

**GAMBARAN INFORMASI ANATOMI STROKE ISKEMIK
PADA PEMERIKSAAN CT SCAN DENGAN VARIASI
*WINDOW LEVEL***

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Diploma Tiga Radiologi di Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta



Disusun Oleh:

Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito

NIM. 22230031

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA RADIOLOGI
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
YOGYAKARTA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
GAMBARAN INFORMASI ANATOMI STROKE ISKEMIK PADA
PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DENGAN VARIASI *WINDOW LEVEL*

MUTIARA WAHYU NISA NURMA SUJITO

22230031

Yogyakarta, 19 September 2025

Menyetujui :

PEMBIMBING 1

Tanggal : 13 September 2025


Alpha Olivia Hidayati, S.Si., M.P.H

NIP : 4224128202

PEMBIMBING 2

Tanggal : 19 September 2025



M. Sofyan., M.Kes., M.Tr.ID

NIDN : 0808048602

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN INFORMASI ANATOMI STROKE ISKEMIK PADA
PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DENGAN VARIASI *WINDOW LEVEL***

Dipersiapkan dan disusun oleh :

MUTIARA WAHYU NISA NURMA SUJITO

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal , 9 Oktober 2025

Susunan Dewan Penguji

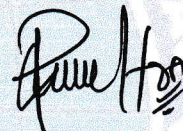
Pembimbing 1



Alpha Olivia Hidayati, S.Si., M.P.H

NIP : 4224128202

Ketua Dewan Penguji



Redha Okta Silfina, M.Tr. Kes

NIDN. 0514109301

Pembimbing 2



M. Sofyan., M.Kes., M.Tr.ID

NIDN : 0808048602

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III Radiologi

Yogyakarta,



Redha Okta Silfina M.Tr.Kes

NIDN : 0514109301

SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito

NIM : 22230031

Saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran Informasi Anatomi Stroke Iskemik Pada Pemeriksaan CT Scan Kelapa Dengan Variasi *Window Level*” ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Yogyakarta,

Yang membuat pernyataan



(Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito)

MOTTO

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri”

(Baskara Putra)

“Life is a journey, not a destination”

(Ralph Waldo)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kemampuannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

BIODATA PENELITI

Data Pribadi

Nama : Mutiara Wahyu Nisa Nurma
Sujito

Tempat, tanggal lahir : Bantul, 8 Juli 2003

Jenis kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Nama Ayah : Sujito

Nama Ibu : Dwi Wahyuni

Alamat : Dagan rt 08 Timbulharjo Sewon
Bantul Yogyakarta

Nomor Handphone : 0895401645776

Alamat e-mail : mutiarawahyuns2003@gmail.com



Riwayat Pendidikan

No	Nama Sekolah	Kota	Tahun
1	SD Negeri Timbulharjo	Bantul	2009-2015
2	SMP Negeri 3 Jetis	Bantul	2015-2018
3	SMK Negeri 1 Bantul	Bantul	2018-2021
4	Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto	Yogyakarta	2022-sekarang

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “GAMBARAN INFORMASI ANATOMI STROKE ISKEMIK PADA PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DENGAN VARIASI *WINDOW LEVEL* ”.Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun dan diajukan untuk syarat dapat memenuhi gelar Ahli Madya Kesehatan di Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto. Disamping itu, penulisan Karya Tulis Ilmiah ini juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca. Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan semata karena penulis menerima banyak bantuan dan dukungan. Untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih tak terhingga kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang sudah memberikan kelancaran, kemudahan dan berkah dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini
2. Bapak Kolonel (Purn) Dr. Mintoro Sumego., M.S selaku Direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto
3. Ibu Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes selaku Ketua Prodi Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto
4. Ibu Alpha Olivia Hidayati, S.Si., M.P.H selaku dosen pembimbing 1 Karya Tulis Ilmiah
5. Bapak M. Sofyan, S.ST., M.Kes selaku dosen pembimbing 2 Karya Tulis Ilmiah
6. Ibu Dwi Indriyati, S.ST selaku *Clinical Instructure* RSUD Panembahan Senopati Bantul

7. Ayah tercinta dan panutanku yaitu bapak Sujito, beliau memang hanya tamatan SMP yang tidak pernah bermimpi bisa melanjutkan SMA atau bahkan duduk di bangku kuliah, namun beliau mampu untuk mendidik penulis, memotivasi dan memberi dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studi nya sampai akhir
8. Pintu surgaku mama tercinta yaitu ibu Dwi Wahyuni yang telah melahirkan, memberikan kasih sayang dan cinta kepada penulis, serta selalu menjadi tempat pulang paling nyaman bagi penulis. Terima kasih untuk do'a yang selalu di panjatkan selama ini sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya.
9. Teruntuk teman terkasih penulis jeffri, windri, ima, naps terimakasih untuk partner bertumbuh di segala kondisi yang terkadang tidak terduga
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang secara langsung dan tidak langsung berperan dalam pengerjaan tugas akhir

Penulis menyadari dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan adanya saran dan masukan dari semua pihak. Penulis berharap karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat untuk penulis maupun pembaca dan dapat dijadikan studi bersama.

Yogyakarta,

Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito

22230031

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
BIODATA PENELITI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Masalah.....	5
D. Manfaat Penulisan.....	6
1. Manfaat Teoritis	6
2. Manfaat Praktis.....	6
E. Keaslian Penelitian.....	7
BAB II.....	12
TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Landasan Teori.....	12
1. Anatomi dan Fisiologi Kepala.....	12
2. Patologi Stroke Iskemik	14
3. Computed Tomography (CT) <i>Scan</i>	16
4. Parameter-Parameter CT Scan	19
5. Proses Pemeriksaan CT Scan Kepala Dengan kasus Stroke Iskemik	23
6. Citra pada CT Scan Kepala Dengan kasus Stroke Iskemik.....	24
B. Kerangka Teori.....	28

C. Kerangka Konsep	29
BAB III	30
METODE PENELITIAN.....	30
A. Jenis Penelitian.....	30
B. Waktu dan Tempat Penelitian	30
C. Subjek, Objek dan Informan Penelitian	30
1. Subjek Penelitian	30
2. Objek Penelitian	30
3. Informan Penelitian	30
D. Metode Pengumpulan Data	31
E. Instrumen Operasional	31
F. Pengolahan dan Analisis Data.....	33
G. Etika Penelitian	34
H. Alur Penelitian	35
BAB IV	36
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Hasil	36
B. Pembahasan.....	51
BAB V.....	59
KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
A. Kesimpulan	59
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Table 1. 1 Keaslian Penelitian.....	7
-------------------------------------	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Kepala (John P. Lampignano, 2018)	12
Gambar 2.2 Brain Anatomy (Drake et al., 2017)	13
Gambar 2. 3 Gambar Potongan Axial (Hand & Wardlaw, 2001)	26
Gambar 2. 4 Gambar Potongan Coronal (Hand & Wardlaw, 2001)	26
Gambar 2. 5 Infark Dini di MCA (Hand & Wardlaw, 2001)	26
Gambar 2.6 KerangkaTeori	27
Gambar 2.7 Kerangka Konsep	28
Gambar 3.1 Alur Penelitian	34
Gambar 4.1 Pesawat CT Scan di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan	37
Gambar 4.2 Komputer di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati	37
Gambar 4.3 Printer di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati	37
Gambar 4.4 Citra CT Scan	40
Gambar 4.5 Citra CT Scan pada variasi 25 WL	41
Gambar 4.6 Citra CT Scan pada variasi 35 WL	44
Gambar 4.7 Citra CT Scan pada variasi 40 WL	46
Gambar 4.8 Citra CT Scan pada variasi 35 WL	49

ABSTRAK

Latar Belakang: Stroke iskemik merupakan salah satu penyebab utama kecacatan dan kematian di Indonesia. Pemeriksaan CT Scan kepala non-kontras menjadi modalitas utama untuk mendeteksi stroke secara cepat. Kualitas citra sangat dipengaruhi oleh pengaturan *window level* (WL) yang menentukan kecerahan dan kontras gambar. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan hasil berbeda terkait nilai WL yang optimal, seperti Muqmiroh (2018) dengan 25WL, Puspita (2019) dengan 35WL, dan Hasmar (2022) dengan 40WL. Perbedaan tersebut menunjukkan belum adanya keseragaman standar pengaturan WL pada pemeriksaan CT Scan kepala untuk kasus stroke iskemik

Tujuan : Menentukan variasi *window level* yang paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi stroke iskemik pada CT scan kepala.

Metode : Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Subjek penelitian ini adalah pasien stroke iskemik yang menjalani CT scan kepala non-kontras di RSUD Panembahan Senopati Bantul. Objek penelitian berupa citra CT scan dengan variasi WL 25, 35, dan 40. Data diperoleh melalui observasi, dokumentasi, dan wawancara, kemudian dianalisis dengan proses transkrip, koding terbuka, reduksi dan penyajian data.

Hasil : *Window level* 25 menghasilkan citra terlalu terang dengan kontras rendah, WL 40 memperlihatkan lesi lebih jelas namun anatomi sekitarnya kurang detail. Sedangkan WL 35 memberikan keseimbangan terbaik antara kecerahan dan kontras. Mayoritas informan menilai WL 35 paling optimal, meskipun terdapat p satu informan yang memilih WL 40.

Simpulan : Pengaturan *window level* berpengaruh terhadap kualitas citra CT scan kepala pada stroke iskemik. WL 35 direkomendasikan sebagai pilihan paling optimal untuk menampilkan informasi anatomi secara jelas dan seimbang.

Kata Kunci : CT scan kepala, stroke iskemik, *window level*, informasi anatomi

ABSTRACT

Background : Ischemic stroke is one of the leading causes of disability and death in Indonesia. Non-contrast head CT scans are the primary modality for rapidly detecting stroke. Image quality is greatly influenced by the window level (WL) settings, which determine the brightness and contrast of the image. Several previous studies have shown differing results regarding the optimal WL value, such as Muqmiroh (2018) with 25 WL, Puspita (2019) with 35 WL, and Hasmar (2022) with 40 WL. These differences indicate that there is no standardized WL setting for head CT scans in cases of ischemic stroke.

Objective : Determining the most optimal window level variation for displaying anatomical information of ischemic stroke on a head CT scan.

Method : This study uses a qualitative descriptive method with a case study approach. The subjects of this research are ischemic stroke patients who underwent non-contrast head CT scans at RSUD Panembahan Senopati Bantul. The object of the study consists of CT scan images with WL variations of 25, 35, and 40. Data were obtained through observation, documentation, and interviews, then analyzed through transcription, open coding, data reduction, and data presentation processes.

Results : Window level 25 produces images that are too bright with low contrast, WL 40 shows the lesions more clearly but the surrounding anatomy is less detailed. Meanwhile, WL 35 provides the best balance between brightness and contrast. The majority of informants considered WL 35 to be the most optimal, although there was one informant who preferred WL 40.

Conclusion : Window level settings affect the image quality of head CT scans in ischemic stroke. WL 35 is recommended as the most optimal choice to clearly and evenly display anatomical information..

Keywords: head CT scan, ischemic stroke, window level, anatomical information

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Yayasan Stroke Indonesia dalam jurnal (Sagita *et al*, 2019) jumlah penderita stroke di Indonesia merupakan terbanyak dan menduduki urutan pertama di Asia. Stroke juga merupakan penyebab kecacatan serius menetap nomor 1 di seluruh dunia. Hasil data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menemukan prevalensi stroke di Indonesia sebesar 12,1 per 1.000 penduduk. Angka tersebut naik sebesar 8,3% dibandingkan Riskesdas tahun 2007. Hemiparesis merupakan salah satu gejala umum stroke, tidak seperti hemiplegia, pasien hemiparesis tidak mengalami kelumpuhan total. Mekanisme yang mengganggu keterampilan motorik pada subjek dengan hemiparesis meliputi hilangnya kekuatan, hiperaktivitas otot, dan retraksi jaringan lunak. Hilangnya kekuatan berkorelasi dengan penurunan jumlah dan frekuensi pelepasan unit motorik selama kontraksi otot agonis (Lattouf *et al.*, 2021). Modalitas yang umum digunakan untuk mendeteksi penyakit stroke adalah CT Scan.

CT Scan (*Computed Tomography Scan*) adalah metode yang mendukung diagnosis menggunakan kombinasi sinar-x dan komputer untuk mendapatkan gambaran potongan tubuh manusia. Gambar CT dapat dicitrakan dalam format yang dapat dikenali pada layar monitor, seperti *greyscale*. Proses ini diperoleh dengan mengubah nomor digital CT pada matriks sebanding dengan energi yang digunakan (Dwi S *et al.*, 2018). Salah

satu teknik CT Scan adalah CT Scan kepala yang memungkinkan penilaian kuantitatif volume otak, fraksi parenkim otak, radiodensitas otak, dan radio massa otak (Cauley *et al.*, 2021). Meskipun pencitraan resonansi magnetik (MRI) telah berkembang pesat selama beberapa dekade terakhir, khususnya untuk pencitraan kepala, dan telah menjadi lebih tersedia, CT masih menjadi andalan pencitraan kepala untuk berbagai indikasi, termasuk CT non-kontras (NCCT) pada iskemik serebral dan stroke, penilaian perdarahan intrakranial (ICH), sakit kepala, atau defisit neurologis akut, serta untuk diagnostik lini pertama pada hilangnya kesadaran dan evaluasi trauma dalam keadaan darurat. CT kepala sangat penting untuk diagnosis yang cepat dan akurat, pengelolaan dan pengobatan pasien yang optimal. Selain MRI, yang umumnya digunakan dalam situasi klinis yang kurang akut, CT merupakan bagian besar dari beban kerja neuroradiologi harian dalam pencitraan kepala (Dieckmeyer *et al.*, 2023).

Kualitas citra CT Scan sangat penting dalam memastikan keakuratan penentuan dan perencanaan pengobatan. Kualitas citra dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti spesifikasi mesin CT, teknik pemindaian, dan keterampilan administrator. Dalam penelitian kualitas citra CT Scan, perlu memperhatikan komponen seperti resolusi spasial dan kontras, gangguan (*commotion*), dan adanya artefak. Untuk mendapatkan informasi citra yang ideal, perlu untuk mencermati parameter-parameter penting seperti *window level* juga *window width*. Parameter ini dapat menampilkan kontras dan kecerahan citra sehingga dapat membantu dalam visualisasi struktur dan

jaringan organ. *Window width* mengacu pada rentang nilai *Hounsfield unit* (HU) yang digunakan untuk menampilkan perbedaan kepadatan jaringan pada citra. Sementara itu, *window level* merujuk pada titik tengah rentang nilai HU tersebut yang mempengaruhi kecerahan citra. Pemilihan nilai untuk kedua parameter ini dapat membantu meningkatkan kualitas citra dan akurasi diagnosis (Hasrianto *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh (Muqmiroh *et al.*, 2018) dalam di rumah sakit Universitas Airlangga, dijelaskan bahwa pemilihan parameter *window width* 35 HU dan *window level* 25 HU telah terbukti dapat meningkatkan akurasi diagnosis pada pemeriksaan CT scan kepala non-kontras, khususnya pada kasus stroke subakut infark. Hal ini menunjukkan bahwa penyesuaian parameter teknis dalam pencitraan radiologi sangat berpengaruh terhadap kualitas informasi diagnostic yang diperoleh. Dengan optimalisasi *window width* dan *window level*, gambaran anatomi otak pada fase subakut infark dapat divisualisasikan dengan lebih jelas, sehingga mendukung radiolog dalam menentukan interpretasi hasil pemeriksaan. Temuan ini memberikan landasan penting bahwa pemilihan parameter yang tepat merupakan faktor esensial dalam upaya meningkatkan sensitivitas CT scan terhadap kelainan serebrovaskular.

Penelitian yang dilakukan oleh (Puspita *et al.*, 2019) di RSUD Dr.R.Soeparto juga memperkuat pemahaman terkait variasi penggunaan *window width* dan *window level* pada pemeriksaan CT scan kepala. Dalam penelitiannya, didapatkan hasil 90 *window width* dan 35 *window level*

mendapatkan hasil nilai yang paling baik dalam menghasilkan informasi anatomi pada CT Scan Kepala. Kualitas citra yang optimal pada kombinasi ini memungkinkan identifikasi struktur otak menjadi lebih detail, sehingga sangat membantu dalam menegakkan diagnosis stroke. Hal ini membuktikan bahwa terdapat variasi parameter yang dapat dipertimbangkan sesuai kebutuhan diagnostic, sekaligus memperlihatkan adanya perbedaan hasil yang mungkin dipengaruhi oleh kondisi pasien, maupun karakteristik peralatan CT scan yang digunakan.

Hasil penelitian dari (Hasmar *et al.*, n.d.) yang dilakukan di Rumah Sakit TK II Pelamonia Makassar, didapatkan kesimpulan bahwa penggunaan *window width* 95 dan *window level* 40 mampu menghasilkan kualitas citra yang baik pada pemeriksaan CT Scan kepala pada kasus stroke iskemik. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa semakin tepat pengaturan parameter citra, maka semakin tinggi pula kemampuan visualisasi lesi iskemik yang diperoleh. Perbedaan hasil dari berbagai penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa meskipun terdapat variasi dalam penggunaan parameter *window width* dan *window level*, keseluruhan temuan tetap menegaskan pentingnya pengaturan parameter teknis tersebut sebagai faktor penentu dalam pencitraan radiologi.

Berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya, hasil observasi lapangan yang dilakukan penulis juga menunjukkan bahwa pada praktik klinis di beberapa rumah sakit masih terdapat perbedaan dalam penggunaan parameter *window level* untuk pemeriksaan CT Scan kepala non-kontras. Di

RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta pengaturan *window level* yang digunakan adalah 45 WL, sedangkan di RSUD Salatiga menggunakan 40 WL, dan di RS Indriati Solo menggunakan 30WL. Perbedaan pengaturan nilai tersebut menggambarkan adanya penyesuaian yang dilakukan oleh masing-masing rumah sakit berdasarkan karakteristik alat, preferensi radiolog, serta kebutuhan diagnostik di lapangan.

Berdasarkan beberapa temuan penelitian tersebut, dapat dilihat adanya perbedaan rekomendasi mengenai pengaturan *window level* yang dianggap optimal untuk mendeteksi stroke iskemik pada CT Scan kepala. Mengingat pentingnya deteksi dini stroke iskemik untuk menunjang penanganan yang cepat dan tepat, oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut yang secara khusus mendeskripsikan hasil citra pada beberapa variasi *window level* Terhadap Informasi Anatomi Stroke Iskemik.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil citra pada pemeriksaan CT scan kepala dengan klinis stroke iskemik menggunakan variasi *window level* 25, 35 dan 40?
2. Pada variasi *window level* berapa yang dapat menampilkan informasi anatomi pemeriksaan CT scan kepala dengan klinis stroke iskemik secara optimal menurut penilaian radiolog?

C. Tujuan Masalah

1. Untuk mengetahui hasil citra pada pemeriksaan CT scan kepala dengan klinis stroke iskemik dengan variasi *window level* 25, 35 dan 40

2. Untuk mengidentifikasi variasi window level yang dapat menampilkan informasi anatomi pemeriksaan CT Scan kepala dengan klinis stroke iskemik secara optimal menurut penilaian radiolog.

D. Manfaat Penulisan

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan dengan diadakannya penelitian ini, dapat menambah ilmu pengetahuan dan memberikan informasi kepada pembaca berkaitan dengan pengaruh variasi *window level* pada pemeriksaan CT Scan kepala terhadap informasi anatomi stroke iskemik.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan rekomendasi kepada tenaga Kesehatan, khususnya radiografer dan radiolog mengenai variasi *window level* yang paling sesuai untuk menghasilkan citra anatomi yang optimal pada kasus stroke iskemik.

E. Keaslian Penelitian

Table 1. 1 Keaslian Penelitian

No.	Nama Peneliti / Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan dan Persamaan
1.	Muqmiroh. L <i>et al</i> (2018)	Pengaruh Lebar Jendela dan Pengaturan Tingkat Jendela di Head Non-Enhance CT Untuk Meningkatkan Nilai Diagnostik Stroke Iskemik Subakut	Penelitian dengan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen komparatif	Hasil penelitian dari Muqmiroh. L <i>et al</i> didapatkan bahwa kombinasi <i>window width</i> dan <i>window level</i> pada variasi 35WW dan 25 WL merupakan lebar jendela dan level jendela yang paling tinggi (35,71%)	Perbedaan pada penelitian Muqmiroh. L <i>et al</i> berfokus pada <i>window width</i> dan <i>window level</i> untuk meningkatkan nilai diagnosis stroke iskemik. Pada penelitian ini secara spesifik hanya berfokus pada deskripsi hasil citra anatomi dengan variasi <i>window level</i> .

			dipilih oleh informan	Persamaan penelitian ini adalah
			pada pemeriksaan <i>CT</i>	sama-sama meneliti <i>CT Scan</i> kepala
			<i>Scan</i> tanpa kontras	kasus stroke dengan variasi window.
			kasus stroke iskemik	
			subakut	
2. Puspita <i>et al.</i> , (2019)	Perbedaan Informasi Citra <i>CT Scan</i> yang Kepala Pada Kasus Stroke Non Hemoragic Dengan Variasi Nilai <i>Window</i> <i>width</i>	Metode penelitian adalah jenis penelitian eksperimen, melakukan pengukuran langsung terhadap	Hasil penelitian dari Puspita <i>et al.</i> , bahwa variasi nilai <i>window</i> <i>width</i> mempengaruhi kualitas informasi citra pada kasus <i>CT</i> scan kepala untuk kasus stroke non hemoragic. Nilai	Perbedaan pada penelitian Puspita <i>et al.</i> , berfokus pada variasi <i>window</i> <i>width</i> untuk informasi anatomi pada <i>CT scan</i> kepala. Pada penelitian ini secara spesifik hanya berfokus pada deskripsi hasil citra anatomi dengan variasi <i>window level</i> .

			variasi nilai <i>window width</i> 90	Persamaan penelitian ini adalah
			<i>window width</i> menghasilkan informasi anatomi tertinggi dengan nilai rata-rata 22,9.	sama-sama meneliti CT Scan kepala kasus stroke dengan variasi <i>window</i> .
3. Hasmar.N,A <i>et al</i> (2022)	Pengaruh <i>Window width</i> Terhadap Citra Pemeriksaan Scan Kepala Iskemik	Variasi <i>Window level</i> Pada Kualitas CT Stroke	Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan quasi eksperimen.	Penelitian ini menganalisis pengaruh variasi <i>window width</i> dan <i>window level</i> terhadap kualitas citra CT scan kepala pada stroke iskemik.
				Perbedaan pada penelitian Hasmar.N,A <i>et al</i> berfokus pada analisis pengaruh variasi <i>window width</i> dan <i>window level</i> untuk kasus stroke iskemik. Pada penelitian ini secara spesifik hanya berfokus pada deskripsi hasil citra anatomi dengan variasi <i>window level</i> .

Hasil penelitian dari Persamaan penelitian ini adalah Hasmar.N,A *et al* sama-sama meneliti CT Scan kepala Hasil penelitian kasus stroke dengan variasi window. menunjukkan bahwa variasi parameter *window width* (WW) dan *window level* (WL) berpengaruh signifikan terhadap kualitas citra CT Scan kepala pada stroke iskemik. Berdasarkan uji statistik Friedman, nilai p-value sebesar

0.00 (< 0.05), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara variasi parameter tersebut. Parameter WW 95 dan 40WL menghasilkan citra dengan kualitas terbaik dalam pemeriksaan CT Scan kepala stroke iskemik

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

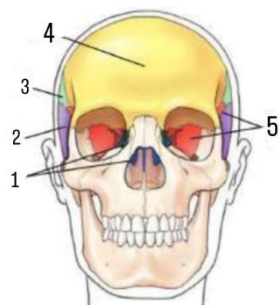
A. Landasan Teori

1. Anatomi dan Fisiologi Kepala

Kepala merupakan organ untuk melindungi otak dan semua reseptor yang terkait dengan indera penciuman, penglihatan, pendengaran, keseimbangan, dan rongga mulut (Drake *et al.*, 2017).

a. Rangka kepala

Tengkorak kepala memiliki 22 tulang, tulang tengkorak dapat dibagi menjadi : bagian atas yang melindungi otak, dan bagian bawah kerangka wajah. Tulang yang membentuk tengkorak bagian atas adalah tulang temporal dan parietal, tulang yang membentuk tengkorak bagian bawah adalah bagian tulang sphenoid, temporal, dan occipital. Tulang yang membentuk kerangka wajah adalah pasangan tulang hidung, tulang palatine, tulang lakrimal, zigomatik dan tulang rahang atas (Drake *et al.*, 2017)



Keterangan :

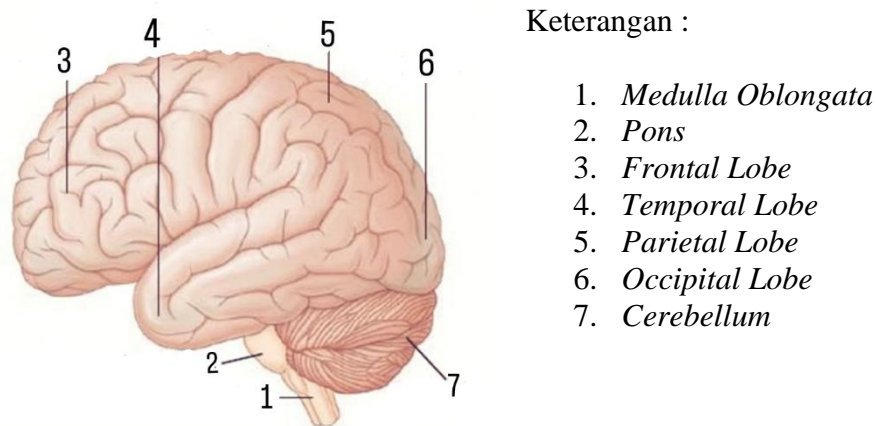
1. *Ethmoid*
2. *Temporal*
3. *Parietal*
4. *Frontal*
5. *Sphenoid*

Gambar 2.1 Anatomi Kepala (John P. Lampignano, 2018)

b. Brain

Otak adalah komponen dari sistem saraf pusat. Otak dibagi menjadi beberapa bagian :

- 1) *Cerebrum* adalah otak besar yang mengendalikan fungsi kognitif, sensorik, dan motorik manusia. *Cerebrum* terbagi menjadi dua bagian yaitu otak kanan dan otak kiri (Drake *et al.*, 2017).
- 2) *Diencephalon* berada pada bawah batang otak dan terdiri dari *thalamus*, *hipotalamus* yang berfungsi sebagai pusat kontrol sistem saraf autonomi (Drake *et al.*, 2017).
- 3) *Mesencephalon* (otak tengah), yang merupakan bagian dari batang otak. Berada di antara *fossa* tengkorak tengah dan *posterior* (Drake *et al.*, 2017).
- 4) *Cerebellum* adalah bagian tengah dari anatomi batang otak. Bagian otak ini membawa pesan dari otak besar ke *medulla oblongata* dan otak kecil serta memiliki saluran yang membawa sinyal sensorik ke *thalamus* (Drake *et al.*, 2017).
- 5) *Medulla oblongata* adalah ekor dari batang otak, yang berakhir di *foramen magnum* (Drake *et al.*, 2017).



Gambar 2.2 Brain Anatomy (Drake et al., 2017)

2. Patologi Stroke Iskemik

Stroke adalah sindrom klinis yang ditandai oleh disfungsi cerebral fokal atau global yang berlangsung 24 jam atau lebih, yang dapat menyebabkan kecacatan hingga kematian. Kondisi ini terjadi akibat adanya perdarahan spontan pada otak atau gangguan suplai darah yang tidak memadai menuju jaringan otak. Secara global, stroke merupakan penyakit dengan angka kematian tertinggi kedua dan penyebab disabilitas terbesar ketiga. Menariknya, sekitar 70%–87% kematian akibat stroke terjadi di negara berkembang, menunjukkan bahwa stroke masih menjadi beban kesehatan yang sangat serius pada negara dengan sumber daya terbatas. Distribusi jenis stroke juga berbeda antar kawasan. Di Asia, prevalensi stroke hemoragik sekitar 30% dan stroke iskemik 70%, sedangkan di negara-negara maju prevalensi stroke hemoragik lebih rendah, yaitu sekitar 10%, dan stroke iskemik

mencapai 90%. Dari keseluruhan kasus stroke iskemik, penyebabnya dapat dibagi menjadi kardioemboli (50%), oklusi arteri besar (25%), oklusi arteri kecil (10%), dan sisanya karena etiologi yang tidak diketahui (Budianto *et al.*, 2021).

Stroke masih menjadi salah satu penyakit dengan angka kejadian yang tinggi di Indonesia. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 prevalensi stroke di Indonesia sebesar 12,1 per 1.000 penduduk. Insiden stroke meningkat seiring bertambahnya usia dan lebih tinggi pada pria daripada perempuan. Faktor resiko yang signifikan termasuk hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes, merokok, konsumsi alkohol dan penggunaan kontrasepsi oral (Hasmar *et al.*, n.d.). Menurut penyebabnya stroke dibagi dua yaitu stroke hemoragik akibat pecahnya pembuluh darah otak dan stroke iskemik (stroke non hemoragik) akibat adanya trombus atau embolus pada pembuluh darah otak (Wayunah & Saefulloh, 2017).

Stroke iskemik merupakan salah satu jenis stroke yang paling sering ditemukan di Indonesia maupun di dunia. Kondisi ini terjadi ketika aliran darah ke otak berkurang atau terhenti akibat adanya sumbatan pada pembuluh darah, baik karena trombus maupun emboli. Terhentinya aliran darah ini menyebabkan pasokan oksigen dan glukosa ke jaringan otak berkurang secara signifikan sehingga sel-sel neuron dan glia tidak dapat berfungsi normal, bahkan dapat mengalami kematian permanen dalam hitungan menit. Stroke iskemik biasanya

ditandai dengan munculnya defisit neurologis secara mendadak, baik bersifat fokal maupun global, seperti kelemahan anggota gerak, gangguan bicara, hingga gangguan kesadaran. Data epidemiologi menunjukkan bahwa sekitar 80–85% kasus stroke yang terjadi di Indonesia merupakan stroke iskemik, menjadikannya masalah kesehatan masyarakat yang sangat serius (Dewi & Fitraneti, n.d.).

Stroke iskemik umumnya disebabkan oleh trombosis pada pembuluh darah otak, baik arteri besar maupun kecil. Penyumbatan ini dapat terjadi di sepanjang jalur arteri menuju ke otak. Untuk membantu menegakkan diagnosis, pemeriksaan radiologi terutama CT Scan kepala non-kontras sangat penting karena dapat memperlihatkan tanda awal stroke iskemik. Beberapa tanda radiologis yang dapat diamati antara lain Hyperdense Artery Sign (HAS), yaitu gambaran trombus di dalam lumen arteri yang ditandai dengan peningkatan densitas dibandingkan darah normal, serta hipoatenuasi parenkim yang menandakan adanya edema pada jaringan otak (Mair *et al.*, 2015).

3. Computed Tomography (CT) Scan

CT menggunakan komputer yang kompleks dan sistem pencitraan mekanis untuk memberikan gambar anatomi bagian dalam axial, sagital dan coronal. Unit CT menggunakan tabung sinar-x dan rangkaian detektor untuk mengumpulkan data anatomi dari pasien. Data ini direkonstruksi menjadi gambar CT Scan yang dikembangkan sebelum tahun 1992 adalah pemindaian irisan tunggal yang mampu mencitrakan

hanya satu irisan pada satu waktu. Pada akhir tahun 1998, CT produsen mengumumkan bahwa pemindai teknologi multislice baru tersedia yang mampu mencitrakan empat irisan secara bersamaan perputaran sinar-x. multislice CT terus berkembang pesat, terutama karena kemajuan teknologi komputer. Saat ini, telah dikembangkan multislice CT yang dapat memotret 320 irisan perputaran tabung sinar-x (Hasrianto *et al.*, 2023).

Faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas citra meliputi: contrast resolution, spatial resolution, dan noise. Salah satu keunggulan teknologi pencitraan digital adalah kemampuannya dalam melakukan post processing gambar. Post processing image mengacu pada mengubah image dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas gambar. Salah satu pilihan pada post processing yaitu windowing (John P. Lampignano Leslie E. Kendrick, 2018).

Windowing mengacu pada metode dimana skala abu-abu (grayscale) citra CT dapat dimanipulasi dengan menggunakan nilai CT dari citra tersebut. Operator dapat mengubah nilai-nilai untuk mengoptimalkan tampilan struktur yang berbeda. Dengan memanipulasi nilai CT dari berbagai jaringan, gambar dapat diubah untuk menampilkan jaringan lunak dan struktur padat seperti tulang. Rentang nilai CT dalam gambar disebut sebagai window width, window width menentukan jumlah maksimum gradasi abu-abu yang dapat ditampilkan di monitor CT. window level didefinisikan sebagai

titik tengah atau pusat dari rentang nilai CT. Ketika nilai window width dan window level diubah, kontras dan kecerahan gambar dapat dioptimalkan sesuai dengan kebutuhan pengamat. Penggunaan window width dalam CT klinis untuk menampilkan jaringan lunak dalam struktur yang mengandung jaringan berbeda menggunakan rentang jendela sempit, pada pemeriksaan otak dapat ditampilkan pada 80 HU hingga 150 HU untuk menunjukkan perbedaan antara substansi abu-abu dan putih.

Penggunaan window width dapat mengubah kontras gambar CT, dengan memakai lebar jendela yang sempit kontrasnya sangat tajam. Kontras dioptimalkan dengan pengaturan window width sedang dan mungkin yang terbaik. Window level sebagai nilai tengah window width dan mempresentasikan skala abu-abu menengah dapat mengubah kecerahan pada gambar CT. Ketika window level diatur pada nilai CT yang lebih tinggi maka gambar secara keseluruhan akan terlihat lebih gelap (Seeram, 2015).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan pentingnya pemilihan WW dan WL dalam menilai citra otak, khususnya pada kasus stroke iskemik. Pada penelitian Muqmiroh et al. (2018) menyimpulkan bahwa kombinasi WW 35 dan WL 25 mampu meningkatkan nilai diagnostik pada CT Scan kepala non-kontras untuk stroke subakut. Penelitian Puspita et al. (2019) yang dilakukan di RSUD Dr. R. Soeprapto menemukan bahwa WW 90 dan WL 35 memberikan kualitas informasi

anatomi terbaik pada CT Scan kepala. Sementara itu, Hasmar et al. (2022) melaporkan bahwa kombinasi WW 95 dan 40WL menghasilkan kualitas citra optimal pada kasus stroke iskemik. Temuan-temuan ini memperlihatkan bahwa pemilihan parameter window sangat menentukan kualitas diagnostik, namun belum ada konsensus tunggal mengenai variasi terbaik. Oleh karena itu, penelitian lanjutan yang secara spesifik mengkaji variasi window level pada pemeriksaan CT Scan kepala pasien stroke iskemik menjadi relevan untuk dilakukan, guna memberikan deskripsi citra anatomi yang lebih akurat dan aplikatif bagi praktik radiologi klinis.

4. Parameter-Parameter CT Scan

a. *Slice Thickness*

Slice thickness adalah tebalnya irisan atau potongan dari objek yang diperiksa. Pada umumnya ukuran yang tebal akan menghasilkan gambaran dengan detail yang rendah, sebaliknya ukuran tipis akan menghasilkan gambaran dengan detail yang tinggi. Jika ketebalan irisan semakin tinggi, maka gambaran akan terjadi artefak dan jika ketebalan irisan semakin tipis, maka gambaran akan menjadi noise (Romans,2011).

b. Faktor Eksposi

Faktor eksposi adalah faktor-faktor yang berpengaruh terhadap eksposi meliputi tegangan tabung (kV), arus tabung (mA) dan waktu (s).

Besarnya tegangan tabung dapat dipilih secara otomatis pada tiap-tiap pemeriksaan (Seeram, 2009).

c. *Field of View* (FOV)

Field of View (FOV) adalah diameter maksimal dari gambaran yang akan direkonstruksi. Besarnya bervariasi dan biasanya berada pada rentang 12-50 cm. *Field of View* (FOV) yang kecil akan meningkatkan resolusi karena dengan FOV yang kecil maka akan mereduksi ukuran *pixel*. Sehingga dalam proses rekonstruksi matriks hasil gambarannya akan menjadi lebih teliti. Namun jika ukuran FOV terlalu kecil maka area yang mungkin dibutuhkan untuk keperluan klinis menjadi sulit untuk dideteksi (Seeram, 2009)

d. Rekontruksi Matriks

Rekonstruksi matriks adalah deretan baris dan kolom dari *pixel* dalam proses perekonstruksian gambar. Rekonstruksi matriks ini merupakan salah satu struktur elemen dalam memori computer yang berfungsi untuk merekonstruksi gambar. Rekonstruksi matriks berpengaruh terhadap resolusi gambar yang dihasilkan. Semakin tinggi matriks yang dipakai maka semakin tinggi resolusi yang akan dihasilkan (Seeram, 2009)

e. Rekonstruksi Algoritma

Rekonstruksi algoritma adalah prosedur matematis (algoritma) yang digunakan dalam merekonstruksi gambar. Semakin tinggi resolusi algoritma yang dipilih maka semakin tinggi pula resolusi gambar yang

dihasilkan. Dengan adanya metode ini maka gambaran seperti tulang, *soft tissue* dan jaringan-jaringan yang lain dapat dibedakan dengan jelas pada layar monitor (Seeram, 2009)

f. *Window Width*

Window width adalah rentang nilai CT yang akan ditampilkan untuk menentukan tingkat keabu-abuan atau kontras pada gambar. Apabila nilai *Window width*, maka nilai CT akan dikelompokkan dan menghasilkan skala yang panjang atau kontras yang rendah pada gambar (Bontranger, 2014).

g. *Window Level*

Window level (WL) mengontrol kecerahan gambar atau menentukan angka CT yang merupakan pusat lebar jendela. WL biasanya ditentukan oleh kerapatan jaringan yang paling sering terjadi dalam suatu struktur anatomi (Bontranger, 2014).

Menurut Rahmat (2022) dalam jurnal yang berjudul Pengaruh Penggunaan *Window Display* terhadap Gambar CT Scan, *window level* merupakan nilai tengah dari rentang Hounsfield Unit (HU) yang ditampilkan pada citra CT. Nilai ini berfungsi sebagai acuan untuk menentukan tingkat kecerahan gambar. Semakin tinggi nilai WL, maka gambar akan tampak lebih gelap karena menampilkan jaringan dengan densitas tinggi, sedangkan WL yang rendah akan membuat gambar tampak lebih terang karena lebih sensitif terhadap jaringan dengan densitas rendah. Dengan demikian, WL berperan penting dalam

menentukan keseimbangan antara area terang dan gelap pada citra CT sehingga kualitas diagnostik dapat ditingkatkan.

Selanjutnya menurut Asriningrum (2024) dalam penelitiannya yang berjudul Penggunaan *Window Width* dan *Window Level* pada Pemeriksaan *Computed Tomography Scanner Thorax* dengan Klinis menjelaskan bahwa pengaturan WL sangat berpengaruh terhadap tampilan detail struktur anatomi pada hasil CT Scan. WL berfungsi sebagai titik pusat dalam rentang HU yang digunakan untuk menyesuaikan tampilan kontras antara jaringan lunak dan jaringan padat.

Sejalan dengan hal tersebut, menurut Putro (2025) dalam penelitiannya yang berjudul Variasi Informasi Citra Anatomi CT Scan Kepala pada Kasus Stroke Iskemik dengan Windowing, juga menegaskan peran penting *window level* dalam meningkatkan kualitas diagnostic citra. Nilai WL menentukan titik tengah dari rentang HU yang ditampilkan, sehingga memengaruhi keseimbangan antara area terang dan gelap pada citra. Dalam pemeriksaan kasus stroke iskemik, pengaturan WL sebesar 35 HU dengan *window width* 100 HU terbukti mampu memperjelas tampilan parenkim otak, korteks insula, dan struktur penting lainnya seperti *internal capsule*. Pengaturan ini memungkinkan radiolog mendeteksi area iskemik secara lebih akurat dan cepat.

h. *Pitch*

Pitch adalah rasio yang mencerminkan hubungan antara kecepatan meja dan ketebalan irisan. *Pitch* 1:1 menunjukkan bahwa kecepatan meja dan ketebalan irisan sama. *Pitch* 1,5:1 akan tercipta jika kecepatan meja sama dengan 15 mm/detik dengan ketebalan irisan 10 mm. *Pitch* 2:1 meningkatkan risiko bahwa patologi dapat terlewat sebagai akibat dari pengambilan sampel yang kurang dari anatomi. Rasio 0,5:1 akan meningkatkan dosis pasien karena pengambilan sampel berlebihan dari anatomi. *Pitch* ditentukan oleh radiolog berdasarkan sifat studi atau indikasi patologis.

5. Proses Pemeriksaan CT Scan Kepala Dengan kasus Stroke Iskemik

Pemeriksaan CT scan kepala merupakan prosedur pencitraan radiologi yang sangat penting dalam mendiagnosis kasus stroke, baik iskemik maupun hemoragik. Proses ini dimulai dengan tahap persiapan pasien, dimana pasien diminta untuk melepas semua benda logam seperti anting, jepit rambut, atau aksesoris lain yang berpotensi menimbulkan artefak pada citra. Persiapan ini bertujuan agar kualitas gambar yang dihasilkan optimal dan bebas dari gangguan bayangan logam. Setelah persiapan selesai, pasien diposisikan supine di atas meja pemeriksaan dengan posisi head first. Posisi kepala harus benar-benar sejajar dengan Mid Sagittal Plane (MSP) pada lampu indikator longitudinal, sedangkan lampu transversal dapat disesuaikan dengan titik anatomi seperti Meatus Acusticus Externus (MAE) atau Mid Coronal

Plane (MCP). Kepala pasien kemudian difiksasi menggunakan head holder atau alat imobilisasi agar tidak terjadi pergerakan selama pemindaian (Utami et al., 2018).

Langkah berikutnya adalah scanogram, yang dilakukan untuk menentukan irisan axial. Pada prosedur standar, scanogram dibuat sejajar dengan infra-orbita meatal line (IOML), orbito-meatal line (OML), atau supra-orbita meatal line (SOML). Pemilihan garis acuan ini mempengaruhi cakupan anatomi otak yang ditampilkan serta perlindungan radiasi terhadap organ sensitif, seperti mata. Setelah citra axial diperoleh, dilakukan pula rekonstruksi multiplanar (coronal dan sagittal) terutama pada pemindaian dengan CT multislice. Hal ini sangat membantu dalam menilai struktur anatomi otak dari berbagai sudut (Ingrid M. S. Ali, Muhamad Fa'ik, 2021).

6. Citra pada CT Scan Kepala Dengan kasus Stroke Iskemik

Pemeriksaan CT scan kepala non-kontras merupakan modalitas utama untuk menilai pasien dengan stroke, terutama dalam membedakan stroke iskemik dan hemoragik. Pada stroke iskemik, terdapat sejumlah kriteria radiografis yang dapat digunakan radiolog untuk mengidentifikasi adanya infark serebral. Kriteria ini dibagi menjadi tanda awal (early sign) dan tanda lanjut (late sign) tergantung pada waktu onset stroke (Budianto et al., 2021).

Fase hiperakut, yaitu kurang dari 12 jam sejak onset, terdapat beberapa tanda penting yang dapat diamati. Salah satunya adalah hyperdense vessel sign, yang terlihat sebagai area dengan densitas tinggi berbentuk linier di dalam lumen arteri pada pemeriksaan CT, mencerminkan adanya thrombus. Selain itu, terdapat lentiform sign, yaitu hilangnya kejelasan pada inti lentiformis yang biasanya tampak jelas, menjadi kabur atau tidak terdefinisi dengan baik. Tanda lainnya adalah insular ribbon sign, yang menggambarkan hilangnya perbedaan antara substansia abu-abu dan substansia putih pada bagian lateral korteks insular. Pada fase akut, area otak yang mengalami infark tampak semakin jelas dengan gambaran hipodens yang sesuai dengan wilayah suplai arteri tertentu. Edema sitotoksik pada fase ini menyebabkan pembengkakan otak yang dapat menimbulkan efek massa, berupa penekanan atau pergeseran struktur sekitarnya, seperti ventrikel, sisterna basalis, atau bahkan pergeseran garis tengah. Pada fase subakut, gambaran radiologis stroke iskemik menunjukkan adanya penurunan edema dan berkurangnya efek massa. Ventrikel atau sulkus yang sebelumnya tertekan mulai melebar kembali untuk mengisi ruang yang ditinggalkan oleh jaringan otak yang telah mati dan mengalami penyusutan. Akibatnya, volume jaringan otak yang terkena tampak berkurang pada citra CT Scan (Hand & Wardlaw, 2001).

Sejumlah tanda radiologis khas juga menjadi perhatian radiolog dalam diagnosis stroke iskemik. Hipodensitas parenkim otak merupakan

tanda paling umum, yang menunjukkan edema sitotoksik akibat berkurangnya perfusi otak. Obliterasi sulkus dan fisura juga sering diamati, yang menggambarkan adanya pembengkakan otak. Tanda nukleus lentiformis (lentiform nucleus sign) menjadi salah satu indikator spesifik stroke iskemik dini, sementara Hyperdense Artery Sign (HAS) menegaskan adanya trombus pada pembuluh darah besar seperti arteri serebri media (MCA). Pada fase lanjut, tanda radiologis dapat meluas menjadi edema difus dan efek massa yang signifikan (Budianto et al., 2021).

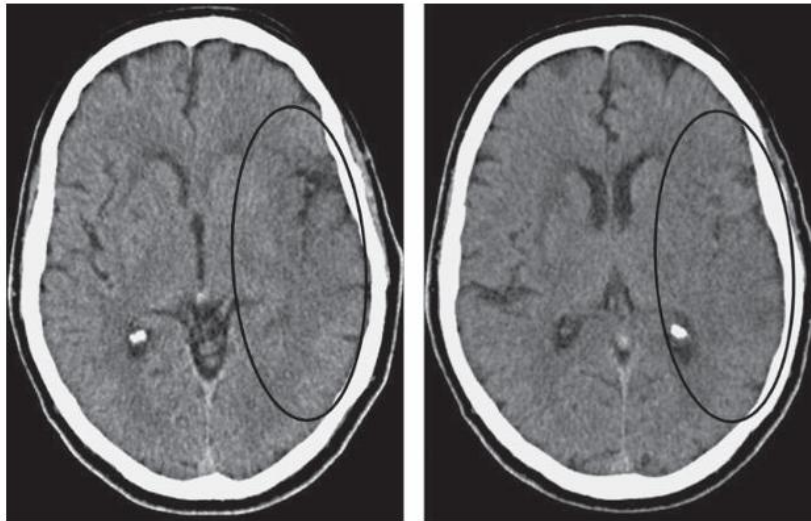


Gambar 2. 3 gambar potongan axial (Hand & Wardlaw, 2001)



Gambar 2. 4 gambar potongan coronal (Hand & Wardlaw, 2001)

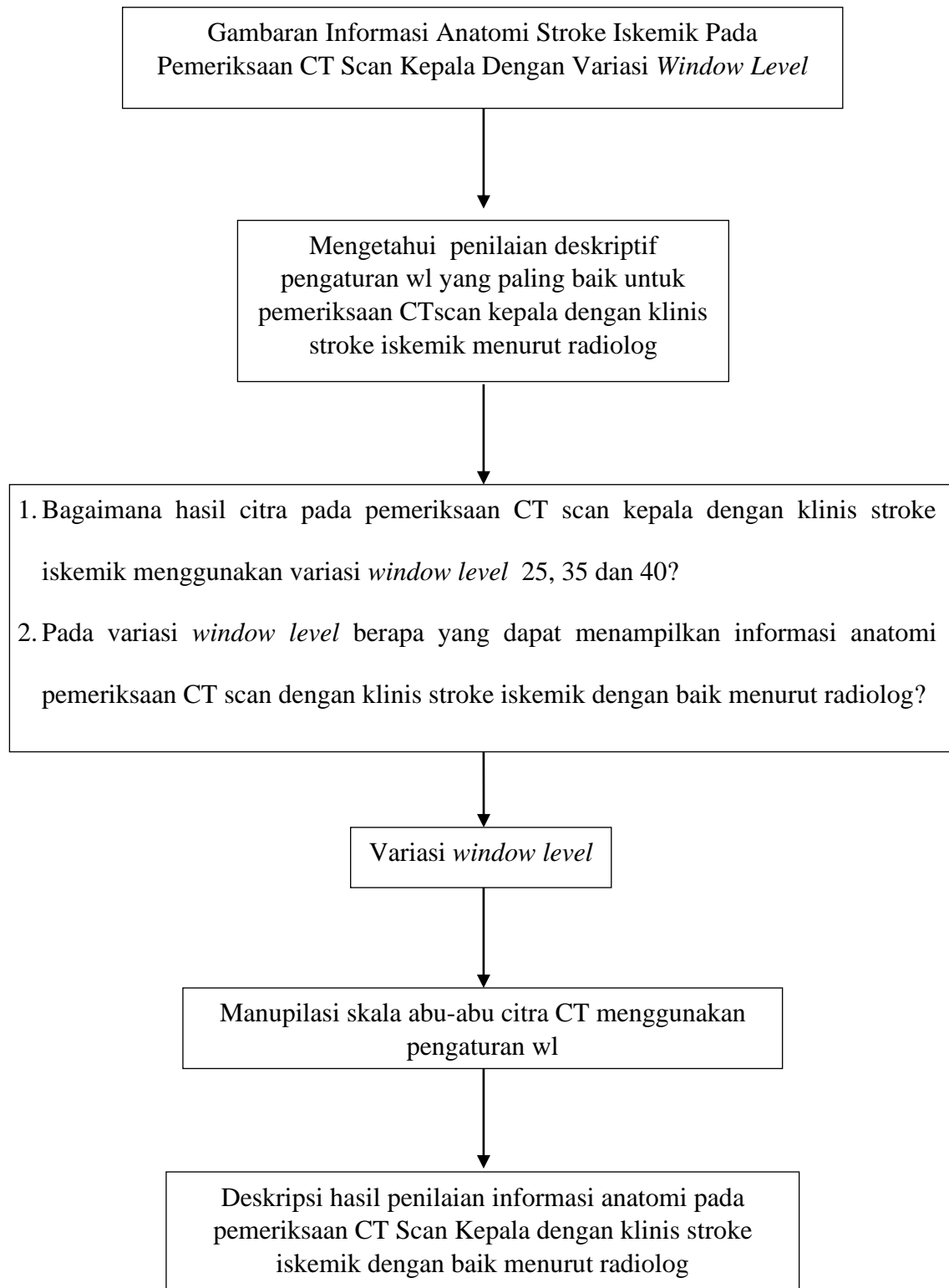
Menunjukkan arteri serebri media (MCA) kiri tampak hiperdens, yang sesuai dengan adanya thrombus intraluminal akut (ditunjukkan tanda panah)



Gambar 2. 5 infark dini di MCA (Hand & Wardlaw, 2001)

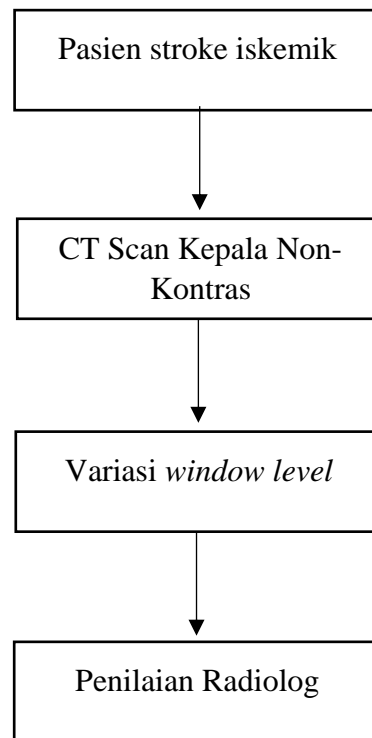
Hilangnya diferensiasi substansi abu-abu dan putih yang samar akibat edema serta *Insular ribbon sign*

B. Kerangka Teori



Gambar 2.6 KerangkaTeori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.7 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penilaian deskriptif tentang penggunaan variasi *window level* pada pemeriksaan CT scan kepala terhadap informasi citra anatomi.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di RSUD Panembahan Senopati Bantul, yang akan dilakukan pada bulan Juli - September tahun 2025.

C. Subjek, Objek dan Informan Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah pasien dengan kasus stroke iskemik tanpa adanya penyakit penyerta.

2. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah citra CT scan kepala pasien dengan kasus stroke iskemik yang akan divariasikan *window levelnya*

3. Informan Penelitian

Informan pada penelitian ini adalah tiga dokter radiologi yang memiliki pengalaman kerja minimal 5 tahun dibidang radiologi dan akan

memberikan penilaian deskriptif terhadap informasi citra anatomi stroke iskemik dari variasi *window level* 25, 35 dan 40.

D. Metode Pengumpulan Data

Beberapa cara yang dilakukan dalam pengumpulan data, yaitu :

1. Observasi lapangan

Melakukan observasi secara langsung dan mengikuti alur pemeriksaan CT Scan di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati Bantul

2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan sebuah informasi secara lisan, dilakukan langsung bertatap muka dengan informan.

3. Dokumentasi

Salah satu cara untuk menyimpan data-data yang dibutuhkan selama penelitian

E. Instrumen Operasional

1. Pedoman observasi

Pedoman observasi adalah instrumen penelitian berupa daftar aspek, indikator, atau fenomena tertentu yang harus diamati peneliti secara sistematis. Tujuannya agar proses pengamatan lebih objektif, konsisten, dan sesuai dengan fokus penelitian. Pedoman ini bisa berbentuk checklist, skala penilaian, atau lembar catatan lapangan yang memuat kriteria yang akan dicatat. Dengan pedoman observasi, peneliti dapat mengurangi bias

subjektif dan memperoleh data relevan sesuai rumusan masalah penelitian (Sugiyono, 2019).

2. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara adalah seperangkat pertanyaan atau pokok bahasan yang disusun peneliti sebagai panduan saat melakukan wawancara dengan informan. Pedoman ini berfungsi agar wawancara berlangsung terarah, sistematis, dan mencakup seluruh informasi yang dibutuhkan. Dalam penelitian kualitatif, pedoman wawancara sering bersifat fleksibel; peneliti bisa menambahkan pertanyaan sesuai kondisi di lapangan. Pedoman wawancara dapat berbentuk terstruktur (pertanyaan baku), semi-terstruktur (ada panduan inti tetapi fleksibel), atau tidak terstruktur (lebih bebas dan mendalam) (Moleong, 2017).

3. Alat tulis

Alat tulis adalah peralatan yang digunakan untuk menuliskan ringkasan hasil dari pernyataan yang telah dibahas secara tersurat.

4. Alat perekam suara

Alat perekam suara adalah alat elektronik yang digunakan untuk merekam pernyataan seseorang.

5. Kamera digital

Untuk mendokumentasikan data-data yang penulis butuhkan dan tempat penyimpanan data-data yang penulis dapatkan.

6. Surat kesediaan menjadi informan

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Tahapan pengumpulan data

Data yang sudah dikumpulkan dari hasil wawancara akan dijadikan satu dalam bentuk transkrip.

2. Koding terbuka

Koding terbuka dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan validitas dari data yang telah terkumpul dengan cara pemberian label dalam bentuk kata-kata atau frasa di setiap tanggapan sesuai data-data yang telah diperoleh.

3. Tahapan reduksi data

Dalam tahap reduksi data ini, pengamatan selama proses pengumpulan data menggunakan observasi dan transkrip wawancara kemudian diklasifikasi ke tabel kategorisasi sesuai kategori.

4. Tahapan penyajian data

Setelah data ini direduksi, kemudian data tersebut dibuat koding terbuka bertujuan untuk mempermudah dalam pengambilan kutipan dari pernyataan informan.

5. Tahapan kesimpulan

Pada tahap Kesimpulan ini, data yang sudah melewati tahapan sebelumnya kemudian akan didukung dengan data hasil penelitian di lapangan sehingga dapat memunculkan sebuah kesimpulan.

G. Etika Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa etika yang dilaksanakan untuk mendukung kelancaran penelitian adalah sebagai berikut :

1. Informed Consent (Persetujuan)

Lembar persetujuan ini yang akan diberikan kepada informan sebelum meminta persetujuan pada informan, terlebih dahulu peneliti akan menjelaskan maksud dan tujuan penelitian yang akan dilakukan serta memberikan arahan yang dilakukan selama dan setelah pengumpulan data.

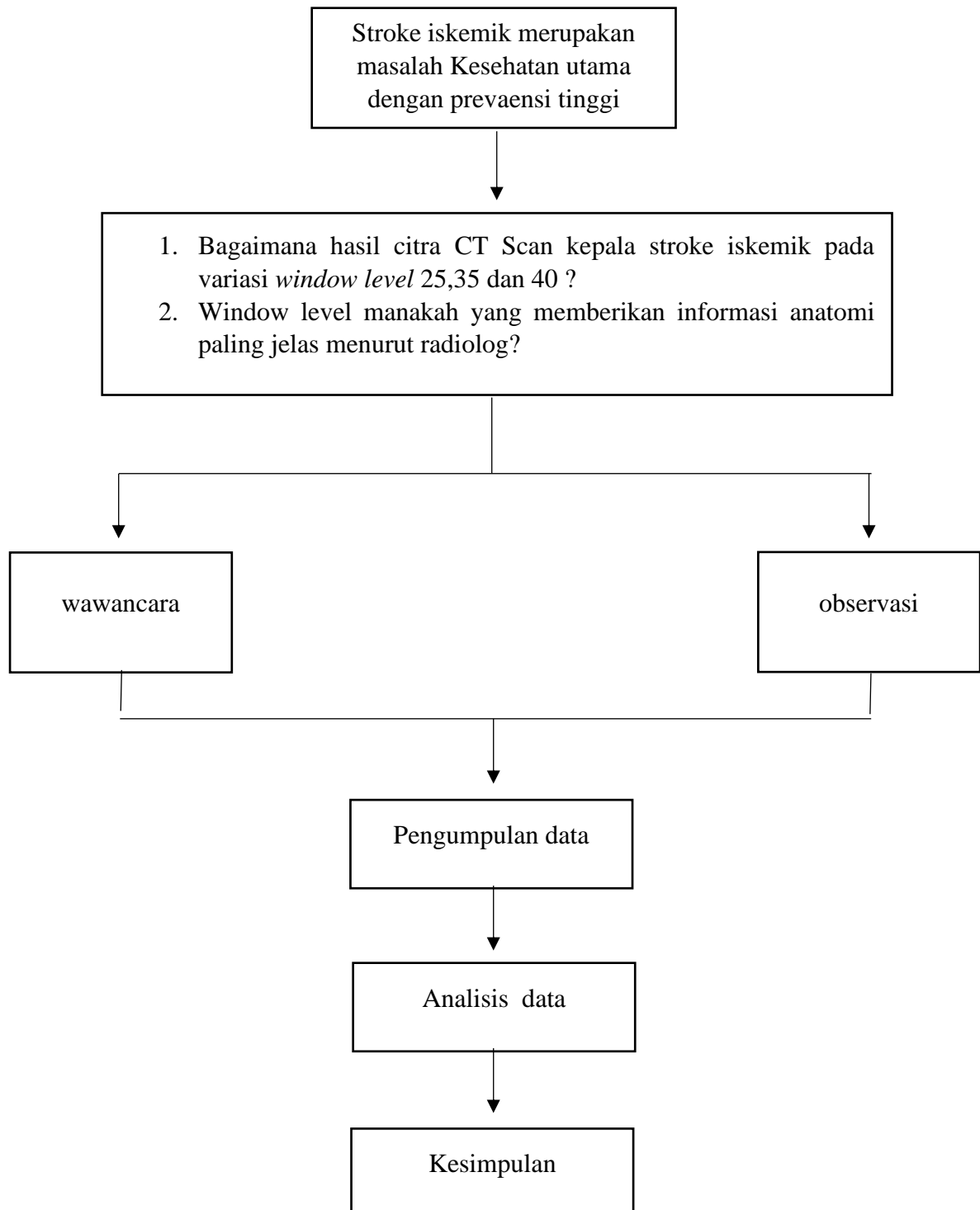
2. Anonymity (Tanpa Nama)

Dalam penelitian ini peneliti tidak mencantumkan nama terang tanpa ijin dari pasien, untuk meminta kerahasiaan dan untuk memberikan identitas pasien. Peneliti akan menjaga kenyamanan pasien atau hanya mencantumkan inisial dari nama pasien.

3. Confidentially (Kerahasiaan)

Peneliti ini tidak akan membuka identitas informan demi kepentingan privasi atau kerahasiaan, nama baik, aspek hukum, serta psikologis Dimana dari sisi efeknya secara langsung atau tidak langsung dikemudian hari.

H. Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Identitas Pasien :

Nama : TN. SH

Nomor RM : 3*****

Umur : 71 tahun

Jenis kelamin : laki-laki

Pemeriksaan : CT scan kepala Non Kontras

Tanggal Pemeriksaan : 15 Juli 2025

Unit : IGD

Diagnosa : Stroke

2. Riwayat Pasien

Pada hari selasa, 15 Juli 2025 pasien atas nama TN. SH datang menggunakan brankar dengan didampingi oleh perawat IGD, dengan keluhan kelemahan anggota gerak bagian kanan. Dokter mendiagnosa adanya stroke, oleh karena itu segera untuk dilakukan pemeriksaan CT scan kepala dengan tujuan untuk mengidentifikasi dugaan adanya *infark* atau pendarahan.

3. Prosedur Pemeriksaan

a. Persiapan Pasien ;

Tidak ada persiapan khusus yang perlu dilakukan oleh pasien sebelum melakukan pemeriksaan CT scan kepala. Sebelum pemeriksaan dilakukan, pasien diminta untuk melepaskan semua benda-benda yang dapat menyebabkan artefak di daerah kepala pasien, seperti anting-anting, ikat rambut, masker, dan benda yang terdapat logam. Setelah itu pasien diberikan arahan mengenai tujuan dan prosedur pemeriksaan yang akan dilakukan.

b. Persiapan alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pemeriksaan CT scan kepala di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati Bantul, yaitu :

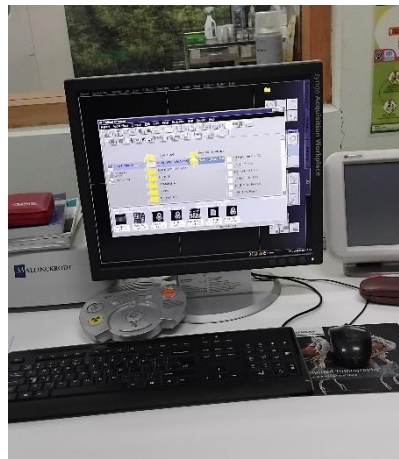
1) Pesawat CT scan

Merk	: SIEMENS (128 slice)
Tipe	: SOMATOM PERSPECTIVE
No. Seri	: 78053 / AM-01 537
kV Maks	: 130 kV
mA	: 345 mAs



gambar 4. 1 Pesawat CT Scan di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan

2) Computer dan Printer



gambar 4. 2 Komputer di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati



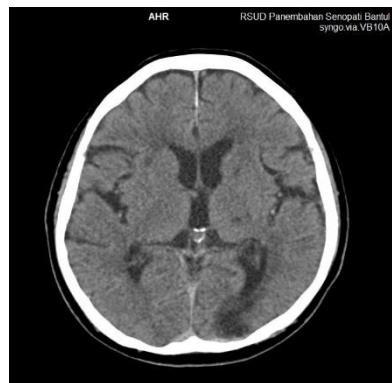
gambar 4. 3 Printer di Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati Bantul

c. Teknik Pemeriksaan

Sebelum dilakukan pemeriksaan, petugas terlebih dahulu memilih nama pasien yang akan diperiksa pada komputer. Pasien diposisikan berbaring supine di atas meja pemeriksaan, dengan posisi kepala dekat gantry (*head first*), MSP (*Mid Sagital Plane*) tubuh sejajar dengan

lampu indikator longitudinal, untuk lampu indikator horizontal sejajar dengan MAE (*Meatus Acusticus Eksternal*). Posisi tangan berada disamping tubuh dan dipasangkan fiksasi berupa *body strap* untuk meminimalisir artefak karena pergerakan dan menjaga pasien agar tidak terjatuh. Posisi topogram pasien dengan batas atas dua jari diatas *vertex* dan batas bawah *basis cranii* dengan 174 mA, 130 kV, *slice thickness* 5 mm dengan menggunakan *window cerebrum*.

Dengan hasil pemeriksaan CT scan kepala dengan klinis stroke tampak beberapa temuan penting, yaitu *gyrus* dan *sulcus* terlihat *prominent* dengan batas antara *cortex* dan *medulla* yang kurang tegas. Selain itu, terlihat adanya lesi *hipodens intracerebral multiple* dengan nilai HU sebesar 11 pada *lobus parietal sinistra* dan area *paraventrikel lateralis sinistra*. Lesi *hipodens* dengan batas kurang tegas juga tampak di daerah *periventrikel lateralis bilateral*. Sistem *ventrikel* tampak melebar, namun garis tengah otak tidak menunjukkan deviasi. Berdasarkan temuan tersebut, kesan radiologis mengarah pada *multiple chronic infarct cerebri* di *lobus parietal sinistra* dan *paraventrikel lateralis sinistra*, disertai *atrophy cerebri* dengan *leukoaraiosis*. Tidak tampak adanya pendarahan ataupun massa *intracerebral* maupun *intracerebellar*.



Gambar 4. 4 Citra CT Brain

4. Gambaran informasi anatomi stroke iskemik pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan variasi *window level* 25, 35 dan 40

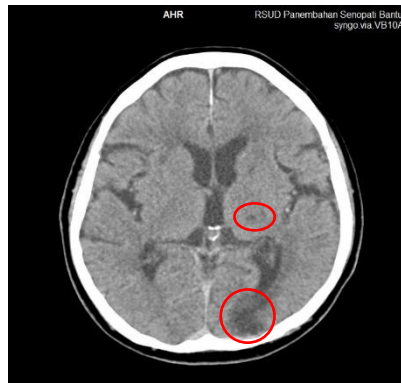
Berdasarkan wawancara yang dilakukan penulis kepada informan mengenai gambaran hasil citra pada pemeriksaan CT scan kepala dengan klinis stroke iskemik menggunakan variasi *window level* 25, 35 dan 40 didapatkan hasil bahwa kualitas citra sangat dipengaruhi oleh pengaturan *window level* yang digunakan. Meskipun ketiga variasi *window level* dapat menampilkan lesi stroke iskemik, namun kejelasan informasi anatomi berbeda-beda.

- a. Gambaran informasi anatomi stroke iskemik pada variasi 25 WL

Pada variasi *window level* 25 dengan *window width* 120, citra CT Scan kepala non-kontras menghasilkan tampilan gambar yang lebih terang dibandingkan dengan variasi WL lainnya. Kecerahan ini mempengaruhi visualisasi keseluruhan struktur anatomi otak, terutama pada area parenkim yang menjadi fokus dalam identifikasi lesi stroke iskemik. Tampilan citra dapat dilihat pada gambar 4.5 yang

memperlihatkan tampilan citra dengan variasi pengaturan *window level*

25



Gambar 4. 5 Citra CT Scan pada variasi 25 WL

Citra menunjukkan tampilan parenkim otak dengan tingkat kecerahan tinggi. Lesi hipodens akibat stroke iskemik tampak sedikit samar pada area ganglia basalis sinistra dan lobus oksipital sinistra

Dari hasil wawancara dengan informan, secara umum disimpulkan bahwa WL 25 menghasilkan citra yang terlalu terang dengan densitas yang relatif lemah. Hal tersebut disampaikan secara konsisten oleh ketiga informan, dengan perbedaan penekanan pada aspek kontras dan keterbacaan struktur anatomi.

Informan 1 menyatakan bahwa pada pengaturan *window level* 25, citra tampak paling terang di antara ketiga variasi yang digunakan dalam penelitian. Meskipun lesi infark dapat terlihat, tingkat kecerahan yang tinggi membuat tampilan anatomi otak terlihat terang dan kurang detail.

“...yang 25 ini gambar yang dihasilkan terang yaa... dari ketiga “eee” ini variasi yang 25 ini paling terang jadi untuk melihat infark sudah bisa tapi yang kelihatan paling jelas itu di ‘eeee’ 40...” (I1)

Pernyataan ini menunjukkan bahwa meskipun citra terlihat cerah, kondisi tersebut membuat kontras antarjaringan menjadi kurang kuat. Kecerahan yang berlebihan menyebabkan perbedaan densitas antara jaringan normal dan lesi hipodens tidak terlalu menonjol, sehingga tampilan anatomi otak tampak lebih homogen.

Hal serupa juga disampaikan oleh informan 3, yang menyatakan bahwa pada pengaturan *window level* 25, densitas citra terlihat lebih lemah dibandingkan variasi lainnya. Menurutnya, meskipun area stroke iskemik masih dapat teridentifikasi, tingkat densitas yang rendah membuat tampilan citra terlihat kurang kuat

“...yang 25 ini terlalu... lemah kondisinya... densitasnya lemah... stroke iskemiknya tetap terlihat tapi densitasnya lemah...”(I3)

Pernyataan I3 memperkuat temuan bahwa meskipun lesi hipodens akibat iskemik masih terlihat, tingkat kecerahan tinggi pada 25WL membuat batas dan tekstur anatomi otak menjadi tidak sejelas WL lain yang lebih seimbang secara kontras.

Informan 2 menilai bahwa pada pengaturan *window level* 25, perbedaan densitas antara lesi dan jaringan parenkim otak normal masih jelas perbedaannya. Informan 2 menilai bahwa area infark tampak lebih hipodens dibandingkan jaringan otak normal, sehingga kontras antara keduanya masih dapat terlihat

“...kalau yang 25 untuk perbedaan densitas dengan parenkim yang normal masih jelas perbedaannya... lebih hipodens dibandingkan yang normal... masih jelas kalau yang 25 ini...” (I2).

Dari pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa WL 25 masih mampu memperlihatkan perbedaan densitas antara jaringan otak normal dan jaringan yang mengalami infark, terutama pada area dengan perubahan densitas yang cukup signifikan. Namun, bagi sebagian radiolog, tampilan yang terlalu terang dapat menyulitkan identifikasi lesi kecil atau perubahan densitas yang halus.

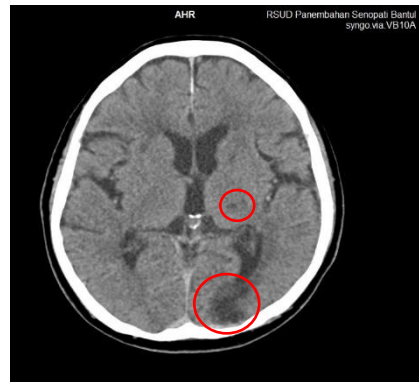
Dengan demikian, variasi window level 25 menghasilkan citra dengan karakteristik terang namun berkontras rendah, yang menyebabkan visualisasi anatomi stroke iskemik menjadi kurang optimal. Walaupun area infark tetap dapat diidentifikasi, tampilannya tidak sejelas pada pengaturan WL yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa WL 25 belum memberikan keseimbangan ideal antara kecerahan dan kontras, terutama dalam konteks penilaian anatomi otak pada kasus stroke iskemik.

b. Gambaran informasi anatomi stroke iskemik pada variasi 35 WL

Pada *window level* 35, sebagian besar informan menilai bahwa variasi ini menghasilkan kualitas citra paling optimal. *Window level* 35 dianggap mampu memberikan keseimbangan antara terang dan gelap sehingga struktur anatomi otak serta area infark dapat divisualisasikan dengan lebih jelas. Tampilan citra dapat dilihat pada gambar 4.6 yang

memperlihatkan tampilan citra dengan variasi pengaturan *window level*

35



Gambar 4. 6 Citra CT Scan pada variasi 35WL

Berdasarkan hasil wawancara, informan 2 dan informan 3 menilai 35WL sebagai variasi yang paling nyaman secara visual. Informan 2 menyatakan bahwa window level 35 tidak terlalu silau di mata dan cukup membantu dalam menilai area hipodens pada stroke iskemik

“...paling optimal mungkin yang 35 ya... jadi dia pertengahan antara 25 yang terlalu terang, dan 40 yang agak gelap... kalau yang 35 ini tidak terlalu silau di mata, sehingga perbedaannya masih jelas ...” (I2)

Pandangan serupa disampaikan oleh informan 3, yang menekankan keseimbangan gradasi warna abu-abu, putih, dan hitam pada 35WL. Menurut informan 3, kombinasi tersebut memberikan kontras visual yang baik untuk membedakan antara jaringan otak normal dan area infark.

“...yang 35 ini paling bagus menurut saya... karena perbedaan antara abu-abu, putih, dan hitam itu jelas... jadi infark dengan jaringan otak lain terlihat paling jelas ...” (I3).

Kedua informan sepakat bahwa 35WL secara keseluruhan menampilkan citra anatomi yang paling informatif. Tampilan tersebut

memberikan keseimbangan gelap-terang yang memungkinkan radiolog menilai area lesi tanpa kehilangan detail struktur lain, terutama pada kasus stroke iskemik fase akut.

Namun, berbeda dengan kedua informan tersebut, informan 1 justru memilih menekankan bahwa meskipun window level 35 sudah cukup baik dalam menampilkan anatomi otak, infark terlihat paling jelas pada window level 40. Dengan demikian, menurut informan 1 35WL kurang optimal dibandingkan dengan 40WL

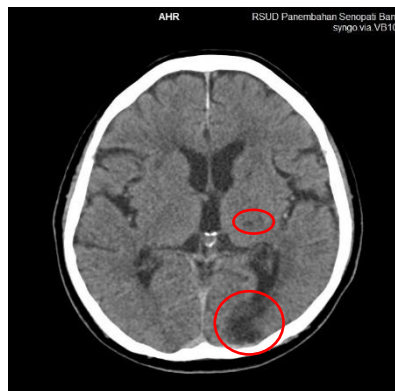
“...yang ini gambaran infarknya paling jelas yang di level 40, tapi sebenarnya semua juga sudah kelihatan. Yang 40 ini jelas lah ya infarknya jika dibandingkan yang 25 sama 35 tadi...” (II)

Dari pernyataan informan 1 tersebut, dapat disimpulkan bahwa meskipun 35WL sudah menampilkan anatomi secara seimbang, hasil pengamatan terhadap area lesi bisa bervariasi tergantung tingkat ketajaman kontras yang dibutuhkan oleh masing-masing radiolog. Hal ini menunjukkan bahwa preferensi terhadap window level tertentu bersifat subjektif, namun tetap berada dalam rentang standar klinis yang digunakan pada CT kepala non-kontras, yaitu sekitar WL 25–40 dengan WW 120.

c. Gambaran informasi anatomi stroke iskemik pada variasi 40 WL

Pada *window level* 40, citra CT Scan kepala non-kontras menunjukkan tampilan yang lebih gelap dibandingkan dua variasi lainnya, yaitu WL 25 dan WL 35. Kondisi ini menyebabkan detail anatomi otak menjadi kurang optimal terlihat, meskipun demikian area

infark iskemik justru tampak jelas pada 40WL karena kontras antara jaringan normal dan area hipodens menjadi lebih tegas. Tampilan citra dapat dilihat pada gambar 4.7 yang memperlihatkan tampilan citra dengan variasi pengaturan *window level* 40



Gambar 4. 7 Citra CT Scan pada variasi 40WL

Berdasarkan hasil wawancara, informan 1 menyatakan bahwa window level 40 adalah yang paling optimal dalam memperlihatkan gambaran stroke iskemik. Informan 1 menilai bahwa pada variasi ini, area infark terlihat jelas dibandingkan dengan WL 25 maupun 35.

“...yang ini gambaran infark paling jelas di level 40, tapi sebenarnya semua juga sudah kelihatan, yang 40 ini jelas lah ya infark nya jika dibandingkan yang 25 sama 35 tadi

...” (I1)

Pendapat tersebut menunjukkan bahwa 40WL memiliki kelebihan dalam menonjolkan area patologis, khususnya lesi hipodens akibat stroke iskemik. Namun, aspek anatomis secara keseluruhan menjadi

kurang terlihat karena tingkat kecerahan menurun. Hal ini sejalan dengan prinsip dasar windowing pada CT Scan, di mana peningkatan nilai WL akan menurunkan tingkat kecerahan sehingga seluruh tampilan citra tampak lebih gelap.

Informan 2 berpendapat bahwa pada pengaturan *window level* 40, lesi infark masih dapat terlihat, namun citra tampak lebih gelap dibandingkan variasi lainnya. Kondisi tersebut membuat penilaian terhadap anatomi otak secara keseluruhan menjadi kurang jelas

“..kalau yang 40 itu memang infark kelihatan, tapi agak gelap ya...jadi untuk menilai anatomi secara keseluruhan jadi kurang jelas...” (I2)

Informan 2 juga menyampaikan bahwa peningkatan nilai *window level* menyebabkan tampilan parenkim otak pada citra semakin gelap. Informan 2 menambahkan bahwa di antara ketiga variasi yang digunakan, pengaturan WL40 menghasilkan citra yang paling gelap dibandingkan WL 25 maupun WL35

“...diantara 25, 35, dan 40 ini kan parenkimnya semakin gelap... yang 40 paling gelap dibandingkan 25 maupun 35...” (I2)

Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun 40WL efektif untuk mengontraskan area infark, namun tidak ideal untuk menampilkan anatomi otak secara menyeluruh.

Informan 3 mengungkapkan bahwa pada pengaturan *window level* 40, lesi infark tampak cukup jelas, namun tingkat kegelapan citra menyebabkan struktur anatomi otak secara keseluruhan sulit untuk dinilai. Informan 3 menilai bahwa pengaturan WL35 lebih seimbang dalam menampilkan gradasi antara area lesi dan jaringan otak normal

“...kalau 40 ini lebih gelap, jadi infark memang jelas, tapi untuk lihat keseluruhan anatomi jadi agak susah...lebih enak yang 35 karena lebih seimbang gradasinya...” (I3)

Informan 3 menambahkan bahwa window level 40 terlalu kuat sehingga detail lesi stroke iskemik kurang kontras

“...yang 40 ini agak terlalu hitam gambarannya,,densitasnya terlalu kuat...” (I3).

Selain itu, hasil wawancara juga menunjukkan bahwa indikator utama adanya stroke iskemik pada CT scan adalah ditemukannya lesi hipodens pada jaringan otak. hal ini ditegaskan oleh I3

“...adanya lesi hipodens di dalam jaringan otak dan tidak simetris...jika di salah satu sisi saja terdapat area hipodens, maka itu menunjukkan adanya lesi stroke iskemik...” (I3).

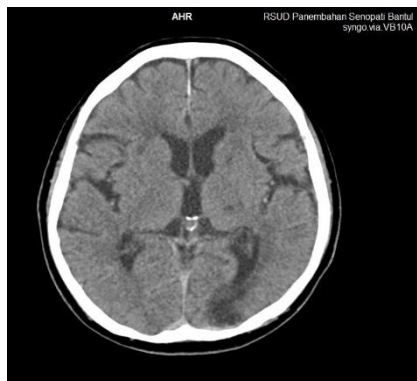
Informan 2 menambahkan bahwa tanda sekunder seperti MCA hyperdense sign dan hilangnya sulkus otak juga perlu diperhatikan, terutama pada fase hiperakut

“...kalau yang awal tadi, tanda-tanda awal stroke iskemik belum kelihatan begitu jelas, makanya pakai tanda sekunder tadi MCA hyperdense sign... kalau pada fase lanjutan baru terlihat parenkim otak yang hipodens...” (I2)

Secara keseluruhan, wawancara dengan ketiga informan memperlihatkan bahwa meskipun window level 25, 35, dan 40 semuanya dapat menampilkan lesi stroke iskemik, namun terdapat perbedaan preferensi antar informan dalam hal ini pada WL 35 memberikan kualitas citra yang baik terutama menurut informan 2 dan informan 3 level ini memberikan keseimbangan antara kontras dan kecerahan, sehingga perbedaan anatomi otak lebih terlihat jelas dan area hipodens pada stroke iskemik dapat diidentifikasi dengan lebih akurat, sedangkan informan 1 menilai 40WL lebih unggul.

5. Variasi window level yang optimal untuk menampilkan informasi anatomi pada CT scan kepala dengan stroke iskemik

Berdasarkan hasil wawancara dengan informan, diperoleh gambaran bahwa variasi *window level* sangat menentukan kualitas informasi anatomi yang dapat ditampilkan pada pemeriksaan CT scan kepala pasien stroke iskemik. Meskipun ketiga variasi *window level* dapat digunakan, namun secara umum para informan menilai bahwa *window level* 35 adalah yang paling optimal.



gambar 4. 8 Citra CT Scan pada variasi 35

Menurut informan 2, window level 35 berada di antara dua level lainnya, antara 25 dan 40, sehingga citra yang dihasilkan tidak terlalu terang maupun terlalu gelap. Hal ini membuat perbedaan densitas pada jaringan otak lebih mudah dilihat oleh radiolog

“...kalau saya lebih memilih yang 35, karena dia pertengahan... yang 25 terlalu terang, yang 40 terlalu gelap...kalau yang 35 ini tidak terlalu silau di mata, sehingga perbedaannya masih jelas, anatominya juga terlihat lebih baik...” (I2).

Informan 3 juga menegaskan bahwa window level 35 memberikan kualitas citra terbaik. Menurutnya, window level 35 mampu menampilkan gradasi warna yang seimbang sehingga batas antara jaringan normal dengan lesi hipodens dapat terlihat jelas

“...yang 35 ini paling bagus menurut saya... karena perbedaan antara abu-abu, putih, dan hitam itu jelas... jaid infark dengan jaringan otak lain terlihat paling jelas dengan level ini...” (I3)

Selain itu, informan 3 juga menambahkan bahwa window level 35 memudahkan dalam mengidentifikasi tanda-tanda stroke iskemik sejak dini karena kontrasnya cukup membantu

“...kalau untuk melihat stroke iskemik, wl 35 ini lebih mendukung karena lesinya tetap terlihat, dan gradasi kontras nya pas... tidak terlalu lemah seperti 25, dan tidak terlalu kuat seperti 40” (I3)

Berbeda dengan kedua informan tersebut, informan 1 justru menilai 40WL lebih optimal dibandingkan dengan variasi WL lainnya. Menurut informan 1 window level 40 memberikan gambaran anatomi yang lebih sesuai untuk menilai stroke iskemik, meskipun informan 1 juga mengakui bahwa window level 35 masih cukup baik dalam memperlihatkan perbedaan struktur anatomi otak

“...kalau saya lebih memilih yang 40 karena menurut saya hasil gambarannya lebih pas untuk membedakan jaringan otak normal dengan yang iskemik, meskipun sebenarnya pada 35 juga sudah bisa terlihat jelas, hanya saja di 40 lebih sesuai menurut pengamatan saya...” (I1)

Dari ketiga pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas informan memilih WL 35 sebagai window level yang paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi stroke iskemik, karena memberikan kontras yang seimbang serta memudahkan identifikasi lesi hipodens.

Namun, terdapat variasi pendapat dimana informan 1 lebih memilih 40WL sebagai opsi terbaik.

B. Pembahasan

1. Gambaran Informasi Anatomi Stroke Iskemik Pada Pemeriksaan CT Scan Kepala dengan Variasi *Window Level*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan pengaturan *window level* pada CT scan kepala memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas citra dan kemampuan dalam menampilkan informasi anatomi stroke iskemik. Secara umum, variasi *window level* yang digunakan yaitu 25WL, 35WL dan 40WL memiliki karakteristik masing-masing yang dapat mempengaruhi kejelasan struktur otak maupun lesi infark.

a. Gambaran informasi anatomi stroke iskemik pada variasi 25WL

Pada window level 25 dengan pengaturan window width 120, citra CT kepala non-kontras menampilkan hasil yang relative terang. Berdasarkan hasil wawancara, seluruh informan sepakat bahwa 25WL menghasilkan gambar dengan tingkat kecerahan tinggi di antara ketiga variasi yang diuji. Meskipun area hipodens akibat stroke iskemik masih dapat diidentifikasi pada area ganglia basalis sinistra dan lobus oksipital sinistra, tingkat kecerahan yang tinggi menyebabkan kontras antara jaringan normal dan area lesi menjadi berkurang. Informan 1 menilai WL 25 terlalu terang, informan 3 menambahkan bahwa densitasnya

tampak lemah, sedangkan informan 2 masih menilai bahwa perbedaan densitas antara area infark dan jaringan normal masih dapat dilihat.

Menurut Bontrager (2014), window level merupakan parameter yang mengontrol kecerahan dan menentukan pusat rentang HU dalam tampilan citra. Semakin rendah nilai WL, citra akan semakin terang karena pusat jendela bergeser ke arah jaringan berdensitas rendah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rahmat (2022) bahwa WL berfungsi untuk menyesuaikan kecerahan gambar, di mana WL rendah menghasilkan tampilan yang terang namun dengan kontras yang lebih lemah. Secara teori, window level terlalu rendah memang menghasilkan citra yang terang namun menurunkan kontras jaringan, sehingga kualitas diagnostic menjadi terbatas (Seeram, 2015)

Berdasarkan teori tersebut, hasil pada 25WL menunjukkan bahwa kecerahan yang berlebihan dapat menurunkan kemampuan visualisasi detail anatomi otak. Citra yang terlalu terang menyebabkan perbedaan densitas antarjaringan menjadi kurang tegas, sehingga detail halus seperti batas korteks dan ganglia basalis tampak samar. Dengan demikian, WL 25 dianggap kurang optimal untuk menilai anatomi secara detail pada kasus stroke iskemik, meskipun lesi hipodens masih dapat dikenali.

Penulis berpendapat bahwa penggunaan *window level* 25 kurang disarankan dalam praktik klinis, terutama untuk evaluasi anatomi otak secara menyeluruh pada kasus stroke iskemik. Walaupun pada

pengaturan ini masih terlihat area hipodens, tingkat kecerahan terlalu tinggi dapat menurunkan kontras jaringan dan menyulitkan untuk membedakan batas antara anatomi otak dengan lesi. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan *window level* yang lebih seimbang agar visualisasi anatomi dan lesi dapat terlihat dengan lebih baik

b. Gambaran informasi anatomi stroke iskemik pada variasi 35WL

Pada variasi window level 35 dengan window width 120, sebagian informan menilai bahwa variasi ini menghasilkan kualitas citra paling optimal. 35 WL dianggap memberikan keseimbangan terbaik antara gelap-terang, sehingga struktur anatomi otak serta area infark tampak lebih jelas. Informan 2 menyebut 35WL tidak terlalu silau di mata dan mampu memperlihatkan perbedaan densitas antarjaringan secara nyaman, sedangkan informan 3 menilai gradasi warna abu-abu, putih, dan hitam tampak seimbang. Namun informan 1 berpendapat bahwa infark lebih jelas pada 40WL, meskipun 35WL sudah cukup baik secara keseluruhan

Menurut Asriningrum (2024), pengaturan window level sangat berpengaruh terhadap tampilan detail struktur anatomi, karena window level berfungsi sebagai titik tengah rentang nilai HU yang menyesuaikan kontras antara jaringan lunak dan jaringan padat. Selain itu, menurut Putro (2025) menegaskan bahwa pengaturan window level sekitar 35 HU dapat meningkatkan kejelasan struktur anatomi otak, khususnya

pada kasus stroke iskemik. Pengaturan ini mampu memperjelas area hipodens pada parenkim otak tanpa menghilangkan detail jaringan sekitarnya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Puspita (2019) yang menyatakan bahwa 35WL merupakan parameter yang optimal dalam menilai anatomi otak pada CT Scan kepala karena mampu memberikan perbedaan jaringan yang lebih akurat

Dari hasil wawancara dengan beberapa informan dan analisis literatur, peneliti menilai bahwa variasi window level 35 lebih konsisten dalam memberikan informasi anatomi yang lengkap. 35WL mampu mempertahankan perbedaan kontras antar jaringan tanpa menyebabkan citra menjadi terlalu terang atau terlalu gelap.

Penulis berpendapat bahwa penggunaan *window level 35* merupakan pilihan ideal untuk evaluasi stroke iskemik pada CT Scan kepala non-kontras. Pengaturan ini tidak hanya memberikan keseimbangan visual yang baik, tetapi juga memudahkan radiolog dalam mengamati struktur anatomi otak dan mendeteksi area hipodens secara akurat. Dengan tingkat kecerahan dan kontras yang seimbang, *window level 35* mampu menghasilkan citra yang informatif baik untuk kebutuhan diagnostic maupun dokumentasi radiologi klinis

c. Gambaran informasi anatomi stroke iskemik pada variasi 40WL

Pada variasi window level 40 dengan window width 120, citra tampak lebih gelap dibandingkan dua variasi sebelumnya. Informan 1 menilai bahwa 40WL paling optimal dalam menonjolkan area infark

karen kontras antara jaringan normal dan lesi hipodens menjadi paling tegas. Namun, informan 2 dan 3 menyatakan bahwa meskipun lesi tampak jelas, tingkat kegelapan menyebabkan detail anatomi otak secara keseluruhan menjadi kurang terlihat. Menurut informan 3, 40WL menghasilkan citra dengan gradasi gelap yang dominan, membuat beberapa bagian anatomi seperti korteks dan ventrikel sulit dibedakan secara detail

Menurut Seeram (2015) menjelaskan bahwa semakin tinggi WL, citra akan tampak lebih gelap karena skala abu-abu bergeser kearah nilai HU yang lebih tinggi. Prinsip ini juga sesuai dengan teori Bontrager (2014) bahwa peningkatan WL menurunkan kecerahan citra. Penelitian Putro (2025) menemukan bahwa window level 35-40 HU masih berada dalam rentang optimal untuk menilai stroke iskemik, namun pada WL yang lebih tinggi tampilan kontras antarjaringan mulai menurun, meskipun lesi hipodens tetap terlihat

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 40WL efektif untuk menonjolkan area hipodens akibat iskemik karena kontras antara lesi dan jaringan normal meningkat. Namun, efek sampingnya adalah penurunan kecerahan pada citra yang dihasilkan yang dapat menyulitkan penilaian anatomi secara keseluruhan.

Penulis berpendapat bahwa *window level* 40 memiliki keunggulan dalam menonjolkan area infark karena kontras lesi hipodens menjadi lebih tegas dibandingkan dengan *window level* lainnya. Namun,

pengaturan ini kurang sesuai untuk melihat keseluruhan anatomi otak karena menurunkan kecerahan. Oleh karena itu, WL40 dapat digunakan sebagai pelengkap dalam evaluasi spesifik lesi, tetapi bukan sebagai pengaturan utama untuk penilaian anatomi secara umum.

2. Window Level yang Paling Optimal dalam Menampilkan Informasi Anatomi Stroke Iskemik

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penilaian mengenai window level yang paling optimal untuk menampilkan informasi anatomi stroke iskemik. Secara keseluruhan, pada variasi 35WL dinilai sebagai variasi yang paling ideal karena memberikan keseimbangan kontras baik antara struktur normal otak dengan lesi patologis. Pada pengaturan ini, citra tidak terlalu terang sehingga detail anatomi tidak tertutup, dan tidak juga terlalu gelap sehingga area hipodens tetap terlihat jelas

Sementara itu, window level 40 memiliki keunggulan dalam mempertegas tampilan lesi stroke iskemik. Pada pengaturan ini, area infark tampak lebih kontras dibandingkan jaringan sekitarnya, sehingga dapat membantu radiolog dalam memastikan lokasi dan luasnya kerusakan jaringan. Kekurangannya, detail anatomi otak secara keseluruhan menjadi kurang jelas karena citra tampak lebih gelap. Sebaliknya, window level 25 relative kurang direkomendasikan karena citra yang terlalu terang menyebabkan penurunan kontras anatomi. Kondisi ini dapat menyulitkan

identifikasi lesi utama pada tahap awal stroke iskemik, di mana perubahan densitas jaringan biasanya masih sangat halus

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa variasi window level 35 merupakan variasi yang paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi stroke iskemik pada CT scan kepala, karena mampu menjaga keseimbangan antara kejelasan struktur anatomi dan kontra lesi. Variasi 40WL tetap memiliki peran penting terutama untuk mempertegas lesi hipodens, namun penggunaannya sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan klinis spesifik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Puspita (2019) yang menyatakan bahwa window level 35 merupakan parameter optimal dalam menilai anatomi otak pada CT Scan kepala karena mampu memberikan perbedaan jaringan yang lebih akurat. Temuan ini juga diperkuat oleh Putro (2025), yang menyebutkan bahwa pengaturan 35WL dapat memperjelas tampilan parenkim otak Seeram (2015) menjelaskan bahwa window level yang lebih tinggi akan membuat gambaran yang dihasilkan tampak lebih gelap, sedangkan nilai yang lebih rendah akan membuat gambaran tampak lebih terang. Oleh karena itu, pemilihan WL yang tepat sangat penting untuk memastikan struktur anatomi dan perbedaan densitas jaringan dapat terlihat dengan jelas.

Berdasarkan hasil penelitian dan teori yang telah dijelaskan, penulis berpendapat bahwa window level 35 merupakan pengaturan yang paling

optimal untuk menampilkan informasi anatomi pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan klinis stroke iskemik. Nilai ini memberikan keseimbangan kontras yang ideal dalam membedakan struktur normal otak dan area lesi hipodens akibat iskemik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas tentang Gambaran Informasi Anatomi Stroke Iskemik Pada Pemeriksaan CT Scan kepala dengan Variasi *Window Level* maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Setiap variasi window level menghasilkan kualitas visual yang berbeda pada citra CT kepala. 25WL cenderung terlalu terang sehingga detail anatomi menjadi kurang jelas, sementara 40WL memperlihatkan area hipodens lebih tegas tetapi mengurangi ketajaman anatomi sekitarnya. 35WL memberikan keseimbangan terbaik antara terang dan gelap, sehingga mampu menampilkan perbedaan substansia abu-abu dan substansia putih dengan jelas serta memperlihatkan area infark secara optimal
2. Hasil citra 35WL dinilai sebagai variasi paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi otak pada kasus stroke iskemik. 35WL menghasilkan visualisasi yang seimbang sehingga struktur anatomi dan area infark dapat diidentifikasi secara lebih akurat.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan adalah agar penggunaan parameter window level (WL) pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan kasus stroke iskemik dapat lebih diperhatikan secara klinis. Variasi WL 35 sebaiknya dipertimbangkan sebagai standar utama karena terbukti memberikan gambaran anatomi otak yang lebih seimbang dan detail, sehingga memudahkan radiolog dalam mengevaluasi struktur otak maupun mendeteksi area infark secara akurat.

Selain itu, untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode kuantitatif dengan pengaturan variasi WL 25, 35 dan 40 agar dapat diperoleh data numerik yang lebih objektif terkait perbedaan nilai kontras dan densitas jaringan pada masing-masing variasi. Pendekatan kuantitatif tersebut diharapkan dapat memperkuat hasil temuan ini dan memberikan dasar ilmiah yang lebih terukur dalam penentuan parameter *window level* pada pemeriksaan CT Scan kepala

DAFTAR PUSTAKA

- Asriningrum, S., Aulia, N. H., Jannah, R. M., Ananda, G. M., Nurgiani, H., Ramdani, M. H., & Kautsar, F. A. (2024). Peranan Window Width Dan Window Level Pada Pemeriksaan Computed Tomography Scanner Toraks Dengan Klinis Aneurisma Aorta Di. *Jurnal Teras Kesehatan*, 7(1), 30–35.
- Budianto, pepi, Mirawati, D. K., Prabaningtyas, H. R., Putra, S. E., Hafizhan, M., & Muhammad, F. (2021). Stroke Iskemik Akut. In Subandi & baarid luqman Hamidi (Eds.), *Pedoman Diagnosis dan Terapi Bag/ SMF Ilmu Penyakit Saraf*.
- Cauley, K. A., Hu, Y., & Fielden, S. W. (2021). Head CT: Toward making full use of the information the X-Rays give. *American Journal of Neuroradiology*, 42(8), 1362–1369. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A7153>
- Dewi, L., & Fitraneti, E. (n.d.). *Scientific Stroke Iskemik*. 379–388.
- Dieckmeyer, M., Sollmann, N., Kupfer, K., Löffler, M. T., Paprottka, K. J., Kirschke, J. S., & Baum, T. (2023). Computed Tomography of the Head: A Systematic Review on Acquisition and Reconstruction Techniques to Reduce Radiation Dose. In *Clinical Neuroradiology* (Vol. 33, Issue 3, pp. 591–610). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00062-023-01271-5>
- Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2017). *gray's basic anatomy second edition*. elesiver.
- Dwi S, A., Rasyid, R., & Darmini, D. (2018). Optimalization of Window Width and Window Level on Lung Window for Anatomic Information Ct Scan Thorax of Lung Tumors Case in Rsud Tugurejo Province of Central Java. *Jurnal Imejng Diagnostik (JImeD)*, 4(2), 62. <https://doi.org/10.31983/jimed.v4i2.3993>
- Hand, P. J., & Wardlaw, J. M. (2001). CT for acute ischaemic stroke. *Practical Neurology*, 1(2), 82–92. <https://doi.org/10.1046/j.1474-7766.2001.00003.x>
- Hasmar, N. A., Agung, A., Diartama, A., Mughnie, B., Radiodiagnostik, A. T., & Bali, R. (n.d.). *HUMANTECH JURNAL ILMIAH MULTI DISIPLIN INDONESIA PENGARUH VARIASI WINDOW WIDTH DAN WINDOW LEVEL TERHADAP KUALITAS CITRA PADA PEMERIKASAAN CT-SCAN KEPALA STROKE ISKEMIK*.
- Hasrianto, R. T., Putu, N., Jeniyanthy, R., Made, I., Mahendrayana, A., Teknik, A., Dan, R., Bali, R., & Bali, A. (2023). Pengaruh Variasi Window Width Dan Window Level Pada Lung Window Terhadap Kualitas Citra CT Scan Thorax Dengan Klinis Tumor Paru Di Rumah Sakit TK II Pelamonia Makassar. *Compromise Journal : Community Proffesional Service Journal*, 1(4).

- Inggrid M. S. Ali, Muhamad Fa'ik, W. M. (2021). *Prosedur Pemeriksaan CT Scan Kepala pada Kasus Stroke Hemoragik*. 3(5), 6.
- John P. Lampignano Leslie E. Kendrick. (2018). *bontrager text book of radiographic positioning related anatomy* (9th ed.). elsevier.
- Lattouf, N. A., Tomb, R., Assi, A., Maynard, L., & Mesure, S. (2021). Eccentric training effects for patients with post-stroke hemiparesis on strength and speed gait: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 48(4), 513–522. <https://doi.org/10.3233/NRE-201601>
- 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>
- Moleong, L. J. (2011). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Edisi Revi). Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Muqmiroh, L., Setyanur, A., Maimanah, R., & Witjaksono, B. P. (2018). The Effect of Window Width and Window-level Settings in Non-enhanced Head CT to Increase the Diagnostic Value of Subacute Ischemic Stroke. *KnE Social Sciences*, 3(11), 679. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i11.2797>
- Puspita, M. I., Felayani, F., & Manurung, D. (2019). *Perbedaan Informasi Citra Ct Scan Kepala Pada Kasus Stroke Non Hemoragic Dengan Variasi Nilai Window Width*. 35–38.
- Riset Kesehatan Dasar 2007 (RISKESDAS). Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Tahun 2007. 2007; 113. Diunduh www.depkes.go.id.
- Riset Kesehatan Dasar 2013 (RISKESDAS). Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Tahun 2013. 2013; 93,164-166. Diunduh di www.depkes.go.id.
- Putro, winda mayang citra, Sulaksono, N., & Wibowo, agus sutyanto. (2025). Jurnal Imejing Diagnostik. *Variasi Informasi Citra Anatomi CT Scan Kepala Pada Kasus Stroke Iskemik Dengan Windowing*, 11, 18–25.
- Rahmat, L. J. (2022). Pengaruh Penggunaan Window Display Terhadap Gambaran Ureter Dengan Kasus Urolithiasis Pada Pemeriksaan Ct Stonogram Di Rsup Dr.Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Teras Kesehatan*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.38215/jtkes.v5i1.94>
- Romans, L. E. (2025). *Computed tomography for technologists: a comprehensive text*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Sagita et al. (2019). Gambaran Pelaksanaan Discharge Planning oleh Perawat pada Pasien Stroke di Rumah Sakit Stroke Nasional (RSSN) Bukit Tinggi.

- Proceeding Seminar Nasional Keperawatan*, 5(1), 90–94.
<http://conference.unsri.ac.id/index.php/SNK/article/download/1632/876>
- Seeram, E., 2009. *Computed Tomography : Physical Principles, Clinical Application, and Quality Control* 3 edition. Missouri: Saunders.
- Seeram, E. (2015). A Textbook. In *elsevier* (fourth edi, Vol. 15, Issue 3).
<https://doi.org/10.2307/486972>
- Sugiyono. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif & Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Utami, A. P., Andriani, I., & Budiwati, T. (2018). Prosedur Pemeriksaan CT Scan Kepala Pada Kasus Cerebrovascular. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 4(2), 16–19.
- 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>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
RSUD PANEMBAHAN SENOPATI

ꦑꦼꦩꦼꦂꦶꦠꦏꦧꦸꦥꦠꦺꦤ꧀ꦧꦤꦠꦸꦭꦫꦱꦸꦢꦥꦤꦤꦼꦩꦧꦲꦤ꧀ꦱꦺꦤꦺꦥꦠꦶ

Jln. Dr. Wahidin Sudiro Husodo Bantul 55714
Telp (0274) 367381, 367386, Fax (0274) 367506
Website : <http://www.rsudps.bantulkab.go.id>
E-Mail : rsudps@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN / IZIN PENELITIAN

Nomor : B/000.9.2/02959

Berdasarkan surat dari Poltekkes TNI AU Adisutjipto : B/76/VI/2025/RAD tanggal 20 Juni 2025, Perihal: **Permohonan Ijin Penelitian**

Diizinkan kepada :

Nama : **Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito**
NIM : 22230031
Program Studi : DIII Radiologi
Waktu : 14 Juli s/d 14 Oktober 2025
Judul : ***Pengaruh Variasi Window Width dan Window Level pada Pemeriksaan CT Scan Kepala terhadap Informasi Citra Anatomi Stroke Iskemik***

Dengan Ketentuan :

1. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku,
2. Wajib melaksanakan penelitian sesuai protokol kesehatan,
3. **Wajib memberikan laporan hasil penelitian berupa Hard Copy dan Soft Copy (CD)** kepada Direktur RSUD Panembahan Senopati Bantul,
4. Surat izin ini hanya diperlukan untuk kegiatan ilmiah,
5. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 12 Juli 2025

Direktur



dr. ATTHOBARI, M.P.H., Sp.MK
Pembina Tingkat I, IV/b
NIP. 197409202002121006

Tembusan disampaikan kepada Yth.:

1.
2. Ybs

Lampiran 2. Surat *Ethical Clearance*

educate to elevate



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
STIKES GUNA BANGSA
YOGYAKARTA

PERSETUJUAN ETIK *Ethical Approval*

Nomor: 028/KEPK/VII/2025

Komite Etik Penelitian Kesehatan STIKES Guna Bangsa Yogyakarta telah melakukan kajian terhadap prinsip etik yang dilandasi studi kepustakaan dalam upaya melindungi subjek penelitian kesehatan. Usulan penelitian telah disetujui dan dinyatakan layak etik dengan judul:

“Pengaruh Variasi *Window Width* Dan *Window Level* Pada Pemeriksaan Ct Scan Kepala Terhadap Informasi Citra Anatomi Stroke Iskemik”

The Health Research Ethics Committee of The College of Health Sciences of Guna Bangsa Yogyakarta has conducted an assessment of ethical principles based on library studies to protect health research subjects. The research proposal has been approved and appropriate for ethics with the title:

“Effect of Window Width and Window Level Variation in Head Ct Scan Examination on Anatomical Image Information of Ischemic Stroke”

Nama Peneliti : Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito

Name of Researcher

NIM/NIDN Peneliti : 22230031

Student number/main

number of researcher

Asal Institusi : Politeknik Kesehatan Tni AU Adisutjipto

Institution

Ditetapkan di: Yogyakarta

Issued in

Tanggal. : 9 Juli 2025

Date.

Ketua
Chairperson



Dr. Fatmahan Sari, S. Si. T., Bd., M. Kes

Jl. Padjajaran (Ring Road Utara), Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta. 55283.

Telp. 0274-4477701 Fax. 0274-4477702

www.gunabangsa.ac.id

Lampiran 3. Pedoman Wawancara

UJI VALIDITAS
PEDOMAN WAWANCARA DENGAN DOKTER SPESIALIS
RADIOLOGI

Hari/Tanggal : Senin / 8 September 2025

Tempat : RSUD Bagas Waras Klaten

Tujuan : Mengetahui gambaran informasi anatomi stroke iskemik pada pemeriksaan CT scan kepala dengan variasi window level

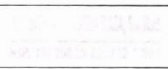
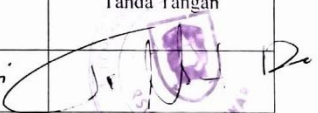
Validator : Dokter Spesialis Radiologi

Daftar Pertanyaan :

1. Faktor apa saja yang biasanya mempengaruhi kualitas citra CT Scan dalam kasus stroke iskemik ?
2. Struktur anatomi apa saja yang biasanya dapat terlihat jelas pada CT Scan kepala pasien stroke iskemik?
3. Bagaimana hasil citra CT Scan kepala pasien stroke iskemik pada window level 25?
4. Bagaimana hasil citra CT Scan pada window level 35 ?
5. Bagaimana hasil citra CT Scan pada window level 40?
6. Dari ketiga variasi tersebut, perbedaan apa yang paling nyata dokter temukan dalam menilai stroke iskemik?
7. Dari ketiga variasi window level, menurut dokter mana yang paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi stroke iskemik? Mengapa demikian ?
8. Apa pertimbangan utama dokter dalam menentukan kualitas citra terbaik ?
9. Menurut dokter apa indikasi paling kuat pada citra CT scan yang menunjukkan adanya stroke iskemik?
10. Bagaimana gambaran stroke iskemik pada fase akut, subakut dan kronis?

11. Apakah gambaran stroke iskemik tersebut berbeda pada tiap window level 25,35 dan 40 / bisa dijelaskan dengan contoh bagian anatomi atau lesi yang paling jelas?
12. Dalam menilai citra CT Scan stroke iskemik, parameter apa saja yang biasanya diperlihatkan atau diukur?
13. Menurut dokter, apakah ada rekomendasi terkait standar window level yang sebaiknya digunakan untuk pemeriksaan stroke iskemik?

Identitas Validator

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
	Spesialis Radiologi	

Lampiran 4. Transkrip Wawancara

TRANSKRIP WAWANCARA DENGAN DOKTER SPESIALIS RADIOLOGI

Hari/Tanggal : Selasa, 9 September 2025

Informan : Dokter Spesialis Radiologi

Pewawancara : Mutiara Wahyu Nisa Nurma sujito

Lokasi : Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati Bantul

P : Faktor apa saja yang biasanya mempengaruhi kualitas citra CT Scan dalam kasus stroke iskemik ?

Il : ya nomer satu ya kualitas ct scan nya sendiri... makin.. makin bagus ct scannya dalam hal ini multiple slice nya jadi slice nya makin tinggi makin bagus... kedua window width window level berpengaruh juga kemudian...potongannya harus terlihat seluruhnya dari atas sampai bawah terlihat semua jangan sampai ada yang nggak terpotong, artinya dari bawah sampai puncak kepala terpotong semua “eeee” saat pengambilan ct scan jangan sampai ada yang terlewat dari puncak kepala sampai bawah harus terlihat semua jaringan cerebri, cerebelumnya maupun batang otaknya harus terlihat semua.... kemudian jangan sampai ada gerak saat dilakukan ct scan pasiennya... dalam hal ini jika ct scan nya bagus multislice nya lebih cepat kemungkinan untuk bergerak lebih ditekan daripada yang alat yang single

slice.... single slice lama dia pemeriksaannya sehingga kalo pasiennya gerak dia jadi kurang bagus gambarnya.... dan “eeee” posisi dan potongannya

P : Struktur anatomi apa saja yang biasanya dapat terlihat jelas pada CT Scan kepala pasien stroke iskemik?

Il : yaaa... apapun kasusnya kalau pada ct kepala semua harus terlihat.... Struktur intracranial nya, gyusnya harus kelihatan kemudian ventrikelnya harus kelihatan kemudian linea medianya harus terlihat kemudian struktur intracerebral kelihatan terus cerebelumnya juga jelas, batang otaknya juga jelas... jadi struktur intracranialnya lengkap semua bisa di evaluasi semua dari cerebri kedua hemisfer cerebri kanan kiri kemudian hemisfer cerebellum kanan kiri kemudian batang otak nya kelihatan

P : Bagaimana hasil citra CT Scan kepala pasien stroke iskemik pada window level 25?

Il : yaaa ini kalo untuk melihat infark nya sudah kelihatan kan kalo infark itu dilihat dari gambaran hipodens kemudian diukur nilai HU nya pasti dia kurang dari normal pasti dibawah 30 tergantung dia kronik atau akut.. window width window level nya untuk mengatur “eeee” ya ini gambarannya... yang 25 ini gambar yang dihasilkan terang yaa... dari ketiga “eee” ini variasi yang 25 ini paling terang jadi untuk melihat infark sudah bisa tapi yang kelihatan paling jelas itu di ‘eeee’ 40

P : Bagaimana hasil citra CT Scan pada window level 35 ?

I1 : “eee” yang 35 ini sudah bisa dilihat infark nya dimana tapi gambarnya itu.... masih terlalu terang... belum pas... yang ini agak terlalu putih dari yang 40

P : Bagaimana hasil citra CT Scan pada window level 40?

I1 : ya yang ini gambaran infark nya paling jelas yang di level 40 , tapi sebenarnya semua juga sudah kelihatan, yang 40 ini jelas lah ya infark nya jika dibandingkan yang 25 sama 35 tadi

P : Dari ketiga variasi tersebut, perbedaan apa yang paling nyata dokter temukan dalam menilai stroke iskemik?

I1 : kalau untuk menilai stroke iskemiknya ketiga-tiganya sudah bisa Cuma gambarannya jadi lebih jelas di yang di ini 40 karna cerebrinya jadi lebih Gambaran infark nya jadi lebih jelas sekali dibandingkan yang 25 sama 35

P : Dari ketiga variasi window level, menurut dokter mana yang paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi stroke iskemik? Mengapa demikian ?

I1 : sebenarnya semua sudah kelihatan semua.. infark nya di 25, 35 dan 40 baik lokasinya dimana bentuknya bagaimana sudah kelihatan semua cuma disini dibandingkan ketiga-tiganya ini kelihatannya yang paling jelas di yang di 40.... Karna kalo menurut saya ini gambaran apaa parenkimnya jaringan otaknya itu sesuai lah gitu lhoo.... nggak terlalu hitam banget nggak terlalu putih..... kalau yang ini masih keputihan yang 25 sama 35

P : Apa pertimbangan utama dokter dalam menentukan kualitas citra terbaik ?

Il : kualitas itu tergantung sama alatnya itu sendiri.... Seperti di awal tadi itu multislice nya makin banyak “eee” semakin bagus juga gambar yang dihasilkan dan semakin cepat juga pemeriksaan nya jadi dapat meminimalkan pergerakan pasien juga yang bisa menyebabkan ada artefak, dan juga window width dan level juga berpengaruh juga untuk gambaran nya

P: Menurut dokter apa indikasi paling kuat pada citra CT scan yang menunjukkan adanya stroke iskemik?

Il : yaaa sebernnya banyak tandanya.. cuma yang satu pasti ada lesi hipodens tergantung itu nanti dia akut atau kronik... semakin kronik dia itu nanti semakin hipodens nanti semakin item... kedua dinilai nilai HU nya ini... kemudian dinilai efek dari infarknya... kemudian ini ventrikelnya ini yang dekat nya ini sudah agak melebar berarti ini sudah ada pengurangan volume di daerah infark ini

P : Bagaimana gambaran stroke iskemik pada fase akut, subakut dan kronis?

Il : satu kalo semakin kronis itu semakin item semakin hipodens kedua nilai dari HU nya itu nanti semakin turun HU nya nanti semakin kronis ketiga dinilai dari efeknya dari jaringan sekitar kalo yang akut itu justru malah yang infarknya ini membesar sehingga menekan jaringan sekitarnya jadi kalo dia dekat ventrikel, nanti ventrikelnya akan mengecil, kalo udah kronik nanti dia jaringan yang mati ini akan mengecil sehingga justru daerah sekitarnya akan tertarik sehingga jika dia dekat ventrikel nanti ventrikelnya akan melebar karena untuk mengisi kekosongan pengurangan volume yang ditinggalkan oleh jaringan yang infark itu.....kalo

volume berkurang apa terus kepalanya mengecil, kan ngga jadi ventrikelnya nanti ketarik jadi membesar melebar

P : Apakah gambaran stroke iskemik tersebut berbeda pada tiap window level 25,35 dan 40 bisa dijelaskan dengan contoh bagian anatomi atau lesi yang paling jelas?

I1 : yaa ini infark nya ini jadi lebih jelas dari pada yang 25 sama 35 ini.... kan lebih jelas infark yang window 40 ini kan... infark di daerah ganglia basalis sinistra juga kelihatan jelas pada level yang 40 ini

P : Dalam menilai citra CT Scan stroke iskemik, parameter apa saja yang biasanya diperlihatkan atau diukur?

I1 : yaa kalau pada iskemik ini tadi yang fase akut itu belum ada infarknya.... belum menonjol gitu, biasanya dilihat tanda MCA sign itu pertama, jika sudah lanjut baru ada parenkim otak yang hitam atau hipodens....

P : Menurut dokter, apakah ada rekomendasi terkait standar window level yang sebaiknya digunakan untuk pemeriksaan stroke iskemik?

I1 : yaa berarti memang benar..... kalau menggunakan level yang 40 itu tadi lebih memperlihatkan dengan jelas dari pada yang 25 atau 35 itu tadi,....

Lampiran 5. Transkrip Wawancara

TRANSKRIP WAWANCARA DENGAN DOKTER SPESIALIS RADIOLOGI

Hari/Tanggal : Rabu, 10 September 2025

Informan : Dokter Spesialis Radiologi

Pewawancara : Mutiara Wahyu Nisa Nurma sujito

Lokasi : Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati Bantul

P : Faktor apa saja yang biasanya mempengaruhi kualitas citra CT Scan dalam kasus stroke iskemik ?

I2 : kalau untuk kualitas CT scan sebenarnya yang pertama itu dari itunya apa namanya kecanggihan CT scan yang dipakai misalnya yang dulu awal-awal kan pakai 1 slice kemudian 4 slice, 16, 32, 64, semakin banyak slicenya kan semakin gambarnya semakin detail dan untuk waktu pengambilan gambarnya juga semakin cepat, nah itu terus kemudian yang kedua adalah itu dari segi pasiennya sendiri nah kalo pasien yang kurang biasa diajak kerjasama kan bisa menimbulkan artefak, salah satunya itu motion artefak.... Dan yang ketiga mungkin ini ada artefak-artefak yang lain mungkin bisa disebabkan dari kerusakan alat misalnya, bisa mempengaruhi gambar juga.... jika salah satu apa yaa lupa saya itu bisa menunjukkan adanya artefak terus selain itu juga dari.... dari apa lupa saya yang mempengaruhi kualitas CT scan selain dari pasien.... Terus kemudian itu apa namanya.... Setelah gambar jadi itu perlu

dilakukan rekonstruksi itu kan harus dibuat rekon sesuai dengan standarnya potongan axial, sagittal dan coronalnya bagaimana nanti supaya apa Namanya untuk anatominya bisa dapat gambaran, untuk selain itu juga.... Yang mempengaruhi dari segi pasiennya selain artefak motion juga artefak dari yang benda-benda logam biasanya yang dipakai, bisa dari pen atau kawat gigi atau apa yang kan kalau terkena benda padat atau logam kan ada artefak yang scatter, scatter artefak gambarnya jadi kurang jelas itu..... terutama itu kalo untuk yang apa Namanya kontras brightness itu bisa di sesuaikan mungkin dari apa Namanya dari sistem komputer

P : Struktur anatomi apa saja yang biasanya dapat terlihat jelas pada CT Scan kepala pasien stroke iskemik?

I2 : struktur anatominya, yang diharapkan kan kalau stroke kan lebih ke itu parenkim nya, parenkim apa namanya kepala, brain parenkim otak, bisa dibedakan.... medulla dan cortex nya, selain itu juga bisa dibedakan dengan csf atau cairan, cairan parenkim, medulla dan cortex, selain itu yang kurang apaya kurang berperan mungkin gambaran tulangnya mungkin untuk kasus stroke kan kurang begitu diperhatikan kalo untuk gambaran tulang, kecuali kalau untuk kasusnya trauma, trauma kepala kan gambaran bone dan parenkimnya kan diperhatikan.... Kalau kasus stroke kan untuk membedakan itu pendarahan atau iskemik Cuma dua itu tok yang dibedakan pendarahan atau iskemik, terus kalau misalkan stroke iskemik kan bisa juga tergantung dari waktunya dia baru terjadi atau akut atau sudah dalam jangka waktu lama atau kronik ya...

P : Bagaimana hasil citra CT Scan kepala pasien stroke iskemik pada window level 25?

I2 : kalau yang 25 untuk perbedaan densitas dengan parenkim yang normal masih jelas perbedaannya, kalau dia kan lebih hipodens dibandingkan dengan yang normal.... masih jelas kalau yang 25 ini

P : Bagaimana hasil citra CT Scan pada window level 35 ?

I2 : kalau yang 35 ini untuk parenkimnya yang normal agak kelihatan apa Namanya densitasnya agak gelap sedikit yaa tapi kalau untuk membedakan apakah dia iskemik atau normal juga masih jelas, tapi lebih jelas tadi yang di 25 jika dibandingkan dengan yang 35, tapi masih bisa untuk menilai

P : Bagaimana hasil citra CT Scan pada window level 40?

I2 : masih terlihat perbedaannya jika dibandingkan dengan parenkim normal, diantara 25, 35 dan 40 ini kan parenkimnya semakin gelap ya, dibandingkan dengan yang 25 dan 35, yang 40 yang paling gelap

P : Dari ketiga variasi tersebut, perbedaan apa yang paling nyata dokter temukan dalam menilai stroke iskemik?

I2 : yaa itu tingkat gelap terangnya dari parenkim otak atau cerebri, jadi kalau yang 25 lebih terang, dibandingkan dengan yang 35 maupun 40, yang 40 yang paling gelap dibandingkan yang 25 maupun 35, akan tetapi untuk membedakan antara dia normal atau parenkim yang iskemik atau stroke dia masih itu, masih terlihat jelas, untuk ketiga setingan tersebut

P : Dari ketiga variasi window level, menurut dokter mana yang paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi stroke iskemik? Mengapa demikian ?

I2 : paling optimal, mungkin yang 35 yaa, jadi dia pertengahan antara 25 itu terlalu terang itu parenkimnya, yang 35 itu sedang kalau yang 40 itu agak gelap sedikit..... kalau yang 35 ini tidak apa ya tidak silau dimata gitu ya..... tapi kalau untuk membedakan apa..... antara iskemik atau tidak tiga-tiga nya masih itu masih bisa di gunakan... jika yang 35 itu mungkin jika di mata tidak terlalu terang, kalau iskemik kan dia hipodens lebih ke arah gelap kan kalau yang 40 itu gelap jadi agak kurang jelas perbedaannya

P : Apa pertimbangan utama dokter dalam menentukan kualitas citra terbaik ?

I2 : yang seperti di awal tadi, dari pengaruh dari kecanggihan ct scan nya tersebut slice nya yang semakin banyak kan semakin detail dan semakin cepat nanti kalau yang slice nya sedikit 1 atau 4 atau 16 mungkin kurang begitu detail jika dibandingkan dengan yang 64 atau 128, yang kedua itu motion artefaknya, selain motion itu juga dari alat yang dipakai pasien post station misalnya alat fiksasi yang untuk patah tulang, misalkan dari logam itu atau dari kawat gigi atau aksesoris bisa membuat gambaran jadi kurang jelas terus juga nanti setelah jadi gambar, post pengambilan citra gambar CT kan rekontruksinya mungkin nah itu harus disesuaikan antara axial, sagittal dan coronal, terus nanti juga window nya, window dan tingkat kecerahannya juga perlu disesuaikan makannya kalau di CT scan itu ada yang brain window, atau bone window untuk yang tadi itu yang kasus-kasus untuk menilai parenkim otak, misalnya pada stroke ataupun pendarahan, iskemik

ataupun pendarahan, kalau bone pada kasus trauma, untuk yang pulmo beda lagi window apa Namanya, window mediastinum, window pulmo

P: Menurut dokter apa indikasi paling kuat pada citra CT scan yang menunjukkan adanya stroke iskemik?

I2 : kalau iskemik indikasinya yang pertama ya dari itu parenkimnya mungkin dia di cek HU nya, dari parenkimnya dia lebih hipodens daripada parenkim yang normal, kemudian kita curiga dia hipodens kita cek dengan HU secara itu dia ada nilainya itu nah biasanya kalau yang stroke itu kan 20 kebawah, kalau yang normal kan bisa apa 30an keatas, terus kemudian selain dari tanda itu tanda yang lain juga ada misalnya ada tanda apa Namanya MCA hyperdense sign, terus ada hilangnya dari..... fisura ribbon sign dia hilang jadi itu merupakan tanda dari itu hiperakut stroke, kan ada sumbatan sehingga sumbatannya berupa biasanya berupa trombus di pembuluh darah itu, biasanya efeknya itu iskemik atau kurang, kurangnya aliran darah nah itu salah satu tanda stroke juga selain dari hipodens itu juga

P : Bagaimana gambaran stroke iskemik pada fase akut, subakut dan kronis?

I2 : kalau yang awal tadi yang dari waktu terjadiannya kan dalam hitungan jam kan hiperakut, hiperakut biasanya untuk CT kan belum kelihatan begitu jelas makannya pakai itu pakai tanda sekunder tadi MCA hyperdense sign ada nggak, nanti kalau ada dalam beberapa jam dia dalam beberapa waktu 8 jam lebih dia nanti jadi stroke akut, jadi sudah mulai stroke akut dia sudah nampak adanya hipodens atau infark itu, kalau yang pertama iskemik itu kan nggak Nampak di CT kelihatannya di MRI.... nah setelah hiperakut, akut nah itu subakut, subakut itu diantara akut dan

kronis, dan terakhir kronis atau all infark jadi semakin lama atau semakin kronis densitas nya atau HU nya jika diukur semakin kecil dia.... Kalau yang misalkan hipperakut dia densitasnya bisa sama seperti yang parenkim normal, kalau yang akut dia sekitar 20 an kalau yang subakut ya 15an lah kalau yan kronik dia densitasnya udah dibawah 10 bahkan mendekati densitas cairan atau densitas CSF

P : Apakah gambaran stroke iskemik tersebut berbeda pada tiap window level 25,35 dan 40 bisa dijelaskan dengan contoh bagian anatomi atau lesi yang paling jelas?

I2 : gambaran lesi nya itu sama semua saya rasa, hanya beda di kecerahannya saja jika untuk anatomi, struktur dan HU tingkat densitasnya itu sama semua

P : Dalam menilai citra CT Scan stroke iskemik, parameter apa saja yang biasanya diperlihatkan atau diukur?

I2 : yang pertama itu tanda-tanda awal stroke iskemik belum kelihatan begitu jelas makannya pakai itu pakai tanda sekunder tadi MCA hyperdense sign, kalau pada fase lanjutan itu biasanya ada dilihat parenkim otaknya yang hipodens atau menghitam itu, itu menghitam kan kurang suplai oksigen karena tersumbat nah kalau untuk kualitas hasil gambarnya ya itu tergantung pada itu window yang dipakai nah kalau pada gambar ini kan yang paling terang itu yang level 25, pada gambar yang 40 itu paling gelap dan pada proses rekontruksinya juga diperhatikan untuk gambaran mata dengan batang otak itu harus sejajar supaya dia mendapatkan gambaran axial yang sesuai dengan anatomi beda nanti jika tidak sejajar nanti gambaran yang dihasilkan juga berbeda nanti anatominya jadi membingungkan

P : Menurut dokter, apakah ada rekomendasi terkait standar window level yang sebaiknya digunakan untuk pemeriksaan stroke iskemik?

I2 : itu biasanya pakai yang brain window, untuk brain window itu settingannya untuk level nya 35 yang W nya 150, sama seperti yang tadi, ya mendekati lah.... kalau yang infark itu tadi pakai yang brain window beda lagi kalau untuk bone window nanti window level nya bisa sampai 600, w nya sampai 4000an

Lampiran 6. Transkrip Wawancara

TRANSKRIP WAWANCARA DENGAN DOKTER SPESIALIS RADIOLOGI

Hari/Tanggal : Selasa, 9 September 2025

Informan : Dokter Spesialis Radiologi

Pewawancara : Mutiara Wahyu Nisa Nurma sujito

Lokasi : Instalasi Radiologi RSUD Panembahan Senopati Bantul

P : Faktor apa saja yang biasanya mempengaruhi kualitas citra CT Scan dalam kasus stroke iskemik ?

I3 : faktor yang mempengaruhi... ya biasanya yang pertama kondisi pasien..... pasiennya bisa tenang atau ndak “eeee” sehingga fotonya bisa bagus apa tidak.... banyak gerak.. jika banyak gerak nanti foto nya tidak bagus... lalu “eeee” kualitas alat “eee” apa itu pesawatnya sendiri “eeee” maksudnya multi slicenya itu lalu... kondisi apa itu “eeee” jaringan listrik di tempat itu...

P : Struktur anatomi apa saja yang biasanya dapat terlihat jelas pada CT Scan kepala pasien stroke iskemik?

I3 : yaaa yang harus jelas “anuuuu” apa struktur intra cerebral jaringan otak, jaringan otak kemudian ventrikel lalu cerebellum pons udah itu aja

P : Bagaimana hasil citra CT Scan kepala pasien stroke iskemik pada window level 25?

I3 : “eeee” yang 25 yaa, yang 25 ini terlalu anuuu bukan terlalu tapi lemah kondisinya..... ini kondisinya lemah... densitasnya lemah... sedikit lemah tapi untuk melihat kasusnya cukup... cukup ini kelihatan.....stroke iskemiknya tetap terlihat tapi “eeee” densitasnya lemah

P : Bagaimana hasil citra CT Scan pada window level 35 ?

I3 : “eeee” ini yang paling bagus saya kira..... densitasnya anuuu.... cukup, densitasnya pada yang 35 ini... cukup tidak terlalu lemah dan “eeee” tidak terlalu kuat.... Stroke iskemiknya jadi terlihat jelas “eeee” antara infark dan anuuuu jaringan otak sehat terlihat jelas..

P : Bagaimana hasil citra CT Scan pada window level 40?

I3 : “eeee” yang 40 ini agak terlalu hitam gambarannya “eeee” densitas nya terlalu kuat... berbeda dari “eeee” yang 25 tadi itu... terlalu lemah “eee” yang 40 ini kuat

P : Dari ketiga variasi tersebut, perbedaan apa yang paling nyata dokter temukan dalam menilai stroke iskemik?

I3 : “eee” densitasnya yang berbeda-beda.... tetapi untuk mendiagnosa semua bisa... hanya kualitas gambarnya... kualitas gambaranya yang paling baik yang 35...

P : Dari ketiga variasi window level, menurut dokter mana yang paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi stroke iskemik? Mengapa demikian ?

I3: seperti yang saya sampaikan tadi “eeee” pada 35 yang paling bagus menurut saya... karena “eeee” perbedaan antara yang abu-abu putih dan hitam itu jelas.... jadi “eeee” antara infark dengan “eeee” jaringan otak lain itu jelas..... paling jelas

P : Apa pertimbangan utama dokter dalam menentukan kualitas citra terbaik ?

I3 : yaaaa itu perbedaan gradasi warna antara hitam “eeee” abu-abu dan putih...

P: Menurut dokter apa indikasi paling kuat pada citra CT scan yang menunjukkan adanya stroke iskemik?

I3 : iyya ada lesi hipodens di dalam “eeee” jaringan otak ada seperti “eeee” gambaran hitam di dalam jaringan otak dan itu tidak simetris maksudnya itu jika di kanan kiri ada gambaran hitam itu bukan “eeee” itu normal tidak ada lesi “eeee” jika di salah satu sisi saja yang terdapat area hipodens itu “eeee” adanya lesi dalam kasus ini itu di occipital kiri.....dan itu yang menjadi ciri khas nya “eee” iskemik itu adanya lesi hipodens di dalam jaringan otak

P : Bagaimana gambaran stroke iskemik pada fase akut, subakut dan kronis?

I3 : “eee” kalau menurut saya kok ndak ada “eee” dari densitasnya ndak ada perbedaan

P : Apakah gambaran stroke iskemik tersebut berbeda pada tiap window level 25,35 dan 40 bisa dijelaskan dengan contoh bagian anatomi atau lesi yang paling jelas?

I3 : yaa.... untuk pada tiga level window ini yang paling jelas terlihat adalah pada densitasnya untuk yang paling jelas bisa dilihat pada level 35 nah yang level 25 itu terlalu putih... agak sedikit putih sedangkan yang 40 itu terlalu hitam... terang maksudnya yang 25 itu “eee” terlalu terang yang 40 itu terlalu gelap sedikit yang 35 itu pas itu

P : Dalam menilai citra CT Scan stroke iskemik, parameter apa saja yang biasanya diperlihatkan atau diukur?

I3 : iskemik awal-awal itu belum ada infarknya “eeee” jika sudah yang lanjut baru dapat dilihat “eee” itu lesi hipodens di dalam jaringan otak

P : Menurut dokter, apakah ada rekomendasi terkait standar window level yang sebaiknya digunakan untuk pemeriksaan stroke iskemik?

I3 : yaaa kalau dari penelitian anda ini yang 35 yang bagus “eeee” lebih pas begitu gambaran nya tidak terlalu apa “eeee” lemah densitasnya “eeee” dan tidak terlalu kuat

Lampiran 7. Lembar Persetujuan Informan

SURAT PERSERUJUAN RESPONDEN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Rofi Arwanto M.Sc. Sp.Rad

Jabatan : Dokter Spesialis Radiologi

Berdasarkan dilakukan wawancara oleh mahasiswa dibawah ini :


Nama : Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito

NIM : 22230031

Institusi : Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutripto Yogyakarta Program
Studi D3 Radiologi

Setuju dilakukan wawancara mendalam di Indtalasi Radiologi RSUD
Panembahan Senopati Bantul guna Menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul
GAMBARAN INFORMASI ANATOMI STROKE ISKEMIK PADA
PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DENGAN VARIASI WINDOW LEVEL .

Bantul,


(dr. Rofi Arwanto, M.Sc, Sp.Rad)
Spesialis Radiologi

SURAT PERSERUJUAN RESPONDEN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Andika Setyawan. Sp.Rad

Jabatan : Dokter Spesialis Radiologi


Berdasarkan dilakukan wawancara oleh mahasiswa dibawah ini :

Nama : Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito

NIM : 22230031

Institusi : Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutripto Yogyakarta Program
Studi D3 Radiologi

Setuju dilakukan wawancara mendalam di Instalasi Radiologi RSUD
Panembahan Senopati Bantul guna Menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul
GAMBARAN INFORMASI ANATOMI STROKE ISKEMIK PADA
PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DENGAN VARIASI WINDOW LEVEL .

Bantul,

dr. Andika Setyawan Sp Rad

SURAT PERSERUJUAN RESPONDEN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. kunyuh m. sp. Rad

Jabatan : dokter spesialis Radiologi.

Berdasarkan dilakukan wawancara oleh mahasiswa dibawah ini :


Nama : Mutiara Wahyu Nisa Nurma Sujito

NIM : 22230031

Institusi : Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutripto Yogyakarta Program
Studi D3 Radiologi

Setuju dilakukan wawancara mendalam di Indtalasi Radiologi RSUD
Panembahan Senopati Bantul guna Menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul
GAMBARAN INFORMASI ANATOMI STROKE ISKEMIK PADA
PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DENGAN VARIASI WINDOW LEVEL .

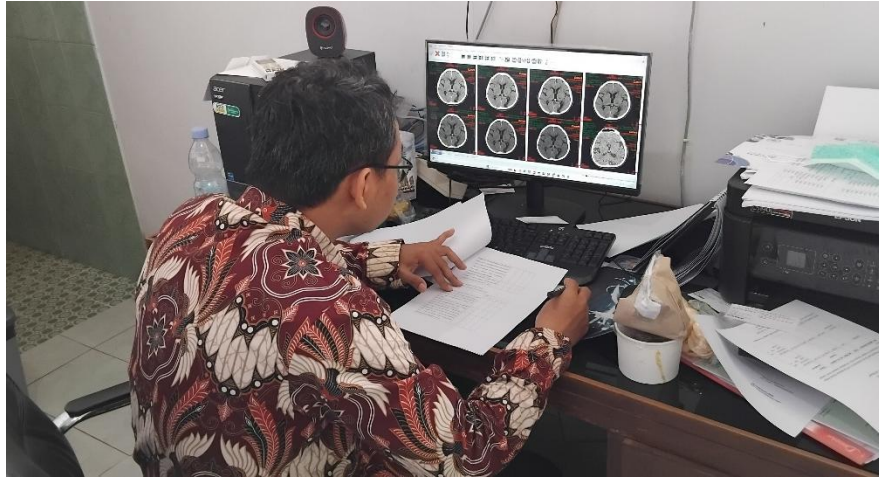
Bantul,


(.....dr. kunyuh m. sp. Rad.....)

Lampiran 8. Jadwal Tabel Penelitian

No	Kegiatan	2025							
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept
1	Persiapan Penelitian								
	Pengajuan <i>draft</i> judul pengajuan								
	Pengajuan Proposal								
	Perijinan penelitian								
2	Pelaksanaan								
	Pengumpulan data								
	Analisis data								
3	Penyusunan laporan								

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 10. Tabel Reduksi Data

KATEGORI DATA MENURUT DOKTER SPESIALIS RADIOLOGI TENTANG GAMBARAN INFORMASI ANATOMI

STROKE ISKEMIK PADA PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DENGAN VARIASI WINDOW LEVEL

No	SOAL/KATEGORI	INFORMAN 1	INFORMAN 2	INFORMAN 3	KESIMPULAN
1.	Faktor yang mempengaruhi kualitas citra CT Scan pada kasus stroke iskemik	<p>“kualitas CT Scannya sendiri...makin bagus CT Scannya dalam hal ini multiple slicenya...window width dan window level berpengaruh juga dan jangan sampai ada gerak saat dilakukan CT Scan...” (I1)</p>	<p>“yang pertama kecanggihan CT Scan yang dipakai...semakin banyak slicenya semakin detail...kemudian faktor pasien seperti motion artefak...artefak logam juga bisa</p>	<p>“faktor yang mempengaruhi ya kondisi pasien....bisa tenang atau tidak...lalu kualitas alat, multislice nya dan kondisi jaringan listrik...”(I3)</p>	<p>Kualitas citra dipengaruhi oleh kecanggihan alat (jumlah slice), kestabilan pasien, pengaturan WL/WW, serta adanya artefak gerakan dan logam..</p>

			mempengaruhi gambar...”(I2)		
2.	Struktur anatomi yang harus terlihat jelas pada CT Scan kepala pasien stroke iskemik	“struktur intracranialnya lengkap semua bisa dievaluasi...cerebri kanan kiri, cerebellum kanan kiri, dan batang otaknya kelihatan...”(I1)	“yang diharapkan terlihat jelas parenkim otak, bisa dibedakan medulla dan cortexnya...juga cairan CSF...”(I2)	“yang harus jelas struktur intracerebral jaringan otak, ventrikel, cerebellum, pons...”(I3)	Struktur penting yang harus tampak jelas meliputi parenkim otak, medulla, cortex, ventrikel, cerebellum, dan batang otak.

3.	Kualitas citra CT Scan kepala pada <i>window level</i> 25	“Yang 25 ini paling terang... infark sudah bisa dilihat tapi paling jelas di 40...”(I1)	“Pada WL 25 perbedaan densitas dengan parenkim normal masih jelas, masih bisa terlihat perbedaan hipodens...”(I2)	“Yang 25 ini terlalu lemah... densitasnya lemah tapi stroke iskemiknya tetap terlihat...”(I3)	WL 25 menghasilkan citra yang terang, tetapi kontras anatominya kurang kuat dan detail jaringan otak berkurang.
4.	Kualitas citra CT Scan kepala pada <i>window level</i> 35	“WL 35 sudah cukup baik, anatomi terlihat jelas...”(I1)	“Saya lebih memilih WL 35 karena pertengahan, tidak terlalu terang, tidak terlalu gelap,	“Yang 35 ini paling bagus menurut saya, perbedaan abu-abu, putih, dan hitam jelas, infarknya terlihat...”(I3)	WL 35 memberikan kontras seimbang antara area normal dan lesi hipodens, dengan kejelasan anatomi optimal.

			anatominya lebih jelas...”(I2)		
5.	Kualitas citra CT Scan kepala pada <i>window level</i> 40	“Saya lebih memilih yang 40 karena hasil gambarannya lebih pas untuk membedakan jaringan otak normal dengan yang iskemik...”(I1)	“40WL lebih gelap, tapi masih bisa digunakan..”(I2)	“Kalau 40, kontrasnya terlalu kuat, jadi area lain tampak lebih gelap...”(I3)	40WL mempertegas tampilan lesi iskemik namun mengurangi kejelasan anatomi keseluruhan karena tampilan lebih gelap.
6.	<i>Window level</i> yang paling optimal menurut radiolog	“Saya lebih suka 40WL... meskipun 35 juga sudah bagus...”(I1)	“WL 35 paling pas, karena pertengahan dan tidak silau...”(I2)	“Yang 35 ini paling bagus, infark terlihat jelas...”(I3)	Mayoritas informan menilai WL 35 paling optimal, meski sebagian menganggap 40WL

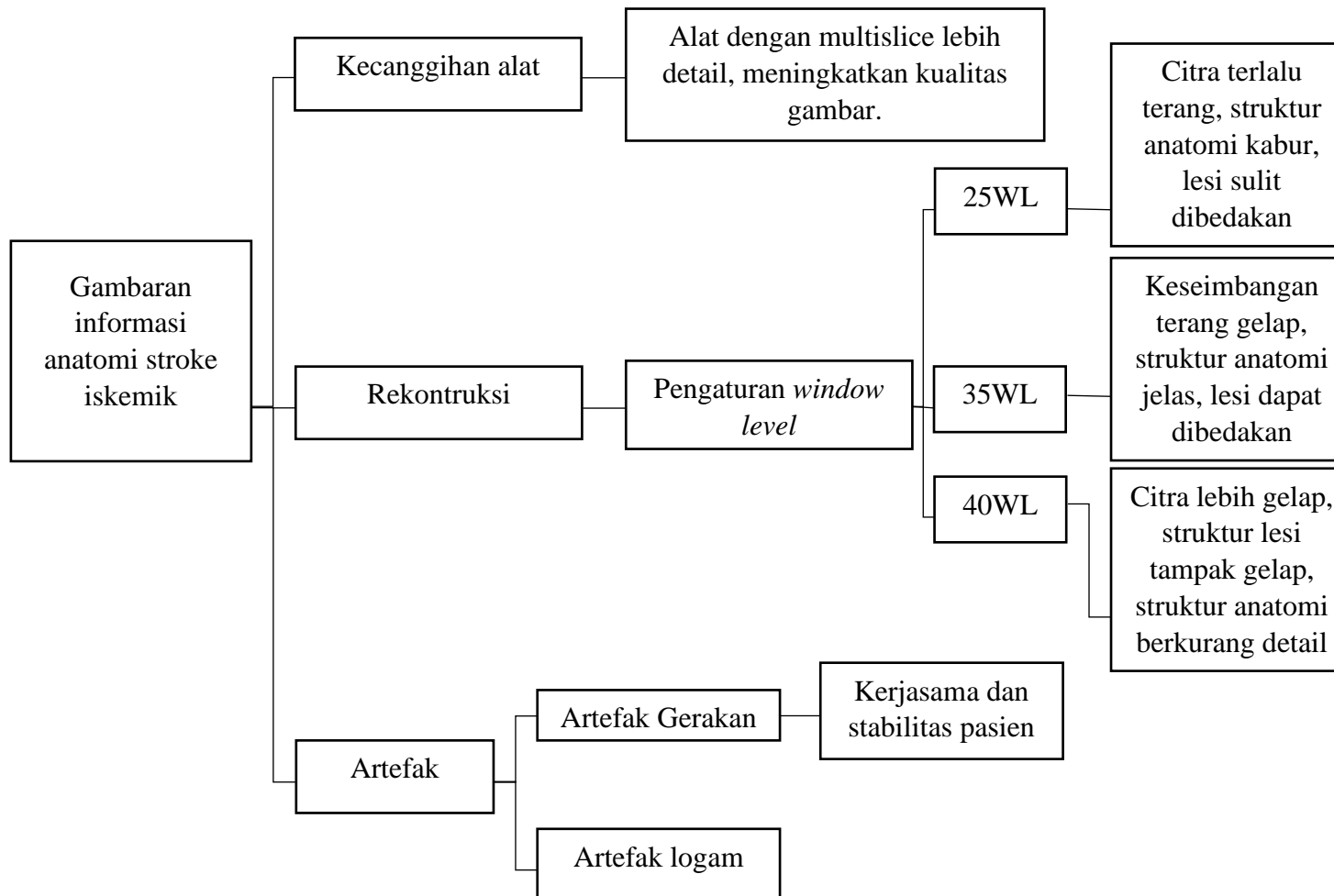
					lebih sesuai untuk menegaskan lesi.
7.	Alasan pemilihan <i>window level</i>	“40WL lebih pas untuk membedakan jaringan otak normal dan iskemik...”(I1)	“WL 35 tidak terlalu terang, tidak terlalu gelap...”(I2)	“WL 35 paling seimbang, kontrasnya bagus, infark terlihat jelas...”(I3)	Pemilihan WL didasarkan pada keseimbangan kontras citra dan kemudahan identifikasi lesi hipodens.
8.	Peran pengaturan <i>window level</i> terhadap kejelasan anatomi otak	“Kalau WL-nya tidak tepat, kontrasnya bisa salah, bisa terlalu terang atau gelap...”(I1)	“WL memengaruhi jelas tidaknya parenkim otak dan perbedaan densitasnya...”(I2)	“WL itu penting, karena kalau salah pengaturannya lesi bisa tidak terlihat...”(I3)	Pengaturan WL sangat berpengaruh terhadap kejelasan anatomi dan kemampuan mendeteksi lesi.

9.	Perbedaan tampilan lesi stroke iskemik pada tiap variasi WL	“WL 25 terlalu terang, WL 35 pas, 40WL lebih kontras...”(I1)	“...Perbedaan lesi paling terlihat di WL 35...”(I2)	“WL 35 paling jelas untuk lihat infark, 25 terlalu terang, 40 terlalu gelap...”(I3)	Lesi iskemik paling mudah dilihat pada WL 35 karena keseimbangan kontrasnya paling baik.
10.	Tantangan radiolog dalam menilai hasil CT Scan stroke iskemik	“Kadang kalau pasien gerak, hasilnya tidak bagus...”(I1)	“...Artefak logam bisa menutupi area otak...”(I2)	“Stroke iskemik awal sulit dibedakan kalau kontrasnya tidak pas...”(I3)	Tantangan utama meliputi gerakan pasien, artefak logam, serta kesulitan mendeteksi infark awal dengan kontras rendah.
11.	Perbedaan <i>window level</i> terhadap interpretasi hasil radiologis	“Kalau WL-nya beda, hasil interpretasi juga bisa beda...”(I1)	“Radiolog bisa salah baca kalau WL-nya terlalu terang...”(I2)	“WL mempengaruhi hasil akhir karena mempengaruhi tampilan lesi...”(I3)	Variasi WL dapat mengubah hasil interpretasi radiologis terhadap luas dan lokasi lesi.

12.	Pandangan radiolog terhadap pentingnya standarisasi <i>window level</i>	“Sebaiknya ada standar WL untuk kasus stroke iskemik...”(I1)	“Kalau bisa distandarkan supaya hasil antar rumah sakit seragam...”(I2)	“Kalau ada standar WL, hasilnya akan lebih konsisten...”(I3)	Diperlukan standarisasi penggunaan WL agar hasil penilaian radiolog lebih konsisten dan akurat.
13.	Saran radiolog untuk peningkatan kualitas interpretasi CT Scan stroke iskemik	“Pelatihan pengaturan WL/WW perlu ditingkatkan...”(I1)	“Gunakan WL yang sesuai dan alat yang baik...”(I2)	“Sebaiknya evaluasi rutin kualitas gambar dilakukan...”(I3)	Radiolog menyarankan pelatihan dan evaluasi rutin terkait pengaturan WL/WW serta peningkatan kualitas alat CT Scan.

Lampiran 11. Lembar Koding Terbuka

**KODING TERBUKA GAMBARAN INFORMASI ANATOMI STROKE ISKEMIK PADA PEMERIKSAAN CT SCAN
KEPALA DENGAN VARIASI WINDOW LEVEL**



Lampiran 12. Lembar Pedoman Observasi

PEDOMAN OBSERVASI

Hari/ Tanggal Observasi : Selasa . 9 September 2025

Lokasi Observasi : RSUD Panembahan Senopati Bantul

No	Tahapan/Parameter	Nilai/Pilihan	Catatan
1.	Slice Thickness	5mm	
2.	Faktor Eksposi (kV)	130 kVP	
3.	Faktor Eksposi (mA)	174 mA	
4.	Field of View (FOV)	24cm	
5.	Variasi WL 25	dilakukan	
6.	Variasi WL 35	dilakukan	
7.	Variasi WL 40	dilakukan	
8.	Artefak	tidak ada artefak	
9.	Hasil rekontruksi tersimpan di DICOM	Ya	

Lampiran 13. Hasil Bacaan Dokter

RM : [REDACTED]
Nama Pasien : [REDACTED]
Alamat : [REDACTED]
Reg : 2507151612RK01
Umur : 71Y 6M ()
Asuransi : BPJS
Reff : IGD
Tgl lahir : 30-12-1953

Bantul, 15-07-2025

Kepada Yth. Teman sejawat,
Salam,

Foto : BRAIN CT SCAN /CT SCAN KEPALA

Klinis : -

Pemeriksaan Head MSCT tanpa bahan kontras, hasil:

- Gyrus dan sulcus prominent
- Batas cortex dan medulla kurang tegas
- Tampak lesi hypodens intracerebral multiple dengan HU 11 di lobus parietal sinistra dan paraventrikel lateralis sinistra.
- Tampak lesi hypodens batas kurang tegas di periventrikel lateralis bilateral
- Sistema ventrikel melebar
- Linea mediana tak deviasi

KESAN:

1. Multipl cronic infark cerebri di lobus parietal sinistra dan paraventrikel lateralis sinistra.
2. Atrophy cerebri dengan leukoaraiosis
3. Tak tampak perdarahan maupun massa intracerebral maupun intracerebellar

Dokter Pemeriksa