

**PENGARUH VARIASI *SLICE THICKNESS* TERHADAP  
KUALITAS CITRA DAN INFORMASI ANATOMI CT SCAN  
KEPALA PADA KLINIS STROKE ISKEMIK DI INSTALASI  
RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD PROVINSI RIAU**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**OLEH:**

**KASNI GUSMILA  
NIM. 21002002**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK RADIOLOGI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS AWAL BROS  
2023/2024**

**PENGARUH VARIASI *SLICE THICKNESS* TERHADAP  
KUALITAS CITRA DAN INFORMASI ANATOMI CT SCAN  
KEPALA PADA KLINIS STROKE ISKEMIK DI INSTALASI  
RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD PROVINSI RIAU**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar**

**Ahli Madya Kesehatan**



**OLEH:**

**KASNI GUSMILA  
NIM. 21002002**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK RADIOLOGI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS AWAL BROS  
2023/2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah telah diperiksa, disetujui dan siap untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

JUDUL : PENGARUH VARIASI *SLICE THICKNESS*  
TERHADAP KUALITAS CITRA DAN INFORMASI  
ANATOMI CT SCAN KEPALA PADA KLINIS  
STROKE ISKEMIK DI INSTALASI RADIOLOGI  
RSUD ARIFIN ACHMAD PROVINSI RIAU

PENYUSUN : KASNI GUSMILA

NIM : 21002002

Pekanbaru, 11 Juni 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

  
Marido Bisra, M.Tr.ID  
NIDN. 1019039302

Pembimbing II

  
Devi Purnamasari, S.Psi.MKM  
NIDN. 1003098301

Mengetahui  
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Awal Bros

  
Shelly Angella, M.Tr.Kes  
NIDN. 1022099201

## LEMBAR PENGESAHAN

### Karya Tulis Ilmiah :

Telah disidangkan dan disahkan oleh Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

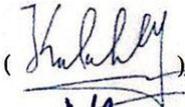
JUDUL : PENGARUH VARIASI *SLICE THICKNESS*  
TERHADAP KUALITAS CITRA DAN INFORMASI  
ANATOMI CT SCAN KEPALA PADA KLINIS  
STROKE ISKEMIK DI INSTALASI RADIOLOGI  
RSUD ARIFIN ACHMAD PROVINSI RIAU

PENYUSUN : KASNI GUSMILA

NIM : 21002002

Pekanbaru, 18 Juni 2024

1. Penguji I : Kukuh Nurcahyo, M.Tr.ID  
NIP.197707202006041012

(  )

2. Penguji II : Marido Bisra, M.Tr.ID  
NIDN. 1019039302

(  )

3. Penguji III : Devi Purnamasari, S.Psi, MKM  
NIDN. 1003098301

(  )

Mengetahui  
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, M.Tr.Kes  
NIDN. 1022099201

# PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kasni Gusmila

NIM : 21002002

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya/pendapat yang pernah ditulis/diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 11 Juni 2024

Penulis,



(Kasni Gusmila)

21002002

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah*, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, rahmat dan hidayah sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes). Meskipun karya tulis ilmiah ini jauh dari kata sempurna, namun penulis berbangga hati bisa sampai ke titik ini, hingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan kepada :

1. Diri saya sendiri, setelah melalui begitu banyak tantangan, rintangan, hambatan, walau rasanya tak mampu untuk melanjutkan, akhirnya tetap dijalani meski masih sering mengeluh. Saya bersyukur bisa sampai di titik ini, tetap evaluasi diri.
2. Teruntuk Bapak saya Karudin dan Ibu saya Asnidar, yang telah memberikan dukungan selama saya mengerjakan karya tulis ilmiah ini, memberikan saya kasih sayang dengan tulus tanpa pamrih, yang selalu mendo'akan saya di setiap langkah saya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Saya menyadari bahwa saya belum bisa berbuat lebih untuk kedua orang tua saya, namun ini merupakan langkah awal saya untuk membuat kedua orang tua saya bahagia dan bangga kepada saya.
3. Kepada adik-adik tersayang Jescika Aulia, Muhammad Qodri dan Muhammad Alqi. Mereka yang selalu mendukung saya, menghibur saya, selalu menjadi penyemangat saya dikala saya jatuh dan berpikir untuk menyerah.
4. Kepada dosen pembimbing dan dosen penguji, Pak Bisra, Mam Devi, dan PakKukuh, yang sudah meluangkan waktunya untuk membimbing saya dan mengarahkan saya, sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Kepada sahabat-sahabat saya, Riana Riau dan Stephanie Christy Amanda dua manusia yang selalu mengingatkan saya pentingnya kesehatan diri dan mental dan juga saya bersyukur mempunyai sahabat seperti mereka, semoga setelah ini kita masih bisa dipersatukan lagi dan masih bisa berkumpul seperti dimasa sekarang.
6. Kepada Laki laki yang sangat berjasa dalam hidup saya setelah ayahku, sebagai lelaki tampan yang senantiasa ada disamping saya, membantu, mendengarkan, segala keluh kesah dan telah berkontribusi banyak dalam hal baik, materi, maupun semangat untuk saya agar bisa menggapai impian saya. Kepada Rahmat Zulkifli saya berterimakasih telah hadir dalam hidup saya.
7. Seluruh teman-teman radiologi angkatan 2021 yang saling memberi semangat dan saling mengingatkan satu sama lain.
8. Seluruh orang-orang yang memberi saya semangat selama saya berproses, karena dengan selesainya karya tulis ilmiah ini, saya dapat membuktikan bahwa saya mampu menyelesaikan semua ini sampai akhir.

Akhir kata, ini merupakan salah satu langkah pendewasaan saya karena sudah bisa menyelesaikan tugas akhir ini, wassalam.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **Data Pribadi**

Nama : Kasni Gusmila  
Tempat/Tanggal Lahir : Tembilahan, 11 Agustus 2002  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Anak ke : 1 dari 4 bersaudara  
Status : Mahasiswi  
Nama Orang Tua  
Ayah : Karudin  
Ibu : Asnidar  
Alamat : Jl.Sederhana Gg.Cabe, Tembilahan Hulu

### **Latar Belakang Pendidikan**

Tahun 2008 s/d 2014 SD Negeri 001 Tembilahan Hulu (Berijazah)  
Tahun 2014 s/d 2017 SMP Negeri 3 Tembilahan Hulu (Berijazah)  
Tahun 2017 s/d 2020 SMA Negeri 1 Tembilahan (Berijazah)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penuli ucapkan kehadiran Allah SWT, yang dengan segala anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya yang berjudul **“Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau”**

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk pendidikan Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros. Meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar Karya Tulis Ilmiah ini sesuai dengan yang diharapkan, akan tetapi karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman penulis, penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan saran serta dorongan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan inipenulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orangtua dan Saudara kandung penulis yang banyak memberikan dorongan dan dukungan berupa moril maupun materi, dan saudara-saudara saya yang telah memberikan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Ennimay, S.KP., M.Kes sebagai Rektor Universitas Awal Bros.
3. Ibu Bd. Aminah Aatina Adhyatma, S.SiT., M.Keb sebagai Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.
4. Ibu Shelly Angella, M.Tr.Kes sebagai Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros.
5. Bapak Marido Bisra, M.Tr.ID sebagai Pembimbing I yang banyak membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah dan meluangkan waktunya.
6. Ibu Devi Purnamasari, S.Psi, MKM sebagai Pembimbing II yang banyak membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah dan meluangkan waktunya.
7. Bapak Kukuh Nurcahyo, M.Tr.ID sebagai Penguji Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Ibu Rosmaulina Siregar, AMR sebagai Kepala Ruangan Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.
9. Semua rekan-rekan dan teman seperjuangan khususnya Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Angkatan 2021.

10. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak dapat peneliti sampaikan satu persatu, terima kasih banyak atas semuanya. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan penulis berharap kiranya Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, 2024

Kasni Gusmila

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR BAGAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Bagi Peneliti .....	6
1.4.2 Bagi Rumah Sakit .....	6
1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan .....	7
1.4.4 Bagi Responden.....	7
<b>BAB II .....</b>	<b>8</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Teori.....	8
2.1.1 Anatomi <i>Cranium</i> .....	8
2.1.2 <i>Computed Tomography Scanning</i> (CT Scan).....	18
2.1.3 DICOM .....	32
2.1.4 Patologi .....	33
2.2 Kerangka Teori.....	37
2.3 Penelitian Terkait .....	38
2.4 Hipotesa Penelitian.....	39

<b>BAB III.....</b>	<b>40</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Kerangka Konsep .....	41
3.3 Populasi dan Sampel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Definisi Operasional .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	45
3.6 Instrumen Penelitian.....	45
3.7 Prosedur Penelitian.....	46
3.7.1 Metode Pengumpulan Data .....	46
3.7.2 Langkah-langkah Penelitian: .....	47
3.7.3 Pengolahan dan Analisis Data .....	50
<b>BAB IV .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Karakteristik Sampel.....	52
4.1.2 Hasil Citra .....	53
4.1.3 Karakteristik Responden .....	57
4.1.4 Pengaruh Variasi <i>Slice Thickness</i> Terhadap Kualitas Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik.....	57
4.1.5 Hasil Penilaian Informasi Anatomi Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik (Analisa Dokter Spesialis Radiologi) .....	59
4.2 Pembahasan.....	62
4.2.1 Pengaruh Variasi <i>Slice Thickness</i> Terhadap Kualitas Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik.....	62
4.2.2 Pengaruh Variasi <i>Slice Thickness</i> Terhadap Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik .....	63
4.2.3 Penggunaan Nilai Rekonstruksi <i>Slice Thickness</i> Optimal CT Scan Pada Klinis Stroke Iskemik .....	64
<b>BAB V.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 KESIMPULAN .....	65
5.2 SARAN.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	38
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	43
Tabel 4.1 Karakteristik Sampel.....	52
Tabel 4.2 Karakteristik Responden.....	57
Tabel 4.3 Hasil SNR CT Scan Kepala.....	59
Tabel 4.4 Hasil Persentase informasi anatomi CT Scan Kepala.....	60
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Kappa</i> .....	60
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Friedman</i> .....	61
Tabel 4.7 <i>Mean Rank Variasi Slice Thickness</i> .....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Os frontal</i> .....	9
Gambar 2.2 <i>Os parietal</i> .....	9
Gambar 2.3 <i>Os temporal</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Os occipital</i> .....	12
Gambar 2.5 <i>Os Sphenoid</i> .....	13
Gambar 2.6 <i>Os Ethmoid</i> .....	14
Gambar 2.7 Anatomi <i>Brain</i> .....	15
Gambar 2.8 <i>white matter</i> dan <i>gray matter</i> .....	16
Gambar 2.9 Hasil Citra irisan <i>Axial</i> CT Scan Kepala.....	17
Gambar 2.10 Anatomi CT Scan irisan <i>Axial</i> .....	17
Gambar 2.11 Hasil Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik.....	17
Gambar 2.12 <i>Scanogram Slice Plan</i> .....	21
Gambar 2.13 Meja Pemeriksaan.....	22
Gambar 2.14 <i>Gantry</i> .....	23
Gambar 2.15 <i>System Console</i> .....	23
Gambar 3.1 ROI Anatomi Citra CT Scan Kepala.....	43
Gambar 4.1 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.....	54
Gambar 4.2 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.....	54
Gambar 4.3 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.....	55
Gambar 4.4 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.....	55
Gambar 4.5 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.....	56
Gambar 4.6 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.....	56
Gambar 4.7 Roi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik <i>Slice Thickness 2mm</i> .....	58

Gambar 4.8 Roi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik <i>Slice</i> <i>Thickness</i> 3mm.....	58
Gambar 4.9 Roi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik <i>Slice</i> <i>Thickness</i> 5mm.....	58

## DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Kerangka Teori.....	37
Bagan 3.1 Kerangka Konsep.....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Survei Awal
- Lampiran 2. Surat Balasan Izin Survei Awal
- Lampiran 3. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4. Surat Balasan Penelitian
- Lampiran 5. Persetujuan Etik
- Lampiran 6. *Inform Consent*
- Lampiran 7. Form Kuisisioner
- Lampiran 8. Lembar Konsul Pembimbing I ( Sebelum Seminar Proposal)
- Lampiran 9. Lembar Konsul Pembimbing II ( Sebelum Seminar Proposal)
- Lampiran 10. Lembar Konsul Pembimbing I
- Lampiran 11. Lembar Konsul Pembimbing II
- Lampiran 12. Lembar Mengikuti Seminar Proposal

## DAFTAR SINGKATAN

CT SCAN	: <i>Computed Tomography Scanning</i>
SNR	: <i>Signal To Noise Rasio</i>
CNR	: <i>Contrast To Noise Rasio</i>
HAS	: <i>Hyperdense Artery Sign</i>
EAM	: <i>External acoustic meatus</i>
ROI	: <i>Region Of Interest</i>
ALARA	: <i>As Low As Reasonably Achievable</i>
HMCAS	: <i>Hyperdense Middle Cerebral Artery Sign</i>

**PENGARUH VARIASI *SLICE THICKNESS* TERHADAP KUALITAS  
CITRA DAN INFORMASI ANATOMI CT SCAN KEPALA PADA KLINIS  
STROKE ISKEMIK DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN  
ACHMAD PROVINSI RIAU**

**Kasni Gusmila<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Universitas Awal Bros

*E-mail* : [kasnigusmila08@gmail.com](mailto:kasnigusmila08@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pemeriksaan CT Scan kepala juga bertujuan untuk memperlihatkan struktur-struktur tulang kepala, jaringan lunak dan untuk mengevaluasi trauma. Stroke iskemik yaitu tersumbatnya pembuluh darah yang menyebabkan aliran darah ke otak sebagian atau keseluruhan terhenti. Pemilihan *slice thickness* yang tepat sesuai tujuan pemeriksaan akan menghasilkan informasi diagnostik yang akurat. *Slice thickness* merupakan tebalnya irisan atau potongan dari obyek yang diperiksa. Umumnya penggunaan *slice thickness* pada protokol kepala rutin itu berkisaran 1-5mm.

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan quasi eksperimen. Pemeriksaan CT Scan kepala pada klinis stroke iskemik menggunakan variasi rekonstruksi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm. Penilaian informasi anatomi dilakukan dengan uji *kappa* untuk menganalisa hasil citra dengan mengacu pada kuesioner yang telah didapatkan dengan nilai 0,075. Dengan itu peneliti mengambil hasil penilaian kuesioner yang diberikan oleh dokter spesialis radiologi yang rentang kerja lebih lama dari ketiga responden.

Hasil penelitian ini menggunakan analisis statistika dengan pengujian *friedman* didapatkan hasil *signifikansi* 0.04, yang berarti terdapat perbedaan informasi anatomi pada pemeriksaan CT Scan Kepala pada klinis stroke iskemik dengan menggunakan variasi rekonstruksi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm. Pada pengukuran nilai *signal to noise ratio* didapatkan hasil nilai rata-rata SNR tertinggi pada *slice thickness* 5mm yaitu, 10,24 dan nilai rata rata SNR yang terendah pada *slice thickness* 3mm yaitu 4,9 Pada variasi rekonstruksi *slice thickness* yang diberikan pada data pasien CT Scan kepala penulis menyimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena ada pengaruh dari variasi rekonstruksi variasi *slice thickness* yang digunakan dengan nilai *signifikansi* sebesar 0,04 yang berarti  $< 0,05$ . Berdasarkan nilai *mean rank* yang didapatkan penulis menyimpulkan bahwa untuk memberikan informasi anatomi yang optimal pada pemeriksaan CT Scan Kepala pada klinis stroke iskemik yaitu menggunakan *slice thickness* 5mm.

**Kata Kunci** : CT Scan, *Slice Thickness*, Stroke Iskemik

**Literature** : 27 (2001-2023)

**THE INFLUENCE OF VARIATIONS IN SLICE THICKNESS ON THE  
IMAGE QUALITY AND ANATOMIC INFORMATION OF HEAD CT  
SCAN IN ISCHEMIC STROKE CLINICS AT THE RADIOLOGY  
INSTALLATION OF ARIFIN ACHMAD HOSPITAL RIAU PROVINCE**

**Kasni Gusmila<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Awal Bros University

E-mail : [kasnigusmila08@gmail.com](mailto:kasnigusmila08@gmail.com)

**ABSTRACT**

*A CT scan of the head also aims to show the bone structures of the head, soft tissue and to evaluate trauma. Ischemic stroke is a blockage of blood vessels that causes blood flow to the brain to partially or completely stop. Choosing the right slice thickness according to the purpose of the examination will produce accurate diagnostic information. Slice thicknesses are the thickness of slices or pieces of the object being examined. Generally, the slice thickness used in routine head protocols is around 1-5mm.*

*This type of research is quantitative with a quasi-experimental approach. Head CT scan examination in clinical ischemic stroke uses a variety of slice thickness reconstructions of 2mm, 3mm, and 5mm. Anatomical information assessment was carried out using the kappa test to analyze the image results by referring to the questionnaire which was obtained with a value of 0.075. With this, the researchers took the results of the questionnaire assessment given by a radiology specialist whose work span was longer than that of the three respondents.*

*The results of this study using statistical analysis with the Friedman test showed a significance result of 0.04, which means there are differences in anatomical information on CT scans of the head in clinical ischemic stroke using variations in slice thickness reconstructions of 2mm, 3mm and 5mm. When measuring the signal to noise ratio value, the highest average SNR value was obtained at a slice thickness of 5 mm, namely 10,24 and the lowest average SNR value at a slice thickness of 3 mm, namely 4.9. Based on the variations in slice thickness reconstruction given in head CT scan patient data, the author concluded that  $H_0$  was rejected and  $H_a$  was accepted because there was an influence from the variations in slice thickness reconstruction used with a significance value of 0.04, which means  $<0.05$ . Based on the mean rank value obtained, the author concluded that to provide optimal anatomical information on CT scans of the head in clinical ischemic stroke, use a slice thickness of 5mm.*

**.Keywords : CT Scan , Slice Thickness, Ischemic Stroke**

**Literature : 27 (2001-2023)**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Radiografi adalah teknologi pencitraan medis yang sangat penting dan ditemukan oleh Wilhelm Conrad Roentgen pada 8 November 1895. Teknik ini memungkinkan visualisasi anatomi manusia dengan menggunakan sinar-X. Dalam prosesnya, sinar-X dipancarkan oleh tabung sinar X ke tubuh pasien. Kebanyakan sinar-X berinteraksi dengan jaringan tubuh, sementara sebagian lainnya melewati objek dan menuju ke detektor, yang kemudian membentuk citra radiografi. Citra radiografi dihasilkan dari perubahan distribusi sinar-X akibat interaksi dengan jaringan tubuh. Distribusi sinar X yang masuk ke tubuh pasien berubah oleh proses hamburan dan penyerapan dalam jaringan. Sementara itu, distribusi heterogen terjadi karena perbedaan atenuasi (penyerapan dan hamburan) pada berbagai jaringan tubuh seperti tulang, jaringan lunak, dan udara, yang mempengaruhi bagaimana sinar-X melewati tubuh dan akhirnya ditangkap oleh detektor. Ini menghasilkan gambar yang mencerminkan perbedaan kepadatan dan komposisi jaringan tubuh pasien. (Bushberg, 2002).

Dalam radiodiagnostik, beberapa alat yang umum digunakan meliputi *Fluoroskopi Konvensional*, *Panoramik*, *Dental* (Radiografi Gigi), *Mamografi*, *Pesawat Sinar-X* dan *Computed Tomografi* (CT scan). CT Scan adalah salah satu media atau alat pencitraan medis. CT Scan adalah salah satu metode pencitraan medis yang menggunakan radiasi untuk mendapatkan suatu citra, seperti sinar-x, untuk menghasilkan gambar detail dari organ dan struktur tubuh. Dengan

memanfaatkan radiasi pengion, CT Scan dapat membantu dalam mendeteksi kelainan atau kondisi medis tanpa memerlukan pembedahan, sehingga memungkinkan diagnosis yang lebih akurat dan efektif (Hutami et al., 2021.) Teknik pencitraan CT Scan dari tahap memancarkan berkas sinar-x mengitari objek. Objek tubuh manusia tersusun dari berbagai komposisi dan densitas jaringan berbeda. Sinar-x setelah melewati objek mengalami transmisi (penerusan) dan atenuasi (pelemahan) hingga ditangkap oleh detektor.

Detektor mengubah berkas sinar-x menjadi sinyal listrik, berikutnya data dibuat dalam bentuk digital analog. Kemudian data tersebut dikirim ke komputer dan melalui proses rekonstruksi untuk menampilkan citra tampak melintang (Seeram 2001). Pada pemeriksaan CT Scan radiografer harus memperhatikan beberapa parameter penting saat melakukan pemeriksaan CT Scan untuk memastikan kualitas gambar yang optimal dan meminimalkan risiko bagi pasien. Beberapa parameter utama meliputi faktor eksposi, *Filed Of View*, *slice thickness*, *range*, *volume investigasi*, *gantry tilt*, *Rekonstruksi Matriks*, *Rekonstruksi Algoritma*, *Window Level*.

*Slice thickness* atau ketebalan irisan adalah parameter penting dalam CT Scan yang menentukan ketebalan setiap irisan gambar yang dihasilkan selama pemindaian. Ketebalan ini mempengaruhi detail dan resolusi gambar serta kualitas informasi diagnostik yang diperoleh.. Ketebalan irisan (*Slice Thickness*) mengacu pada tebalnya irisan bagian pada objek pemeriksaan. *Slice thickness* lebih tipis semakin meningkat *noise* yang terdapat pada gambaran citra meskipun meningkatkan *noise*, Visualisasi lesi yang lebih kecil dapat ditingkatkan, sehingga memberikan lebih banyak informasi diagnostik..

Keseimbangan antara ketebalan lapisan dan *noise* yaitu Ketebalan irisan atau *slice thickness* yang lebih tipis mungkin bertambah detail citra, tetapi seringkali disertai dengan peningkatan *noise*. *Noise* adalah gangguan pada citra yang dapat mempengaruhi kualitas gambar dan interpretasi diagnostik. Mengelola keseimbangan antara ketebalan irisan dan *noise* penting untuk memperoleh gambar yang diagnostik dan informatif (Alshipli & Norlaili, 2017). Faktor-faktor mempengaruhi kualitas CT Scan yaitu resolusi spasial, Kontas Resolusi, *Noise* dan *Artefak*. *Noise* merupakan gangguan pada gambar ataupun piksel yang mempengaruhi Kualitas gambar. Banyak faktor mempengaruhi tingkat noise pada gambar yang direkonstruksi. Beberapa diantaranya dapat dibulatkan oleh operator, yang lainnya berada di luar jangkauannya. Parameter yang dapat dikontrol oleh operator antara lain tegangan tabung (kV), arus tabung (mA), waktu pemindaian (second), jarak spiral dan ketebalan irisan.(Seeram, 2001)

Stroke adalah penyakit saraf yang disebabkan oleh terganggunya suplai darah ke bagian otak. Stroke terjadi secara tiba-tiba, progresif dan cepat. Ada yang masuk dalam penyakit stroke adalah Stroke hemoragik dan Stroke Iskemik. Stroke iskemik disebabkan oleh penyumbatan trombotik, stroke hemoragik adalah perdarahan akibat pecahnya pembuluh darah bagian otak.. (Wayunah & Saefulloh, 2017).

Stroke Iskemik terjadi ketika jalur atau pembuluh darah yang mengalirkan Darah menuju otak tersumbat, mengakibatkan terhentinya aliran darah ke bagian otak yang terkena. Penyumbatan ini umumnya disebabkan krena Aterotrombosis pada pembuluh darah otak besar dan kecil. Pada CT scan kepala, tanda-tanda strok Iskemik bisa terlihat dalam bentuk Hyperdense Artery Sign (HAS)

hipoatenuasi parenkim. HAS menunjukkan adanya thrombus dalam lumen arteri yang tampak lebih padat dari darah normal, sedangkan hipoatenuasi parenkim menunjukkan area dengan densitas yang lebih rendah di jaringan otak yang terkena, menandakan kerusakan atau infark pada jaringan tersebut. CT scan kepala dapat menilai secara kuantitatif volume otak, fraksi parenkim otak, kepadatan radiasi otak, dan massa radiasi otak (Cauley, 2021). CT scan kepala juga dilakukan dengan tujuan untuk menunjukkan struktur tulang kepala, jaringan lunak dan penilaian cedera. Salah satu gejala yang terlihat pada CT scan kepala adalah stroke (Seeram, 2016). Informasi gambar CT scan berhubungan dengan kualitas gambar. Pelanggan dimanfaatkan untuk mengevaluasi kualitas citra adalah spasial resolusi, kontras resolusi, dan *noise* (Romans, 2018).

Menurut teori Bontrager (Lampignano & Kendrick, 2018), CT scan kepala dilakukan dengan mengeluarkan benda logam. Pasien dibaringkan terlentang di atas meja dan diposisikan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi rotasi atau kemiringan bidang *midsagital* benda. Parameter pemindaian rutin daerah CT-scan kepala meliputi pangkal kepala hingga vertek dengan nilai ketebalan irisan 5-8 mm, kV 120, mAs 190-250 dan penggunaan *brain state window* (Wijokongko et al., 2016). Pada saat ini, pada beberapa kasus, area otak tidak menunjukkan kelainan apapun pada jam-jam pertama stroke, karena area tersebut terlalu kecil, karena merupakan bagian dari otak ( otak atau otak kecil) tidak jelas. gambar. (Baert 2009) merekomendasikan penggunaan irisan setebal 3 mm untuk menunjukkan gambaran bayi yang jelas. Berdasarkan hasil Penelitian yang dilakukan oleh (Roskopf et al., 2020), pentingnya ketebalan cakram kanan ditunjukkan saat menampilkan gambar HMCAS (indeks kepadatan tinggi otak

tengah) pada stroke iskemik. Mereka menemukan bahwa ketebalan irisan 1,5 mm memberikan data HMCAS yang lebih akurat dibandingkan ketebalan irisan lainnya. Hal ini menunjukkan perlunya memilih ketebalan irisan yang optimal dalam teknik pencitraan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Oleh karena itu, pemilihan ketebalan irisan yang tepat merupakan kunci untuk memperoleh gambar yang jelas dan akurat dalam analisis yang optimal.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yaitu dengan memvariasikan *Slice Thickness* pada rekonstruksi CT-Scan Kepala dengan *Slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm untuk mengetahui jawaban dari pengaruh variasi *Slice Thicknes* yang dapat memperlihatkan hasil citra yang baik dan memberikan informasi diagnostik yang optimal terhadap CT Scan Kepala pada klinis stroke iskemik yang ditulis kedalam bentuk karya ilmiah dengan judul **“Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra dan Informasi Anatomi Pada CT Scan Kepala Di Klinik Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau”**

## **1.2 Rumusan masalah**

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh variasi ketebalan irisan (*Slice Thickness*) terhadap kualitas gambar CT scan kepala dengan stroke iskemik di Instalasi radiologi RS Arifin Achmad Provinsi Riau?
- 1.2.2 Bagaimana pengaruh variasi ketebalan irisan (*Slice Thickness*) terhadap informasi anatomi CT scan kepala dengan klinis stroke iskemik di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau?

- 1.2.3 Berapakah *Slice thickness* yang baik dan memberikan diagnosa yang optimal Pemeriksaan CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1 Untuk mengetahui pengaruh variasi ketebalan irisan terhadap kualitas gambar CT scan kepala pada klinis stroke iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.
- 1.3.2 Untuk mengetahui pengaruh variasi ketebalan irisan terhadap informasi anatomi CT scan kepala pada klinis stroke iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.
- 1.3.3 Untuk Memperoleh dan menentukan nilai ketebalan irisan yang optimal untuk CT scan kepala pada stroke iskemik klinis di fasilitas radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Menambah informasi dan wawasan pengaruh ketebalan irisan yang berbeda terhadap kualitas gambar dan informasi anatomi pada CT scan kepala pada stroke iskemik klinis Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau sumber ilmu pengetahuan di Bidang Radiologi.

#### **1.4.2 Bagi Rumah Sakit**

Peneliti berharap Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan memperluas Pengetahuan tentang Pengaruh variasi *slice*

*thickness* terhadap kualitas citra dan informasi anatomi pada CT scan kepala pada stroke iskemik klinis.

#### **1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan**

Untuk melengkapi Perpustakaan karya tulis tentang pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kualitas citra dan informasi pada CT-Scan kepala stroke iskemik di Instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau yang merupakan sumber ilmu pengetahuan di bidang radiologi

#### **1.4.4 Bagi Responden**

Peneliti berharap penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan untuk meningkatkan pemahaman tentang Pengaruh variasi ketebalan irisan terhadap kualitas gambar dan informasi anatomi dari CT scan kepala pada stroke iskemik.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

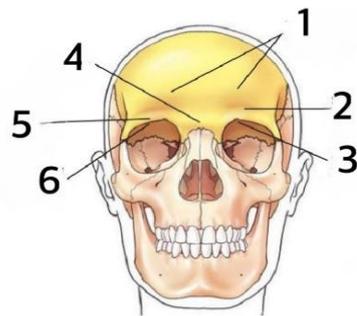
#### **2.1 Tinjauan Teori**

##### **2.1.1 Anatomi *Cranium***

*Cranium* atau tulang tengkorak merupakan puncak dari *colum vertebralis* yang terdiri dari 22 tulang yang berbeda dan dibagi kedalam 2 bagian, yaitu 8 tulang *cranium* dan 14 tulang *facial*. Tulang *cranium* terbagi menjadi 8, antara lain *os frontal*, *os parietal* kiri, *os parietal* kanan, *os oksipital*, *os temporal* kanan, *os temporal* kiri, *sphenoidalis*, *ethmoidalis* yang membentuk *calvarium* atau dasar tempurung kepala (Balingger, 2003)

##### **2.1.1.1 *Os Frontal* (Tulang Dahi)**

Dilihat dari bagian depan, tulang dari *calvarium* yang paling mudah terlihat adalah bagian depannya. Tulang ini berkontribusi ke ormasi dahi dan bagian *superior* setiap orbit. Tulang ini terdiri dari dua bagian utama yaitu *squamous* atau *vertical portion*, yang membentuk dahi, dan bagian luar atau bagian belakang kepala, yang merupakan bagian *superior* dari orbit. Tulang *frontal* berartikulasi dengan tulang tengkorak yaitu *parietal* kanan dan kiri, *sphenoid*, dan *ethmoid*. (Lampignano & E.Kendrick 2018). Tulang *frontal* adalah salah satu tulang yang penting dalam kerangka kepala manusia. Fungsinya tidak hanya sebagai pembentuk dahi, tetapi juga sebagai salah satu dari sekian banyak komponen yang mengatur dan melindungi otak.



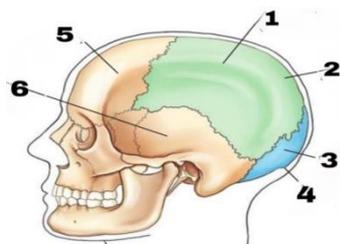
Keterangan :

1. *Frontal Tuberosity (eminance)*
2. *Supraorbital Groove*
3. *Supraorbital Notch (foramen)*
4. *Glabella*
5. *Superciliary Ridge (arch)*
6. *Supraorbital margin (SOM)*

**Gambar 2.1 Os Frontal (Bontrager 2018)**

### 2.1.1.2 Os Parietal (Tulang Ubun Ubun)

Tulang *Parietal* Pasangan tulang *parietal* kanan dan kiri ditunjukkan dengan baik pada gambar tampak *lateral* dan *superior* pada Gambar 2.2. Dinding *lateral* tengkorak dan sebagian atap dibentuk oleh dua tulang *parietal*. Tulang *parietal* kira-kira berbentuk persegi dan memiliki permukaan bagian dalam yang cekung. Bagian terluas dari seluruh tengkorak terletak di antara *tuberkel parietal* (tonjolan) dari dua tulang *parietal*. Tulang *frontal* berada di *anterior* parietal, tulang *oksipital* berada di *posterior*, tulang *temporal* berada di *inferior*, dan sayap besar *sphenoid* berada di *inferior* dan *anterior*. (Lampignano & E.Kendrick 2018)



Keterangan Gambar :

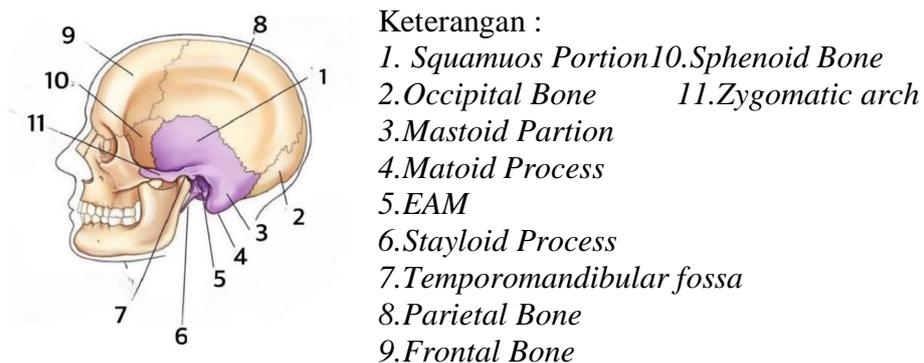
1. *Parietal Tubercle (eminance)*
2. *Left Parietal*
3. *Occipital Bone*
4. *External occipital*
5. *Frontal*
6. *Temporal*

**Gambar 2.2 Os Parietal dan Os Occipital (Bontrager 2018)**

### 2.1.1.3 Os Temporal

Tampak samping tulang *temporal* kanan dan kiri yang berpasangan merupakan struktur kompleks yang menampung organ pendengaran dan keseimbangan yang halus. Seperti terlihat dari gambar tampak *lateral* ini, tulang temporal kiri terletak di antara sayap mayor tulang *sphenoidalis* di anterior dan tulang *occipital* di *posterior*. Membentang ke *anterior* dari bagian *skuamosa* tulang temporal adalah lengkungan tulang yang disebut proses *zygomatic* (zi"-go-mat-ik). Proses ini bertemu dengan proses temporal tulang *zygomatic* (salah satu tulang wajah) untuk membentuk lengkung *zygomatic* yang mudah teraba. Lebih rendah dari proses *zygomatic* dan tepat di depan prosesus *eksternal meatus akustik* (pendengaran) adalah *temporomandibular* (TM) fossa, tempat *mandibula* membentuk *fossa temporer*. sendi *mandibula* (TMJ). Proyeksi *inferior* ke *mandibula* dan anterior ke *meatus akustik eksternal* (EAM) merupakan proyeksi tulang ramping yang disebut proses *styloid*. Tampilan potongan *frontal* Setiap tulang temporal dibagi menjadi tiga bagian utama. Pertama adalah bagian atas tipis yang membentuk bagian dinding tengkorak, bagian *skuamosa*. Bagian tengkorak ini cukup tipis dan merupakan bagian paling rentan dari keseluruhan tengkorak untuk patah. Bagian kedua adalah area posterior *meatus akustik eksternal* (EAM), bagian *mastoid*, dengan proses atau ujung *mastoid* yang menonjol. Banyak sel

udara terletak di dalam proses mastoid. Bagian utama ketiga adalah bagian *petrous* padat (pet-rus), yang juga disebut piramida petrous, atau pars petrosa di dalamnya terdapat organ pendengaran dan keseimbangan, termasuk sel udara *mastoid*, seperti yang dijelaskan nanti dalam bab ini. Terkadang hal ini juga terjadi. disebut bagian *petromastoid* tulang temporal karena bagian dalamnya meliputi bagian *mastoid*. Batas atas atau punggung piramida petrous biasa disebut *petrous ridge*, atau *petrous apex*. (Lampignano & E.Kendrick 2018)

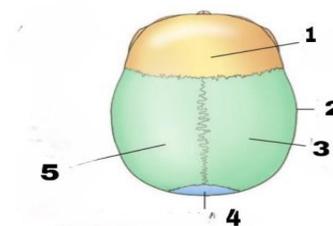


**Gambar 2.3 Os Temporal tampak Lateral (Bontrager, 2018)**

#### **2.1.1.4 Os Occipital**

Tulang Tulang oksipital terletak di bagian belakang dan bawah rongga tengkorak. tulang ini ditusuk oleh foramen magnum, sebuah lubang tempat pertemuan medula oblongata dengan sumsum tulang belakang. Tulang Oksipital Bagian *inferoposterior calvarium* (tempurung kepala) dibentuk oleh satu tulang oksipital. Permukaan luar tulang *oksipital* mempunyai bagian bulat yang disebut bagian *skuamosa*. Bagian

*skuamosa* membentuk sebagian besar bagian belakang kepala dan merupakan bagian tulang oksipital yang berada di atas tonjolan *oksipital eksternal*, atau *inion* yaitu tonjolan atau tonjolan menonjol di bagian *inferoposterior* tengkorak. Lubang besar di dasar tulang *oksipital* yang dilalui sumsum tulang belakang saat keluar dari otak disebut *foramen magnum* (secara harfiah berarti lubang besar). Dua bagian *kondilus lateral* (*Kondilus oksipital*) berbentuk proses oval dengan permukaan cembung, dengan satu di setiap sisi *foramen magnum*. Bagian ini berartikulasi dengan depresi pada vertebra serviks pertama, yang disebut atlas. Artikulasi dua bagian antara tengkorak dan tulang belakang leher disebut sendi *atlanto-oksipital*. Artikulasi Tulang oksipital berartikulasi dengan enam tulang yaitu dua *parietal*, dua *temporal*, *sphenoid*, dan *atlas* (vertebra serviks pertama) (Lampignano & E.Kendrick 2018).



Keterangan :

1. *Frontal Bone*
2. *Parietal Tubercle*
3. *Left Parietal Bone*
4. *Occipital Bone*
5. *Right Parietal Bone*

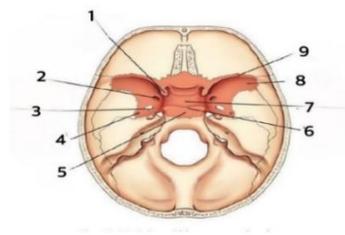
**Gambaran 2.4 Os Occipital (Bontrager 2018)**

#### **2.1.1.5 Os Sphenoidal**

Tulang *Sphenoidal* merupakan tulang yang membentang dari sisi *fronto-parieto-temporal* yang satu sisi kesisi yang lain.

Secara umum tulang *Sphenoid* dibagi menjadi *greater wing* dan *lesser wing*. *Kanalis optikus* dibentuk oleh tulang ini (*lesser wing*). Selain itu terdapat *jugasella turcica* (yang melindungi kelenjar *hipofisis*) dan sinus *sphenoid* (suatu sinus yang membukarkan rongga hidung).

Keterangan :



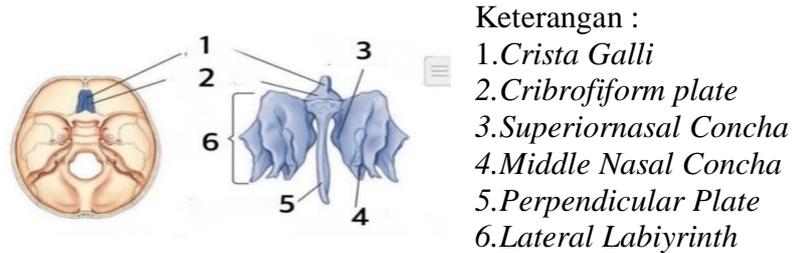
- |                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1. <i>Anterior Clinoid Process</i> | 7. <i>Sella Turcica</i> |
| 2. <i>Foramen Rotundum</i>         | 8. <i>Greater Wing</i>  |
| 3. <i>Foramen Ovale</i>            | 9. <i>Lesser Wing</i>   |
| 4. <i>Foramen Spinosum</i>         |                         |
| 5. <i>Cilvus</i>                   |                         |
| 6. <i>Dorsum sellae</i>            |                         |

**Gambar 2.5 Os Sphenoid tampak superior (Bontrager 2018)**

#### 2.1.1.6 Os Ethmoid

*Etmoid* adalah tulang berbentuk kubus ringan bertumpu pada atap kulit dan terjepit di antara dua bagian rongga mata. Terdiri dari sinus etmoid atau sinus lanilin. Sinus-sinus ini tertutup kecuali hubungannya dengan saluran hidung. Tulang etmoid juga mengandung pelat vertikal dan lamina cribriform (seperti filter). Pelat perantara vertikal membentuk bagian atas septum hidung (nasal septum). Pelat kribriformis terletak tepat di bawah takik tulang frontal. Di atas lempeng tersebut terdapat sekelompok organ penciuman (bulb olfaktorius), dan serabut saraf penciuman memanjang melalui lubang di lempeng ini hingga ke ujung hidung). Lempeng *kribriformis* tepat di bawah sebuah takik pada tulang dahi. Di atas lempeng terletak

sekumpulan alat pembau (*bulbus olfaktorius*) dan melalui lubang lempeng ini berjalan serabut saraf pembau ke bagian atas hidung. Tulang *ethmoid* atau tulang *cranial* kedelapan dan terakhir yang diteliti adalah tulang *ethmoid*. Tulang *ethmoid* tunggal terletak terutama di bawah dasar tengkorak. Hanya bagian atas *ethmoid* yang ditampilkan pada tampilan *superior* yang terletak di lekukan *ethmoidal* tulang *frontal*. Bagian kecil tulang *horizontal* atas disebut lempeng *kribriformis*, berisi banyak lubang kecil atau *foramina* yang dilalui oleh cabang-cabang segmental saraf penciuman (atau saraf penciuman). Yang paling menonjol dari pelat kribriform adalah *crista galli* (kris'-ta gal-le), yang berasal dari kata “sisir ayam”. Sebagian besar tulang *ethmoid* terletak di bawah dasar tengkorak. Di garis tengah menonjol ke bawah terdapat pelat tegak lurus, yang membantu membentuk tulang septum hidung. Kedua labirin lateral (*massa*) digantung pada permukaan bawah pelat berkisi di setiap sisi pelat tegak lurus. *Massa lateral* mengandung sel udara *ethmoid* atau *sinus* dan membantu membentuk dinding medial orbita dan dinding *lateral* rongga hidung. Memanjang ke *medial* dan ke bawah dari dinding medial setiap labirin terdapat tonjolan tulang tipis berbentuk gulungan. (Lampignano & E.Kendrick 2018)



**Gambar 2.6 *Os Ethmoid* (Bontrager 2018)**

### 2.1.1.7 Otak (*brain*)

*Brain* atau otak adalah organ kecil yang bertempat di tengkorak yang mewakili pusat sistem saraf dan berfungsi sebagai pusat kendali dan koordinasi seluruh aktivitas biologis, fisik, dan sosial di seluruh tubuh Tengkorak manusia rata-rata dapat menampung sekitar 1700 ml volume, termasuk 1400 ml (80%) otak, 150 ml (10%) darah, dan 150 ml (10%) cairan serebrospinal Manusia dilahirkan dengan struktur otak yang sempurna dan beratnya kurang lebih 1300-1400 gram (dua kali berat badan kita) Otak adalah sumber dari segala pikiran, emosi, dan keinginan, serta penjaga ingatan kita. (Hewitt, Lyons dkk 2006: 4 30)

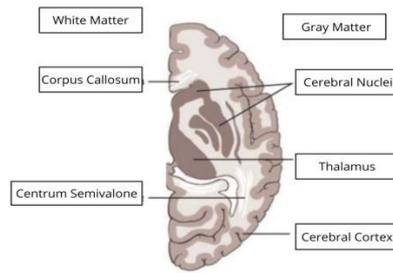


**Gambar 2.7 Anatomi *Brain* (Bontrager, 2018)**

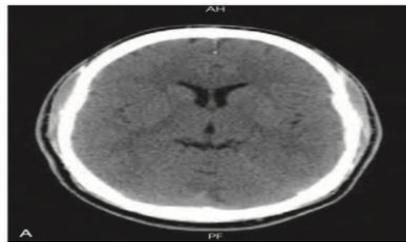
### 2.1.1.8 Irisan *Axial CT-Scan* Kepala

Citra CT Scan *cranial* mewakili irisan CT yang diperoleh melalui tulang *frontal* dan *parietal* atau biasanya kita sebut

dengan *axial slice*. Korteks atau lapisan luar (*gray matter*), dapat dibedakan dari *white matter* yang lebih dalam. Banyak gyri, atau kovulusi ditampilkan dan dikelilingi oleh CSF (*Cerebralspinal fluid*) yang tampak lebih gelap di ruang *subarachnoid* (Long, 2016). Materi putih (*white gray*) umumnya terdiri dari akson bermielin diidentifikasi pada bagian otak CT sebagai tampak terang atau tampak putih jaringan. Hal ini paling sering terlihat pada pemindaian bagian otak belahan bumi sebagai massa putih *subkortikal centrum semiovale*, yang merupakan jaringan yang menghubungkan materi abu-abu dengan korteks serebral dengan bagian yang lebih dalam dan lebih ekor dari otak tengah dan sumsum tulang belakang. Struktur materi putih utama kedua adalah *corpus callosum*, sekelompok yang menghubungkan dengan belahan otak kanan dan kiri jauh di dalam celah memanjang. Sedangkan Materi abu-abu (*gray matter*) terdiri dari lapisan luar tipis dari yang lama korteks serebral dan terdiri dari dendrit dan badan sel. Materi abu-abu lain di otak mencakup otak yang lebih sentral struktur, seperti inti otak atau *ganglia basal*, terletak jauh di dalam belahan otak, dan kelompok inti yang membentuk *thalamus*. (Lampignano & E. Kendrick 2018).

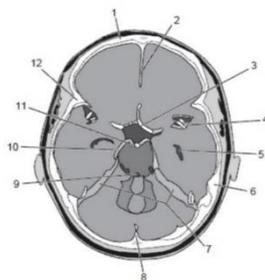


**Gambar 2.8 White matter dan Gray Matter (Bontrager, 2018)**



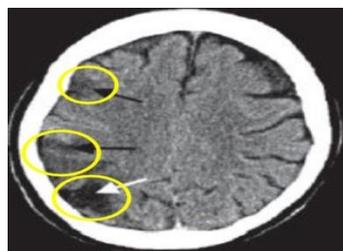
**Gambar 2.9 Hasil Citra Irisan Axial CT Scan (Long, 2016)**

Keterangan :



- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Frontal Bone</i>      | 7. <i>Cerebellum</i>         |
| 2. <i>Falx Cerebri</i>      | 8. <i>Interna Occipital</i>  |
| 3. <i>Anterior Cerebral</i> | 9. <i>Fourh Ventrikel</i>    |
| 4. <i>Middle Cerebra</i>    | 10. <i>PosteriorCerebral</i> |
| 5. <i>Lateral Ventrikel</i> | 11. <i>Basilar</i>           |
| 6. <i>Parietal Bone</i>     | 12. <i>Temporal Bone</i>     |

**Gambar 2.10 Anatomi CT Scan Kepala Irisan Axial**



**Gambar 2.11 Hasil Citra Pada Klinis Stroke Iskemik**

### 2.1.2 *Computed Tomography Scanning (CT Scan)*

Istilah radiografi *tomografi* berasal dari bahasa Yunani kata *tomos* yang berarti “irisan” dan *graphein* yang berarti “menulis”. CT Scan menggunakan komputer yang kompleks dan sistem pencitraan mekanis untuk memberikan gambar anatomi sectional di *axial*, *sagital*, dan bidang *coronal*. Konsep CT Scan dapat disederhanakan dengan membandingkan prosedur dengan pencitraan roti radiografi konvensional menangkap gambar loa secara keseluruhan, sedangkan CT Scan mengambil loa dan menggambarkannya dalam irisan individual (juga disebut bagian, atau potongan), yang dilihat secara mandiri. Unit CT Scan (*Computed Tomography*) menggunakan tabung sinar-X yang berputar di sekitar tubuh pasien untuk mengambil gambar dari berbagai sudut. Sinar-X yang dipancarkan oleh tabung tersebut ditangkap oleh detektor yang terletak di sisi berlawanan. Detektor ini mengukur intensitas sinar-X yang telah melewati tubuh pasien. Data yang dikumpulkan oleh detektor kemudian diproses oleh komputer untuk direkonstruksi menjadi gambar penampang tubuh pasien. Gambar-gambar ini memberikan informasi yang sangat detail mengenai struktur anatomi di dalam tubuh, yang berguna untuk diagnosis medis dan perencanaan perawatan.. (Lampignano & E.Kendrick 2018). CT scan adalah alat pencitraan medis yang menggunakan radiasi pengion dalam bentuk sinar-X. Tes CT scan menggunakan radiasi pengion untuk mengetahui ada tidaknya kelainan pada organ tubuh manusia tanpa dilakukan operasi, dan dimaksudkan untuk membuat diagnosis lebih akurat. (Hutami dkk., 2021). Salah satu

metode pemeriksaan CT adalah CT scan kepala. CT scan kepala memungkinkan penilaian kuantitatif volume otak, fraksi parenkim otak, radiodensitas otak, dan dosis radiasi otak. (Cauley, 2021)

#### **2.1.2.1 Prinsip Dasar CT Scan**

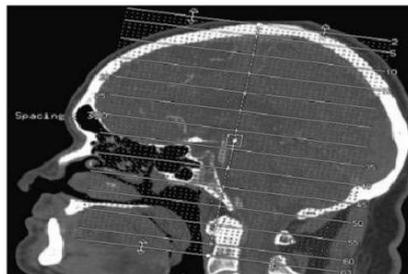
Prinsip dasar CT scan mirip dengan mesin sinar-X yang lebih dikenal. Kedua perangkat ini menghasilkan gambar menggunakan intensitas radiasi terus menerus setelah melewati suatu objek. Perbedaan keduanya terletak pada teknik pembuatan gambar dan gambar yang dihasilkan. Berbeda dengan gambar yang dibuat menggunakan teknologi sinar-X, informasi gambar yang ditampilkan pada CT scan tidak tumpang tindih, sehingga menghasilkan gambar yang dapat dilihat tidak hanya pada bidang yang tegak lurus terhadap sinar (seperti pada sinar-X). Tak hanya itu, gambar CT scan juga dapat menampilkan tampilan penampang objek yang diperiksa secara informatif. Oleh karena itu, gambar yang dihasilkan oleh CT scan lebih mudah dianalisis dibandingkan dengan teknik radiografi konvensional, karena gambar ini memberikan distribusi kepadatan struktur internal objek. CT scan menggunakan lampu khusus yang terhubung ke komputer canggih yang memproses hasil pemindaian untuk membuat gambar penampang tubuh. Pasien dibaringkan di meja khusus dan perlahan didorong ke dalam ring CT scan. Selama x-ray, pemindai berputar mengelilingi pasien. Seluruh proses pemindaian memakan waktu antara 45 menit hingga 1 jam,

tergantung pada jenis CT scan yang digunakan (waktu ini termasuk waktu check-in). Proses pemindaian ini tidak menimbulkan rasa sakit. Sebelum pemindaian, pasien disarankan untuk tidak makan atau minum cairan tertentu selama 4 jam sebelum prosedur pemindaian. Tergantung jenis pengobatannya (Retnoningsih, 2012)

### **2.1.2.2 Rekonstruksi Citra**

Prinsip dasar penentuan posisi tengkorak pada radiografi konvensional juga berlaku untuk CT Scan Kepala namun, posisi tertentu atau CT Scan kepala bervariasi, tergantung pada preferensi ahli radiologi dan departemen protokol. Benda logam (misalnya anting, jepit rambut) dan gigi palsu dilepaskan. Pasien ditempatkan terlentang di meja CT dan diposisikan sedemikian rupa sehingga tidak ada rotasi atau kemiringan pada bidang *midsagital*. Rotasi dikoreksi oleh menyelaraskan bidang *midsagital* tegak lurus ke lantai ruang. Evaluasi atau kemiringan dicapai dengan menilai simetri struktur tulang. Dua struktur anatomi yang dibandingkan adalah saluran pendengaran eksternal dan lengkungan atau simetri *zygomatik*. Memastikan posisi kepala yang tepat memungkinkan atau lebih akurat penilaian anatomi dan patologi tanpa pengaruh asimetri posisi. Setelah diposisikan dengan benar, kepala tidak dapat bergerak. Gerakan kepala dan leher atau koreksi kemiringan dan rotasi harus dilakukan tidak boleh dilakukan pada pasien yang diduga mengalami cedera

tulang belakang leher. *Scanogram* harus diperoleh sebelum prosedur dimulai untuk memungkinkan ahli teknologi menentukan jangkauan pemindaian. CT Scan kepala rutin mencakup wilayah dari pangkal hingga ke atas puncak tengkorak dalam irisan 5 hingga 8 mm. *Angulasi gantry* dan *beam* juga dapat ditentukan dari *scanogram*. Biasanya, rontgen balok disejajarkan sejajar dengan garis *orbitomeatal*. Gambar CT kepala dilihat dengan dua pengaturan jendela atau lebar jendela (WW). Lebar jendela yang sempit memungkinkan optimal visualisasi jaringan lunak dan otak, dan lebar lebar jendela menampilkan detail tulang yang optimal. Selain itu untuk pengaturan jendela atau jaringan dan tulang lainnya, ada yang khusus lainnya algoritma pemrosesan (perhitungan dan proses matematis diterapkan selama rekonstruksi gambar). (Lampignano & E.Kendrick 2018).



**Gambar 2.12 *Scanogram slice plan* (Bontrager , 2018)**

### **2.1.2.3 Komponen Utama CT Scan**

CT Scan terdiri dari beberapa komponen utama yaitu:

#### **1. Meja Pemeriksaan**

Pasien duduk di meja pemeriksaan untuk CT scan Bentuknya melengkung dan terbuat dari serat karbon grafit Setiap kali sebuah irisan dipindai, meja pemeriksaan bergerak sesuai dengan ketebalan irisan tersebut Meja inspeksi diletakkan secara horizontal di tengah *gantry*, dan dapat digerakkan maju, mundur, kiri, dan kanan dengan menekan tombol-tombol pada *gantry* yang melambangkan maju, mundur, atas, dan bawah (Pohan, 2019)

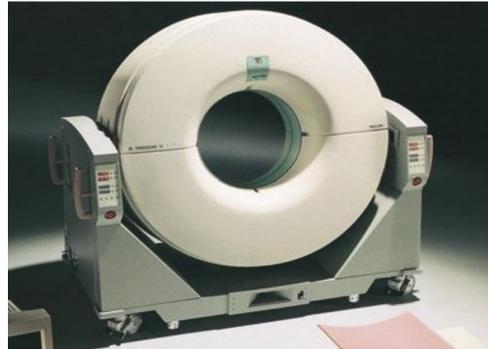


**Gambar 2.13 Meja Pemeriksaan Pasien (Long 2016)**

## **2. Gantry**

*Gantry* adalah salah satu komponen asli pesawat terbang CT scan dimulai dari sumber aslinya, yang meliputi tabung sinar-X, filter, detektor, dan DAS (sistem akuisisi data) Ini juga memiliki lampu indikator untuk membantu Anda berkonsentrasi *Gantry* juga dilengkapi dengan tampilan data digital yang menampilkan informasi seperti ketinggian meja inspeksi, posisi objek, dan kemiringan *gantry* Pasien ditempatkan di tengah

gantri Tabung sinar-X dan detektor selalu saling berhadapan di gantri dan berputar mengelilingi objek yang dipindai. (Pohan, 2019)



**Gambar 2.14***Gantry* (Bontrager, 2018)

## **2. *System Console***

*System console* atau Operator konsol terdiri dari banyak variasi bahkan pada model lama, digunakan dua sistem Konsul, yaitu sistem Konsul, untuk mengoperasikan CT scan itu sendiri serta untuk mengambil dan mencetak gambar. Model terbaru telah memiliki sistem konsol tunggal yang menawarkan banyak keunggulan dan banyak fitur. Bagian dari sistem Konsul adalah sistem kendali, sistem pencetakan gambar, dan sistem perekaman gambar.



**Gambar 2.15***System Console* (Long 2016)

#### 2.1.2.4 Parameter *Computed Tomography* ( CT Scan)

Pada modalitas pencitraan medis CT Scan terdapat beberapa parameter untuk pengontrolan eksposi dan *output* gambar yang optimal, antara lain:

##### 1. *Slice Thickness*

*Slice thickness* adalah tebalnya irisan atau potongan dari objek yang diperiksa. Nilainya dapat di pilih antara 1mm-10mm sesuai dengan keperluan klinis. Ukuran yang tebal akan menghasilkan gambaran dengan detail yang rendah sebaliknya ukuran yang tipis akan menghasilkan detail yang tinggi. Jika ketebalan meninggi akan timbul artefak dan bila terlalu tipis akan terjadi *noise*. Ketebalan irisan adalah ketebalan bagian atau irisan benda yang diperiksa. Semakin tipis ketebalan lapisan, semakin baik resolusi spasial gambar, namun semakin tinggi *noise*. Begitu pula sebaliknya (Nirmala, 2022).

##### 2. *Range*

*Range* adalah perpaduan atau kombinasi dari beberapa *slice thickness*. Pemanfaatan *range* pada CT Scan adalah untuk mendapatkan ketebalan irisan yang berbeda pada satu lapangan pemeriksaan.

##### 3. *Volume investigasi*

Volume investigasi adalah keseluruhan lapangan dari objek yang diperiksa. Lapangan objek ini diukur dari batas awal objek hingga batas akhir objek yang akan diiris semakin besar.

#### **4.Faktor eksposi**

Faktor eksposi adalah factor-faktor yang berpengaruh terhadap eksposi meliputi tegangan tabung (kV), arus tabung (mA), dan waktu eksposi (s). Tegangan tabung bisa dipilih secara otomatis pada tiap-tiap pemeriksaan.

#### **5.*Filed Of View (FOV)***

FOV adalah diameter maksimal dari gambaran yang akan direkonstruksi. Biasanya bervariasi dan biasanya berada pada rentang 12-50cm. FOV yang kecil akan meningkatkan resolusi karena FOV yang kecil mampu mereduksi ukuran *pixel*, sehingga dalam rekonstruksi matriks hasilnya lebih teliti. Namun bila ukuran FOV lebih kecil, maka area yang mungkin dibutuhkan untuk keperluan klinis menjadi sulit untuk dideteksi.

#### **6.*Gantry tilt***

*Gantry tilt* adalah sudut yang dibentuk antara bidang vertikal dengan *gantry* (tabung sinar-x dan detektor). Rentang penyudutan antara -25

derajat sampai +25 derajat. penyudutan *gantry* berfungsi untuk menilai ataupun mendiagnosa masing masing patologi. Disamping itu gantry tilit bertujuan untuk mengurangi dosis radiasi terhadap organ-organ.

### **7.Rekonstruksi matriks**

Rekonstruksi matriks adalah rangkaian baris dan kolom elemen citra (piksel) dalam suatu rekonstruksi citra. Rekonstruksi matriks ini merupakan salah satu elemen struktural memori komputer yang digunakan untuk merekonstruksi gambar. Secara umum matriks mempengaruhi resolusi gambar. Semakin tinggi matriks yang digunakan, semakin tinggi pula resolusinya.

### **8. Rekonstruksi algoritma**

Rekonstruksi Algoritma adalah adalah teknik matematika untuk merekonstruksi gambar. Tampilan dan karakteristik gambar CT scan bergantung pada kekuatan algoritma yang dipilih, sehingga meningkatkan resolusi gambar yang dihasilkan. Metode ini memungkinkan gambar tulang, jaringan lunak, dan jaringan lain dapat dibedakan dengan jelas di layar monitor.

### **9. *Window width***

*Window width* adalah rentang nilai *computed tomography* yang di konversi menjadi *gray levels* untuk di tampilkan dalam TV monitor. Setelah komputer menyelesaikan pengolahan gambar melalui rekonstruksi matriks dan algoritma maka hasilnya akan di konversi menjadi skala numerik yang dikenal dengan nama nilai *computed tomography*.

#### **10. *Window level***

*Window level* adalah nilai tengah dari *window* yang digunakan untuk penampilan gambar. Nilainya dapat dipilih dan tergantung pada karakteristik pelemahan dari struktur obyek yang diperiksa. *Window level* menentukan densitas gambar.

#### **2.1.2.5 Kualitas Citra CT Scan**

Kualitas citra merupakan proses pengubahan citra asli menjadi citra baru sesuai kebutuhan melalui berbagai metode seperti penggunaan fungsi transformasi, operasi matematika, dan pemfilteran. Kualitas gambar berarti gambar yang diteliti memiliki kualitas yang baik, yaitu ketika dikirim melalui saluran transmisi, tidak ada noise pada gambar, gambar terlalu terang atau terlalu gelap, atau

kurang tajam diperlukan kualitas gambar yang kurang bagus, misalnya gambar blank atau gambar buram. . Ada berbagai cara yang digunakan untuk meningkatkan kualitas gambar dan menghasilkan gambar yang lebih baik dari sebelumnya. Salah satunya adalah metode filter. Berikut beberapa elemen yang mempengaruhi kualitas citra yaitu :

### **1.Resolusi Spansial**

Resolusi spasial terkadang disebut resolusi kontras tinggi dalam pencitraan CT. Resolusi spasial adalah ukuran keakuratan detail yang terlihat pada gambar. Saat mengukur resolusi spasial di CT Scan, digunakan objek kecil dengan perbedaan nilai HU yang besar, atau dengan kontras tinggi. Resolusi spasial di CT harus dipertimbangkan dalam tiga dimensi. Dalam CT Scan, resolusi spasial perlu diperhatikan pada bidang gambar *axial*, yaitu pada arah XY, dan disebut resolusi dalam bidang.

### **2.Signal To Noise Ratio (SNR)**

Sinyal dalam radiografi adalah bagian dari sinar-x pembentuk citra yang mewakili anatomi. Secara keseluruhan pencitraan radiografi, jumlah sinar-x yang ditransmisikan ke reseptor gambar, terlepas dari apakah itu terkait dengan reseptor gambar jenis

layar, ataupun digital, SNR sangat penting untuk pencitraan medis terkhususnya CT Scan. *Noise* membatasi resolusi kontras. Oleh karena itu, sebagai radiografer berusaha untuk SNR tinggi dengan memilih yang sesuai teknik radiografi digital, sesuai dengan ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*). Salah satu parameter yang menggambarkan tingkat kualitas citra adalah *Signal to Noise Ratio*. Parameter ini menggambarkan tingkat perbedaan antara sinyal yang diukur dengan noise yang juga termasuk dalam hasil pengukuran, yaitu semakin besar nilai SNR, maka sinyal dan noise semakin mudah dibedakan (Wijaya, 2019). Penggunaan SNR ini sangat penting karena akan mempengaruhi dalam proses mendiagnosa suatu penyakit dari citra yang dihasilkan. (Louk,2014). Data yang diperoleh dari rekonstruksi citra kemudian dilakukan perhitungan rata-rata total untuk tiap materialnya pada masing-masing *slice thickness*, oleh karena itu nilai SNR dapat dihitung menggunakan Persamaan 1 (Sookpeng., 2019)

$$\text{SNR} = \frac{\mu}{\sigma}$$

$\mu$  = Nilai Mean Objek (HU)

$\sigma$  =Nilai Standar deviasi background (HU)

### **3. Contrast To Noise Ratio (CNR)**

Kontras merupakan ukuran seberapa jauh sinyal dapat dibedakan dengan latar. Semakin besar nilai kontras maka sinyal akan semakin mudah dibedakan dengan latar. CNR diperlukan agar mampu membedakan organ yang mempunyai keseragaman yang hampir sama, sehingga untuk menyelesaikan masalah ini diperlukan beberapa parameter tambahan antara lain dengan pengukuran nilai kontras objek, penggunaan algoritma rekonstruksi, pengukuran citra noise dan melakukan setting pada monitor CT Scan (Gulliksrud, Stokke, & Traegde Martinsen, 2014). Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh (Hutami2021) tentang analisis pengaruh *slice thickness* terhadap kualitas citra pesawat CT Scan di RSUD Bali Mandara, didapatkan bahwa semakin besar *slice thickness* menyebabkan nilai CNR semakin besar. Tingkat kualitas citra CT Scan tidak hanya dipengaruhi oleh nilai CNR melainkan juga dipengaruhi oleh nilai SNR. Analisa citra dari resolusi kontras rendah dapat dilakukan melalui pengukuran nilai *Region of Interest* (ROI) pada beberapa titik di setiap

citra. *Region of interest* (ROI) merupakan daerah yang di tandai oleh operator, untuk pengukuran rata-rata nilai HU, standar deviasi, mendefinisikan ukuran, bentuk, dan *measurement* lainnya. Umumnya ROI ditandai dalam bentuk lingkaran tapi bisa juga persegi, persegi panjang, dan oval. Gambar berikut akan memperlihatkan contoh hasil ROI citra CT Scan. Hal ini dilakukan pada citra organ pemeriksaan CT Scan karena bagian anatomi dapat memberikan kualitas citra dan informasi diagnostik yang optimal. Nilai ROI yang diperoleh dalam satuan *hounsfield* (HU) dapat digunakan untuk menilai kualitas gambar berdasarkan nilai perbandingan kontras dan *noise* rasio kontras terhadap kebisingan atau CNR dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{CNR} = \frac{(A-B)}{SD}$$

Keterangan :

A : Rerata ROI dari Objek

B : Rerata Roi dari background

SD : Standar deviasi background

#### 4. *Noise*

Pengertian umum dari *noise* pada CT Scan adalah gangguan atau interferensi yang dapat terjadi pada

hasil gambar CT scan. *Noise* pada CT Scan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pergerakan pasien selama pemindaian atau sinyal yang tidak sempurna pada perangkat CT Scan itu sendiri. Penggunaan lapisan yang tebal dapat menimbulkan *artefak*, sedangkan penggunaan lapisan yang terlalu tipis dapat menimbulkan *noise*. Oleh karena itu, ketebalan irisan yang tepat harus dipilih. Pilihan lainnya adalah mengembangkan algoritma yang mengurangi *noise* dan menjaga kualitas gambar yang baik sekaligus menjaga resolusi spasial. Memilih algoritma atau filter rekonstruksi akan meningkatkan resolusi kontras, resolusi spasial, dan mengurangi *noise*. (Leng & Yu, 2016)

### 2.1.3 DICOM

(*Digital Imaging And Communication In Medicine*) atau DICOM adalah standar industri untuk transfer data dari gambar dan informasi medis lainnya antara komputer, sehingga dapat memberi kemudahan untuk pengarsipan citra medis (Yogianto 2011). Ada beberapa perbedaan format DICOM dengan format citra yang telah ada. Pertama, sebuah *file* DICOM terdiri dari sebuah *header* yang menyimpan informasi tentang nama pasien, tipe dari scan, dimensi citra dan sebagainya serta untuk citra kesehatan. Sedangkan format yang telah ada menyimpan file

citra di sebuah *file* (.img) dan data header pada *file* lain (.hdr). Perbedaan kedua adalah data citra standar DICOM dapat dikompres untuk mengurangi ukuran citra.

#### **2.1.4 Patologi**

Secara umum pemeriksaan CT Scan biasanya direkomendasikan untuk pasien yang menderita beberapa patologi sebagai berikut :

##### **2.1.4.1 Stroke**

Stroke adalah penyakit saraf yang disebabkan oleh gangguan suplai darah ke bagian otak. Stroke dapat terjadi secara tiba-tiba, bertahap, dan cepat. Ada dua jenis stroke: stroke hemoragik dan stroke iskemik. Stroke iskemik seringkali disebabkan oleh oklusi trombotik atau emboli, sedangkan stroke hemoragik disebabkan oleh perdarahan akibat pecahnya pembuluh darah di bagian otak. (Wayunah & Saefulloh, 2017).

###### **2.1.4.1.1 Stroke Iskemik**

Stroke Iskemik atau serebral infark merupakan yang paling sering, yaitu 70-80% dari semua kejadian stroke. Stroke ini juga merupakan tanda klinis disfungsi atau kerusakan jaringan otak yang disebabkan kurangnya aliran

darah ke otak sehingga mengganggu kebutuhan suplai darah dan oksigen diotak.

#### 2.1.4.1.2 Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik adalah perdarahan pada otak akibat pecahnya pembuluh darah. Salah satu penyebab stroke ini adalah kadar kolesterol yang rendah akan menyebabkan *endotel serebrovaskuler* menjadi rapuh sehingga lebih rentan terhadap terjadinya *mikroaneurisma* yang merupakan temuan patologis utama pada Perdarahan *Intraserebral* (ICH) yang merupakan salah satu penyebab terjadinya stroke hemoragik.

#### 2.1.4.2 Tumor/Massa otak

Tumor otak dibedakan menjadi dua berdasarkan pusat sebarannya. Pertama adalah tumor primer, tumor yang berasal dari jaringan otak itu sendiri. Kedua adalah tumor sekunder, tumor yang berasal dari bagian tubuh lain kemudian menyebar kebagian kepala (otak).

Tumor otak adalah pertumbuhan sel dalam bentuk massa atau jaringan yang tumbuh tidak terkendali dan dapat menimbulkan gejala kanker di otak atau tidak tumor otak diklasifikasikan sebagai tumor sistem saraf, bersama dengan tumor tulang belakang dan tumor saraf tepi. Ada dua jenis tumor yang berbeda. Salah satunya adalah tumor jinak yang biasa disebut *meningioma*, dan yang lainnya adalah tumor ganas yang biasa disebut glioblastoma. Ini bukanlah penyakit biasa. Dalam hal ini, diperlukan penanganan yang lebih cepat agar dokter atau terapis dapat segera menangani patologi tersebut.

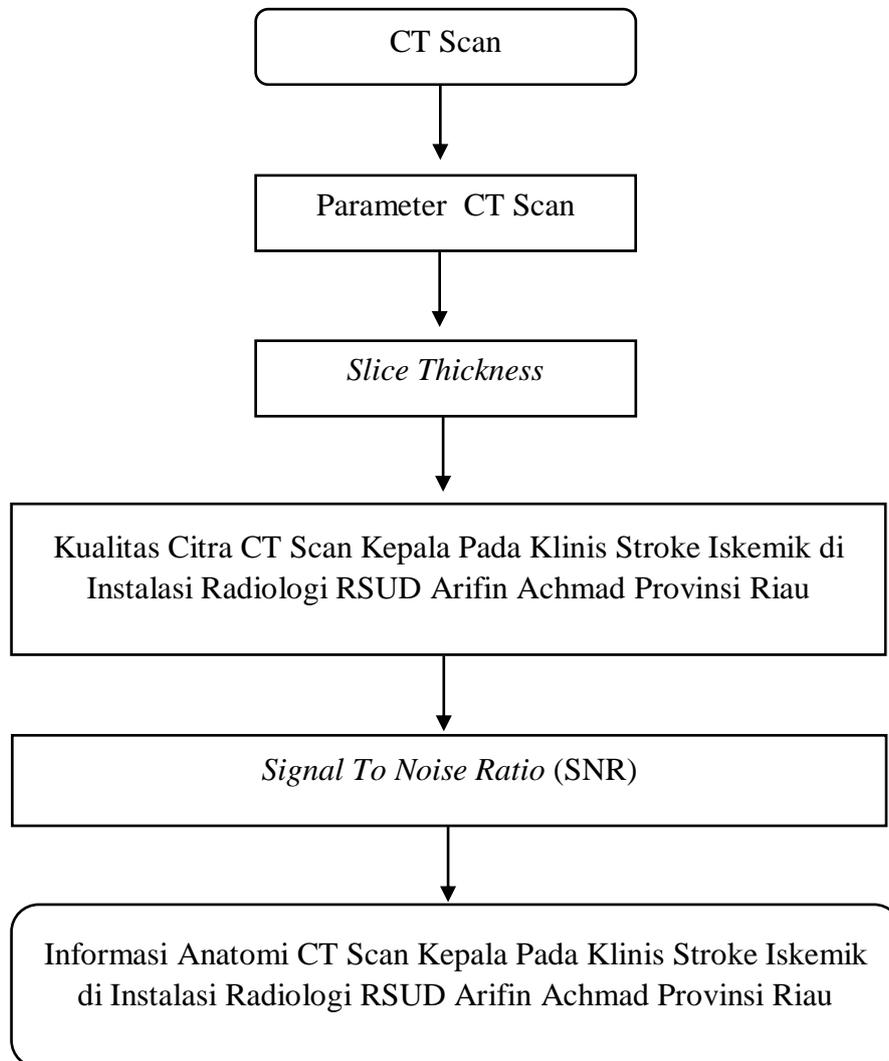
#### **2.1.4.3 Cephalgia**

*Cephalgia* merupakan nyeri atau sakit disekitar daerah kepala, termasuk nyeri dibelakang mata ataupun nyeri antara leher dan kepala bagian belakang. Menurut PERDOSSI, cephalgia dapat dibagi menjadi dua macam yaitu cephalgia primer dan cephalgia sekunder. Hampir 90% *cephalgia* atau nyeri kepala tidak membahayakan, namun dokter harus dapat memilih yang mana *cephalgia* yang tidak membahayakan dengan *cephalgia* yang

dapat membahayakan dan mengancam nyawa.

(Hidayati, 2016)

## 2.2 Kerangka Teori



**Bagan 2.1 Kerangka Teori**

## 2.3 Penelitian Terkait

Hasil penelitian terkait yang relevan :

**Tabel 2.1 Penelitian Terkait**

<b>Penulis dan Tahun</b>	<b>Judul Penelitian/ Tujuan Penelitian</b>	<b>Metode/Variabel</b>	<b>Persamaan</b>	<b>Perbedaan</b>	<b>Hasil</b>
Mami Dwi Yan, Jeffri Ardiyanto, Nanang Sulaksono	Pengaruh <i>Slice Thickness</i> terhadap <i>Signal To Noise Ratio</i> (SNR) dari hasil penyiaran CT Scan di RSUP Prof.Dr.I.G. N.G Ngoerah.	Eksperimen	Menggunakan parameter <i>slice thickness</i>	Melakukan penyiaran atau penelitian tersebut menggunakan <i>phantom</i> Toshiba.	Hasil Penelitian Tersebut berpengaruh terhadap nilai SNR
Arry.Y Nurhayati, Nia. N.Nariswari B.Rahayu Ningsih, Yuda. C.Harjadi	Analisis Variasi Faktor Eksposisi dan Ketebalan Irisan Terhadap CTDI dan Kualitas Citra Pada <i>Computed Tomography Scan</i> .	Eksperimen	Menggunakan ketebalan irisan/ <i>Slice Thickness</i>	Menggunakan <i>interval reconstruction</i>	Sedangkan pada variasi ketebalan irisan yang semakin besar menyebabkan nilai CNR yang semakin besar
Sitti Nur Wahyu ni, Anak Agung Aris Diarta ma, Burlian Mughni e, 2022	Analisis Perbedaan Informasi Diagnostik CT Scan Kepala Pada Kasus Stroke Iskemik Dengan Pilihan Kombinasi	Eksperimen	Menggunakan Kombinasi <i>Slice Thickness</i>	Menggunakan faktor eksposisi	Dari hasil uji <i>friedman</i> menunjukkan nilai p.value 0.001 (<0.05) maka H <sub>0</sub> ditolak dan H <sub>a</sub> diterima yang berarti bahwa ada

---

<p><i>Slice Thickenss Pada Interval Reconstruct ion</i></p>	<p>pengaruh variasi rekonstruksi <i>slice thickness</i> dan <i>filter kernel</i> terhadap kualitas citra spasial resolusi, kontras resolusi dan <i>noise</i> pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan kasus stroke iskemik.</p>
---	---

---

#### 2.4 Hipotesa Penelitian

**Ho :** Tidak ada Pengaruh Variasi *Slice Thickness* terhadap kualitas citra dan informasi anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

**Ha:** Ada pengaruh Variasi *Slice Thickness* terhadap kualitas citra dan informasi anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

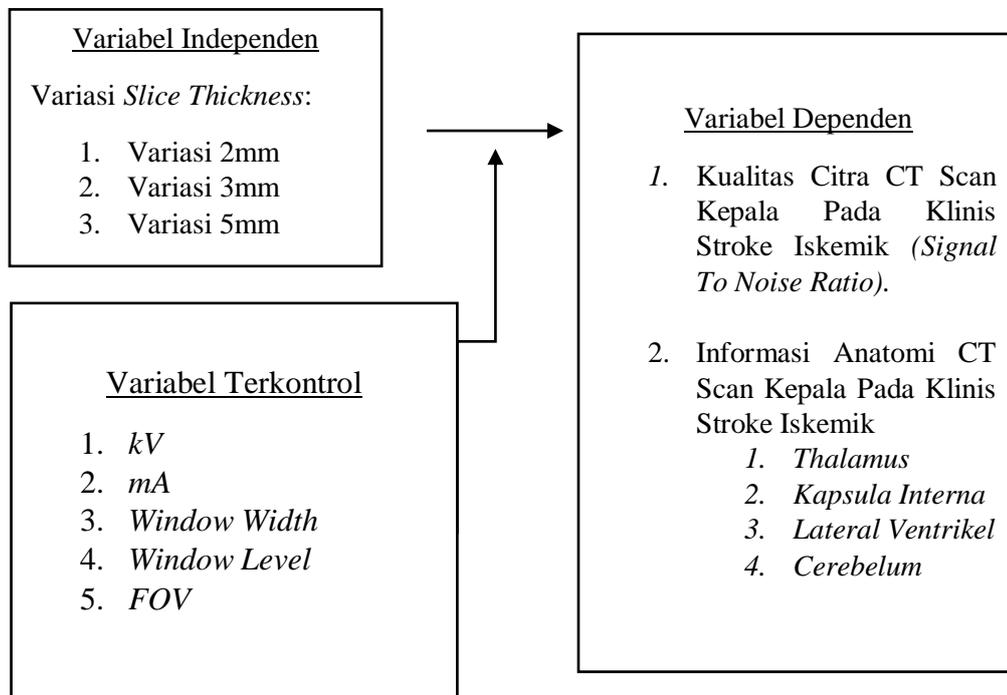
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan quasi eksperimen. Metode eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Sedangkan metode untuk mengetahui pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kualitas citra dan informasi anatomi CT Scan Kepala pada klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau peneliti menggunakan jenis penelitian dengan Penelitian quasi eksperimen adalah desain penelitian yang melibatkan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, tetapi tidak sepenuhnya mengendalikan variabel luar seperti dalam eksperimen murni. Biasanya, ini digunakan ketika tidak mungkin atau tidak etis untuk melakukan randomisasi penuh. Untuk metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi dan pengisian kuesioner oleh 3 orang dokter radiologi.

### 3.2 Kerangka Konsep



Bagan 3.1 Kerangka Konsep

### 3.3 Populasi Dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pasien pemeriksaan CT Scan Kepala pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau pada bulan Oktober 2023 sampai Desember 2023.

#### 3.3.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *probability Sampling* (Random atau secara acak). Dalam *probability sampling*, setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai bagian dari sampel, hal ini memastikan

bahwa sampel yang diambil dapat mewakili populasi secara keseluruhan. Jenis *Probability sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *simple random sampling*. Tekni tersebut merupakan pengambilan sampel secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi. Untuk menentukan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini peneliti menggunakan rumus Slovin. Rumus Slovin digunakan untuk menentukan jumlah sampel minimal dalam suatu penelitian dengan mempertimbangkan ukuran populasi dan tingkat kepercayaan yang diinginkan. Untuk menghitung jumlah sampel menggunakan rumus Slovin. Untuk menghitung jumlah sampel, peneliti menggunakan rumus berikut:

$$S = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

$$S = \frac{6}{6 \cdot 0,05^2 + 1} = 5,91$$

Berdasarkan hasil perhitungan dari rumus diatas, jadi total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 data pasien CT Scan Kepala.

Keterangan :

S : Ukuran Sampel

P : Proporsi Sampel (umumnya 0,5)

d : Signifikansi yang dikehendaki

N : Ukuran Populasi

### 3.4 Definisi Operasional

**Tabel 3.1 Definisi Operasional**

<b>Variabel</b>	<b>Definisi</b>	<b>Alat</b>	<b>Skala</b>
<b>Independen</b>			
<b>VariasiSlice Thickness</b>	<i>Slice thickness</i> adalah ketebalan irisan dari objek yang diperiksa, yang dapat dipilih antara 1mm hingga 10mm sesuai kebutuhan klinis. Ketebalan yang lebih besar biasanya menghasilkan gambaran dengan detail rendah, sedangkan ketebalan yang lebih tipis memberikan detail yang lebih tinggi.	Kuesioner	Ordinal
<b>Dependen</b>			
<b>Kualitas Citra</b>	Kualitas citra merupakan transformasi citra asli menjadi citra baru berdasarkan kebutuhan melalui berbagai cara seperti: menggunakan sumber akhir asli. Proses konversi dimulai dari sumber aslinya. Fungsi dan pilihan matematika. Kualitas gambar mensyaratkan bahwa gambar yang digunakan sebagai bahan penelitian mempunyai kualitas yang baik, bebas dari gambar yang terang/gelap, gambar yang tidak terlalu terang, gambar yang buram		Interval

---

dan berisik yang disampaikan melalui jalur transit. . kualitasnya kurang baik, kualitas gambar dapat ditingkatkan dengan menggunakan berbagai metode untuk menghasilkan gambar yang lebih baik dari sebelumnya, salah satunya adalah metode analisis sumber aslinya.

#### 1. SNR

Sinyal dalam radiografi adalah bagian dari sinar-x pembentuk citra yang mewakili anatomi. Secara keseluruhan pencitraan radiografi, jumlah sinar-x yang ditransmisikan ke reseptor gambar, terlepas dari apakah itu terkait dengan reseptor gambar jenis layar, ataupun digital SNR sangat penting untuk pencitraan medis terkhususnya CT Scan.

---

<b>Informasi Anatomi</b>	Informasi anatomi yang baik ialah suatu data yang memberikan informasi yang optimal terhadap kondisi anatomi yang diperiksa dan juga informasi yang mampu memberikan gambaran yang terkait suatu anatomi guna mengoptimalkan hasil diagnosa yang diberikan oleh dokter Radiologi. Adapun anatomi yang	Kuesioner	Ordinal
--------------------------	---	-----------	---------

---

---

ingin dilihat dari penelitian ini  
antara lain:

- a. *Lateral Ventrikel*
  - b. *Cerebelum*
  - c. *Thalamus*
  - d. *Kapsula Interna*
- 

### **3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian**

**3.5.1** Lokasi penelitian pada karya ilmiah ini akan dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Jalan. Diponegoro No.2 Sumahilang, Pekanbaru Kota, Kota Pekanbaru,Riau 28125

**3.5.2** Waktu Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2024di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

### **3.6 Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan peneliti untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data hasil Citra CT Scan Kepala Klinis Stroke Iskemik
2. Komputer CT Scan
3. *Software* DICOM
4. *Inform Consent*
5. Kuesioner penilaian kualitas citra
6. *Software* pengolahan statistika

### **3.7 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian atau langkah kerja yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini antara lain :

#### **3.7.1 Metode Pengumpulan Data**

##### **3.7.1.1 Studi Pustaka**

Adapun studi kepustakaan adalah dengan cara mengumpulkan dan mencari beberapa jurnal, artikel, serta buku radiologi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

##### **3.7.1.2 Observasi**

Peneliti mengamati dan menganalisis beberapa faktor terkait penelitian yang akan dilakukan.

##### **3.7.1.3 Quasi Eksperimen**

Quasi eksperimen bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab-akibat antara variabel dengan melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Meskipun tidak seketat eksperimen acak (randomized controlled trials), penelitian ini mencoba mengidentifikasi efek perlakuan atau intervensi pada kelompok yang terlibat, dengan memperhitungkan variabel luar sebanyak mungkin. Quasi Eksperimen yaitu langkah dari peneliti untuk mengumpulkan data yaitu dengan cara mengambil data yang diinginkan kemudian melakukan proses rekonstruksi dengan memvariasikan *slice thickness* pada hasil citra CT Scan di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achamad Provinsi Riau.

#### **3.7.1.4 Pengambilan Data**

Peneliti melakukan pengambilan data menggunakan *software* DICOM. Data yang telah diterima akan dilakukan pengukuran ROI agar mendapatkan hasil citra yang akan digunakan pada tahap wawancara kuesioner.

#### **3.7.1.5 Kuesioner**

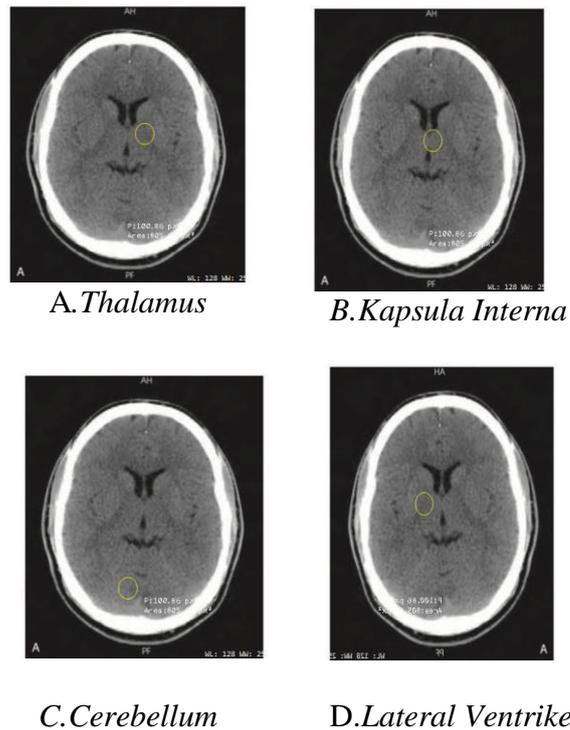
Peneliti membagikan kuesioner kepada 3 orang dokter radiologi sebagai responden untuk mendapatkan informasi anatomi yang dihasilkan dari beberapa variasi *slice thickness* yang digunakan dalam penelitian ini. Karakteristik responden dalam penelitian ini adalah dokter spesialis radiologi yang ahli dalam bidang CT Scan minimal 5 tahun.

#### **3.7.2 Langkah-langkah Penelitian:**

1. Menentukan tempat penelitian
2. Mengurus surat izin survei awal dan melakukan observasi ketempat penelitian
3. Melakukan survei awal dan melakukan observasi terkait penelitian
4. Peneliti melakukan presentasi proposal/seminar proposal penelitian
5. Mengurus surat kaji etik
6. Mengurus surat izin penelitian

7. Peneliti melakukan penelitian dengan cara observasi untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas terkait penelitian yang akan dilakukan.
8. Setelah mendapatkan informasi yang sesuai peneliti melakukan penelitian dengan merekonstruksi hasil citra CT Scan kepala pada klinis stroke iskemik dengan memvariasikan *Slice Thickness* pada potongan *axial* citra tersebut.
9. Setelah melakukan rekonstruksi variasi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm peneliti mengambil data DICOM untuk tahap penelitian selanjutnya.
10. Hasil rekonstruksi variasi *slice thickness* tersebut dilakukan pengukuran nilai *Region Of Interest (ROI)* dengan diameter 5mm pada anatomi *Thalamus*, *Kapsula Interna*, *Lateral Ventrikel*, dan *Cerebelum* pada setiap hasil citra yang telah direkonstruksi dengan variasi *slice thickness* yang digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan nilai SNR. *Region of Interest (ROI)* adalah area tertentu yang ditandai untuk analisis lebih lanjut, seperti pengukuran rata-rata, standar deviasi, dan atribut lainnya. Bentuk ROI bisa berupa lingkaran, persegi, persegi panjang, atau oval, tergantung pada kebutuhan analisis. Gambar berikut akan memperlihatkan contoh hasil ROI citra CT Scan. Hal ini dilakukan pada citra

organ pemeriksaan CT Scan karena bagian anatomi dapat memberikan kualitas citra dan informasi diagnostik yang optimal. Dalam melakukan pengukuran ROI peneliti memberi tanda berbentuk lingkaran pada anatomi yang akan diteliti.



**Gambar 3.1 ROI Anatomi Citra CT Scan Kepala**

11. Setelah mendapatkan data dari pengukuran ROI peneliti melakukan perhitungan nilai kualitas citra dengan menghitung nilai SNR .
12. Informasi anatomi dari setiap variasi *Slice Thickness* peneliti didapatkan dengan membagikan kuesioner kepada 3 dokter radiologi.

13. Data yang telah diperoleh dari kuesioner tersebut kemudian diolah dengan menggunakan *software* pengolahan statistika dengan uji *friedman test*.
14. Setelah mendapatkan informasi dan data penelitian peneliti akan membuat kesimpulan terkait pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kualitas citra dan informasi anatomi CT Scan kepala pada klinis stroke iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

### **3.7.3 Pengolahan dan Analisis Data**

#### **3.7.3.1 Uji *Kappa***

Pengolahan data uji *kappa* digunakan untuk kesepakatan persepsi antar responden (dokter spesialis radiologi). Data yang dihasilkan dari responden berupa nilai yang tertinggi akan diolah dan dianalisa untuk menguji hipotesis dan menentukan signifikansi hubungan antara variabel. Menggunakan *software* pengolahan statistika dengan uji *friedman test*.

#### **3.7.3.2 Analisis Data**

Peneliti melakukan rekonstruksi pada data CT Scan kepala dengan variasi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm. Untuk mengetahui pengaruh pada variasi variasi *slice thickness* yang menunjukkan informasi anatomi pada CT Scan kepala, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan

analisis data kuantitatif, dengan metode pengujian uji *friedman test*. Kemudian data dianalisis untuk mendapatkan nilai yang optimal dengan menggunakan uji *mean rank* yang bersifat membandingkan 4 variabel untuk mengetahui nilai *slice thickness* yang menghasilkan informasi anatomi yang optimal dari data kuisisioner yang diperoleh dari kuisisioner.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Karya Tulis Ilmiah ini telah dilakukan penelitian yang membahas yaitu mengenai Pengaruh perubahan ketebalan irisan pada kualitas gambar, *signal to noise ratio* (SNR). Penelitian dilakukan dengan cara rekonstruksi nilai *slice thickness* pada pemeriksaan CT Scan kepala pada klinis stroke iskemik diinstalasi radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Dari data pasien tersebut dilakukan rekonstruksi dengan 3 variasi *slice thickness* yaitu : 2mm, 3mm, dan 5mm. Dapat dijabarkan pada tabel dibawah :

##### 4.1.1 Karakteristik Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah data pasien yang melakukan pemeriksaan CT scan kepala pada jenis kelamin laki-laki maupun perempuan diinstalasi radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Adapun sampel dalam penelitian ini meliputi 4 daerah organ yaitu : *Thalamus, Kapsula Interna, Lateral Ventrikel, Cerebelum*.

Tabel 4.1 Karakteristik Sampel

<i>Slice Thickness</i>	Subjek	Sampel
2mm	Data Pasien CT Scan Kepala dengan Klinis Stroke Iskemik	<i>Thalamus, Kapsula Interna, Lateral Ventrikel, Cerebelum.</i>
3mm	Data Pasien CT Scan Kepala dengan Klinis	<i>Thalamus, Kapsula Interna, Lateral</i>

	Stroke Iskemik	<i>Ventrikel, Cerebelum.</i>
5mm	Data Pasien CT Scan Kepala dengan Klinis Stroke Iskemik	<i>Thalamus, Kapsula Interna, Lateral Ventrikel, Cerebelum.</i>

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa pada penelitian ini digunakan sampel 4 organ dengan ketebalan irisan yang berbeda yaitu 2mm, 3mm dan 5mm dengan menggunakan data CT Scan Kepala pasien stroke iskemik klinis Penentuan 4 organ. sampel ditentukan berdasarkan validasi pembuat kode. Dari hasil ROI pada 4 titik model organ tersebut dapat menunjukkan risiko klinis stroke iskemik yang terbaik.

#### 4.1.2 Hasil Citra

Dari data pemeriksaan CT Scan Kepala didapatkan hasil citra yang direkonstruksi menjadi 3 variasi *slice thickness* yaitu : 2mm, 3mm, dan 5mm potongan *axial*. Berikut ini adalah hasil gambaran radiografi CT Scan kepala potongan *axial brain* pada klinis stroke iskemik menggunakan *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm, terdiri dari 6 sampel. Tiap sampel mewakili variasi *slice thickness*. Citra ini digunakan untuk memperoleh data kualitas citra dan informasi anatomi yang dinilai oleh 3 responden. Penilaian kualitas citra pada penelitian ini terhadap *signal to noise ratio* dan adapun informasi anatomi yang ingin dilihat adalah *Thalamus, Kapsula Interna, Lateral Ventrikel*, dan *Cerebelum*.

**Sampel No.1***Slice Thickness*

2mm

3mm

5mm



**Gambar 4.1 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau**

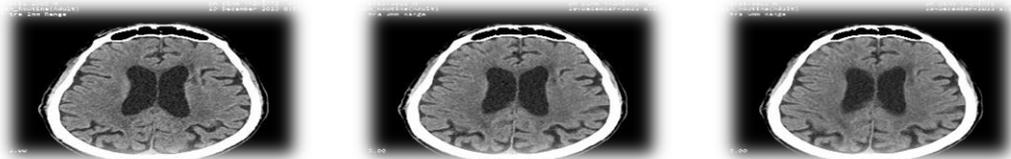
Gambar 4.1 merupakan Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan *kV 120*, *mA 50*, *Window Width 35*, *Window Level 80*, FOV 24,3 cm.

**Sampel No.2***Slice Thickness*

2mm

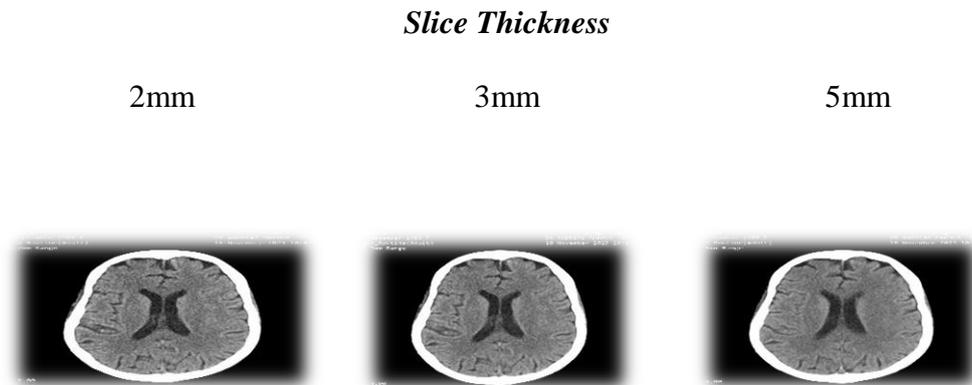
3mm

5mm



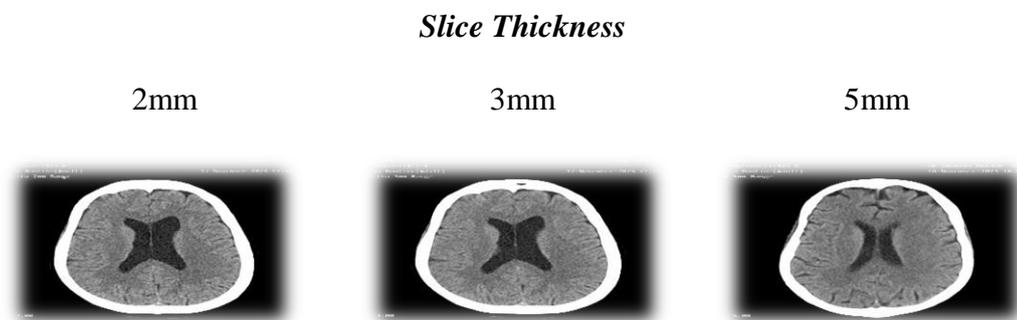
**Gambar 4.2 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau**

Gambar 4.2 merupakan Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan *kV 120*, *mA 50*, *Window Width 35*, *Window Level 80*, FOV 24,3 cm

**Sampel No.3**

**Gambar 4.3 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau**

Gambar 4.3 merupakan Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan *kV 120, mA 50, Window Width 35, Window Level 80, FOV 24,3 cm*

**Sampel No.4**

**Gambar 4.4 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau**

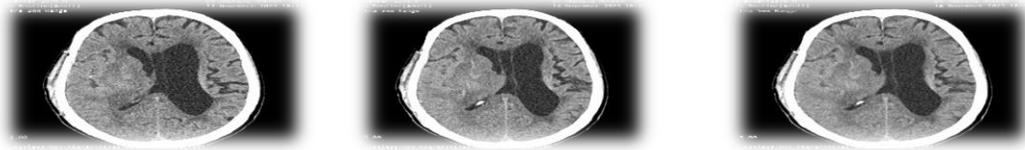
Gambar 4.4 merupakan citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riaumenggunakan *kV 120, mA 50, Window Width 35, Window Level 80, FOV 24,3 cm*

**Sampel No.5***Slice Thickness*

2mm

3mm

5mm



**Gambar 4.5 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau**

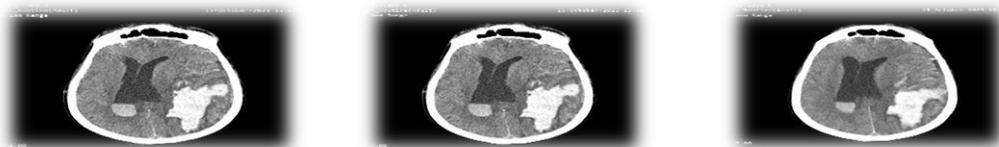
Gambar 4.5 merupakan Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan *kV 120, mA 50, Window Width 35, Window Level 80, FOV 24,3 cm*

**Sampel No.6***Slice Thickness*

2mm

3mm

5mm



**Gambar 4.6 Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau**

Gambar 4.6 merupakan Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau menggunakan *kV 120, mA 50, Window Width 35, Window Level 80, FOV 24,3 cm*

### 4.1.3 Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini adalah ahli radiologi yang memiliki pengalaman minimal 2 tahun dalam pemeriksaan CT.

Karakteristik responden dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

**Tabel 4.2 Karakteristik Responden**

<b>Responden</b>	<b>Jenis Kelamin</b>	<b>Pendidikan</b>	<b>Lama Bekerja</b>
1	Laki-laki	Dokter Spesialis Radiologi	17 Tahun
2	Perempuan	Dokter Spesialis Radiologi	18 Tahun
3	Perempuan	Dokter Spesialis Radiologi	2 tahun

Berdasarkan tabel diatas diketahui dalam penelitian ini menggunakan 3 responden dokter spesialis radiologi yang terdiri dari Instansi Radiologi RS PMC, RSUD Petala Bumi, dan RS Awal Bros Panam. Pada 3 Responden ini mempunyai kompetensi dalam melakukan pemeriksaan radiologi seperti memeriksa, mendiagnosis dan mampu memberikan penilaian kuesioner pada penelitian ini.

### 4.1.4 Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra CT Scan

#### **Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik**

Dari data pemeriksaan CT Scan didapatkan rekonstruksi variasi *slice thickness* yaitu : 2mm, 3mm, dan 5mm pada 4 sampel organ. Dari variasi *slice thickness* menghasilkan 4 hasil citra yang direkonstruksi dengan 4 variasi. Pada pemeriksaan CT Scan Kepala dengan klinis stroke iskemik dilakukan sebanyak 3 kali pengrekonstruksian hasil citra dengan menggunakan variasi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm.

#### 4.1.4.1 Pengukuran Nilai ROI dan Perhitungan Nilai SNR

ROI (*Region Of Interest*) Pada Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik. *Region Of Interest* atau ROI dilakukan pada 4 Anatomi CT Scan Kepala. Anatomi yang dilakukan ROI antara lain yaitu anatomi *Thalamus*, *Kapsula Interna*, *Cerebellum*, dan *Lateral Ventrikel*.



**Gambar 4.7 Roi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik. *Slice Thickness* 2mm**



**Gambar 4.8 Roi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik. *Slice Thickness* 3mm**



**Gambar 4.9 Roi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik. *Slice Thickness* 5mm**

#### 4.1.4.2 Hasil Pengukuran *Signal to Noise Ratio*

Berdasarkan Tabel 4.1 setelah dilakukan pengrekostruksian citra CT Scan menjadi 3 variasi *slice thickness*, kemudian dilakukan pengukuran nilai SNR dengan menempatkan titik ROI disetiap organ yang dipilih sebagai sampel. Berikut adalah hasil nilai SNR :

**Tabel 4.3 Hasil SNR CT Scan Kepala  
Nilai SNR Pada Setiap Daerah ROI**

<i>Slice Thickness</i>	<i>Thalamus</i>	<i>Kapsula Interna</i>	<i>Cerebellum</i>	<i>Lateral Ventrikel</i>	<i>Rata- Rata</i>
	2mm	6,9	5,0	5,8	7,2
3mm	3,2	4,6	8,0	3,8	4,9
5mm	9,48	13,88	6,72	10,89	10,24

Berdasarkan tabel diatas, penelitian ini menggunakan 4 sampel organ dengan 3 variasi *slice thickness* pada data 1 orang pemeriksaan CT Scam Kepala pada klinis stroke iskemik dan didapatkan hasil nilai rata-rata SNR tertinggi pada *slice thickness* 5mm yaitu, 10,24 dan nilai rata rata SNR yang terendah pada *slice thickness* 3mm yaitu 4,9

#### 4.1.5 Hasil Penilaian Informasi Anatomi Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik (Analisa Dokter Spesialis Radiologi)

Kuesioner penilaian informasi anatomi dari hasil citra ct scan kepala yang telah direkonstruksi dengan variasi *slice thickness* diberikan

kepada dokter spesialis radiologi. Kemudian dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji presentase yang dihitung secara manual menggunakan rumus  $\frac{n}{12} \times 100\%$  . Berikut hasil pengujian yang didapatkan.

Keterangan :

n : adalah nilai kategori penilaian terhadap informasi anatomi

12 : Hasil kali antara 4 ( kategori penilaian kuesioner) dan jumlah responden sebanyak 3 (  $4 \times 3 = 12$  ).

**Tabel 4.4 Hasil Persentase Informasi anatomi CT Scan Kepala**

No.	Anatomi	Variasi <i>Slice Thickness</i>		
		2mm	3mm	5mm
1	<i>Thalamus</i>	82%	83%	99%
2	<i>Kapsula Interna</i>	82%	83%	91%
3	<i>Cerebellum</i>	82%	83%	99%
4	<i>Lateral Ventrikel</i>	82%	83%	99%

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa variasi rekonstruksi *slice thickness* 5mm memiliki nilai yang tinggi pada setiap informasi anatomi. Hal ini memberikan informasi yang jelas pada setiap anatomi yang dianalisa.

a. Uji *Kappa*

**Tabel 4.5 Hasil Uji *Kappa***

Responden	Value <i>Kappa</i>
Responden 1,2,3	0,075

Berdasarkan hasil uji *cohen's kappa* dari ketiga responden, menunjukkan bahwa tingkat kesepakatan yang sama antara responden 1 dan responden 2 dan responden 3, karena memiliki rentang nilai 0.075. Selanjutnya peneliti menggunakan hasil penilaian dari salah satu responden yaitu responden 1 kerana telah melakukan pengalaman bekerja yang lebih lama yaitu 18 tahun.

#### 4.1.6 Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala

##### 4.1.6.1 Uji *Friedman*

**Tabel 4.6 Hasil Uji *Friedman* Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala**

Variasi <i>Slice Thickness</i>	Signifikasi	Keterangan
2mm, 3mm, 5mm	0,04	Ada

Berdasarkan tabel di atas ditentukan bahwa nilai itu penting 0,04 jika nilai signifikasi  $< 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima atau adanya perbedaan, maka ada perbedaan informasi anatomi CT Scan kepala pada klinis stroke iskemik dengan rekonstruksi variasi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm .

##### 4.1.6.2 Hasil *Mean Rank* Dari Variasi *Slice Thickness*

**Tabel 4.7 *Mean Rank* Variasi *Slice Thickness***

Variasi <i>Slice Thickness</i>	<i>Mean Rank</i>
--------------------------------	------------------

<b>2mm</b>	1.92
<b>3mm</b>	1.63
<b>5mm</b>	2.46

Pada tabel diatas variasi *slice thickness* 2mm menunjukkan nilai 1.92, variasi *slice thickness* 3mm menunjukkan *mean rank* 1.63, dan pada variasi 5mm menunjukkan *mean rank* 2.46, maka hasil diatas menunjukkan nilai yang baik untuk menginformasikan anatomi CT Scan Kepala pada klinis stroke iskemik.

## 4.2 PEMBAHASAN

### 4.2.1 Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik

Hasil penelitian ini didapatkan dari hasil citra pemeriksaan CT Scan kepala pada klinis stroke iskemik di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Hasil citra yang didapatkan direkonstruksi dengan variasi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm. Kemudian citra yang telah didapatkan nilai standar deviasi (SD) dengan melakukan ROI dengan bantuan alat bantu *software* DICOM, setelah nilai standar deviasi didapatkan, kemudian akan dimasukkan kerumus perhitungan SNR untuk menilai kualitas citra dari variasi rekonstruksi *slice thickness* yang digunakan dalam penelitian ini.

Hasil pengukuran SNR , yang dilakukan pada penempatan titik ROI 4 anatomi yang dipilih yaitu *thalamus*, *kapsula interna*, *cerebellum*, dan *lateral ventrikel*. penelitian ini menggunakan 4 sampel organ dengan 3 variasi *slice thickness* pada data 1 orang

pasien CT Scan Kepala pada klinis stroke iskemik dan didapatkan hasil nilai rata-rata SNR tertinggi pada *slice thickness* 2mm yaitu, 6,2 dan nilai rata rata SNR yang terendah pada *slice thickness* 5mm yaitu 4,6.

#### **4.2.2 Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik**

Pemeriksaan CT Scan kepala pada klinis stroke iskemik menggunakan variasi rekonstruksi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm. Penilaian informasi anatomi dilakukan dengan uji *kappa* untuk menganalisa hasilcitra dengan mengacu pada kuesioner yang telah didapatkan dengan nilai 0,075. Dengan itu peneliti mengambil hasil penilaian kuesioner yang diberikan oleh dokter spesialis radiologi yang rentang kerja lebih lama dari ketiga responden. Hasil penelitian ini menggunakan analisis statistika dengan pengujian *friedman* didapatkan hasil *signifikasi* 0.04, yang berarti terdapat perbedaan informasi anatomi pada pemeriksaan CT Scan Kepala pada klinis stroke iskemik dengan menggunakan variasi rekonstruksi *slice thickness* 2mm, 3mm, dan 5mm.

Sebelumnya Baert (2011) menyarankan penggunaan ukuran *slice thickness* 3mm baik untuk memperlihatkan gambaran infark secara jelas. Sedangkan Hosten dan Liebeg (2002) menyarankan ukuran *slice thickness* 2mm untuk memperlihatkan secara optimal gambaran *infark*. Namun pada penelitian ini menunjukkan *slice*

*thickness* 5 mm yang paling optimal karena lebih banyak dalam memberikan informasi anatomi dan diagnostik.

#### **4.2.3 Penggunaan Nilai Rekonstruksi *Slice Thickness* Optimal CT Scan Pada Klinis Stroke Iskemik**

Hasil variasi *slice thickness* yang optimal didapatkan pada rekonstruksi *slice thickness* 5mm yaitu memiliki nilai rata rata sebesar 4,6, dan hasil persentase yang tinggi. Dan nilai *mean rank* tertinggi yaitu 2,46. Pada rekonstruksi *slice thickness* 5mm memberikan informasi anatomi dan penilaian diagnostik yang baik dan optimal untuk 4 sampel organ yaitu *thalamus*, *kapsula interna*, *cerebellum* dan *lateral ventrikel*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan yang diperoleh pada data pasien CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik, peneliti mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Pada pengukuran nilai *signal to noise ratio* didapatkan hasil nilai rata-rata SNR tertinggi pada *slice thickness* 5mm yaitu 10,24, dan nilai rata-rata SNR yang terendah pada *slice thickness* 3mm yaitu 4,9.
- 5.1.2 Pada variasi rekonstruksi *slice thickness* yang diberikan pada data pasien CT Scan Kepala penulis menyimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena terdapat pengaruh dari variasi rekonstruksi variasi *slice thickness* yang digunakan dengan nilai *signifikansi* sebesar 0,04 yang artinya  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima, dan terakhir keterangan fisisnya berbeda yaitu artinya terdapat perbedaan informasi anatomi pada variasi rekonstruksi *slice thickness* yang digunakan.
- 5.1.3 Berdasarkan uji *friedman* variasi *slice thickness* 2mm menunjukkan nilai 1.92, variasi *slice thickness* 3mm menunjukkan *mean rank* 1.63, dan pada variasi 5mm menunjukkan *mean rank* 2.46, maka hasil diatas menunjukkan nilai yang baik. Berdasarkan nilai *mean rank* yang didapatkan penulis menyimpulkan bahwa untuk memberikan

informasi anatomi yang optimal pada pemeriksaan CT Scan Kepala pada klinis stroke iskemik yaitu menggunakan *slice thickness* 5mm.

## 5.2 SARAN

Berdasarkan pada penelitian Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Pada Kualitas Gambar dan Informasi Anatomi Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau, adapun saran peneliti sebagai berikut

- 5.2.1 Sebaiknya untuk peneliti selanjutnya dapat memvariasikan *slice thickness* dengan nilai lainnya dengan klinis yang berbeda.
- 5.2.2 Untuk peneliti selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian dengan pendekatan eksperimen pada klinis stroke iskemik dengan variasi parameter CT Scan yang berbeda agar memperlihatkan perbedaan informasi anatomi maupun diagnosa pada klinis yang diteliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Putu Russita Kusumaningsih, K. L.; Bagus Made S. I.; Luh Putu T. N.; Irhas R. Pengaruh Slice Thickness terhadap Signal to Noise Ratio ( SNR ) dari Hasil Penyinaran CT Scan di RSUP Prof . Dr . 2023;7(2):326–330.
- Irsal M, Winarno G. Pengaruh Parameter Milliampere-Second (mAs) terhadap Kualitas Citra Dan Dosis Radiasi Pada Pemeriksaan CT scan Kepala Pediatrik. *J Fis Flux J Ilm Fis FMIPA Univ Lambung Mangkurat*. 2020;17(1):1. doi:10.20527/flux.v17i1.7085
- Ayu Widya Purnama P, Arlis S. Peningkatan Kualitas Citra Ct-Scan Dengan Penggabungan Metode Filter Gaussian Dan Filter Median the Improvement Quality of Image Ct-Scan With Combining Gaussian Filter and Median Filter Method. *J Teknol Inf dan Ilmu Komput*. 2019;6(6):591–600. doi:10.25126/jtiik.20196870
- Kabi GYCR, Tumewah R, Kembuan MAHN. Gambaran Faktor Risiko Pada Penderita Stroke Iskemik Yang Dirawat Inap Neurologi Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Juli 2012 - Juni 2013. *e-CliniC*. 2015;3(1):1–6. doi:10.35790/ecl.3.1.2015.7404
- Pratama Putra RA, Rahardjo P, Pramono P. Analysis of Asir Variation Effect To Snr on Unenhanced Abdominal Ct Scan in Urolithiasis. *J Vocat Heal Stud*. 2020;4(2):78. doi:10.20473/jvhs.v4.i2.2020.78-82
- Dewilza N, Artitin C, Yudha S, Fahmi DM. GAMBARAN NOISE PADA PEMERIKSAAN MENGGUNAKAN PROTOKOL FAST STROKE. 2023;4:6547–6554.
- Na DEC, Hipertensiva C. No  
主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title.
- Pajeko GF, Diartama AAA, Darmita IMP. Analisis Pengaruh Variasi Rekonstruksi Slice Thickness Dan Rekonstruksi Increment Terhadap Informasi Citra Anatomi Pemeriksaan MSCT Scan Sinus Paranasal Potongan Coronal Pada Kasus Rhinosinusitis Kronis Di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Anak Agung Aris Di. *J Educ Innov Public Heal*.

- 2023;1(4):294–303. <https://doi.org/10.55606/innovation.v1i4.1996>
- Firmansyah D, Dede. Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *J Ilm Pendidik Holistik*. 2022;1(2):85–114. doi:10.55927/jiph.v1i2.937
- Ria Saputri, Shelly Angella, Agus Salim, Jati Utama. Literatur Review Teknik Pemeriksaan CT-Scan Kepala Klinis Cephalgia. *JRI (Jurnal Radiogr Indones)*. 2023;6(2):93–97. doi:10.55451/jri.v6i2.222
- ZA AFS. Digital Imaging And Communications In Medicine ( DICOM ) dalam Pertukaran Gambar Digital pada Unit Radiologi. 2011;(Association 2011):1–7.
- Sistem Informasi J, Tinggi Manajemen Informatika S, Komputer Surabaya T. Hendri Yogiarto 2) Teguh Sutanto 3) Romeo. Published online 2004:1–8.
- Laulo A, Tumboimbela MJ, Mahama CN. Gambaran profil lipid pada pasien stroke iskemik dan stroke hemoragik yang di rawat inap di Irina F RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Juli 2015-Juni 2016. *e-CliniC*. 2016;4(2). doi:10.35790/ecl.4.2.2016.14491
- Cauley KA, Hu Y, Fielden SW. Head CT: Toward making full use of the information the X-Rays give. *Am J Neuroradiol*. 2021;42(8):1362–1369. doi:10.3174/ajnr.A7153
- Sukatin, Nurkhalipah, Kurnia A, Ramadani D, Fatimah. Pengaruh Variasi Rekonstruksi Slice Thickness dan Filter Kernel Terhadap Kualitas Citra CT-Scan Kepala pada Kasus Stroke Iskemik. *J Ilm Multi Disiplin Indones*. 2022;1(9):1278–1285.
- Ningtias DR, Wahyudi B, Harsoyo IT. Comparative Test of the Effect of X-Ray Tube Current Analysis and Exposure Time on CR (Computed Radiography) Image Quality. *J Informatics Telecommun Eng*. 2022;6(1):267–275. doi:10.31289/jite.v6i1.7334
- Hastomo W, dan Sudjiran S. Convolution Neural Network Arsitektur Mobilenet-V2 Untuk Mendeteksi Tumor Otak. *Semin Nas Teknol Inf dan Komun STI&K*. 2021;5(1):17–21.
- Nurhayati AY, Nariswari NN, Rahayuningsih B, Hariadi YC. Analisis Variasi Faktor Eksposi dan Ketebalan Irisan Terhadap CTDI dan Kualitas Citra

- Pada Computed Tomography Scan. *Berk Sainstek.* 2019;7(1):7. doi:10.19184/bst.v7i1.9913
- Viscomi SG, Duran-Mendicuti A, Rybicki FJ, Ledbetter S. *Computed Tomography.*; 2009. doi:10.1002/9781444300512.ch5
- Dwi Yan M, Ardiyanto J, Sulaksono N. Analisa Perbedaan Informasi Diagnostik Ct Scan Kepala Pada Kasus Stroke Iskemik Dengan Pilihan Kombinasi Slice Thickness Dan Interval Reconstruction. *JRI (Jurnal Radiogr Indones.* 2020;3(1):51–55. doi:10.55451/jri.v3i1.66
- Roskopf, J., Kloth, C., Dreyhaupt, J., Braun, M., Schmitz, B. L., & Graeter, T. (2020). Thin Slices and Maximum Intensity Projection Reconstructions Increase Sensitivity to Hyperdense Middle Cerebral Artery Sign in Acute Ischemic Stroke. *Cerebrovascular*
- Seeram, E. (2016). Computed Tomography: Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control. In *Radiology (FOURTH EDI, Vol. 194, Issue 3)*. Elsevier. <https://doi.org/10.1148/radiology.194.3.782>
- Wayunah, W., & Saefulloh, M. (2017). Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stroke Di Rsud Indramayu. *Jurnal Pendidikan Keperawatan Indonesia*, 2(2), 65. <https://doi.org/10.17509/jpki.v2i2.4741>
- Mair, G., Boyd, E. V., Chappell, F. M., Von Kummer, R., Lindley, R. I., Sandercock, P., & Wardlaw, J. M. (2015). Sensitivity and specificity of the hyperdense artery sign for arterial obstruction in acute ischemic stroke. *Stroke*, 46(1), 102–107. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.114.007036>
- Romans, L. E. (2018). Computed tomography for technologists: A comprehensive text, second edition. In *Computed Tomography for Technologists: A Comprehensive Text* (pp. 1–440).
- Seeram, Euclid. 2001. *Computed Tomography, Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control*, WB. Saunders, Pennsylvania, USA
- Baert, AL, 2009, “Multislice CT”, Springer Heidelberg Dordrecht, London.
- J.T.Bushberg, J.A. Seibert, E.M. Leidoldt Jr., and J.M. Bone (Eds). Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.ISBN: 0-683-30118-7
- Alshipli, Marwan, dan Norlaili A. Kabir. 2017. “Effect of slice thickness on image noise and diagnostic content of single-source-dual energy computed tomography.” *Journal of Physics: Conference Series* 851(1): 3–9.

Long B, Rollins J, Smith B. *Merrill's Pocket Guide to Radiography E-Book.*; 2016.

Bontrager, K.L. 2018. *Text Book of Radiographic and Related Anatomy.* 9th Edition. The, London: Elsevier.

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Survey Awal



**UNIVERSITAS AWAL BROS**

*A Spirit of Caring*

*A Vision of Excellence*

Pekanbaru, Jl. Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141

Telp. (0761) 8409768/ 082276268786

Batam, Jl. Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007/ 085760085061

Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

No : 124/UAB1.01.3.3/U/KPS/02.24  
 Lampiran : -  
 Perihal : **Permohonan Izin Survey Awal**  
 Kepada Yth :  
**Bapak/Ibu Direktur RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau**  
 di-

Tempat

***Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.***

Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Tahun Ajaran 2023/2024, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Survey Awal untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Kasni Gusmila  
 Nim : 21002002  
 Dengan Judul : Pengaruh Variasi *Slice Thicknes* CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas kesediaan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Pekanbaru, 05 Februari 2024  
 Prodi Diploma III Teknik Radiologi  
 Universitas Awal Bros  
  
**Shelly Angella, M.Tr.Kes**  
 NIDN. 1022099201

**Tembusan :**  
 1. Arsip

## Lampiran 2. Surat Balasan Izin Survey Awal

	<p style="text-align: center;"><b>PEMERINTAH PROVINSI RIAU</b> <b>RSUD ARIFIN ACHMAD</b> Jl. Diponegoro No. 2 Telp. (0761) - 23418, 21618, 21657, Fax (0761) - 20253 Pekanbaru</p>	
Pekanbaru, 19 Februari 2024		
Nomor	: 072/Diklit-Litbangpus/92	
Sifat	: Biasa	
Lampiran	: -	
Hal	: Izin Pengambilan Data	
Kepada Yth : Kepala Instalasi Radiologi		
di		
Pekanbaru		
Dengan Hormat		
Menindaklanjuti surat dari Ka. Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Nomor : 124/UAB1.01.3.3/U/KPS/02.24 tanggal 05 Februari 2024 perihal Izin Pengambilan Data/Pra Riset bersama ini disampaikan bahwa RSUD Arifin Achmad dapat menerima mahasiswa/i:		
Nama	: Kasni Gusmila	
NIM	: 21002002	
Program Studi	: DIII. Terknik Radiologi	
Untuk melakukan kegiatan Survey Awal/Pengambilan Data dengan Judul "Pengaruh Variasi <i>Slice Thicknes</i> TC Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau" dengan ketentuan sebagai berikut :		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tidak diperkenankan mengambil data dengan cara melakukan tindakan teknis/medis secara langsung kepada responden (pasien).</li><li>2. Pengambilan data tidak diperkenankan dengan cara memfoto, foto copy maupun menscanner data.</li><li>3. Tidak diperkenankan melakukan kegiatan selain pengambilan data</li><li>4. Izin pengambilan data berlaku selama 1 (satu) bulan terhitung dari tanggal terbitnya surat ini.</li><li>5. Pengambilan data hanya berlaku untuk data sekunder pasien</li></ol>		
Untuk itu diminta kepada Bidang/Bagian, KJF/KSM, Instalasi dan Komite dilingkungan RSUD Arifin Achmad untuk dapat memberikan data dan informasi yang diperlukan oleh mahasiswa/i tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.		
Demikian disampaikan untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.		
<b>DIREKTUR RSUD ARIFIN ACHMAD</b> <b>PROVINSI RIAU</b>		
		
drg. Wan Fajriatul Marnunah., Sp.KG Pembina Tk.I Nip. 19780618 200903 2 001		

CS Dipindai dengan CamScanner

### Lampiran 3. Surat Izin Penelitian

	<b>UNIVERSITAS AWAL BROS</b> <i>A Spirit of Caring</i> <i>A Vision of Excellence</i>	Pekanbaru, Jl.Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141 Telp. (0761) 8409768/ 082276268786 Batam, Jl.Abulyatama, 29464 Telp. (0778) 4805007/ 085760085061 Website: univawalbros.ac.id   Email : univawalbros@gmail.com
No	: 559/UAB1.01.3.3/U/KPS/05.24	
Lampiran	: -	
Perihal	: <u>Permohonan Izin Penelitian</u>	
Kepada Yth :		
<b>Bapak/Ibu Direktur RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau</b>		
di-		
Tempat		
<i>Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.</i>		
Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Tahun Ajaran 2023/2024, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI).		
Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Penelitian untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :		
Nama	: Kasni Gusmila	
Nim	: 21002002	
Dengan Judul	: Pengaruh Variasi <i>Slice Thickness</i> Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau	
Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.		
Pekanbaru, 20 Mei 2024		
Ka. Prodi/Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros		
 <b>Shelly Angella, M.Tr.Kes</b> NIDN. 1022099201		
Tembusan :		
1.Arsip		

CS Dipindai dengan CamScanner

## Lampiran 4. Surat Balasan Izin Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI RIAU  
**RSUD ARIFIN ACHMAD**

Jl. Diponegoro No. 2 Telp. (0761) - 23418, 21618, 21657, Fax (0761) - 20253  
Pekanbaru



Pekanbaru, 09 Agustus 2024

Nomor : 071/Diklit-Litbangpus/269  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : **Izin Penelitian**

Kepada Yth : Kepala Instalasi Radiologi  
di -  
Pekanbaru

Dengan Hormat

Menindaklanjuti surat dari Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros, Nomor: 559/UAB1.01.3.3/U/KPS/05.24 tanggal 20 Mei 2024 perihal Permohonan Rekomendasi Izin Penelitian/Riset bersama ini disampaikan bahwa mahasiswa/i dibawah ini:

Nama : Kasni Gusmila  
NIM : 21002002  
Program Studi : DIII. Teknik Radiologi

Berdasarkan persetujuan dari Bagian/Bidang, KJF/KSM, Instalasi dan Komite dilingkungan RSUD Arifin Achmad dapat diberikan Izin Penelitian dengan Judul "**Pengaruh Variasi Slice Thickness Terhadap Kualitas Citra dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau**" dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Tidak diperkenankan melakukan tindakan menyimpang selama kegiatan penelitian berlangsung.
2. Tidak diperkenankan melakukan tindakan medis secara langsung kepada pasien.
3. Wajib menjalankan prosedur *informed consent* bagi penelitian yang bersubjek pasien (manusia).
4. Tidak diperkenankan melakukan kegiatan selain penelitian
5. Izin penelitian berlaku selama 3 (tiga) bulan terhitung dari tanggal terbitnya surat ini.

Untuk itu diminta kepada Bidang/Bagian, KJF/KSM, Instalasi dan Komite dilingkungan RSUD Arifin Achmad untuk dapat memfasilitasi kegiatan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa/i tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian disampaikan untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

WAKIL DIREKTUR BIDANG UMUM,  
SOM DAN PENDIDIKAN,



drg. YUSI PRASTININGSIH, MM  
Pembina Tk. I / IV B  
Nid. 19720319 200012 2 002

## Lampiran 5. Persetujuan Etik

	<b>UNIVERSITAS AWAL BROS</b> <i>A Spirit of Caring</i> <i>A Vision of Excellence</i>	Pekanbaru, Jl. Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141 Telp. (0761) 8409768/ 082276268786 Batam, Jl. Abulyatama, 29464 Telp. (0778) 4805007/ 085760085061 Website: univawalbros.ac.id   Email : univawalbros@gmail.com
Nomor	: 566/UAB1.20/DL/KPS/05.24	
Lampiran	: -	
Hal	: <b>Permohonan Persetujuan Etik</b>	
Yth. Ketua Komisi Etik Penelitian Universitas Awal Bros		
Sehubungan dengan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh :		
Nama	: Kasni Gusmila	
Program Studi	: Diploma III Teknik Radiologi	
Dengan Judul	: Pengaruh Variasi <i>Slice Thickness</i> Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.	
Pembimbing I	: Marido Bisra, M.Tr.ID	
Pembimbing II	: Devi Purnamasari, S.Psi, MKM	
Maka bersama ini kami mengajukan permohonan persetujuan etik sebagai salah satu syarat penelitian tersebut bisa dilakukan.		
Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.		
		Pekanbaru, 20 Mei 2024 Ketua Program Studi  (Shelly Angella, M.Tr.Kes) NIDN. 1022099201
Tembusan : 1.Arsip		
 Dipindai dengan CamScanner		

## Lampiran 6. Inform Consent

## SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Pekerjaan :

Telah mendapatkan penjelasan sepenuhnya mengenai penelitian

Judul Penelitian :Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap  
KualitasCitra Dan Informasi Anatomi CT Scan  
Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi  
Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

Nama Peneliti : Kasni Gusmila

Jenis Penelitian : Kuantitatif

Dengan Ini saya menyatakan bersedia menjadi responden.

Pekanbaru, 2024

( )

Responden 1

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Hendrat Sp Rad .  
Pekerjaan : Dokter Spesialis Radiologi (Via. Instalasi) RSUD Pekanbaru

Telah mendapatkan penjelasan sepenuhnya mengenai penelitian

Judul Penelitian : Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

Nama Peneliti : Kasni Gusmila

Jenis Penelitian : Kuantitatif

Dengan Ini saya menyatakan bersedia menjadi responden.

Pekanbaru, 28 Mei 2024

dr. Hendra F. Sp Rad )

## Responden 2

### SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Armelia AdEL, SpRad.

Pekerjaan : dr. Spesialis Radiologi

Telah mendapatkan penjelasan sepenuhnya mengenai penelitian

Judul Penelitian : Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

Nama Peneliti : Kasni Gusmila

Jenis Penelitian : Kuantitatif

Dengan Ini saya menyatakan bersedia menjadi responden.

Pekanbaru, Kamis, 30 Mei 2024

  
( dr. Armelia AdEL, SpRad. )

### Responden 3

#### SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. lydia

Pekerjaan : dr. Spesialis Radiologi

Telah mendapatkan penjelasan sepenuhnya mengenai penelitian

Judul Penelitian : Pengaruh Variasi *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

Nama Peneliti : Kasni Gusmila

Jenis Penelitian : Kuantitatif

Dengan Ini saya menyatakan bersedia menjadi responden.

Pekanbaru,

2024



( dr. Lydia Titiana, S.Pol., M.Sc. )







## Form Kuesioner Analisa Responden 2

Kuisisioner Penilaian Informasi Anatomi Dari Variasi *Slice Thickness* CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

1. Identitas Responden

Nama : dr. ARNELIA SEL, Sp.Rad.  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Nomor Responden : 7  
 Nomor Sampel : 1, 2, 3, 4, 5

2. Keterangan Penilaian Informasi Anatomi

Nilai 1: Kurang Baik, anatomi tidak jelas dan tidak bisa dinilai  
 Nilai 2: Cukup Baik, anatomi cukup jelas tetapi sulit dianalisa  
 Nilai 3: Baik, anatomi jelas dan masih mudah dianalisa  
 Nilai 4: Sangat Baik, anatomi sangat jelas dalam menjelaskan strukturnya sehingga sangat mudah dianalisa

3. Petunjuk Pengisian Kuisisioner

a. Berikan tanda centang (✓) pada jawaban yang anda anggap sesuai  
 b. Setelah mengisi kuisisioner ini dimohon agar dapat memberikan kembali kepada yang menyerahkan kuisisioner ini pertama kali.

Anatomi	Penilaian Informasi Anatomi											
	Slice Thickness 2mm				Slice Thickness 3mm				Slice Thickness 5mm			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Thalamus		✓						✓				✓
Kapsula Interna		✓						✓				✓
Cerebellum		✓						✓				✓

Dipindai dengan CamScanner

Lateral													
Ventrikel	✓							✓					✓

Dipindai dengan CamScanner

## Form Kuesioner Analisa Responden 3

Kuisisioner Penilaian Informasi Anatomi Dari Variasi *Slice Thickness* CT Scan  
Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Provinsi Riau

### 1. Identitas Responden

Nama : dr. LYDIA FITRIANA, Sp.PAD, M.S.C  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nomor Responden : 3  
Nomor Sampel :

### 2. Keterangan Penilaian Informasi Anatomi

Nilai 1: Kurang Baik, anatomi tidak jelas dan tidak bisa dinilai  
Nilai 2: Cukup Baik, anatomi cukup jelas tetapi sulit dianalisa  
Nilai 3: Baik, anatomi jelas dan masih mudah dianalisa  
Nilai 4: Sangat Baik, anatomi sangat jelas dalam menjelaskan strukturnya sehingga sangat mudah dianalisa

### 3. Petunjuk Pengisian Kuisisioner

- Berikan tanda centang (✓) pada jawaban yang anda anggap sesuai
- Setelah mengisi kuisisioner ini dimohon agar dapat memberikan kembali kepada yang menyerahkan kuisisioner ini pertama kali.

Anatomi	Penilaian Informasi Anatomi											
	<i>Slice Thickness</i> 2mm				<i>Slice Thickness</i> 3mm				<i>Slice Thickness</i> 5mm			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Thalamus</i>				✓				✓				✓
<i>Kapsula Interna</i>				✓				✓			✓	
<i>Cerebellum</i>				✓				✓				✓

Lateral													
Ventrikel				✓			✓						✓

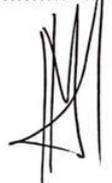
**Lampiran 8. Lembar Konsul Pembimbing I (Sebelum Seminar Proposal)**

**LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I**

Nama : Kasni Gusmila  
NIM : 21002002  
Judul KTI : Pengaruh *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.  
Nama Pembimbing I : Marido Bisra, M.Tr.ID

No	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	TTD
1.	Selasa, 23 Januari 2024	Konsultasi Judul	
2.	Rabu, 24 Januari 2024	Bimbingan BAB I	
3.	Jumat 26 Januari 2024	Bimbingan dan Pembahasan BAB I	
4.	Rabu 7 Februari 2024	Bimbingan BAB 1-3	
5.	Jumat 9 Februari 2024	Revisi BAB 1-3	
6.	Selasa 13 Februari 2024	Revisi BAB 3	
7.	Sabtu 24 Februari 2024	Revisi BAB 3	
8.	Selasa 27 Februari 2024	HCC Proposal	
9.			
Dst			

Pekanbaru, 29 Februari ..... 2024

  
( Marido Bisra, M. Tr. ID )

**Lampiran 9. Lembar Konsul Pembimbing II (Sebelum Seminar Proposal)**

**LEMBAR KONSUL PEMBIMBING II**

Nama : Kasni Gusmila  
NIM : 21002002  
Judul KTI : Pengaruh *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.  
Nama Pembimbing II : Devi Purnamasari, S.Psi., MKM

No	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	TTD
1.	Setengah, 30 Januari 2024	Konsultasi Judul dan BAB 1	
2.	Setengah, 13 Februari 2024	Revisi BAB 1, konsultasi BAB 2-3	
3.	Kamis, 15 Februari 2024	Revisi BAB 1-3	
4.	Pabu, 28 Februari 2024	Revisi BAB 3 Perbaiki daftar isi, tabel	
5.	Kamis 29, Februari 2024	ACC proposal	
6.			
7.			
8.			
9.			
Dst			

Pekanbaru, ..29...Februari..... 2024



(Devi Purnamasari, S.Psi., MKM)

## Lampiran 10. Lembar Konsul Pembimbing I

### LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I

Nama : Kasni Gusmila  
NIM : 21002002  
Judul KTI : Pengaruh *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.  
Nama Pembimbing I : Marido Bisra, M.Tr.ID

No	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	TTD
1.	Rabu, 29 Mei 2024	Bimbingan Bab 1-5	
2.	Kamis, 30 Mei 2024	Revisi Bab 3, 4, 5	
3.	Jumat, 31 Mei 2024	Revisi BAB 4, 5	
4.	Senin, 3 Juni 2024	Revisi BAB 4, 5.	
5.	Selasa, 4 Juni 2024	Revisi BAB 4, 5	
6.	Rabu, 5 Juni 2024	Acc KTI	
7.			
8.			
9.			
Dst			

Pekanbaru, Rabu, 5 Juni 2024

  
(Marido Bisra, M.Tr.ID)

## Lampiran 11. Lembar Konsul Pembimbing II

### LEMBAR KONSUL PEMBIMBING II

Nama : Kasni Gusmila  
NIM : 21002002  
Judul KTI : Pengaruh *Slice Thickness* Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.  
Nama Pembimbing II : Devi Purnamasari, S.Psi., MKM

No	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	TTD
1.	Rabu, 29 Mei 2024	Bimbingan Bab 1-5	
2.	Kamis, 30 Mei 2024	Revisi Bab 3, 4, 5	
3.	Jumat, 31 Mei 2024	Revisi Bab 4, 5	
4.	Senin, 3 Juni 2024	Revisi Bab 4, 5	
5.	Selasa, 4 Juni 2024	Revisi Bab 4	
6.	Rabu, 5 Juni 2024	ACC	
7.			
8.			
9.			
Dst			

Pekanbaru, ... Kamis, 6 Juni ... 2024



( DEVI PURNAMA SARI )

## Lampiran 12. Lembar Mengikuti Seminar Proposal

### FORMULIR LEMBAR MENGIKUTI SEMINAR PROPOSAL

PRODI DIII TEKNIK RADIOLOGI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS AWAL BROS

TA. 2023/2024

Nama Mahasiswa : Kasni Gusmila  
 NIM : 21002002  
 Program Studi : DIII Teknik Radiologi  
 Judul KTI : Pengaruh Variasi *Slice Thickness* terhadap kualitas citra dan informasi anatomi CT Scan Kepala Pada Klinis Stroke Iskemik di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

No	Tanggal	Pemateri	Judul	Tanda Tangan Ketua Sidang
1	10/3/2024	Riana Ria u Azzahe a	Literatur Review Penatalaksanaan Pemeriksaan pada Sistem Urinaria	
2	18/3/2024	TIKA Prasety a	Pengaruh stress kerja terhadap kinerja Radiografer di Instalasi Radiologi RSIBMS Pekanbaru	
3	19/3/2024	Hadist Chairunnisa Fadilah N	Ukuran dan ketajaman kolimasi pada Resolusi konversi di Instalasi Radiologi RSIBMS Pekanbaru	
4	20/3/2024	Stephanie Christy Amanda	Hubungan pengetahuan dengan praktik pencegahan dan pengendalian infeksi oleh Radiografer di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau	
5	28/3/2024	Rahmat Febriansyah	Literatur Review Prosedur Penatalaksanaan Pemeriksaan Radiografi Barium Enema	

Pekanbaru, 2024

Mengetahui

Pembimbing I

(Marido Bisra, M.Tr.ID)  
 NIDN.1019039302

Pembimbing II

(Devi Purnamasari, S.Psi, MKM)  
 NIDN.1003098301

