

PENGARUH PENEMPATAN ISOCENTER TERHADAP KUALITAS CITRA DAN INFORMASI CITRA ANATOMI MRI BRAIN T1 FAST SPIN ECHO POTONGAN SAGITAL DI NASION DAN GLABELLA

Jackwin Surya. D. B¹ Sigit Wijokongko² Nanang Sulaksono³

^{1,2,3}Department of Radiodiagnostic and Radiotherapy Techniques PoltekkesKemenkes Semarang, Indonesia

Email: jackwinboboy@gmail.com

ABSTRACT

Background : Before conducting an MRI examination, there will be a positioning. One of the positions carried out is the placement of isocenter. Isocenter is a magnetic center point where each gradient will be centered at that midpoint (Brown and Semelka, 2010). Different isocenter placements can affect image quality (Caramanos et al, 2010). In practical experience in the Telogorejo Semarang SMC Hospital, the placement of the isocenter in the nasion while in Dr. Soetomo and Premier Surabaya Hospital placed Isocenter in Glabella. To examine the effect of isocenter placement on image quality and MRI brain T1 fast spin echo anatomical image information in the nasion and glabella and determine the optimal isocenter placement between the nasion and glabella.

Method : This type of research is quantitative with an experimental approach. This research was conducted at Telogorejo SMC Hospital Semarang. Data in the form of 16 MRI images of sagittal brain pieces of T1 Fast Spin Echo weighting on isocenter placement in the nasion and glabella of 8 volunteers. Testing is done using the SPSS program where the image quality is analyzed by linear regression test, while for anatomical image information is analyzed by the Wilcoxon test.

Result : The results of this study indicate that there is an effect of isocenter placement on the quality of MRI brain images of T1 fast spin echo sagittal pieces as seen from p value SNR (0.039) and CNR (0.010) <0.05 and from SNR percentage effect of 16.85% while CNR of 5, 8%. in addition to the influence, there are also differences in the anatomical image information of the MRI brain T1 fast spin echo sagittal section which is seen from the p value generated is 0.001 <0.05.

Conclusion : Judging from the mean rank per anatomy, isocenter placement in the nasion is optimal in providing information on the mesencephalon, medulla oblongata, and cerebral subarachnoid space.

Keyword : isocenter, image quality, anatomical image information

Pendahuluan

Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan suatu alat pencitraan radiografi yang terdiri dari beberapa komponen utama seperti magnet, computer dan konsol pengoperasian sistem (Bushong, Carlyle and Clarke, 2015). Salah satu pemeriksaan MRI yang sering dilakukan adalah pemeriksaan MRI brain.

Brain atau otak merupakan bagian terpenting dari tubuh yang berperan sebagai pusat dari semua organ yang ada ditubuh manusia (Chalik, 2016). Adapun titik-titik pada wajah yang digunakan untuk menentukan area penyinaran atau area pengambilan citra imejing diantaranya adalah *glabella*, *nasion*, *interpopulary*, *apex nasi*, *subnasal* dan jaringan lunak dagu (Sobotta, 2018).

Dalam suatu pemeriksaan MRI, pada saat memposisikan pasien akan diatur *isocenter* (B_0) atau titik tengah magnet dimana sebagai bagian dalam prosedur. *Isocenter* merupakan suatu titik tengah

magnet dimana setiap *gradient* akan dipusatkan pada titik tengah tersebut (Brown and Semelka, 2010).

Penempatan *isocenter* yang kurang tepat dapat berpengaruh pada kualitas citra yang dihasilkan, dalam hal ini akan berpengaruh pada SNR maupun CNR (Westbrook dkk, 2011).

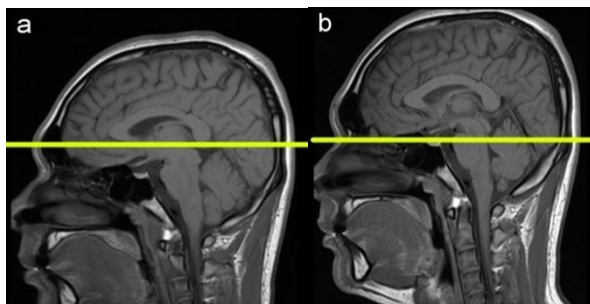
Berdasarkan pengalaman Praktek kerja Lapangan (PKL) di RS. Dr. Soedono Madiun penggunaan sekuen T1 *fast spin echo* potongan sagital mengalami sedikit penurunan informasi citra ketika penempatan *isocenter* di *nasion*. Di RS SMC Telogorejo Semarang penempatan *isocenter* di *nasion*, sedangkan di RS Dr Soetomo dan Rs Premier Surabaya penempapan *isocenter* di *glabella*. Berdasarkan sumber teori, ada yang menyatakan *positioning isocenter* di *nasion* (Westbrook dkk, 2011) dan ada yang menyatakan *positioning* di *glabella* (Caramanos et al, 2010) dengan penjelasan bahwa jika menjauh dari *isocenter* akan mempengaruhi citra yang dihasilkan. Berdasarkan hal

tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penempatan *isocenter* terhadap kualitas citra dan perbedaan informasi citra anatomi serta mengetahui penempatan *isocenter* yang optimal pada MRI brain T1 *fast spin echo* potongan sagital di *nasion* dan *glabella*.

Metode

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Pengambilan data dilakukan pada bulan Juli 2019 di instalasi Radiologi RS SMC Telogorejo Semarang. Populasi dan sampel berjumlah 8 orang volunteer. Perlakuan yang diberikan ada 2 yaitu dengan mempatkan *isocenter* di *nasion* dan *glabella* dengan parameter *Time Repitition* (TR) 550ms, *Time Echo* (TE) 9.7 ms, *Field of View* (FoV) 24 mm, *Slice Thickness* 5mm, *interslice* 1, NEX 1, dan penggunaan sekuen T1 *Fast Spin Echo* Potongan Sagital. Data yang diperoleh diolah dan dianalisis dengan uji *regresi linear* pada data SNR dan CNR dan uji *wilcoxon* pada data informasi citra anatomi.

Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Ilustrasi penempatan *isocenter* (garis kuning) pada hasil citra MRI brain volunteer 1: a. *isocenter* di *glabella*, dan b. *isocenter* di *nasion*

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini ada 2 variasi jenis data yang dianalisis menggunakan uji *regresi linear* dan uji *wilcoxon* untuk menguji pengaruh penempatan *isocenter* terhadap kualitas citra dan informasi citra anatomi. Berikut ini adalah hasil yang didapatkan:

Tabel 1. Hasil uji normalitas data SNR dan CNR dengan *Shapiro-wilk*

| Kualitas Citra | P value | Keterangan |
|----------------|---------|-------------|
| SNR | 0.441 | Data normal |
| CNR | 0.276 | Data normal |

Dari tabel 1 diatas, diperoleh hasil data penempatan *isocenter* di *nasion* dan di *glabella* terdapat nilai SNR dan CNR dinyatakan berdistribusi normal karena setiap data memiliki p value >0.05. Dapat dipastikan bahwa untuk uji pengaruh penempatan *isocenter* terhadap SNR maupun CNR menggunakan uji *regresi linear*. Hasil uji *regresi linear* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji *regresi* penempatan *isocenter* terhadap SNR dan CNR

| Kualitas citra | R square | P value | Keterangan |
|----------------|----------|---------|---|
| SNR | 0.432 | 0.039 | Penempatan <i>isocenter</i> mempengaruhi SNR sebesar 16,85% |
| CNR | 0.580 | 0.010 | Penempatan <i>isocenter</i> mempengaruhi CNR sebesar 5,8% |

Hasil uji *regresi linear* penempatan *isocenter* terhadap SNR dan CNR pada tabel 2 menunjukkan ada pengaruh pada penempatan *isocenter* di *glabella* dan *nasion* terhadap nilai SNR dan CNR. Adapun kuat pengaruh penempatan *isocenter* terhadap nilai SNR sebesar 16,85% dan kuat pengaruh penempatan *isocenter* terhadap CNR sebesar 5,8% dengan p value yang didapatkan <0.05.

Tabel 3. Hasil uji *kappa*

| Uji Kappa | P value | Kesimpulan |
|----------------------------|---------|-------------------|
| Responden 1 vs Responden 2 | 0.711 | Reliabilitas baik |
| Responden 1 vs Responden 3 | 0.658 | Reliabilitas baik |
| Responden 2 vs Responden 3 | 0.591 | Reliabilitas baik |

Berdasarkan tabel 3 hasil dari uji *Kappa* menunjukkan bahwa terdapat kesepakatan persepsi antara ketiga responden dengan nilai Kappa sebesar 0.711, 0.658 dan 0.591 yang berarti memiliki realibilitas baik, maka untuk uji statistik informasi citra anatomi selanjutnya, peneliti hanya menggunakan data dari salah satu responden saja. Data yang digunakan oleh peneliti ialah data informasi citra anatomi dari responden 1 karena pertimbangan hasil uji kappa responden 1 memiliki tingkat kesepakatan yang baik dengan responden 2 maupun responden 3, selain itu, responden 1 memiliki pengalaman yang lebih daripada responden 2 dan 3.

Table 4. Hasil analisis uji *wilcoxon* informasi citra anatomi

| <i>Isocenter</i> | P value | Keterangan |
|---|---------|------------|
| <i>Isocenter</i> di <i>nasion</i> – <i>glabella</i> | 0.001 | Ada beda |

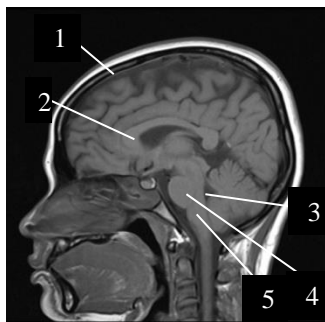
Berdasarkan hasil uji statistik *Wilcoxon* pada tabel 4, menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara penempatan *isocenter* yang dihasilkan dengan nilai signifikansi (p<0.05). Untuk mengetahui *isocenter* yang lebih baik dalam memvisualisasikan informasi anatomi pada pemeriksaan MRI brain T1 *fast spin echo*

potongan sagital dengan penempatan *isocenter* di *nasion* dan *glabella*, maka dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil *mean rank* pada uji *wilcoxon*

| <i>Isocenter</i> | <i>Mean rank</i> |
|------------------|------------------|
| <i>Glabella</i> | 13.00 |
| <i>Nasion</i> | 13.00 |

Berdasarkan hasil *mean rank* uji *wilcoxon* pada tabel 5, menunjukkan bahwa *isocenter* di *nasion* dan *glabella* memiliki nilai yang sama dengan nilai *mean rank* sebesar 13.00 yang memiliki arti perbedaan pada citra yang dihasilkan tidak terlalu signifikan.



Keterangan :

1. Cerebral subarachnoid space
2. Corpus callosum
3. Mesencephalon
4. Pons
5. Medulla oblongata

Gambar 2. Hasil citra MRI brain volunteer 2

Adapun langkah yang dilakukan untuk mengetahui citra anatomi mana yang baik dilakukan pengolahan data lanjutan pada setiap anatomi dengan kedua penempatan *isocenter* tersebut, hal ini dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil uji *wilcoxon* pada masing-masing anatomi

| Anatomi | <i>Isocenter</i> | <i>P value</i> | Keterangan |
|------------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| <i>Corpus callosum</i> | <i>Glabella</i> | 0.180 | Tidak ada beda |
| | <i>Nasion</i> | | |
| <i>Mesencephalon</i> | <i>Glabella</i> | 0.008 | Ada beda |
| | <i>Nasion</i> | | |
| <i>Pons</i> | <i>Glabella</i> | 1.000 | Tidak ada beda |
| | <i>Nasion</i> | | |
| <i>Medulla oblongata</i> | <i>Glabella</i> | 0.046 | Ada beda |
| | <i>Nasion</i> | | |
| <i>Cerebral subarachnoid space</i> | <i>Glabella</i> | 0.025 | Ada beda |
| | <i>Nasion</i> | | |

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa pada anatomi *corpus callosum* dan *pons* pada kedua perlakuan menghasilkan nilai *p value* > 0.05, dimana organ tersebut tidak memiliki perbedaan pada informasi citra yang dihasilkan. Sedangkan pada organ *mesencephalon*, *medulla oblongata*, dan *cerebral subarachnoid space* menghasilkan nilai *p value* < 0.05, dimana organ tersebut memiliki perbedaan pada informasi yang dihasilkan. Untuk melihat penempatan *isocenter* yang optimal dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil *mean rank* pada uji *wilcoxon* pada masing-masing anatomi

| Anatomi | <i>Isocenter</i> | <i>Mean rank</i> |
|------------------------------------|------------------|------------------|
| <i>Corpus callosum</i> | <i>Glabella</i> | 3.00 |
| | <i>Nasion</i> | 3.00 |
| <i>Mesencephalon</i> | <i>Glabella</i> | 0.01 |
| | <i>Nasion</i> | 4.00 |
| <i>Pons</i> | <i>Glabella</i> | 2.50 |
| | <i>Nasion</i> | 2.50 |
| <i>Medulla oblongata</i> | <i>Glabella</i> | 0.01 |
| | <i>Nasion</i> | 2.50 |
| <i>Cerebral subarachnoid space</i> | <i>Glabella</i> | 0.01 |
| | <i>Nasion</i> | 3.00 |

Hasil *mean rank* uji *wilcoxon* menunjukkan informasi citra anatomi mana yang lebih baik antara citra yang dihasilkan pada penempatan *isocenter* di *nasion* dan *glabella*. Hasil *mean rank* pada uji *wilcoxon* dapat dilihat pada tabel 7 diatas.

Berdasarkan tabel 7, dapat diketahui bahwa nilai *mean rank* per anatomi yang memiliki nilai yang sama pada anatomi *corpus callosum* dan *pons*. Sedangkan pada anatomi *mesencephalon*, *medulla oblongata* dan *cerebral subarachnoid space* memiliki nilai *mean rank* yang tinggi pada penempatan *isocenter* di *nasion* yang berarti bahwa penempatan *isocenter* yang baik pada penempatan *isocenter* di *nasion*.

Simpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat diketahui ada pengaruh penempatan *isocenter* terhadap kualitas citra MRI *brain T1 fast spin echo* potongan sagital yang ditinjau dari SNR dan CNR yang memiliki nilai *p value* < 0.05. Pengaruh penempatan *isocenter* terhadap SNR sebesar 16,85% dan CNR sebesar 5,8%. Sedangkan pada hasil pengolahan informasi citra anatomi, ada beda yang signifikan antara penempatan *isocenter* di *nasion* dan *glabella* yang ditunjukkan oleh nilai *p-value* < 0.05. Penempatan *isocenter* di *nasion* adalah yang paling baik karena memiliki informasi yang lebih baik daripada penempatan *isocenter* di *glabella*, khususnya pada informasi citra anatomi di *mesencephalon*, *medulla oblongata* dan *cerebral subarachnoid space*.

Daftar Pustaka

1. Brown, A, Mark; and Richard, C, Semelka. 2010. *MRI Basic Principles and Applications*. 4th ed. New Jersey: Willey-Blackwell.
2. Bushong, Carlyle, S., and G. Clarke. 2015. *Magnetic Resonance Imaging MRI Physical and Biological Principles*. 4th ed. United States: Elsevier.
3. Caramanos, Zografos et al. 2010. "Gradient Distortions in MRI: Characterizing and Correcting for Their Effects on SIENA-Generated Measures of Brain Volume

- Change". www.sciencedirect.com.
4. Chalik, Raimundus. 2016. *Anatomi Fisiologi Manusia*. Jakarta Selatan: Pusdik SDM Kesehatan.
 5. Sobotta, Johannes. 2018. *Sobotta Atlas of Anatomy Head, Neck and Neuroanatomy III*. 16th ed. ed. Paulsen Waschke, Jens; and Frederich. Germany: Elsevier.
 6. Westbrook, Catherine, Carolyn Kaut Roth, and John Talbot. 2011. *MRi in Paractice*. 4th ed. British: Willey-Blackwell