



Analisis Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra pada Pemeriksaan CT Scan Kepala dengan Kasus *Stroke Hemorrhagic* di RS TK II Pelamonia Makassar Tahun 2023

Dian Indrayani Solong¹, Ni Putu Rita Jeniyanthi², I Kadek Sukadana³

¹ Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia

² Rumah Sakit TK. II Pelamonia Makassar

Email: dianindrayani68@gmail.com

Abstract : Hemorrhagic stroke is the rupture of blood vessels in the brain, resulting in reduced blood flow (ischemia) and hypoxia. One of the disorders that can be diagnosed through sophisticated modalities is a CT scan, because it can be done quickly and accurately when evaluating bleeding in the brain. The slice thickness used in CT scans of the head in hemorrhagic stroke cases is 5 mm-10 mm, carried out using a one range protocol, namely from the basic cranium to the vertex. Slice thickness is the thickness of the slice that can be selected according to clinical needs. The factors used to evaluate image quality are spatial resolution, resolution contrast and noise. This research is quantitative by taking an experimental approach to analyze the effect of using slice thickness variations of 3mm, 4mm and 5mm on image quality (spatial resolution, resolution contrast and noise) on CT scans of the head in cases of hemorrhagic stroke of 10 samples. Based on the results of the research carried out, the researchers can conclude according to the overall results of the Friedman test that there is an influence on the image quality of CT scans of the head in hemorrhagic stroke cases using slice thickness variations of 3mm, 4mm and 5mm on spatial resolution, contrast resolution and noise. So based on the results of the Friedman test per image quality, there is a difference in the image quality of CT scans of the head and cases of hemorrhagic stroke which use slice thickness variations of 3mm, 4mm and 5mm. Based on the results of the mean rank of the Friedman test, slice thickness 5mm has a mean rank of 2.88 with the highest value. Based on the results of this study, researchers can recommend that CT scans of the head in cases of hemorrhagic stroke use a slice thickness of 5 mm with the aim that the image quality results in CT scans of the head in cases of hemorrhagic stroke look clear and good.

Keywords : Hemorrhagic Stroke, Head CT Scan, Slice Thickness, Image Quality

Abstrak : Stroke hemorrhagic adalah pecahnya pembuluh darah di otak, mengakibatkan berkurangnya aliran darah (iskemia) dan hipoksia. Salah satu kelainan yang bisa didiagnosa melalui kecanggihan modalitas adalah CT Scan, karena dapat dilakukan dengan cepat dan akurat saat mengevaluasi perdarahan pada otak. Penggunaan *slice thickness* pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* adalah 5 mm-10 mm, dilakukan menggunakan protocol satu range yaitu dari *basic cranium* hingga *vertex*. *Slice thickness* adalah ketebalan irisan yang dapat dipilih sesuai kebutuhan klinis. Adapun faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas citra adalah *spasial resolusi*, *kontras resolusi* dan *noise*. Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan melakukan pendekatan eksperimen untuk menganalisis pengaruh penggunaan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm, dan 5mm terhadap kualitas citra (*spasial resolusi*, *kontras resolusi* dan *noise*) pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* sebanyak 10 sampel. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat peneliti simpulkan menurut pada hasil uji *friedman test* keseluruhan bahwa adanya pengaruh kualitas citra pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* yang menggunakan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm terhadap spasial resolusi, kontras resolusi dan noise. Sehingga berdasarkan hasil uji *friedman* per kualitas citra bahwa ada perbedaan kualitas citra pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* yang menggunakan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm. Berdasarkan hasil *mean rank* uji *friedman test* bahwa *slice thickness* 5mm memiliki *mean rank* 2.88 dengan nilai tertinggi. Berdasarkan hasil penelitian ini maka, peneliti dapat menyarankan pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* menggunakan *slice thickness* 5mm dengan tujuan untuk hasil kualitas citra pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* terlihat jelas dan baik.

Kata Kunci : Stroke Hemorrhagic, CT Scan Kepala, Slice Thickness, Kualitas Citra

PENDAHULUAN

Computed Tomography Scan (CT Scan) adalah proses yang menciptakan bidang tomografi penampang dari setiap bagian tubuh. CT Scan dapat digunakan untuk membuat objek tiga dimensi yang terdiri dari irisan gambar yang dihitung dengan algoritma computer (Hutami, 2021). Salah satu tujuan pemeriksaan CT Scan adalah sebagai penegakan diagnosa dengan memperhatikan kualitas citra serta keselamatan pasien dengan optimisasi dosis radiasi yang digunakan (Tomography C, 2020).

Menurut World Health Organization (WHO) tingkat mortalitas stroke sebagai penyakit terbanyak ketiga yang menyebabkan kematian di dunia terbilang tinggi. Dari total 15 juta orang, sekitar 5 juta menderita stroke setiap tahun, sekitar 5 juta meninggal dan 5 juta menjadi cacat permanen. Data nasional (Riskesdas 2018) menjelaskan bahwa di Indonesia prevalensi stroke berdasarkan diagnosis dokter pada tahun 2018, 10,9% penduduk berusia di atas atau sekitar 2.120.362 orang. Penyakit stroke di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 10,6%.

Salah satu penyakit yang dapat di diagnosa dengan pemeriksaan CT Scan adalah kelainan di daerah kepala. Salah satu kelainannya yaitu stroke hemorrhagic.

Stroke hemorrhagic adalah pecahnya pembuluh darah di otak, mengakibatkan berkurangnya aliran darah (iskemia) dan hipoksia. Pada umumnya CT Scan kepala rutin menggunakan protocol satu range dengan ketebalan irisan 4-5 mm, hal tersebut dinilai terlalu tebal untuk menunjukkan adanya thrombus di arteri intracranial kecil karena arteri serebral tengah yang sering mengalami thrombus diameternya hanya 2-3 mm (Chrzan, 2017). Namun penggunaan slice thickness pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan kasus stroke hemorrhagic adalah 5 mm-10 mm, dilakukan menggunakan protocol satu range yaitu dari basic cranii hingga vertex (Mahendra reza, 2020). Penelitian sejenis terkait dengan pemeriksaan CT Scan Kepala pada kasus stroke non hemorrhagic dilakukan oleh Dodo Pebiola di RS Denpasar dengan menggunakan variasi 1 mm, 3 mm, 5 mm, pada penelitian tersebut dengan menggunakan slice thickness 1 mm dengan interval reconstruction 0,5 mm menghasilkan informasi citra anatomi CT Scan kepala pada kasus stroke hemorrhagic yang paling optimal. Penelitian lain juga dilakukan oleh Alfahri Reza di Poltekes Semarang, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa peningkatan kualitas citra pemeriksaan CT Scan kepala kasus stroke hemorrhagic lebih optimal pada slice thickness 5mm menunjukkan adanya pengaruh slice thickness terhadap keakuratan mengukur volume perdarahan otak pada kasus stroke hemorrhagic. Pemeriksaan CT Scan kepala pada kasus stroke hemorrhagic di RS TK II Pelamonia Makassar yang biasa dilakukan menggunakan parameter slice thickness 5 mm dikarenakan dirasa sudah cukup untuk menghasilkan gambaran CT Scan dengan baik. CT Scan

kepala menggunakan slice thickness yang kecil dikarenakan obyek yang di scan juga kecil, namun dengan pemilihan slice thickness kecil misalnya (3mm dan 4 mm), gambarnya mungkin dipengaruhi secara signifikan oleh noise yang juga akan mempengaruhi jenis kualitas gambaran lainnya. Pemilihan variasi slice thickness 3 mm dan 4 mm dalam penelitian ini agar adanya rentang untuk melihat hasil kualitas gambaran secara jelas, hal itulah yang membuat penulis ingin mengulas tentang pemeriksaan CT Scan Kepala pada kasus stroke hemorrhagic dengan variasi slice thickness 3mm, 4mm dan 5mm untuk mengamati perbedaan kualitas gambaran yang dihasilkan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan melakukan pendekatan eksperimen. Desain penelitian ini adalah kuasi eksperimen menggunakan type post test only intervensi group design dengan menggunakan pesawat canon 640 slice. Tempat dan waktu penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RS TK II pelamonia Makassar pada Bulan Mei 2023. Populasi penelitian ini aalah seluruh pasien CT Scan kepala dengan kasus stroke hemorrhagic dan sampel penelitian ini terdiri 10 pasien pemerksaan CT Scan kepala dengan kasus stroke hemorrhagic dengan variasi nilai slice thickness 3mm, 4mm dan 5mm pada CT Scan kepala dengan kasus stroke hemorrhagic di RS TK II Pelamonia Makassar. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi, dokumentasi dan eksperimen. Metode analisis data adalah Hasil citra CT Scan kepala pada kasus stroke hemorrhagic di evaluasi oleh 3 orang radiografer sebagai responden dengan menggunakan form penilaian kualitas citra pada CT Scan kepala dengan kasus stroke hemorrhagic. Untuk mengetahui tingkat kesamaan persepsi antara responden dilakukan pengujian menggunakan aplikasi SPSS. Uji SPSS yang saya gunakan adalah Uji Interclass Correlation Coefficients (ICC) yang merupakan uji yang tujuannya untuk dapat mengetahui tingkat kesepakatan atau tingkat objektifitas dari sebuah penilaian ketiga responden tersebut. Setelah dilakukan uji ICC kemudian dilanjutkan dengan uji friedman untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan atau pengaruh antar perlakuan.

HASIL

Pada hasil penelitian ini untuk menganalisis pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kualitas citra pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* dilaksanakan pada bulan Mei 2023 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit TK II Pelamonia Makassar, dengan 10 sampel pasien yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data *retro*.

1. Deskripsi Sampel

Penelitian yang dilakukan ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm terhadap kualitas citra (spasial resolusi, kontras resolusi dan noise) pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus Stroke Hemorrhagic.

a. Jenis Kelamin

Tabel 4.1 karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin

| Jenis Kelamin | Jumlah | Persentase (%) |
|---------------|--------|----------------|
| Laki-laki | 6 | 80% |
| Perempuan | 4 | 20% |
| Total | 10 | 100% |

b. Usia

Tabel 4.2 karakteristik sampel berdasarkan usia

| Rentang Usia | Jumlah | Persentase (%) |
|--------------|--------|----------------|
| 50-60 | 7 | 60% |
| 30-40 | 3 | 40% |
| Total | 10 | 100% |

c. Responden

Tabel 4.3 karakteristik Responden

| Responden | Jenis Kelamin | Pendidikan | Lama bekerja |
|-----------|---------------|-------------|--------------|
| 1 | Laki-laki | Radiografer | 15 Tahun |
| 2 | Laki-laki | Radiografer | 11 Tahun |
| 3 | Laki-laki | Radiografer | 10Tahun |

Responden mengisi kuisioner berupa *check list* untuk menilai kualitas citra yaitu *spasial resolusi*, kontras dan *noise* pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic*, kemudian responden mengisi kuisioner tersebut pada penilaian yang terdapat empat pilihan *scoring* (1= sangat kurang, 2= kurang, 3= jelas, dan 4= sangat jelas).

2. Hasil Citra CT Scan Kepala

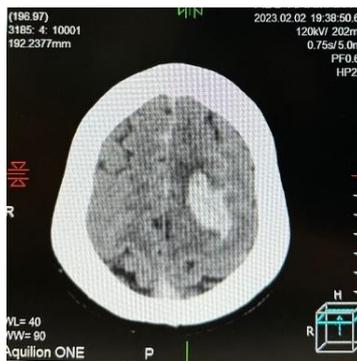
Berikut ini untuk hasil citra pemeriksaan CT Scan kepala pada kasus *stroke hemorrhage* menggunakan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm, dan 5mm.



Gambar 4.1 Hasil Citra variasi *slice thickness* 3mm



Gambar 4.2 Hasil Citra variasi *slice thickness* 4mm



Gambar 4.3 Hasil Citra variasi *slice thickness* 5mm

3. Uji Statistik

Hasil centang berupa penilaian kualitas citra oleh responden terhadap 3 variasi *slice thickness* pada pemeriksaan CT Scan Kepala pada kasus *stroke hemorrhagic* yang dihasilkan dari 10 sampel pasien. Kemudian diolah lalu dianalisa menggunakan uji statistic dengan aplikasi software SPSS versi 26 yang dijabarkan sebagai berikut :

a. Hasil Uji Kesesuaian Responden

Untuk memngetahui kesesuaian atau kesamaan persepsi antara 3 responden dalam penilaian kuesioner kualitas citra yaitu dilakukan analisis uji Interclass Correlation Coeffisient. Hasil uji dapat dilihat dalam tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil uji *Interclass Correlation Coefficients*

| No | Variasi <i>Slice Thickness</i> | <i>Interclass Correlation Coefficients</i> | Keterangan |
|----|--------------------------------|--|------------|
| | | R1 x R2 x R3 | |
| 1 | 3mm, 4mm, 5mm | 0.625 | Baik |

Berdasarkan hasil uji *Interclass Correlation Coefficients* untuk tingkat kesepakatan dari tiga responden terhadap kualitas citra pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* dengan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm, 5mm yaitu 0,625 menunjukkan persepsi yang baik untuk ketiga responden.

b. Hasil uji Pengaruh kualitas citra dengan variasi slice thickness pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic*.

1) Uji *Friedman* keseluruhan

Analisis ini dilakukan dengan menggunakan uji *friedman* yang bertujuan untuk mengetahui variasi *slice thickness* yang paling jelas dalam menampakkan kualitas citra pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic*.

Tabel 4.5 Hasil uji *friedman* keseluruhan variasi

| Variasi <i>Slice Thickness</i> | Nilai <i>P. Value</i> | Keterangan |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 3mm 4mm 5mm | <0.001 | H ₀ ditolak |

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa hasil uji *friedman test* di dapatkan nilai *P.Value* <0.001 yang artinya H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga terdapat pengaruh kualitas citra pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* yang menggunakan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm.

2) Uji friedman per kualitas citra

a) Spasial Resolusi

Uji *friedman test* pada *Spasial Resolusi* dari variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm . hasil uji *friedman* pada tiap kualitas citra sebagai berikut :

Tabel 4.6 hasil uji *friedman spasial resolusi*

| Kualitas Citra | Sig (P. Value) |
|-------------------------|----------------|
| <i>Spasial Resolusi</i> | 0.001 |

Berdasarkan hasil uji *friedman test* mendapatkan nilai *P value* sebesar 0.001, maka dari itu H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga adanya pengaruh variasi *slice thickness* terhadap spasial resolusi.

b) Kontras Resolusi

Uji *friedman test* pada kontras resolusi dengan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm. hasil uji *friedman* pada tiap kualitas citra adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 hasil Uji Friedman Kualitas Citra Kontras

| Kualitas Citra | Sig P. Value |
|-------------------------|--------------|
| <i>Kontras resolusi</i> | 0.001 |

Berdasarkan hasil uji *friedman test* mendapatkan nilai *P value* sebesar 0,001, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga terdapat adanya pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kontras resolusi.

c) Noise

Uji *friedman test* pada noise dari variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm. hasil uji *friedman* pada tiap kualitas citra adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 Hasil Uji Friedman Kualitas Citra Noise

| Kualitas Citra | Sig P. Value |
|----------------|--------------|
| <i>Noise</i> | <0.001 |

Berdasarkan hasil uji friedman test mendapatkan nilai P value <0.001 Maka H₀ ditolak dan H_a diterima, sehingga terdapat adanya pengaruh variasi slice thickness terhadap noise.

- c. Hasil Uji Variasi *Slice Thickness* yang menghasilkan Kualitas Citra paling optimal pada Pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *Stroke Hemorrhagic* untuk menentukan variasi *slice thickness* yang mampu menghasilkan kualitas citra paling baik dapat dilihat dari nilai *mean rank* tertinggi pada uji *friedman* pada tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Hasil Uji *Friedman* untuk hasil *Mean Rank*

| Variasi <i>slice thickness</i> | <i>Mean rank</i> |
|--------------------------------|------------------|
| 3mm | 1.47 |
| 4mm | 1.65 |
| 5mm | 2.88 |

Berdasarkan tabel 4.9 hasil uji *friedman test* untuk *mean rank* diketahui bahwa nilai variasi *slice thickness* yang memiliki *mean rank* tertinggi sebesar 2.88 di variasi *slice thickness* 5 mm maka, dapat disimpulkan bahwa variasi *slice thickness* 5 mm mampu menghasilkan kualitas citra paling baik untuk *spasial resolusi*, kontras dan *noise*.

DISKUSI

1. Pengaruh variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm di RS TK II Pelamonia Makassar terhadap kualitas cira pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic*.

Berdasarkan penelitian mengenai pengaruh variasi *slice thickness* pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* dengan variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm di RS TK II Pelamonia Makassar serta penilaian memakai *centang* yang akan dinilai oleh responden yaitu radiografer.

Berdasarkan hasil uji *Interclass Correlation Coefficient*, selanjutnya dilakukan uji *friedman* untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kualitas citra pada CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic*. Berdasarkan pada hasil uji secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.5 hasil uji *friedman test* mendapatkan nilai *P.Value* <0.001 sehingga H₀ di tolak dan H_a diterima dengan arti ada pengaruh variasi *slice Thickness* 3mm, 4mm dan 5mm terhadap kualitas citra.

Kemudian hasil uji per kualitas citra terdapat pada tabel 4.6 bahwa uji *friedman test* pada spasial resolusi menghasilkan nilai *p value* sebesar 0,001, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima dengan arti ada pengaruh variasi *slice thickness* terhadap spasial resolusi. Menurut *Seeram* bahwa semakin tipis *slice thickness* maka menghasilkan spasial resolusi yang baik atau meningkat dan sebaliknya jika *slice thickness* tebal maka menghasilkan spasial resolusi menurun.

Setelah itu, untuk hasil uji per kualitas citra dapat dilihat pada tabel 4.7 hasil uji *friedman test* pada kontras resolusi. Berdasarkan hasil uji *friedman* pada penelitian mendapatkan nilai *p value* sebesar 0,001, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima dengan arti ada pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kontras resolusi. Pengaruh dari perubahan *slice thickness* yang tebal akan menghasilkan kontras resolusi yang meningkat dan sebaliknya jika *slice thickness* yang tipis akan menghasilkan kontras resolusi yang menurun.

Terakhir untuk hasil uji per kualitas citra dapat dilihat pada tabel 4.8 hasil uji *friedman test* pada *noise*. Berdasarkan hasil uji *friedman* pada penelitian ini dapat menghasilkan nilai *p.value* sebesar <0.001 , sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima dengan artian ada pengaruh variasi *slice thickness* terhadap *noise*. Pengaruh dari perubahan nilai *slice thickness* yang tebal akan menghasilkan *noise* yang rendah dan sebaliknya jika nilai *slice thickness* tipis maka akan menghasilkan *noise* yang tinggi.

Berdasarkan hasil tabel 4.6, 4.7 dan 4.8 untuk uji *friedman* per kualitas citra menunjukkan adanya pengaruh dari variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm terhadap spasial resolusi, kontras resolusi dan *noise* dengan nilai *P.Value* kurang dari 0.05, maka dari itu peneliti dapat simpulkan bahwa hasil uji *friedman test* keseluruhan adanya pengaruh variasi *slice thickness* 3mm, 4mm dan 5mm terhadap kualitas citra pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic*.

2. Variasi Slice thickness Yang Menghasilkan Kualitas Citra Paling Optimal Pada Pemeriksaan CT Scan Kepala dengan Kasus Stroke Hemorrhagic

Berdasarkan hasil penelitian yang dapat ditunjukkan pada tabel 4.9 diketahui hasil *mean rank* uji *friedman test* diketahui nilai variasi *slice thickness* 5mm memiliki nilai *mean rank* 2.88 dengan nilai tertinggi. Semakin tebal ukuran *slice thickness* maka menghasilkan gambaran dengan detail yang rendah begitupun sebaliknya, jika semakin kecil ukuran *slice thickness* dihasilkan maka gambaran yang dihasilkan lebih tajam namun hal ini akan berakibat gambaran menjadi tidak *smooth* (17). Dari jurnal penelitian *Alfahri Reza slice thickness* 5mm lebih optimal untuk menunjukkan adanya pengaruh *slice thickness*

terhadap keakuratan mengukur volume perdarahan otak pada kasus *stroke hemorrhagic*.

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka peneliti menyarankan pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* menggunakan *slice thickness* 5mm untuk mendapatkan hasil kualitas citra yang optimal dimana terlihat jelas dan baik dari kontras, spasial resolusi serta noise.

KESIMPULAN

1. Adanya pengaruh penggunaan variasi slice thickness 3mm, 4mm dan 5mm terhadap kualitas citra yaitu spasial resolusi, noise dan kontras pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus stroke hemorrhagic, hal ini diperoleh dari hasil uji friedman yang menunjukkan nilai P value <0.001 atau lebih kecil dari 0.05 sehingga Ho ditolak dan Ha diterima.
2. Berdasarkan nilai variasi slice thickness yang digunakan diketahui bahwa slice thickness 5mm memiliki nilai tertinggi dengan mean rank 2,88 yang menunjukkan bahwa slice thickness 5mm merupakan slice thickness yang paling optimal dengan menggunakan kualitas citra yaitu spasial resolusi, kontras dan noise pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus stroke hemorrhagic.

SARAN

1. Disarankan kepada radiografer di RS TK II Pelamonia Makassar. Disarankan menggunakan *slice thickness* 5mm pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan kasus *stroke hemorrhagic* untuk mendapatkan kualitas gambaran yang baik dan jelas.
2. Saran ditujukan untuk penelitian bisa jadi pedoman atau acuan kedepannya untuk melakukan penelitian mengenai variasi kualitas citra bisa ditambahkan dengan *artefak* dan *increment*, dan variasi *slice thickness* nya juga bisa di ubah.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutami IAPA, Sutapa GN, Paramarta IBA. Analisis Analisis Pengaruh Slice Thickness Terhadap Kualitas Citra Pesawat CT Scan Di RSUD Bali Mandara. Bul Fis. 2021;22(2):77.
- Tomography C, Pediatrik K. Jurnal Fisika Flux. 2020;17.
- Chrzan R, Gleń A, Urbanik A. How to avoid false positive hyperdense middle cerebral artery sign detection in ischemic stroke. Neurol Neurochir Pol. 2017;51(5):395–402.
- Mahendra Reza A. Prosedur Pemeriksaan CT Scan Kepala Pada Kasus Stroke hemorrhagic. Poltekkes Kemenkes Semarang.2020