	19,450
	NAQ 3	26,360
	NAQ 4	28,330
<i>Discus intervertebralis</i>	NAQ 2	1,30
	NAQ 3	2,20
	NAQ 4	2,50
<i>Spinal cord</i>	NAQ 2	1,00
	NAQ 3	2,20
	NAQ 4	2,80
<i>Cerebro spinal fluid</i>	NAQ 2	1,40
	NAQ 3	2,00
	NAQ 4	2,60

Berdasarkan hasil mean rank pada tabel 3 didapatkan bahwa pada setiap anatomi, variasi NAQ 4 memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding variasi NAQ 2 dan 3, yang berarti bahwa NAQ 4 merupakan variasi yang lebih baik dalam menaikkan nilai SNR. Berikut adalah rincian besarnya pengaruh antar variasi NAQ terhadap SNR

**Tabel 4 Hasil uji beda setiap variasi terhadap SNR**

Anatomi	Variabel	P Value	Keterangan
<i>Corpus vertebrae</i>	NAQ 2 – NAQ 3	0,008	Ada beda
	NAQ 2 – NAQ 4	0,001	Ada beda
	NAQ 3 – NAQ 4	0,054	Tidak ada beda
<i>Discus intervertebralis</i>	NAQ 2 – NAQ 3	0,017	Ada beda
	NAQ 2 – NAQ 4	0,009	Ada beda
	NAQ 3 – NAQ 4	0,169	Tidak ada beda
<i>Spinal cord</i>	NAQ 2 – NAQ 3	0,005	Ada beda
	NAQ 2 – NAQ 4	0,05	Ada beda
	NAQ 3 – NAQ 4	0,032	Ada beda
<i>Cerebro spinal fluid</i>	NAQ 2 – NAQ 3	0,093	Tidak ada beda
	NAQ 2 – NAQ 4	0,009	Ada beda
	NAQ 3 – NAQ 4	0,059	Tidak ada beda

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa pada NAQ 2 terhadap NAQ 3 pada setiap anatomi memiliki *p value* <0,05 atau terdapat perbedaan yang bermakna, kecuali pada anatomi *cerebro spinal fluid* yang memiliki *p value* 0,059 yang tidak terdapat perbedaan yang bermakna, pada NAQ 2 terhadap NAQ 4 memiliki *p-value* <0,005 atau terdapat perbedaan yang bermakna, dan pada NAQ 3 terhadap NAQ 4 memiliki *p-value* >0,05 atau tidak terdapat perbedaan yang bermakna, kecuali pada anatomi *Spinal cord* yang memiliki *p value* 0,032. Sehingga dari hasil uji yang telah dilakukan tersebut dapat diartikan bahwa ada perbedaan Kualitas Citra SNR dengan variasi NAQ 2, 3, dan 4 terutama pada NAQ 2 terhadap NAQ 3, dan NAQ 2 terhadap NAQ 4. Sedangkan pada NAQ 3 terhadap NAQ 4 mayoritas tidak ada perbedaan yang bermakna.

### Pembahasan

#### Pengaruh variasi NAQ terhadap *signal to noise ratio* (SNR) pada MRI lumbal sekuen sagittal T2-FSE (SPEEDER) dengan kasus *low back pain* (LBP)

Kualitas citra merupakan parameter penting yang perlu diketahui oleh seorang radiografer untuk menghasilkan gambaran yang optimal pada citra MRI dengan cara mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas citra gambaran MRI. Kualitas citra pada MRI dipengaruhi oleh beberapa faktor

yaitu di antaranya SNR, CNR, *spatial resolution* dan *scan time*. SNR yaitu perbandingan amplitude signal yang diterima oleh *coil* dengan amplitude *noise*. Pemilihan parameter yang optimal merupakan suatu *gold standart* agar hasil radiograf MRI dapat memberikan informasi anatomis dan fisiologis yang baik khususnya pada pemeriksaan MRI Lumbal. SNR merupakan faktor mendasar yang dapat mempengaruhi kualitas citra. Semakin tinggi sinyal maka dapat meningkatkan SNR, sebaliknya jika sinyal turun dapat menurunkan SNR. Kenaikan SNR tidak selalu menghasilkan citra dengan nilai diagnostik yang lebih baik. Tetapi, SNR merupakan salah satu aspek penting dalam proses optimisasi citra, semakin tinggi SNR maka kualitas citra semakin baik.

Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh signifikansi kualitas citra pada perhitungan SNR pada setiap kriteria anatomi *corpus vertebrae*, *discus intervertebralis*, *spinal cord*, dan *cerebro spinal fluid* memiliki nilai  $p\text{-value} < 0,05$  yang artinya  $H_0$  di terima, bahwa terdapat perbedaan kualitas citra pada masing-masing variasi NAQ pada keseluruhan organ yang diuji. hasil uji pada keseluruhan organ anatomi menghasilkan semakin besar NAQ maka kualitas citra akan semakin meningkat. hal ini sesuai dengan literatur westbrook (2011), yaitu dengan menambah NAQ akan meningkatkan nilai SNR, tetapi akan menambah pula *scan time*. Sesuai dengan penelitian yang di lakukan muthia (2018) menyebutkan citra dengan NAQ yang lebih tinggi menunjukkan SNR yang meningkat, dibandingkan dengan citra yang menggunakan variasi NAQ yang rendah.

### **Nilai NAQ yang optimal untuk menghasilkan kualitas citra pada MRI lumbal sekuen sagittal T2-FSE (SPEEDER) dengan kasus *low back pain* (LBP)**

Pada masing-masing variasi NAQ yang di gunakan, waktu scanning yang didapatkan yaitu NAQ 2 memerlukan waktu 1 menit 46 detik, NAQ 3 memerlukan waktu 2 menit 37 detik, dan NAQ 4 memerlukan waktu 3 menit 28 detik. Meningkatkan nilai NAQ menurut Westbrook akan meningkatkan SNR (Westbrook, Roth, and Talbot 2011). NAQ juga digunakan untuk menghitung waktu pencitraan, sehingga dengan menggandakan NAQ maka waktu juga akan bertambah dua kalinya. Untuk mendapatkan SNR 100%, paling tidak menggunakan NAQ 4, hal ini juga harus mempertimbangkan keadaan pasien, karena waktu yang dibutuhkan relatif lebih lama (Rochmayanti, Widodo, and Soesanti 2010).

Hasil pengukuran nilai SNR anatomi *Cerebro spinal fluid* didapatkan hasil rata-rata tertinggi pada NAQ 4 yaitu 50,2. Pada uji beda anatomi *corpus vertebrae* menggunakan Repeated anova di dapatkan hasil SNR dengan mean rank tertinggi pada NAQ 4 yaitu dengan mean rank 28,3. Pada uji beda anatomi *discus intervertebralis* menggunakan friedmen test didapatkan hasil nilai SNR secara keseluruhan dengan mean rank tertinggi pada NAQ 4 yaitu dengan mean rank 2,50. Pada uji beda anatomi *Spinal cord* menggunakan friedmen test didapatkan hasil nilai SNR secara keseluruhan dengan mean rank tertinggi pada NAQ 4 yaitu dengan mean rank 2,80. Pada uji beda anatomi *cerebro spinal fluid* menggunakan friedmen test didapatkan hasil nilai SNR secara keseluruhan dengan mean rank tertinggi pada NAQ 4 yaitu dengan mean rank 2,60. Berdasarkan nilai rata-rata dan mean rank dapat dikatakan bahwa NAQ 4 memiliki nilai SNR tertinggi pada pemeriksaan MRI Lumbal sekuen Sagittal T2-FSE (SPEEDER) dengan variasi nilai NAQ kasus LBP.

Hasil analisis uji post hoc anatomi *corpus vertebrae* pada tabel 4.7 dapat dilihat bahwa hasil uji yang telah dilakukan tersebut dapat diartikan bahwa ada perbedaan Kualitas Citra NSR dengan variasi NAQ 2, 3, dan 4 terutama pada NAQ 2 terhadap NAQ 3, dan NAQ 2 terhadap NAQ 4. Sedangkan pada NAQ 3 – NAQ 4 tidak ada perbedaan signifikan pada SNR dengan variasi NAQ. Hasil uji Wilcoxon pada tabel 4.9 untuk SNR organ *discus intervertebralis* antar variasi nilai NAQ 2 terhadap NAQ 3, dan NAQ 2 terhadap NAQ 4. Didapatkan  $p\text{-value} > 0,05$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai SNR organ *discus intervertebralis* antar variasi nilai NAQ 3 terhadap NAQ 4. Hasil uji Wilcoxon pada tabel 4.11 untuk SNR organ *Spinal Cord* antar variasi nilai NAQ 2. Hasil uji Wilcoxon pada tabel 4.13 untuk nilai SNR organ *cerebro spinal fluid* antar variasi nilai NAQ 2 terhadap NAQ 4. Didapatkan  $p\text{-value} > 0,05$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai SNR organ *cerebro spinal fluid* antar variasi nilai NAQ 2 terhadap NAQ 3, dan variasi NAQ 3 terhadap NAQ 4. Pada hasil informasi citra penggunaan variasi NAQ antara NAQ 2, 3, dan 4 nilai SNR mengalami perubahan seiring dengan penambahan nilai NAQ. Dalam penelitian ini pada NAQ 4 dihasilkan informasi citra yang paling jelas dengan nilai mean rank tertinggi, tetapi waktu yang dibutuhkan untuk pencitraan paling lama di antara nilai NAQ 2 dan NAQ 3. Hasil uji korelasi setiap anatomi menunjukkan korelasi antara NAQ 2 terhadap NAQ 3, NAQ 2



terhadap NAQ 4 hampir semua anatomi menunjukkan  $p$  value < 0.05 hal ini menyatakan terdapat perbedaan yang bermakna. Dan hasil uji korelasi NAQ 3 terhadap NAQ 4 hampir semua anatomi menunjukkan  $p$  value > 0.05 hal ini menyatakan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Variasi NAQ 3 memiliki citra yang memiliki SNR tinggi, dapat memperlihatkan anatomi dengan cukup jelas, dan waktu yang tidak terlalu lama.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh variasi nilai NAQ terhadap SNR MRI lumbal sekuen sagittal T2-FSE (SPEEDER) dengan kasus *low back pain* (LBP) antara variasi NAQ 2, NAQ 3, dan NAQ 4. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara penggunaan NAQ dengan nilai  $p$  value < 0,05. Berdasarkan hasil uji mean rank pada informasi citra dapat dilihat bahwa nilai variasi dengan mean tertinggi terdapat pada variasi NAQ 4 pada setiap anatomi. Hasil uji korelasi setiap anatomi menunjukkan korelasi antara NAQ 2 terhadap NAQ 3, NAQ 2 terhadap NAQ 4 hampir semua anatomi menunjukkan  $p$  value < 0.05 hal ini menyatakan terdapat perbedaan yang bermakna. Dan hasil uji korelasi NAQ 3 terhadap NAQ 4 hampir semua anatomi menunjukkan  $p$  value > 0.05 hal ini menyatakan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Dapat disimpulkan bahwa pemilihan variasi NAQ 3 merupakan nilai terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fitriyani, Nurhiqmah Aisyiah, Febri Ebs, And Desy Andari. 2013. "Hubungan Antara Overweight Dengan Nyeri Punggung Bawah Di Rsud Kanjuruhan Kepanjen Periode Januari-Desember," 39–44.
- Kartawiguna, Daniel. 2015. *Tomografi Resonansi Magnetik Inti*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kurniawan, Rakhmat, Puji Hartoyo, Ni Larasati, And Kartika Sari. 2018. "Analisis Pengaruh Perubahan Number Scan Average Terhadap Signal To Noise Ratio Pada Citra Mri Brain Sekuen T2 Fast Spin Echo (Fse)." *Jurnal Ilmiah Giga* 21 (1): 4–7.
- Liney, Gary. 2006. *Mri In Clinical Practice*. United Kingdom: Springer-Verlag London Limited.
- Raihan, Muhammad. 2020. "Analisis Penggunaan Sense (Sensitivity Encoding) Dan Tanpa Sense Terhadap Kualitas Citra Mri Knee Joint Sekuen T2 Fat Saturation Potongan Coronal Pada Kasus Meniscus Tear Di Rumah Sakit Premier Bintaro." Poltekkes Kemenkes Jakarta Ii.
- Rochmayanti, Dwi, Thomas Sri Widodo, And Indah Soesanti. 2010. "Pengaruh Parameter Number Of Excitation (Nex) Terhadap Snr." *Forum Teknik* 33 (3): 166–73.
- "Rs Bhayangkara Makassar." 2022. Makassar.
- Saputra, Andi. 2020. "Hubungan Usia, Sikap Kerja, Dan Masa Kerja, Dengan Keluhan Low Back Pain (Lbp) Pada Pengrajin Batik Di Batik Semarang 16." Universitas Negeri Semarang.
- Susanto, Fani, A Gunawan Santoso, And Bagus Abimanyu. 2016. "Analysis Of Turbo Spin Echo (Tse) T2 Weighting Brain Mri Axial Slices With Sensitivity Encoding (Sense) And Without Sense Usage: Evaluation On Signal To Noise Ratio (Snr) And Scan Time." *Jimed* 2 (2): 148–53.
- Westbrook, Catherine, Carolyn Kaut Roth, And John Talbot. 2011. *Mri In Practice, Fourth Edition*. United Kingdom: Blackwell Science Ltd.
- Westbrook, Catherine, And John Talbot. 2019. *Mri In Practice (Fifth)*. United Kingdom: Blackwell Science Ltd.