

Prosedur Pemeriksaan CT Scan Kepala dengan Klinis Stroke Hemoragik di Instalasi Radiologi RSUD dr. R. Soedjonio Selong

Procedure of Head CT Scan Examination for Patients with Hemorrhagic Stroke at the Radiology Department of dr. R. Soedjono Selong General Hospital

Hendri Dunantiko ^{1*}

I Made Lana Prasetya ¹

Nyoman Moga Wijaya ¹

Aktek Radiodiagnostik dan
Radioterapi Bali, Indonesia

*email:

hendridunantiko@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi prosedur pemeriksaan CT scan kepala pada pasien dengan klinis stroke hemoragik di Instalasi Radiologi RSUD Dr. R. Soedjono Selong, dengan fokus pada penggunaan slice thickness 1 mm yang berbeda dari standar umum. Pendekatan studi kasus kualitatif digunakan, melibatkan observasi langsung, wawancara semi-terstruktur dengan tenaga medis, dan analisis dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan slice thickness 1 mm memberikan resolusi spasial yang lebih tinggi, yang penting untuk mendeteksi detail kecil seperti perdarahan intrakranial. Prosedur ini memungkinkan fleksibilitas dalam rekonstruksi citra multiplanar tanpa kehilangan kualitas gambar, yang sangat penting dalam diagnosis dan penanganan stroke hemoragik. Selain itu, penggunaan slice thickness 1 mm mendukung akurasi pengukuran volume perdarahan melalui perangkat lunak Volume Calculate 3D, yang merupakan komponen kritis dalam menentukan strategi terapi. Integrasi sistem Radiology Information System (RIS) dan Picture Archiving and Communication System (PACS) dengan Elektronik Medical Record (EMR) juga memastikan efisiensi alur kerja dari pendaftaran pasien hingga analisis citra. Kesimpulannya, prosedur ini tidak hanya memenuhi standar radiologi modern tetapi juga memberikan model yang dapat diadaptasi oleh rumah sakit lain, khususnya di wilayah dengan sumber daya terbatas. Temuan ini menegaskan pentingnya inovasi dalam prosedur radiologi untuk meningkatkan akurasi diagnostik dan kualitas layanan kesehatan dalam penanganan stroke hemoragik.

Kata Kunci:

CT Scan Kepala
Slice Thickness
Stroke Hemoragik

Keywords:

Head CT Scan
Slice Thickness
Hemorrhagic Stroke

Abstract

This study concludes that the head CT scan procedure for patients with hemorrhagic stroke at the Radiology Department of RSUD Dr. R. Soedjono Selong has been effectively designed to optimize diagnostic accuracy and operational efficiency. The use of a 1 mm slice thickness, which is thinner than the standard, has been proven to provide higher spatial resolution, enabling more accurate detection of anatomical details and small lesions, as well as supporting flexibility in multiplanar image reconstruction. This advantage is crucial in the context of diagnosing and managing hemorrhagic stroke, where every detail can influence clinical decision-making. Additionally, the integration of RIS and PACS systems with EMR ensures an efficient and error-minimized workflow, from patient registration to image reconstruction and analysis. Therefore, this procedure not only meets modern radiology standards but also offers a model that can be adapted by other hospitals, particularly in resource-limited settings, to improve the quality of diagnostic and clinical services in managing hemorrhagic stroke. The findings of this study provide significant contributions to the enhancement of radiology protocols and can serve as a reference for developing similar procedures in various healthcare facilities.



© y2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i12.9748>

PENDAHULUAN

Stroke merupakan salah satu penyebab utama kematian dan kecacatan di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Data menunjukkan bahwa stroke menempati peringkat ketiga sebagai penyebab kematian global pada tahun 2021, menjadikannya salah satu penyakit tidak menular

yang paling memprihatinkan (Virani et al., 2021). Di Indonesia, angka kematian akibat stroke mencapai 131,8 per 100.000 penduduk per tahun, dengan prevalensi yang terus meningkat dari tahun ke tahun (Parinding et al., 2015). Kondisi ini semakin diperburuk oleh gaya hidup modern yang serba instan, yang meningkatkan

risiko stroke melalui pola makan tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik (Ali, 2021).

WHO mendefinisikan stroke sebagai kondisi medis yang ditandai dengan gangguan fungsi saraf yang muncul secara cepat dan meluas dengan gejala atau tanda yang sesuai dengan daerah yang terkena. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh terganggunya aliran pembuluh darah di otak (Coupland et al., 2017). Terdapat dua jenis utama stroke: stroke iskemik yang disebabkan oleh penyumbatan pada pembuluh darah, dan stroke hemoragik yang terjadi akibat pecahnya pembuluh darah di otak. Meskipun stroke iskemik lebih sering terjadi, stroke hemoragik cenderung lebih parah dan memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi (Tadi et al., 2023).

Pasien dengan serangan stroke harus segera menerima perawatan medis dalam kurun waktu 4,5 jam pertama, yang dikenal sebagai periode emas, untuk mengurangi risiko kematian dan kecacatan permanen. Penanganan yang tepat selama fase akut stroke dapat memberikan dampak positif yang signifikan. Namun, keberhasilan penanganan ini sangat bergantung pada ketersediaan tenaga medis yang terlatih serta peralatan diagnostik yang memadai, seperti CT scan (Rahmawati et al., 2023). Diagnosis dini melalui pemeriksaan CT scan menjadi sangat penting untuk membedakan antara stroke iskemik dan hemoragik, karena perbedaan penanganan yang signifikan di antara keduanya (Hodler et al., 2020). CT scan menjadi alat yang tidak tergantikan dalam penentuan diagnosis awal dan perencanaan terapi yang tepat (Hutami et al., 2021)

CT scan telah diakui secara luas sebagai modalitas diagnostik utama dalam penanganan stroke hemoragik. Teknologi ini memungkinkan deteksi yang cepat dan akurat terhadap perdarahan intrakranial, termasuk perdarahan parenkim dan subarachnoid (Myrtha et al., 2012). Selain itu, CT scan juga mampu mengukur volume perdarahan, memetakan area yang terkena, dan memberikan visualisasi dalam bentuk 3D, yang semuanya sangat penting dalam perencanaan terapi (Ali,

2021). Namun, efektivitas prosedur CT scan sangat dipengaruhi oleh parameter teknis seperti slice thickness. Penggunaan slice thickness yang optimal menjadi faktor kunci dalam menghasilkan gambar dengan resolusi tinggi dan minim noise, sehingga diagnosis dapat dilakukan dengan lebih tepat (Hutami et al., 2021).

Di RSUD Dr. R. Soedjono Selong, penggunaan CT scan dengan modalitas Philips I28 slice telah menjadi bagian integral dalam diagnosis stroke hemoragik. Meskipun demikian, penting untuk mengevaluasi efektivitas dari prosedur yang ada. Salah satu perbedaan signifikan dalam prosedur yang diterapkan di RSUD Dr. R. Soedjono Selong adalah penggunaan slice thickness 1 mm, yang lebih tipis dibandingkan dengan standar umum yang berkisar antara 2,5 hingga 5 mm (Parinding et al., 2015)(Sun et al., 2018). Beberapa studi bahkan menunjukkan penggunaan slice thickness 2 mm untuk meningkatkan akurasi diagnosis (Mu'amar et al., 2023). Pemilihan slice thickness yang terlalu tipis dapat meningkatkan noise, sementara slice yang terlalu tebal dapat mengurangi detail visualisasi, sehingga keseimbangan yang tepat sangat dibutuhkan (Almuslimiati et al., 2019)

Studi sebelumnya banyak membahas tentang pengaruh slice thickness terhadap kualitas citra dan diagnosa (Liu et al., 2008), namun belum ada penelitian yang secara khusus mengevaluasi penggunaan slice thickness 1 mm dalam prosedur CT scan kepala untuk stroke hemoragik di Indonesia. Gap ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mendeskripsikan dan menganalisis prosedur yang diterapkan di RSUD Dr. R. Soedjono Selong, terutama dalam konteks penggunaan slice thickness yang lebih tipis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap tersebut dengan mengevaluasi prosedur pemeriksaan CT scan kepala pada kasus stroke hemoragik di Instalasi Radiologi RSUD Dr. R. Soedjono Selong. Fokus penelitian adalah pada pengaturan slice thickness 1 mm

dan area pemindaian dari basis cranii hingga vertex, yang diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai efektivitas dan implikasi klinis dari pendekatan ini. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penyempurnaan protokol pemeriksaan CT scan dan meningkatkan kualitas layanan kesehatan di RSUD Dr. R. Soedjono Selong serta rumah sakit lainnya di Indonesia.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus, yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis prosedur pemeriksaan CT scan kepala pada kasus stroke hemoragik di Instalasi Radiologi RSUD Dr. R. Soedjono Selong. Pendekatan studi kasus dipilih karena memungkinkan penelitian mendalam terhadap fenomena spesifik yang terjadi di lokasi tersebut. Data dikumpulkan melalui metode observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur dengan 3 orang radiografer, 1 dokter spesialis radiologi, dan 1 dokter pengirim, serta dokumentasi berupa hasil citra CT scan, protokol pemeriksaan, dan catatan medis.

Sampel penelitian terdiri dari lima prosedur CT scan kepala yang dilakukan menggunakan alat CT scan Philips 128 slice pada pasien dengan diagnosis klinis stroke hemoragik selama periode penelitian. Sampel dipilih secara purposive untuk memastikan variasi dalam kondisi pasien dan teknik pemeriksaan yang digunakan. Data dianalisis menggunakan teknik koding terbuka, yang kemudian dibandingkan dengan literatur yang relevan untuk mengidentifikasi perbedaan dan kesamaan dalam prosedur pemeriksaan.

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Radiologi RSUD Dr. R. Soedjono Selong pada bulan Juni hingga Juli 2024, karena lokasi ini merupakan rumah sakit rujukan utama di Lombok Timur yang telah menerapkan prosedur CT scan dengan teknik slice thickness 1 mm, berbeda dari standar umum yang biasanya digunakan. Hasil penelitian

ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis untuk peningkatan protokol pemeriksaan CT scan di rumah sakit ini dan rumah sakit lain yang memiliki karakteristik serupa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

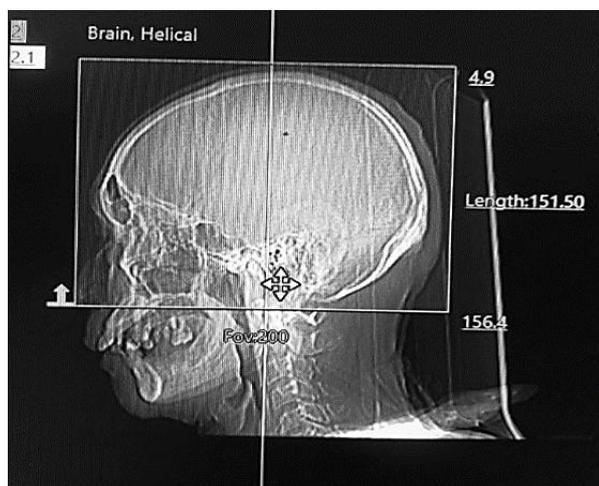
Penelitian ini melibatkan lima pasien dengan diagnosis klinis stroke hemoragik yang menjalani pemeriksaan CT scan kepala di Instalasi Radiologi RSUD Dr. R. Soedjono Selong. Hasil observasi dan wawancara dengan radiografer menunjukkan bahwa prosedur pemeriksaan untuk kelima pasien dilakukan secara seragam, mengikuti standar operasional yang telah ditetapkan oleh rumah sakit.

Prosedur Pemeriksaan dan Parameter yang Digunakan

Sebelum pemeriksaan dimulai, setiap pasien harus melalui proses pendaftaran yang dilakukan secara digital melalui Radiology Information System (RIS) dan Picture Archiving and Communication System (PACS). Sistem ini terintegrasi dengan Elektronik Medical System (EMR), yang mencakup identitas pasien, data medis, dan permintaan pemeriksaan CT scan. Informasi tersebut kemudian dikirim ke workstation CT scan untuk proses lebih lanjut. Radiografer melakukan pengecekan terhadap benda-benda logam atau aksesoris yang mungkin ada di sekitar area kepala pasien, karena benda-benda tersebut dapat menyebabkan artefak pada gambar.

Teknik scanning yang digunakan adalah protokol Brain Helical Routine. Setiap pasien diposisikan secara supine di atas meja pemeriksaan dengan kepala dekat dengan gantry (head first) yang diletakkan pada head holder. Mid sagittal plane (MSP) pasien diselaraskan dengan lampu indikator longitudinal, dan kedua tangan pasien difiksasi di samping tubuh menggunakan sabuk khusus. Lampu indikator axial diposisikan untuk mendapatkan gambaran surview, dengan satu lampu berada 1 cm di

atas vertex dan yang lainnya di symphysis menti. Setelah gambaran surviw diperoleh, area pemindaian diatur dari basis cranii hingga vertex.



Gambar 1. Surview CT Scan Kepala dibuat untuk mengetahui keadaan umum dari kepala dan untuk menentukan area pemindaian.

Pada kelima pasien, CT scan dilakukan menggunakan alat Philips I28 Slice. Parameter yang diterapkan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Instalasi Radiologi RSUD dr. R. Soedjono Selong, meskipun terdapat beberapa variasi dibandingkan dengan protokol umum. Sebagai contoh, ketebalan irisan (slice thickness) yang digunakan adalah 1 mm, lebih tipis dibandingkan dengan standar umum yang berkisar antara 2,5 hingga 5 mm. Alasan utama penggunaan slice thickness 1 mm adalah untuk meningkatkan resolusi spasial citra, yang sangat penting dalam mendeteksi detail kecil seperti perdarahan intrakranial atau lesi kecil lainnya yang mungkin terlewat jika menggunakan slice thickness yang lebih tebal (Sun et al., 2018). Parameter yang digunakan terhadap kelima pasien CT scan kepala dengan klinis stroke hemoragik di Instalasi Radiologi RSUD dr. R. Soedjono Selong sebagai berikut:

Tabel 1. Parameter CT scan kepala (Brain Helical)

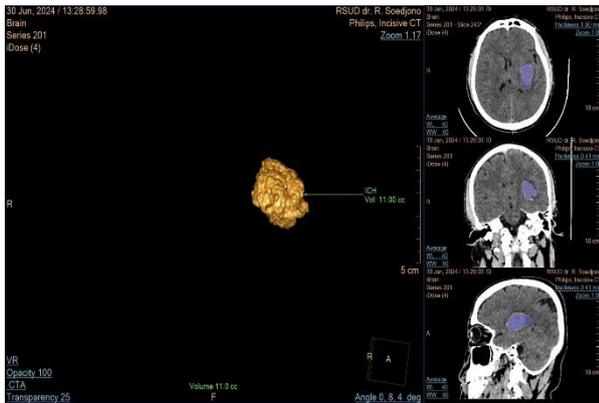
Parameter	Keterangan
Tube Voltage	120 kV
mAs (mA)	350 (280)
Slice Thickness	1 mm
Recon Increment	0.5 mm
Matrik	512
Collimation	64 X 0.625 mm
Pitch	0.40
Rotation time	0.5 sec
Scan time	6.9 sec
FOV	250 mm
Window Preset	Brain
Recon Mode	IDose
Level	4
Filter	UA

Hasil Pemindaian dan Analisis Perdarahan Stroke Hemoragik

Setelah proses scanning selesai, sistem secara otomatis mengirimkan data hasil scanning dan hasil rekonstruksi ke server ISP dan PACS. Radiografer kemudian mengirimkan file DICOM dari hasil scanning ke dokter spesialis radiologi, yang selanjutnya melakukan rekonstruksi menjadi tampilan MPR (multiplanar reconstruction) dalam format axial, coronal, dan sagittal. Penggunaan slice thickness 1 mm memungkinkan fleksibilitas dalam penyesuaian slice thickness pada tampilan MPR tanpa memerlukan rekonstruksi ulang, yang merupakan salah satu alasan utama pemilihan pengaturan ini.

Selain itu, radiografer juga melakukan penghitungan volume perdarahan menggunakan metode segmentasi otomatis dengan software yang terdapat pada sistem CT scan Philips I28 slice. Hasil segmentasi ini memberikan gambaran 3D mengenai perdarahan, termasuk informasi tentang volume dan lokasi perdarahan, yang kemudian dilaporkan kepada dokter spesialis radiologi. Pengukuran volume perdarahan merupakan langkah penting dalam protokol penanganan pasien dengan stroke hemoragik di RSUD Dr. R. Soedjono Selong. Penggunaan software Volume Calculate 3D dengan slice thickness di bawah 3 mm

direkomendasikan untuk memastikan akurasi hasil pengukuran.



Gambar II. Penghitungan volume perdarahan menggunakan software calculate volume



Gambar III. Lokasi perdarahan ditampilkan dalam rekonstruksi 3D

Perbandingan dengan Literatur dan Standar Teoritis

Prosedur pemeriksaan CT scan kepala pada pasien dengan klinis stroke hemoragik di Instalasi Radiologi RSUD Dr. R. Soedjono Selong dirancang dengan mengedepankan efisiensi dan akurasi diagnostik yang tinggi. Langkah awal dalam prosedur ini, yaitu pendaftaran pasien melalui sistem Radiology Information System (RIS) dan Picture Archiving and Communication System (PACS) yang terintegrasi dengan Elektronik Medical Record (EMR), memastikan bahwa setiap data medis pasien tercatat secara komprehensif dan dapat diakses secara cepat oleh seluruh tim medis. Implementasi sistem digital ini bukan hanya meningkatkan efisiensi alur kerja, tetapi juga

meminimalkan potensi kesalahan manual yang dapat terjadi dalam proses pendaftaran dan pengiriman hasil gambar (Ali, 2021). Sistem ini meminimalkan potensi kesalahan manual dan mempercepat proses pengambilan keputusan klinis, yang merupakan faktor kunci dalam penanganan stroke hemoragik, di mana waktu adalah elemen kritis (Rahmawati et al., 2023).

Salah satu inovasi penting yang diterapkan dalam prosedur di RSUD Dr. R. Soedjono Selong adalah penggunaan slice thickness 1 mm pada pemeriksaan CT scan kepala dengan klinis stroke hemoragik. Penggunaan slice thickness yang lebih tipis ini berbeda secara signifikan dari standar umum yang biasanya menggunakan ketebalan irisan antara 2,5 hingga 5 mm. Keunggulan slice thickness 1 mm tidak hanya terletak pada peningkatan detail visual, tetapi juga pada fleksibilitas rekonstruksi citra multiplanar (MPR). Dengan slice thickness yang tipis, gambar yang dihasilkan memiliki detail yang sangat tinggi, memungkinkan rekonstruksi citra multiplanar (MPR) yang lebih fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan diagnostik tanpa mengurangi kualitas gambar atau harus melakukan pemindaian dan rekonstruksi ulang. Hal ini sangat bermanfaat dalam situasi klinis di mana kecepatan dan ketepatan diagnosis sangat krusial, seperti pada kasus stroke hemoragik (Steiner et al., 2014).

Keunggulan lain dari penggunaan slice thickness 1 mm adalah dalam konteks pengukuran volume perdarahan menggunakan perangkat lunak Volume Calculate 3D yang tersedia pada sistem CT scan Philips 128 slice. Penelitian ini menunjukkan bahwa slice thickness yang lebih tipis menghasilkan pengukuran volume yang lebih akurat, yang sangat penting dalam menentukan strategi pengobatan yang tepat bagi pasien stroke hemoragik (Hutami et al., 2021). Dalam kondisi klinis di mana setiap milimeter perdarahan bisa menentukan pilihan terapi, akurasi ini menjadi sangat krusial. Selain itu, penggunaan slice thickness 1 mm juga memungkinkan visualisasi yang lebih jelas terhadap batas perdarahan dan struktur

anatomi otak, yang penting untuk evaluasi prognosis dan keputusan klinis lebih lanjut (Sun et al., 2018).

Penerapan prosedur dengan slice thickness 1 mm di RSUD Dr. R. Soedjono Selong tidak hanya menunjukkan komitmen terhadap standar terbaik dalam radiologi, tetapi juga adaptasi terhadap kebutuhan klinis spesifik yang ada di wilayah ini. Di tengah keterbatasan sumber daya, inovasi ini memberikan nilai tambah yang signifikan dalam peningkatan kualitas diagnosis dan perawatan pasien stroke hemoragik. Prosedur yang diterapkan tidak hanya memastikan hasil diagnostik yang lebih akurat, tetapi juga mempercepat waktu respons klinis, yang merupakan faktor kunci dalam pengelolaan stroke hemoragik (Liu et al., 2008).

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa prosedur pemeriksaan CT scan kepala dengan klinis stroke hemoragik yang diterapkan di Instalasi Radiologi RSUD Dr. R. Soedjono Selong telah dirancang secara efektif untuk mengoptimalkan akurasi diagnostik dan efisiensi operasional. Penggunaan slice thickness 1 mm, yang lebih tipis dibandingkan dengan standar umum, terbukti memberikan resolusi spasial yang lebih tinggi, memungkinkan deteksi lebih akurat terhadap detail anatomis dan lesi kecil, serta mendukung fleksibilitas dalam rekonstruksi citra multiplanar. Selain itu penggunaan slice thickness 1 mm didasarkan pada kebutuhan untuk perhitungan volume dan lokasi perdarahan. Keunggulan ini sangat krusial dalam konteks diagnosis dan penanganan stroke hemoragik, di mana setiap detail dapat mempengaruhi keputusan klinis yang tepat. Selain itu, integrasi sistem RIS dan PACS dengan EMR memastikan alur kerja yang efisien dan minim kesalahan, dari pendaftaran pasien hingga rekonstruksi dan analisis citra. Oleh karena itu, prosedur ini tidak hanya memenuhi standar radiologi modern tetapi juga memberikan model yang dapat diadaptasi oleh rumah sakit lain, khususnya di wilayah dengan sumber daya

terbatas, untuk meningkatkan kualitas layanan diagnostik dan klinis dalam penanganan stroke hemoragik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat : Direktur RSUD Dr. R. Soedjono Selong dan Kepala Instalasi Radiologi RSUD Dr. R. Soedjono Selong yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada peneliti dalam pelaksanaan penelitian ini. Tidak lupa pula peneliti mengucapkan terima kasih kepada I Made Lana Prasetya, M.Tr.ID, Nyoman Moga Wijaya, S.Tr.Kes, Langkir Sapto Adi, S.Si, MM dan Kadek Yuda Astina, SST, M.Kes yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- Kurniawan., Agustina Dwi Prastanti., Rini Indrati., Dartini. 2023. Prosedur Pemeriksaan CT-Scan Kepala Pada Pasien Stroke Hemoragik Di Instalasi Radiologi Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Retrieved 6 May 2024 From [Http://Repository.Poltekkes-Smg.Ac.Id/?P=Show_Detail&Id=40864](http://Repository.Poltekkes-Smg.Ac.Id/?P=Show_Detail&Id=40864)
- Myrtha, R., & Hanifah, S. 2012. Gambaran CT Scan Non-Kontras pada Stroke Iskemik. *CKD-198*, 39(No. 10), 777–779. Retrieved from <http://www.medscape.com/viewarticle/58707>
- Parinding N, Haji, A. R., & Tubagus V. 2015. Gambaran Hasil Pemeriksaan CT Scan Kepala Pada Penderita Stroke Hemoragik Di Bagian Radiologi FK. UNSRAT/SMF Radiologi BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal E-Clinic (ECI)*, 3(1).
- Rahmawati, N., Pebrianti, S., & Nursiswati, N. 2023. Konsep dan Penerapan Intervensi Prehospital pada Stroke: Sebuah Tinjauan Pustaka. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 3(7), 2108–2123. Retrieved from <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i7.10720>
- Steiner, T., Al-Shahi Salman, R., Beer, R., Christensen, H., Cordonnier, C., Csiba, L., ... Wagner, M.

2014. European Stroke Organisation (ESO) Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *International Journal of Stroke*, 9. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/ijis.12309>

Sun, H., & Sun, H. 2018. *A novel measure method of cerebral hematoma volume. Interdisciplinary Neurosurgery: Advanced Techniques and Case Management* (Vol. 14). Elsevier B.V. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.inat.2018.05.014>

Tadi, P., & Lui, F. 2023. *Acute Stroke*. NCBI Bookshelf. A service of the National Library of Medicine. StatPearls Publishing. Retrieved 24 August 2024 from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535369/?report=printable>

Virani, S. S., Alonso, A., Aparicio, H. J., Benjamin, E. J., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., ... Tsao, C. W. 2021. Heart Disease and Stroke Statistics - 2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*, 143(8), E254–E743. Retrieved from <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000950>