

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME SKRIPSI

Perihal : Bebas Plagiarisme Skripsi
Lampiran : 2 Berkas

Jakarta, 22 Juli 2025

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alexandro Rodondo
NIM : 2110211126
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Dengan ini menyatakan bahwa judul karya ilmiah “Profil Pasien Stroke yang Menjalani Terapi *Transcranial Magnetic Stimulation* (TMS) di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono” bebas dari plagiarisme dengan skor uji turnitin sebesar 23% yang pengecekannya dilakukan oleh Tim Turnitin Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta.

Sebagai bahan pertimbangan Bapak / Ibu, berikut saya lampirkan:

1. Skor turnitin yang diuji oleh Tim Turnitin FK UPN “Veteran” Jakarta.
2. Surat Keterangan Lulus Uji Plagiasi FK UPN “Veteran” Jakarta.

Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian Bapak / Ibu, saya menyampaikan terima kasih.

Jakarta, 22 Juli 2025

Dosen Pembimbing I,

(dr. Riezky Valentina Astari,
Sp.S)

Dosen Pembimbing II,

(Meiskha Bahar, S.Si, M.Si)

Penulis,

(Alexandro Rodondo)



Profil Pasien Stroke yang Menjalani Terapi Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono

by Sked Alexandro Rodondo

Submission date: 22-Jul-2025 08:22AM (UTC+0700)

Submission ID: 2718755002

File name: Alexandro_Rodondo_21110211126_Skripsi_-_Alexandro_Rodondo.docx (1.52M)

Word count: 10568

Character count: 66814



PROFIL PASIEN STROKE YANG MENJALANI TERAPI
***TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION (TMS)* ¹DI RUMAH SAKIT**
PUSAT OTAK NASIONAL PROF. DR. dr. MAHAR MARDJONO

SKRIPSI

ALEXANDRO RODONDO

2110211126

¹UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN

2025



**PROFIL PASIEN STROKE YANG MENJALANI TERAPI
TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION (TMS) ¹DI RUMAH
SAKIT PUSAT OTAK NASIONAL PROF. DR. dr. MAHAR MARDJONO**

TUGAS AKHIR

**¹Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran**

ALEXANDRO RODONDO

2110211126

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2025

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Profil Pasien Stroke yang Menjalani Terapi Transcranial Magnetic Stimulation di Rumah Sakit Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Jurusan Kedokteran di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam proses penulisan ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang membantu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Maka dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I., sebagai dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang selalu memberikan arahan dan dukungan kepada seluruh mahasiswa Fakultas Kedokteran Veteran Jakarta.
2. dr. Agneta Imarahayu, M.Pd. Ked, Sp.KKLP., Subsp. FOMC, selaku kepala prodi Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, seluruh dosen, dan tenaga pendidik Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” yang selalu menyemangati dan memberikan arahan agar mahasiswa dapat terus mengejar dan menyelesaikan skripsinya
3. dr. Riezky Valentina Astari Sp.S selaku pembimbing 1, yang memberikan waktunya dan selalu memberikan arahan serta bimbingan dalam penyusunan skripsi. Menjadi salah satu dari mahasiswa pembimbing beliau merupakan sebuah kehormatan.
4. Ibu Meiskha Bahar S.Si, M.Sc selaku pembimbing 2, yang selalu memberikan bimbingan, arahan dan bersedia meluangkan waktunya dalam proses penyusunan skripsi. Sebuah kehormatan menjadi salah satu mahasiswa pembimbing beliau.
5. dr. Aman Yurisdadi Saleh Sp.S selaku penguji, yang memberikan saran, arahan dan masukan dalam proses penyelesaian tugas akhir penulis.
6. dr. Winda Kusumadewi Sp.S selaku pembimbing lapangan penulis, yang selama proses penelitian di RS PON selalu memberikan arahan, dan masukan kepada penulis.
7. Pihak Rekam Medis dan Komisi Etik Rumah Sakit Angkatan Darat Gatot Soebroto yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian dan membantu penulis dalam proses pengambilan dan penyusunan data.

- 57
8. Kedua orang tua dan kedua kakak penulis yang selalu mendoakan, dukungan dan semangat agar penulis dapat mengerjakan tugas akhir ini dengan baik.
 9. Nadila Cantika, yang selalu menemani penulis dalam masa studi terutama seluruh fase penulisan skripsi. Terima kasih karena selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan menjadi sandaran ketika penulis mengalami kesulitan. Perbuatan yang telah dilakukan baik besar atau kecil sangat berdampak besar dalam penyelesaian skripsi penulis.
 10. Kepada sahabat satu departemen saraf Godwin, Aqila dan Ghita yang selalu menyemangati, mengingatkan dan mendukung penulis.
 11. Sahabat-sahabat penulis Amodya, Syifa Mumtaz, Arzy, Alifinda, Abel, Sahat, Vicky, Abyan, Godwin, Firo, Ghiffa, Zekky, dan Farhan yang senantiasa membantu penulis dalam mengerjakan skripsinya.
 12. Teman-teman Fakultas Kedokteran Angkatan 2021 yang bersama dengan penulis selama masa studi hingga saat ini
 13. Seluruh pihak yang penulis tidak dapat tulis satu-persatu

15

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Penulis terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun untuk kedepannya.

Jakarta, 19 Mei 2025

Penulis

Tugas Akhir, Mei 2025

Alexandro Rodondo, no. NRP 2110211126

**PROFIL PASIEN STROKE YANG MENJALANI TERAPI
TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION (TMS) DI RUMAH SAKIT
PUSAT OTAK NASIONAL PROF. DR. dr. MAHAR MARDJONO**

RINCIAN HALAMAN (xi +

ABSTRAK

Tujuan

Stroke merupakan gangguan neurologis akut pada otak, medulla spinalis dan retina baik focal maupun global secara akut akibat gangguan pembuluh darah, bertahan selama lebih dari 24 jam dan dapat menyebabkan kematian. Selain menyebabkan kematian, stroke memberikan dampak disabilitas yang nyata. Penderita dapat mengalami hemiparesis, gangguan kognitif, afasia dan gangguan neurologis lainnya. Defisit neurologis ini dapat diterapi melalui terapi neurorehabilitasi. *Transcranial Magnetic Stimulation* (TMS) merupakan prosedur non-invasif yang memberikan gelombang listrik pada frekuensi tertentu untuk merangsang neurogenesis di otak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik demografi dan klinis pasien stroke yang menjalani terapi *Transcranial Magnetic Stimulation* (TMS), meliputi jenis stroke, profil komorbiditas, fase onset terapi, serta jumlah sesi terapi.

Metodologi

Desain penelitian adalah deskriptif cross-sectional dengan total 36 sampel yang berasal dari rekam medis.

Hasil

Mayoritas pasien stroke yang menjalani terapi TMS berusia 56-70 Tahun (55.6%), dan berjenis kelamin pria (61.1%). Sebagian besar didiagnosis stroke iskemik (88.9%) dan memiliki komorbid berupa hipertensi (83.3%) dan Diabetes Mellitus (30.6%). Terapi TMS sebagian besar dilakukan dalam 5 sesi (75%) dan onset terapi paling sering pada fase subakut akhir (33%).

Kesimpulan

Mayoritas pasien stroke yang menjalani terapi TMS berupa 56-70 Tahun, berjenis kelamin pria, didiagnosis stroke iskemik komorbid hipertensi dan Diabetes Mellitus dan baru melakukan terapi pada fase subakut akhir dengan sebagian besar melakukan sesi terapi dalam 5 sesi.

Daftar Pustaka : 2014 – 2025

Kata Kunci : Stroke, *Transcranial Magnetic Stimulation*

FACULTY OF MEDICINE
UNIVERSITY OF NATIONAL DEVELOPMENT "VETERAN" JAKARTA

Final Project, May 2025

Alexandro Rodondo, no. NRP 2110211126

**PROFILE OF OF STROKE PATIENTS UNDERGOING TRANSCRANIAL
MAGNETIC STIMULATION (TMS) THERAPY AT THE NATIONAL BRAIN
CENTER HOSPITAL PROF. DR. dr. MAHAR MARDJONO**

PAGE DETAILS (xi +

ABSTRACT

Purpose

Stroke is an acute neurological disorder of the brain, spinal cord and retina both focal and global acutely due to vascular disorders, lasting for more than 24 hours and can cause death. In addition to causing death, stroke has a real disability impact. Sufferers can experience hemiparesis, cognitive impairment, aphasia and other neurological disorders. This neurological deficit can be managed through neurorehabilitation therapy. Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) is a non-invasive procedure that delivers electrical waves at a specific frequency to stimulate neurogenesis in the brain. This study aims to describe the demographic and clinical characteristics of stroke patients undergoing Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) therapy, including type of stroke, comorbidity profile, onset of therapy, and number of therapy sessions.

Methodology

The research design was descriptive cross-sectional with total 35 samples from medical records.

Result

The majority of stroke patients undergoing TMS therapy were aged 56-70 years (55.6%), and were male (61.1%). Most were diagnosed with ischemic stroke (88.9%) and had comorbidities in the form of hypertension (83.3%) and Diabetes Mellitus (30.6%). TMS therapy is mostly performed in 5 sessions (75%) and the onset of therapy is most frequent in the late subacute phase (33%).

Conclusion

The majority of stroke patients who underwent TMS therapy were 56-70 years old, male, diagnosed with comorbid ischemic stroke, hypertension and Diabetes Mellitus and had only done therapy in the late subacute phase with most of them doing therapy sessions in 5 sessions.

Bibliography : 2014 – 2025

Keywords : Stroke, Transcranial Magnetic Stimulation

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR BAGAN.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	14
I.1 Latar Belakang.....	14
I.2 Rumusan Masalah.....	15
I.3 Tujuan Penelitian.....	15
I.4 Manfaat Penelitian.....	16
BAB II LANDASAN TEORI.....	18
II.1 Landasan Teori.....	18
II.2 Penelitian Terkait Yang Pernah Dilakukan.....	35
II.3 Kerangka Teori.....	36
II.4 Kerangka Konsep.....	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
III.1 Jenis Penelitian.....	38
III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
III.3 Subjek Penelitian.....	38
III.4 Kriteria Restriksi.....	39
III.5 Teknik Pengambilan Sampel.....	39
III.6 Variabel Penelitian.....	39
III.7 Definisi Operasional Variabel.....	40
III.8 Instrumen Penelitian.....	41
III.9 Analisis Data.....	41
III.10 Alur Penelitian.....	42
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
IV.1 Hasil Penelitian.....	43

IV.2 Karakteristik Pasien	43
IV.3 Pembahasan Hasil Penelitian	50
IV.4 Keterbatasan Penelitian	60
BAB V PENUTUP	61
V.1 Kesimpulan	61
V.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin TMS berupa Unit Utama dan Kumparan Angka Delapan.....	29
Gambar 2.2 Macam – Macam Koil yang Digunakan Pada Mesin TMS, yaitu Kumparan Sirkular, Kumparan Angka Delapan, dan Kumparan H (dari kiri ke kanan).....	30
Gambar 2.3 Gambaran Pulsasi Magnet Pada TMS.....	31
Gambar 2.4 Korteks motorik primer (M1) dan posisi kumparan untuk korteks motorik primer (gambar kiri ke kanan).....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait Yang Pernah Dilakukan.....	35
Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel	40
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Kelompok Usia	43
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin.....	44
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Jenis Stroke	45
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Hipertensi.....	46
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Diabetes Mellitus	47
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Sesi Terapi TMS	48
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Onset Terapi TMS	49

Bagan 2.1 Kerangka Teori.....	36
Bagan 2.2 Kerangka Konsep.....	37
Bagan 3.1 Alur Penelitian	42

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Grafik Batang	Distribusi Frekuensi Usia.....	43
Grafik 4.2	Grafik Batang	Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin	44
Grafik 4.3	Grafik Batang	Distribusi Frekuensi Stroke.....	45
Grafik 4.4	Grafik Batang	Distribusi Frekuensi Hipertensi	46
Grafik 4.5	Grafik Batang	Distribusi Frekuensi Diabetes Mellitus.....	47
Grafik 4.6	Grafik Batang	Distribusi	48
Grafik 4.7	Grafik Batang	Distribusi	49

DAFTAR SINGKATAN

DLFPC	: Dorsolateral Prefrontal Cortex
DM	: Diabetes Mellitus
DSA	: <i>Digital Subtraction Angiography</i>
EKG	: Elektrokardiografi
GCS	: <i>Glasgow Coma Scale</i>
HF-rTMS	: <i>high-frequency repetitive TMS</i>
INR	: <i>International Normalized Ratio</i>
LF-rTMS	: <i>low-frequency repetitive TMS</i>
MMT	: <i>Manual Muscle Testing</i>
NIHSS	: <i>National Institutes of Health Stroke Scale</i>
rTMS	: <i>Repetitive Transcranial Magnetic stimulation</i>
TBS	: <i>Theta Burst Stimulation</i>
TMS	: <i>Transcranial Magnetic Stimulation</i>

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Stroke merupakan sindroma defisit neurologis yang terjadi akibat kerusakan jaringan otak (Greenberg et al., 2021). Kerusakan otak terjadi karena kurangnya pasukan darah ke otak akibat adanya ruptur atau thrombus pada pembuluh darah otak (Ropper et al, 2023). Stroke dapat berisiko tinggi menyebabkan kematian. (WHO, 2024).

Menurut *Global Stroke Organization* pada tahun 2022, angka kematian stroke secara global mencapai 6.552.724 juta jiwa. Jumlah prevalensi global mencapai 101.474.558 juta jiwa (Feigin et al., 2022). Di Asia Tenggara, Indonesia menduduki peringkat kedua dengan penderita stroke terbanyak. Tercatat pada tahun 2019, insidensi stroke di Indonesia mencapai 642.943 ribu jiwa dan prevalensinya dilaporkan berjumlah 4.918.487 juta jiwa (Pandian et al., 2023). Sedangkan berdasarkan laporan Riskesdas pada tahun 2018, prevalensi penderita stroke di Indonesia mencapai 713.783 atau 10.9 per 1000 penduduk (Riskesdas, 2018).

Selain menyebabkan kematian, stroke memberikan dampak disabilitas yang nyata (Nabila et al., 2021). Penderita dapat mengalami hemiparesis, gangguan motorik, gangguan sensorik, afasia, neuropati, gangguan postural, diplopia, muntah dan lain-lain (Ramadan et al., 2024). Namun, beberapa fungsi tubuh yang menurun akibat stroke dapat dipulihkan melalui program rehabilitasi stroke.

salah satu dari program rehabilitasi ini adalah *Transcranial Magnetic Stimulation* (TMS). TMS merupakan metode stimulasi otak noninvasif yang

menggunakan pulsasi magnetik untuk memodulasi eksitabilitas neuron di otak. (Sheng et al., 2023). Eksitabilitas ini merangsang sekresi faktor neurotropik yang berujung pada peningkatan neuron baru dalam regio penumbra dan neurogenesis setelah stroke. Terapi neurorehabilitasi ini dapat memperbaiki fungsi ekstremitas atas dan bawah, afasia, gangguan kognitif, spastisitas, depresi akibat stroke dan nyeri akibat stroke (Zhou et al., 2023).

Rumah Sakit PON²⁰ Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono sebagai rumah sakit rujukan nasional untuk penyakit saraf. Salah satu pelayanan dalam rumah sakit ini yaitu terapi neurorehabilitasi untuk pasien stroke dan penyakit saraf lainnya. Selain itu, Penelitian terkait profil pasien stroke yang menjalani terapi TMS masih sangat terbatas.²⁵ Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian terkait di Rumah Sakit PON²⁰ Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono sebagai rumah sakit rujukan nasional untuk penyakit saraf.

² I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti merumuskan masalah berupa bagaimana karakteristik profil pasien stroke yang menjalani terapi *Transcranial Magnetic Resonance* (TMS) di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono?

² I.3 Tujuan Penelitian

I.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui profil pasien stroke yang menjalani terapi *Transcranial Magnetic Resonance* (TMS) di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.

¹ **I.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui distribusi usia ⁵⁴ pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.
2. Mengetahui distribusi jenis kelamin pasien stroke yang menjalani terapi TMS ¹ di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.
3. Mengetahui distribusi jenis stroke pada pasien stroke yang menjalani terapi TMS ¹ di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.
4. Mengetahui distribusi faktor risiko berupa hipertensi pada pasien stroke yang menjalani terapi TMS ¹ di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.
5. Mengetahui distribusi faktor risiko berupa diabetes mellitus pada pasien stroke yang menjalani terapi TMS ¹ di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.
6. Mengetahui distribusi sesi terapi TMS yang dijalani oleh ³ pasien stroke di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.
7. Mengetahui distribusi onset terapi TMS yang dijalani oleh ¹² pasien stroke di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.

⁶ **I.4 Manfaat Penelitian**

I.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literasi, wawasan dan informasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan tentang stroke dan terapi TMS.

I.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dilakukan peneliti untuk mengimplementasikan teori-teori yang telah didapatkan dalam masa perkuliahan.

27
2. Bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi di institusi pendidikan sehingga dapat berguna dalam membuat penelitian yang akan datang

70
3. Bagi Rumah Sakit

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi mengenai profil pasien stroke melalui terapi TMS sehingga dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan pengobatan

51
4. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan serta informasi baru untuk pembaca mengenai Gambaran defisit neurologis pasien stroke yang menjalani terapi TMS

LANDASAN TEORI

II.1 Landasan Teori

II.1.1 Definisi

Stroke merupakan ²⁸gangguan neurologis akut pada otak, medulla spinalis dan retina baik fokal maupun global secara akut akibat gangguan pembuluh darah, bertahan selama ⁴⁹lebih dari 24 jam dan dapat menyebabkan kematian. Stroke dapat terjadi oleh sumbatan pembuluh darah, sering disebut juga dengan stroke iskemik. Sedangkan stroke hemoragik terjadi bila ditemukannya darah yang bukan disebabkan oleh trauma pada parenkim otak (Greenberg et al., 2021).

II.1.2 Epidemiologi

⁵⁹Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, prevalensi stroke di Indonesia mencapai 700 ribu jiwa. Kelompok usia dengan prevalensi stroke tertinggi ³⁶terjadi pada usia 15-24 tahun dengan total 159 ribu jiwa. Sedangkan angka prevalensi terendah ³⁶terjadi pada kelompok usia 75 tahun keatas dengan jumlah 17 ribu jiwa. Tercatat daerah Jawa Barat menjadi daerah dengan prevalensi tertinggi di Indonesia dengan total 131 ribu jiwa. Diikuti oleh Jawa Timur dengan prevalensi mencapai 113 ribu jiwa dan Jawa Tengah dengan prevalensi berjumlah 96 ribu jiwa (Riskesdas, 2018).

II.1.3 Patomekanisme

Stroke terjadi ketika tidak cukupnya pasokan darah menuju otak. Gangguan ini dibagi menjadi dua mekanisme yang berbeda yaitu iskemik dan hemoragik. Walaupun kedua hal tersebut didasari oleh satu hal yang sama yaitu lesi arteri (Greenberg et al., 2021).

Stroke iskemik terjadi melalui proses aterosklerosis. plak akan menumpuk lalu membuat pembuluh darah menjadi sempit. Terjadi pembentukan gumpalan yang disebut dengan thrombus sehingga terjadi oklusi iskemik. Penurunan aliran darah juga dapat disebabkan oleh emboli. Bagian otak yang kekurangan pasokan darah akan mengalami nekrosis, dan hilangnya fungsi neuron. Pada stroke hemoragik, terjadi kebocoran pembuluh darah. Pendarahan tersebut terjadi akibat cedera internal maupun peningkatan tekanan pada jaringan otak sehingga pembuluh darah pecah. Darah kemudian akan terakumulasi di dalam jaringan otak (Kuriakose et al., 2020).

Kedua hal diatas akan merangsang sel neuron untuk mengeluarkan mediator kimia yang menghasilkan stress oksidatif lalu terjadi edema. Terjadi aktivasi mikroglia akibat neuroinflamasi. Terjadi proses eksitotoksis, ion natrium dan kalsium masuk kedalam sel, mendepolarisasi neuron dan mengeluarkan *free radical mediated toxicity*. Lalu terjadi gangguan *blood brain barrier* dan peningkatan tekanan intracranial. Kelima hal tersebut menuju pada kematian sel dan berakhir pada kerusakan cerebral (Kuriakose et al., 2020).

II.1.4 Klasifikasi

⁷¹
Klasifikasi stroke berdasarkan mekanisme terjadinya, sebagai berikut:

a. Stroke Iskemik

Karakteristik Stroke iskemik adalah terbentuknya thrombus dalam pembuluh darah intrakranial. Thrombus terbentuk akibat adanya bekuan darah pada plak endothelial yang ruptur. Hal ini membuat pasokan darah menurun sehingga membuat hipoksia pada bagian otak tertentu tergantung dari pembuluh darah yang tersumbat (Chang, 2020).

b. Stroke Hemoragik

Karakteristik Stroke hemoragik ialah terjadinya pendarahan yang masuk kedalam jaringan otak. Darah kemudian terkongesti di otak, berubah menjadi hematoma dan menggeser jaringan otak. Kerusakan vaskular, gangguan vaskular abnormal, dan hipertensi maligna merupakan beberapa penyebab terjadinya stroke hemoragik. (Chang, 2020).

2 II.1.5 Faktor Risiko

II.1.5.1 Faktor Risiko yang Tidak Dapat Dimodifikasi

a. Genetik

Seseorang dapat lebih berisiko terkena stroke apabila orang tua maupun keluarga memiliki riwayat stroke. selain itu, terdapat mutasi gen langka seperti pada penyakit arteriopati dominan autosomal serebral, dimana stroke menjadi manifestasi klinis utama. Polimorfisme genetik pada 9p21 merupakan varian genetik yang sering dikaitkan dengan peningkatan risiko stroke (Kuriakose *et al.*, 2020).

b. Usia

Semakin tinggi usia seseorang, risiko ⁴⁷terkena stroke semakin meningkat. Risiko stroke terus meningkat dua kali lipat setelah usia 55 tahun (Saini *et al.*, 2022). Disisi lain, insidensi stroke pada usia muda dalam rentang usia 15-50 tahun meningkat secara eksponensial (Potter 2022). Berdasarkan data riskesdas 2018, prevalensi tertinggi seseorang didiagnosis dokter terkena stroke terjadi ⁸⁶usia 15-24 tahun diikuti 25-34 tahun dan 35-44 tahun dan terus menurun hingga usia 75 tahun keatas (Riskesdas 2018).

c. Jenis Kelamin

Sebuah penelitian yang dilakukan di RSUD dr. M Yunus, Bengkulu²⁴ menunjukkan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian stroke pada pasien yang dirawat dalam ruang rawat inap. Pasien berjenis kelamin laki-laki berisiko 5 kali lebih tinggi terkena stroke hemoragik dibandingkan pasien perempuan (Maydinar *et al.*, 2017)

II.1.5.2 Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi²⁷

a. Hipertensi

Hipertensi menimbulkan gangguan hemodinamik melalui peningkatan tekanan darah perifer. Pembuluh darah akan menebal dan otot jantung akan mengalami hipertrofi. Tekanan darah tinggi akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia akibat adanya penurunan fungsi sel, perubahan dan homeostatis sejalan dengan usia (Perbasya, 2021).⁶⁶

b. Merokok

Merokok meningkatkan risiko usia terjadinya stroke akut hingga 20 kali pada manusia usia muda. Peningkatan risiko ini sejalan dengan jumlah konsumsi rokok yang dihisap tiap harinya. Rokok dapat menyebabkan perkembangan patomekanisme dari stroke itu sendiri, mulai dari proses perkembangan aterosklerosis, peningkatan tekanan darah, peningkatan agregasi trombosit dan fibrinogen plasma, peningkatan hematokrit dan menurunkan kadar HDL-C plasma (Camara *et al.*, 2020).

c. Alkohol

Konsumsi alkohol dapat menjadi faktor protektif terhadap stroke apabila dikonsumsi secara sedikit atau sedang. Kadar yang baik adalah kurang dari dua gelas sehari pada laki-laki dan kurang dari satu gelas pada perempuan. Konsumsi alkohol yang berlebihan dapat meningkatkan risiko stroke dan penyakit kardiovaskular. Terjadi peningkatan kadar HDL-C, perubahan yang diinduksi faktor koagulasi, penurunan kadar plasma fibrinogen dan penurunan agregasi trombosit (Camara *et al.*, 2020).

d. Obesitas

Seseorang dengan obesitas dapat meningkatkan risiko stroke dua kali lebih tinggi pada populasi usia yang lebih muda. Obesitas ditandai dengan lebar pinggang-panggul laki-laki lebih dari 102 sentimeter dan Perempuan lebih dari 88 centimeter. Obesitas dapat meningkatkan risiko stroke iskemik tiga kali lebih tinggi terutama pada laki-laki dan meningkatkan risiko terkena serangan stroke pertama dua kali lebih tinggi pada usia muda (Camara *et al.*, 2020).

e. Dislipidemia

Dislipidemia merupakan peningkatan kadar kolesterol lebih dari 7 mmol/L. kadar kolesterol yang banyak dalam darah berperan dalam proses aterosklerosis. Hal ini disebabkan oleh pola diet tinggi kolesterol (Saini *et al.*, 2022). Sebuah penelitian yang dilakukan di RS USU Medan, ditemukan bahwa kadar total kolesterol berhubungan signifikan terhadap kejadian stroke. Sekitar 96% atau 26 dari 27 responden penderita stroke non hemoragik memiliki hiperkolesterolemia (Pakpahan *et al.*, 2022).

f. Pola makan dan Diet

Diet tinggi kolesterol dapat meningkatkan kadar lipid dalam darah. Disfungsi endotel, stress oksidatif dan peradangan pada arteri dapat terjadi setelah beberapa mengonsumsi makanan tinggi kolesterol. Begitu juga dengan diet tinggi garam, dimana asupan garam garam melebihi 2 sendok makan per hari. Hal ini dapat memicu terjadinya hipertensi yang menjadi faktor predisposisi terjadinya stroke (Spence, 2019).

g. Gaya hidup yang kurang bergerak

Kurangnya aktivitas fisik secara rutin meningkatkan risiko stroke pada usia muda 3 kali lebih tinggi. aktivitas fisik sedang dan berat dapat menurunkan risiko stroke masing-masing 20% dan 27%. Aktivitas fisik dapat menurunkan tekanan darah, menurunkan viskositas darah, agregasi platelet dan kadar fibrinogen, memperkuat fungsi endotel, menurunkan kadar adiposa tubuh (Camara *et al.*, 2020).

II.1.6 Manifestasi Klinis

- a. Hemiparesis dan hemiplegia
- b. Paresis Wajah
- c. Disartria
- d. Ataxia
- e. Gangguan lapang pandang berupa hemianopia homonim
- f. Gangguan sensorik berupa asteregnosis atau agraphestesia
- g. Afasia
- h. Apraksia
- i. Disfagia
- j. Ataksia
- k. Neglect
- l. Kelumpuhan otot penggerak bola mata
- m. Defisit kognitif (Greenberg et al., 2021).

II.1.7 Diagnosis

Diagnosis stroke harus dilakukan secara komperhensif, sebagai berikut:

a. Anamnesis

Anamnesis yang diperlukan meliputi, onset gejala, defisit neurologis global dan lokal, faktor risiko vaskular (hipertensi, dislipidemia, sindroma metabolik, penyakit jantung, riwayat stroke, dan lain-lain), merokok, minum alkohol, dan pengobatan rutin (PERDOSSI, 2023).

b. Pemeriksaan Fisik

Diawali dengan survey primer, memastikan *airway, breathing, circulation*, mengecek tanda-tanda vital berupa nadi, tekanan darah, napas, frekuensi napas, suhu tubuh dan saturasi oksigen. Kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan fisik umum, yaitu pemeriksaan *head to toe*. Mulai dari kepala, leher, toraks (jantung dan paru), abdomen, ekstremitas dan kulit (Kemenkes 2019). Selanjutnya dilakukan pemeriksaan fisik neurologis terfokus berupa penilaian derajat stroke melalui ⁶⁷ *National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)*, *Glasgow Coma Scale (GCS)*, ⁵⁵ Saraf-saraf kranial, kelemahan motorik, defisit sensorik, gangguan menelan, gangguan otonom dan gangguan *neurobehavior* (PERDOSSI 2023).

c. Pemeriksaan Penunjang

Ketika pasien berada di IGD, dapat dilakukan pengecekan saturasi oksigen, Gula darah sewaktu, Elektrokardiografi (EKG), CT scan atau MRI otak non kontras segera setelah pasien datang ke IGD. Selain itu perlu pemeriksaan laboratorium sesuai indikasi meliputi pemeriksaan darah lengkap, ¹¹ fungsi ginjal ureum kreatinin, fungsi hati SGOT dan SGPT, elektrolit dan viskositas darah, faktor-faktor koagulasi, International Normalized Ratio (INR), Troponin T, CRP, dan analisis gas darah (PERDOSSI 2023).

Kedua, pemeriksaan penunjang dilakukan di ruang rawat inap. Dapat dilakukan imaging berupa CT/MR Angiografi dan CT/MR Perfusi, MRI kepala non contrast, Digital Subtraction Angiography (DSA), carotid duplex dan Transcranial doppler, ⁹³ dan lain-lain. Selain itu juga bisa ²¹ dilakukan pemeriksaan gula darah puasa dan 2 jam pascaprandial, HbA1C, profil lipid, laju endap darah, troponin, kreatin kinase, elektrolis dan tes uji fungsi trombosit (PERDOSI 2023).

II.1.8 Tatalaksana

a. Tatalaksana Umum

Tatalaksana umum meliputi stabilisasi jalan napas dan pernapasan, stabilisasi hemodinamik, mengendalikan tekanan intracranial melalui pemberian infus, mannitol dan furosemide. Selain itu dapat diberikan analgetik dan antipiretik bila demam, gastroprotektor, konsultasi gizi terkait nutrisi, skrining disfagia, pemberian diazepam bila kejang,

mobilisasi terbatas untuk mencegah dvt maupun emboli paru dan pemberian haloperidol bila gelisah (PERDOSSI 2023).

b. Tatalaksana Spesifik

Tatalaksana spesifik meliputi trombolisis intravena dengan alteplase, trombolesi intraarteri, manajemen hipertensi dan guladarah, pencegahan stroke sekunder melalui antikagolan, aspirin dan antitrombolitik. Dapat juga diberikan neuroprotector, neurorehabilitasi atau neurorestorasi, skrining depresi dan anxietas, skrining gangguan kognitif dan konseling, stemcell, pengobatan anti dementia dan kolaborasi antar dokter spesialis (PERDOSSI 2023).

II.1.9 Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)

II.1.9.1 Komponen-Komponen TMS

Transcranial Magnetic Stimulation dibagi menjadi dua komponen utama yaitu unit utama dan koil stimulasi. Kedua komponen tersebut tertera dalam gambar 2.1 dengan koil stimulasi yang menyambung sebagian unit utama melalui thyristor. Unit utama dibagi menjadi beberapa bagian antara lain (Rotenberg *et al.*, 2014):

- a. Sistem pengisian daya yang berfungsi menghasilkan arus untuk membuat medan magnet.
- b. Kapasitor penyimpanan energi yang berfungsi untuk menghasilkan, menyimpan dan mengeluarkan pulsasi energi dengan cepat dan berurutan. Kapasitor memiliki nilai tegangan 7,5 kV.

- c. Sirkuit pemulihan energi yang berfungsi untuk memulihkan energi agar unit utama dapat diisi ulang setelah pengosongan daya
- d. Thyristor adalah ⁷perangkat listrik yang mentransfer arus besar dalam waktu singkat. Bagian ini merupakan jembatan antara kapasitor dengan kumparan.
- e. Sirkuit pembentuk pulsasi yang berfungsi sebagai penghasil pulsasi monofasik dan bifasik.



Gambar 2.1 Mesin TMS berupa Unit Utama dan Kumparan Angka Delapan

Sumber: (Kesikburun 2023)

Sedangkan koil stimulasi dibagi menjadi beberapa jenis sesuai dengan gambar 2.2 yaitu (Rotenberg *et al.*, 2014):

- a. Koil sirkular : Kumpanan Tunggal, terletak ditengah dan menghasilkan medan magnet tegak lurus berbentuk bola terhadap kumpanan itu sendiri.
- b. Koil Angka 8 : Kumpanan berbentuk angka delapan dengan gabungan dua kumpanan Tunggal. Kumpanan ini menghasilkan medan magnet yang lebih kuat. Paling sering digunakan dalam penggunaan klinis maupun kepentingan akademis.
- c. Kumpanan H : Desain berbetnuk kompleks, berfungsi agar arus yang dihasilkan masuk kedalam otak hingga lebih dalam.



Gambar 2.2 Macam – Macam Koil yang Digunakan Pada Mesin TMS, yaitu Kumpanan Sirkular, Kumpanan Angka Delapan, dan Kumpanan H (dari kiri ke kanan)

Sumber: (Rotenberg *et al.*, 2014)

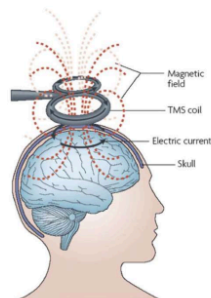
II.1.9.2 Prinsip Kerja TMS

Transcranial Magnetic Stimulation merupakan prosedur non-invasif yang memberikan gelombang listrik pada frekuensi tertentu untuk merangsang aktivitas otak. TMS berpotensi memperkuat perubahan di otak sehingga perubahan tersebut dapat terjadi dalam jangka waktu yang lama. Hal ini dikarenakan pember

elektromagnetik secara repetitif menciptakan induksi elektromagnetik yang lebih kuat. Pemberian TMS secara berulang disebut dengan *Repetitive Transcranial Magnetic stimulation* atau rTMS. (Zohuri *et al.*, 2022).

Berdasarkan frekuensi yang digunakan, rTMS dibagi menjadi *high-frequency* rTMS (HF-rTMS) (≥ 5 Hz) dan *low-frequency* rTMS (LF-rTMS) (≤ 1 Hz) dan *Theta Burst Stimulation* (TBS). HF-rTMS dapat meningkatkan eksitabilitas kortikal sedangkan LF-rTMS sebaliknya. Theta burst Stimulation (TBS) dibagi menjadi dua yaitu *Intermittent* TBS yang memfasilitasi eksitabilitas kortikal dan *Continuous* TBS yang menghambat eksitabilitas kortikal (Dionísio *et al.*, 2018).

Frekuensi dan intensitasnya dapat diatur melalui TMS. Peralatan tersebut akan menghasilkan arus listrik pulsasi singkat yang kemudian disalurkan ke kumparan. (Zohuri *et al.*, 2022). Kumparan lalu menghasilkan medan magnet, menembus ke tengkorak dari permukaan kulit kepala seperti pada gambar 2.3. Medan magnet kemudian merangsang arus listrik pada neuron kortikal dibawah kumparan TMS. Arus tersebut akan mendepolarisasi membran neural sehingga terjadi potensial aksi (Kim *et al.*, 2019).

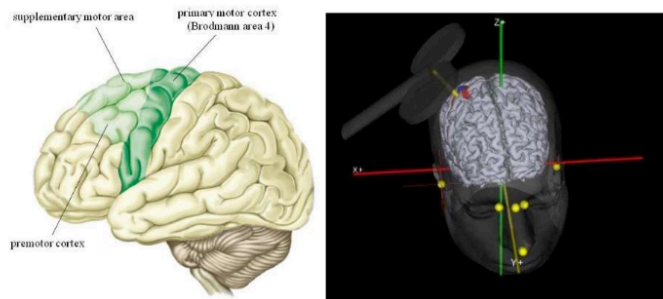


Gambar 2.3 Gambaran Pulsasi Magnet Pada TMS

Sumber: (Zohuri *et al.*, 2022)

Berdasarkan teori, stimulasi ini dapat memicu neuroplastisitas otak. Otak akan membentuk konektivitas neuron yang baru dan mengatur ulang neuronnya sehingga fungsi otak yang menurun akibat gangguan neurologis dapat dipulihkan. Konektivitas beberapa wilayah di otak menjadi meningkat, berdampak pada peningkatan fungsi kognitif dan emosi secara keseluruhan. TMS dapat menstimulasi pelepasan neurotransmitter seperti serotonin, dopamine, serta glutamat. (Zohuri *et al.*, 2024).

Pemberian stimulasi pada pasien stroke berbeda-beda tergantung dari defisit neurologis yang muncul. Lokasi stimulasi dibagi menjadi beberapa bagian yang umum digunakan antara lain korteks motorik primer (M1), girus temporal superior, girus frontal inferior dan korteks somatosensori sekunder (S2) serta korteks prefrontal dorsolateral kiri (DLFPC). Dari Lokasi-lokasi diatas, M1 seperti pada gambar 2.4 merupakan area stimulasi yang paling sering digunakan untuk pasien stroke. Selain karena menjadi pusat titik regulasi kontrol motorik dan pengambilan keputusan tubuh, area M1 merupakan area kortikal multifungsi. Disebut demikian karena berbagai fungsi seperti fungsi motorik, berbicara, menelan dan kognitif saling terlibat dan tumpang tindih satu sama lain (Lee *et al.*, 2022).



Gambar 2.4 Korteks motorik primer (M1) dan posisi kumparan untuk korteks motorik primer (gambar kiri ke kanan)

Sumber: (Moscatelli *et al.*, 2021)

Transcranial Magnetic Stimulation dapat menjadi pilihan dalam rehabilitasi stroke dalam pemulihan fungsi motorik dan fungsi kognitif. Selain itu, pengaplikasian TMS dapat digunakan dalam bidang psikiatri. Gangguan depresi berat yang tidak merespon pengobatan dapat dilakukan terapi TMS. Begitu juga dengan penyakit nyeri kronis dan gangguan kecemasan (Zohuri *et al.*, 2024).

Sekitar 20% hingga 40% pengguna terapi TMS mengalami nyeri kepala atau nyeri leher. Nyeri kemungkinan terjadi karena otot yang tegang akibat stimulasi magnet kumparan. Terkadang pasien juga mengalami trauma akustik akibat suara yang tinggi dari koil TMS, dimana suara yang dihasilkan sekitar 120-140 dB. Efek samping jarang ditemukan, pasien bisa mengalami kejang, sinkop, fase mania akut dan nyeri gigi (Rotenberg *et al.*, 2014).

Transcranial Magnetic Stimulation memiliki beberapa kontraindikasi berupa pemasangan elektroda feromagnetik dan metalik serta pemasangan implant koklea.

Riwayat kejang maupun sinkop, beberapa penyakit tertentu seperti lesi serebral dan epilepsi, kehamilan dan penggunaan pada anak-anak (Rotenberg *et al.*, 2014).

8

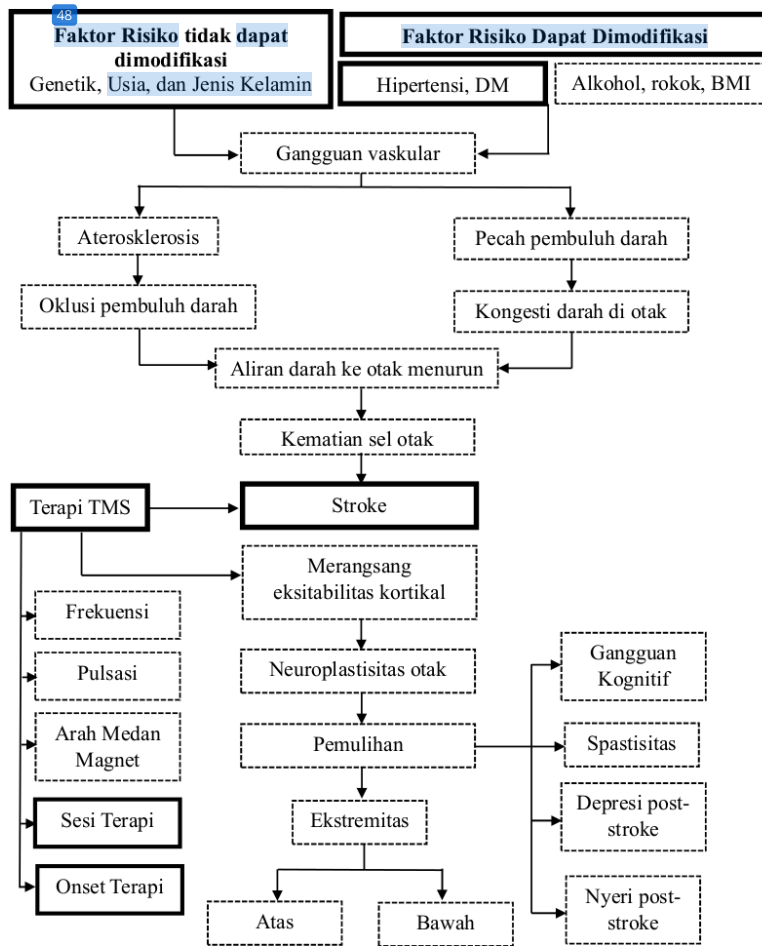
II.2 Penelitian Terkait Yang Pernah Dilakukan

Tabel 2.1 Penelitian Terkait Yang Pernah Dilakukan

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul Penelitian	Metode	Persamaan dan Perbedaan	Hasil Penelitian
1	<i>Efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation (r-TMS) therapy on improving motor strength in stroke patients at dr. moewardi surakarta</i> (Revianto dan Hambasari, 2024)	Studi eksperimental dengan melibatkan 30 responden. Responden dilakukan terapi TMS, kemudian diukur kekuatan ekstremitas otot atas.	Persamaan • Penelitian ini melibatkan Variabel sesi terapi TMS Perbedaan • Menggunakan studi eksperimental sedangkan penelitian ini hanya mengambil data dari rekam medis dalam rentang waktu tertentu	Terapi TMS dapat meningkatkan kekuatan motorik yang terbukti dari peningkatan penilaian uji Mannn-Whitney U-test sebelum dan sesudah terapi.
2	<i>Effects and safety of combined rTMS and action observation for recovery of function in the upper extremities in stroke patients: A randomized controlled trial</i> (Noh et al., 2019)	Kohort prospektif dimana peneliti mengamati pemberian terapi TMS pada pasien stroke unilateral subakut sebelah, dan 2 minggu sesudah terapi. Pemberian TMS juga dibarengi dengan latihan fisik untuk memori motorik	Persamaan • Penelitian ini melibatkan variabel berupa defisit neurologis pasien • Menggunakan alat ukur <i>Manual Function Test</i> sedangkan dalam penelitian ini hanya memaparkan karakteristik defisit neurologis dalam suatu lokasi.	Kombinasi rTMS dan aktivitas fisik khusus dapat meningkatkan fungsi ekstremitas atas bagian distal yang diukur melalui kekuatan genggam dan <i>Manual Function Test</i> .

14

II.3 Kerangka Teori



Bagan 2.1 Kerangka Teori

Keterangan:

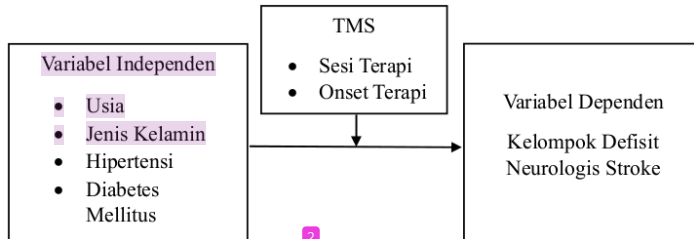
: Variabel yang diteliti



: Variabel yang tidak diteliti

Sumber: (Camara *et al.*, 2020), (Kuriakose *et al.*, 2020), (Zhu *et al.*, 2024), dan (Maharani *et al.*, 2021), (Dionisio *et al.*, 2018), (Revianto dan Hambasari, 2024), (Van Lieshout *et al.*, 2019), (Zhou *et al.*, 2023)

II.4 Kerangka Konsep



Bagan 2.2 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan desain penelitian *cross-sectional* dimana ⁷⁴pengumpulan data variabel terikat dan variabel bebas dilakukan secara bersamaan di satu waktu yang sama.²

III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

III.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini ²³dilakukan di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono, Jalan M.T. Haryono Kav. 11, Cawang, Jakarta Timur, DKI Jakarta.¹⁶

III.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2024-Desember 2024.

III.3 Subjek Penelitian

III.3.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini merupakan seluruh ¹pasien yang terdiagnosis stroke mulai pada tanggal 1 Januari 2023 hingga 31 Desember 2024 di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.¹⁷

III.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini merupakan seluruh ¹⁷pasien yang terdiagnosis stroke dan menjalani terapi TMS mulai pada tanggal 1 Januari 2023 hingga 31 Desember 2024 di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

III.4 Kriteria Restriksi

III.4.1 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi penelitian ini sebagai berikut:

- a. Pasien yang terdiagnosis stroke
- b. Berusia lebih dari 18 tahun
- c. Menjalani terapi TMS

44

III.4.2 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi penelitian ini sebagai berikut:

- a. Data rekam medis yang tidak lengkap

22

III.5 Teknik Pengambilan Sampel

Metode penelitian ini menggunakan *non probability sampling* yaitu *total sampling* dimana seluruh populasi dalam penelitian diambil dan digunakan sebagai sampel penelitian.

III.6 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini berupa usia, jenis kelamin, jenis Stroke, Hipertensi, Diabetes Mellitus, Sesi Terapi TMS, dan Onset Terapi TMS pasien stroke yang menjalani terapi TMS.

69

42

III.7 Definisi Operasional Variabel

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Usia	Masa hidup seseorang sejak dilahirkan	Rekam Medis	1. <40 tahun 2. 40-55 tahun 3. 56-70 tahun 3. >70 tahun (Dwilaksono <i>et al.</i> , 2023)	Ordinal
Jenis Kelamin	Perbedaan antara laki-laki dalam aspek biologis berupa bentuk, fungsi dan sifatnya.	Rekam Medis	1. Laki-laki 2. Perempuan (Nurasyah <i>et al.</i> , 2023)	Nominal
Stroke	Kerusakan jaringan otak akibat sumbatan aliran pada pembuluh darah otak	Rekam Medis	1. Iskemik 2. Hemoragik (Allo <i>et al.</i> , 2021)	Nominal
Hipertensi	Kondisi dimana tekanan darah sistolik mencapai ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik mencapai ≥ 90 mmHg pada dua pengukuran yang berbeda.	Rekam Medis	1. Ya 2. Tidak (Syahputri <i>et al.</i> , 2023)	Nominal
Diabetes Mellitus	penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif.	Rekam Medis	1. Ya 2. Tidak (Syahputri <i>et al.</i> , 2023)	Nominal
Sesi Terapi TMS	Waktu untuk melaksanakan terapi TMS	Rekam Medis	1. 5 Sesi 2. 10 Sesi (Revianto dan Hambasari, 2024)	Ordinal
Onset Terapi TMS	Jarak antara waktu dimulainya terapi TMS setelah setelah serangan stroke	Rekam Medis	1. Akut (<1 Bulan) 2. Subakut Awal (1-3 Bulan) 3. Subakut Akhir (3-6 Bulan) 4. Kronik (>6 Bulan) (Van Lieshout <i>et al.</i> , 2019)	Ordinal

Sumber: (Dwilaksono *et al.*, 2023), (Nurasyah *et al.*, 2023), (Allo *et al.*, 2021), (Syahputri *et al.*, 2023), (Revianto dan Hambasari, 2024), (Van Lieshout *et al.*, 2019).

III.8 Instrumen Penelitian⁶

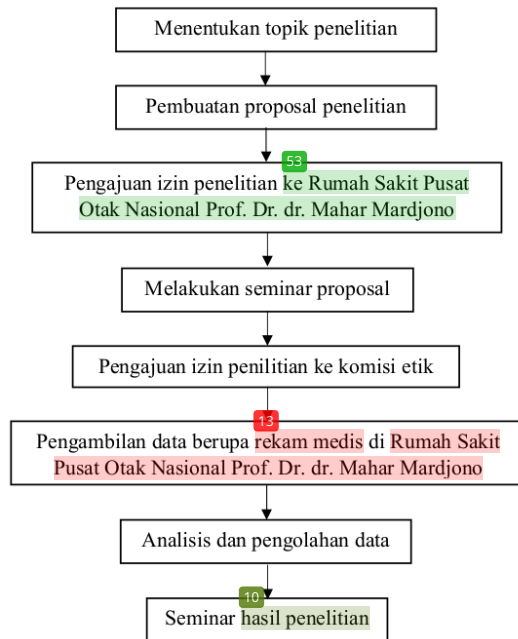
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa rekam medis yang diambil dari Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Tahun 2023-2024.⁴¹

III.9 Analisis Data

III.9.1 Analisis Univariat⁵⁰

Analisis penelitian ini menggunakan analisis univariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan suatu fenomena yang terjadi. Data hasil penelitian setiap variabel berbentuk distribusi dan presentasi. Data tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel frekuensi

III.10 Alur Penelitian



Bagan 3.1 Alur Penelitian

BAB IV
PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Hasil Penelitian ini menggunakan data rekam medis pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono periode Januari 2023-Desember 2024. Data kemudian dilakukan analisis berdasarkan karakteristik responden dan analisis univariat.

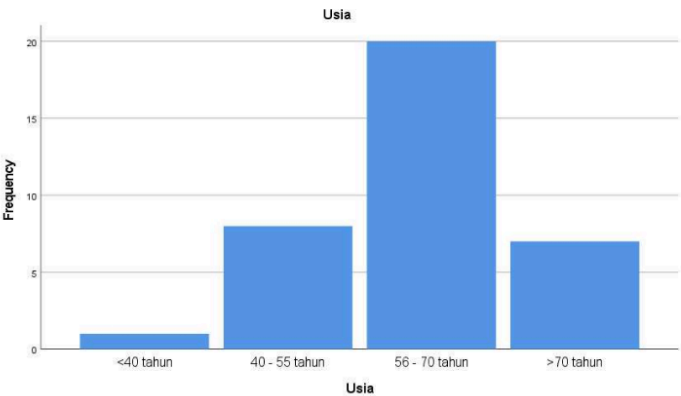
IV.2 Karakteristik Pasien

IV.2.1 Distribusi Frekuensi Kelompok Usia

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Kelompok Usia

Kelompok Usia (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
<40	1	2,8
40-55	8	22,2
56-70	20	55,6
>70	7	19,4
Hasil	36	100

Grafik 4.1 Grafik Batang Distribusi Frekuensi Usia



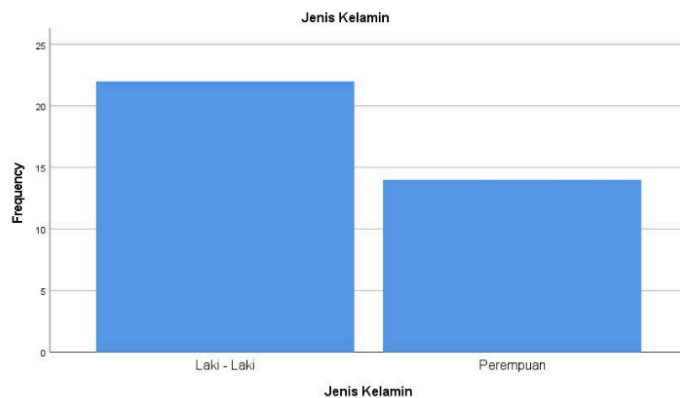
Pada tabel 4.1, menunjukkan distribusi frekuensi kelompok usia pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono. Kelompok usia 56 – 70 tahun merupakan kelompok yang paling banyak menderita stroke dan melakukan terapi TMS yaitu sebesar 20 pasien (55,6%). Kemudian diikuti oleh kelompok usia >70 tahun sebanyak 7 pasien (19,4%). Lalu dalam kelompok usia 40 – 55 tahun terdapat sebanyak 8 pasien (22,2%). Terakhir terdapat pasien stroke yang menjalani terapi TMS pada usia <40 tahun sebanyak 1 pasien (2,8%).

IV.2.2 Distribusi Frekuensi Kelompok Jenis Kelamin

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-Laki	22	61,1
Perempuan	14	38,9
Total	36	100

Grafik 4.2 Grafik Batang Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin



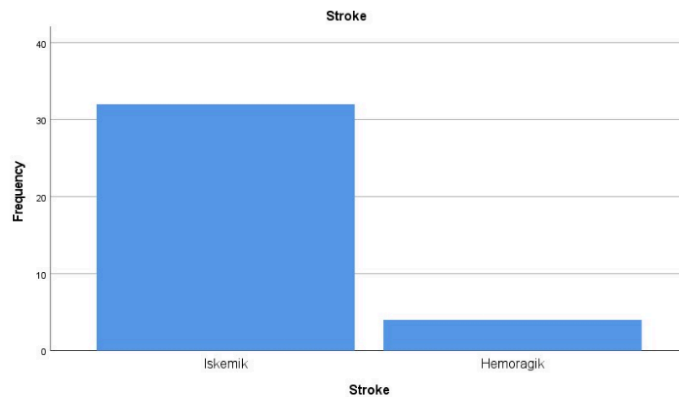
Tabel 4.2 menunjukkan distribusi frekuensi jenis kelamin pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono. Pasien stroke yang menjalani terapi TMS terbanyak adalah pasien dengan jenis kelamin laki-laki dengan jumlah 22 orang (61,1%). Sedangkan pasien dengan jenis kelamin perempuan berjumlah 14 orang (38,9%).

IV.2.3 Distribusi Frekuensi Jenis Stroke

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Jenis Stroke

Jenis Stroke	Frekuensi	Persentase (%)
Iskemik	32	88,9
Hemoragik	4	11,1
Total	36	100

Grafik 4.3 Grafik Batang Distribusi Frekuensi Stroke



Tabel 4.3 menunjukkan distribusi frekuensi jenis stroke dari pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono. Pasien stroke yang menjalani terapi TMS paling banyak didiagnosis

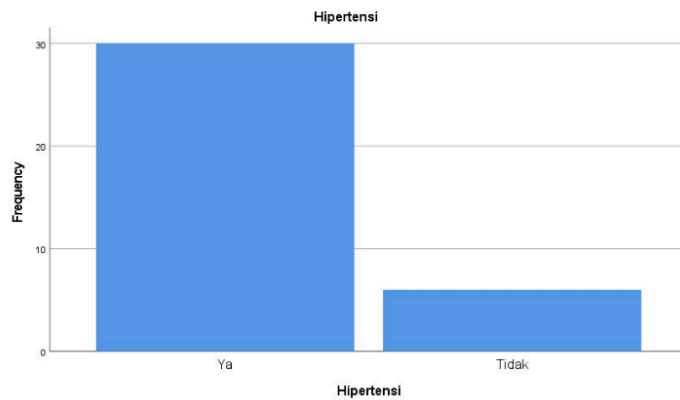
dengan stroke iskemik dengan jumlah 32 orang (88,9%), sedangkan sisanya didiagnosis dengan stroke hemoragik sebanyak 4 orang (11,1%).

IV.2.4 Distribusi Frekuensi Hipertensi

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Hipertensi

Hipertensi	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	30	83,3
Tidak	6	16,7
Total	36	100

Grafik 4.4 Grafik Batang Distribusi Frekuensi Hipertensi



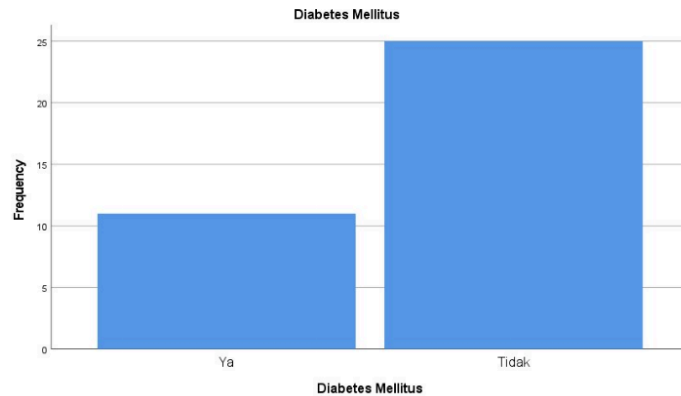
Tabel 4.4 menunjukkan distribusi frekuensi faktor risiko hipertensi pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono. Sebanyak 30 pasien (83,3%) memiliki faktor risiko hipertensi. Sedangkan sebanyak 6 orang (16,7%) lainnya tidak memiliki riwayat penyakit hipertensi.

IV.2.5 Distribusi Frekuensi Diabetes Mellitus

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	11	30,6
Tidak	25	69,4
Total	36	100

Grafik 4.5 Grafik Batang Distribusi Frekuensi Diabetes Mellitus



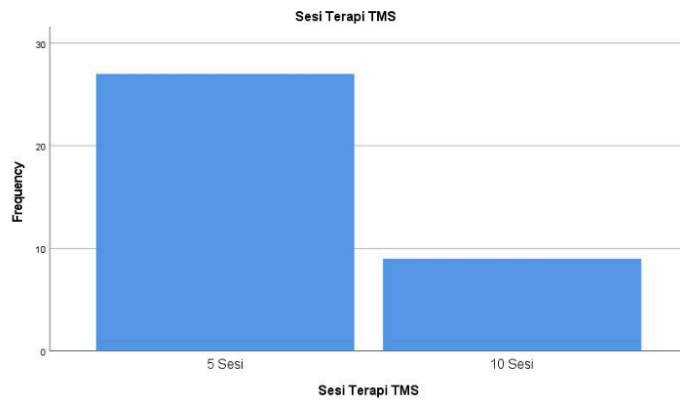
Tabel 4.5 menunjukkan distribusi frekuensi faktor risiko diabetes mellitus pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono. Sebanyak 11 pasien (30,6%) memiliki faktor risiko diabetes mellitus. Sedangkan sebanyak 25 orang (69,4%) lainnya tidak memiliki riwayat penyakit diabetes mellitus.

IV.2.6 Distribusi Frekuensi Sesi Terapi TMS

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Sesi Terapi TMS

Sesi Terapi	Frekuensi	Persentase (%)
5 Sesi	27	75
10 Sesi	9	25
Total	36	100

Grafik 4.6 Grafik Batang Distribusi



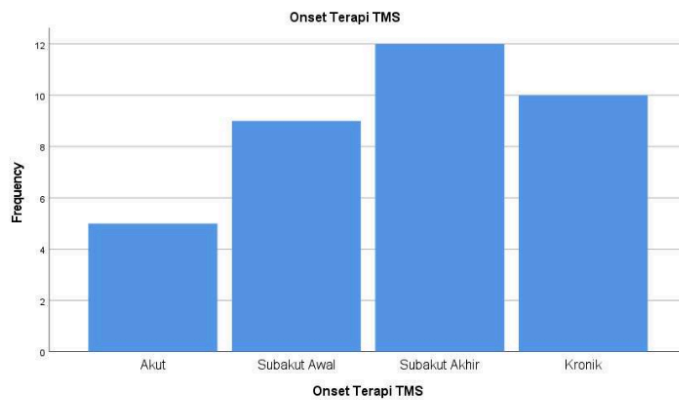
Tabel 4.6 menunjukkan distribusi frekuensi sesi terapi TMS pada pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono. Sesi terapi terbanyak yang dilakukan adalah 5 sesi dengan jumlah 27 orang (75%). Sementara itu, 9 orang (25%) lainnya melakukan 10 sesi terapi TMS.

IV.2.7 Distribusi Frekuensi Onset Terapi TMS

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Onset Terapi TMS

Onset Terapi TMS	Frekuensi	Persentase (%)
Akut (<1 Bulan)	5	13.9
Subakut Awal (1-3 Bulan)	9	25
Subakut Akhir (3-6 Bulan)	12	33.3
Kronik (>6 Bulan)	10	27.8
Total	36	100

Grafik 4.7 Grafik Batang Distribusi



Tabel 4.7 menunjukkan distribusi frekuensi waktu onset terapi TMS pada pasien stroke di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono. Didapatkan onset terapi subakut akhir sebagai yang paling banyak dengan jumlah 12 orang (33.3%). Lalu diikuti dengan onset terapi kronik sebanyak 10 orang (27.8%). Kemudian sebanyak 9 orang pasien (25%) menjalani terapi TMS dalam onset subakut awal. Terakhir, onset terapi TMS yang paling jarang terdapat pada akut dengan jumlah 5 orang (13.9%).

² IV.3 Pembahasan Hasil Penelitian

IV.3.1 Pembahasan Karakteristik Pasien

IV.3.1.1 Karakteristik Usia Pasien Stroke yang Menjalani Terapi TMS ³ di

Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono

Hasil ¹¹ penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok usia 56–70 tahun merupakan kelompok terbanyak yang menjalani terapi Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) ¹ di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono, yaitu sebanyak 20 pasien (55.6%). Selanjutnya, pasien usia >70 tahun sejumlah 7 pasien (19.4%) dan pasien usia 40–55 tahun sejumlah 8 pasien (22.2%). Adapun kelompok usia <40 tahun hanya ditemukan pada 1 pasien (2.8%). Temuan ini mencerminkan bahwa pasien usia menengah hingga lanjut masih menjadi kelompok dominan yang mendapatkan intervensi TMS dalam rehabilitasi stroke.

Secara klinis, temuan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa usia dapat memengaruhi respons terhadap terapi TMS. Kim *et al.*, Tahun 2016 melaporkan bahwa pasien usia muda menunjukkan respons fungsional yang lebih baik, terutama dalam perbaikan fungsi ekstremitas atas. Namun demikian, terapi TMS tetap memberikan manfaat bermakna pada pasien berusia 55–75 tahun. Seperti yang ditunjukkan oleh Lebedeva *et al.*, (2023), dengan peningkatan mobilitas, penurunan defisit neurologis, serta perbaikan gejala psikiatri pada pasien pasca-stroke.

IV.3.1.2 Distribusi Jenis Kelamin Pasien Stroke yang Menjalani Terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono

Hasil penelitian pada tabel 4 menunjukkan bahwa dari total 20 pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono, mayoritas berjenis kelamin laki-laki sebanyak 22 orang (61.1%). Sedangkan perempuan berjumlah 14 orang (38.9%) (Tabel 4.2). Temuan ini mengindikasikan bahwa proporsi pasien laki-laki yang mendapatkan intervensi TMS lebih tinggi dibandingkan perempuan. Menurut Abdu & Seyoum (2022), laki-laki memiliki risiko stroke 3 kali lebih banyak daripada wanita dalam usia yang lebih muda dengan rata-rata masing-masing usia pria dan wanita adalah 60.8 ± 12.3 and 69.6 ± 11.7 tahun. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan hormon sex yaitu estrogen dan testosterone. Perempuan memiliki hormon estrogen yang dapat membuat vasodilatasi pembuluh darah sedangkan hormon testosterone pada laki-laki dapat membuat konstriksi pada pembuluh darah. Selain itu gaya hidup seperti asupan gizi aktivitas fisik, kehidupan sosial dan merokok dapat berkontribusi terhadap terjadinya stroke. (Abdu & Seyoum, 2022) Meskipun demikian, perempuan cenderung mengalami stroke dengan insidensi dan luaran yang lebih buruk dibanding laki-laki (Hildesheim *et al.*, 2022).

Dalam uji klinis terapi TMS terhadap pasien stroke, pasien berjenis kelamin Perempuan memiliki tingkat respon yang lebih tinggi terhadap efek terapeutik dari terapi TMS. Wanita memiliki jarak antara kulit kepala dengan korteks di kutub frontal yang lebih pendek secara signifikan dibandingkan daripada laki-laki. Perbedaan struktur tersebut dapat menyebabkan korteks frontal mendapatkan

kekuatan medan Listrik yang lebih tinggi. Selain itu volume volume jaringan korteks frontal dan parietal yang lebih besar, dan indeks girifikasi yang lebih tinggi dapat membuat medan Listrik yang dihasilkan oleh mesin TMS merambat lebih mudah menuju bagian otak dan mencakup luas permukaan yang lebih banyak. Terakhir, wanita dengan kadar hormon estrogen yang tinggi pada dapat berpengaruh terhadap efek terapi TMS yang lebih besar pada otak dibandingkan dengan wanita dengan kadar hormon berfluktuasi atau wanita menopause. Ketiga faktor-faktor seperti kadar estradiol, densitas materi abu-abu di korteks prefrontal, dan jarak otak ke kulit kepala menjadi factor-faktor yang dapat meningkatkan respon yang lebih tinggi pada wanita (Hanlon & McCalley, 2022).

IV.3.1.3 Distribusi Jenis Stroke Pasien Stroke yang Menjalani Terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono merupakan penderita stroke iskemik, yaitu sebanyak 32 orang (88.9%), sedangkan pasien dengan stroke hemoragik hanya berjumlah 4 orang (11.1%). Dominasi stroke iskemik dalam populasi pasien ini sesuai dengan tren epidemiologis global, di mana stroke iskemik mencakup sekitar 87% dari seluruh kasus stroke (Saini *et al.*, 2021).

Efektivitas TMS pada pasien stroke iskemik telah dibuktikan melalui berbagai studi, seperti oleh Lebedeva et al. (2023) yang melaporkan perbaikan signifikan pada fungsi mobilitas, pengurangan defisit neurologis, serta penurunan

kecemasan dan depresi. Sementara itu, meskipun terdapat bukti bahwa pasien stroke hemoragik dapat memiliki prognosis fungsi motorik yang lebih baik dalam terapi intervensi TMS (Hassan *et al.*, 2020), data mengenai efektivitas TMS pada kelompok ini masih terbatas. Menurut Tatsuno *et al.*, (2021) menyimpulkan bahwa penggunaan TMS dalam memperbaiki fungsi motorik ekstremitas atas baik didiagnosis dengan stroke iskemik maupun stroke hemoragik sama-sama memberikan efek terapeutik (Tatsuno *et al.*, 2021). Hal ini didukung oleh penelitian Li *et al.*, (2020) dimana terapi TMS pada pasien gangguan kognitif post-stroke hemoragik dapat meningkatkan dan menurunkan aktivitas saraf pada daerah yang berpengaruh dalam kognisi sehingga dapat memulihkan fungsi kognitif pasien (Li *et al.*, 2020).

VI.2.1.4 Frekuensi Hipertensi Pasien Stroke yang Menjalani Terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 36 pasien stroke yang menjalani terapi TMS, sebanyak 30 orang (83.3%) memiliki riwayat hipertensi, sedangkan hanya 6 pasien (16.7%) yang tidak memiliki riwayat hipertensi (Tabel 4.4). Temuan ini menegaskan bahwa hipertensi merupakan komorbiditas yang dominan pada pasien stroke yang mendapatkan intervensi TMS. Sebuah meta-analisis yang dilakukan oleh Alkafi & Hasnah (2022) menunjukkan bahwa individu dengan hipertensi memiliki odds ratio sebesar 5,9 (95% CI: 4,50–7,74) untuk mengalami stroke di populasi Asia. Angka ini mengindikasikan bahwa penderita hipertensi memiliki risiko hampir enam kali lipat lebih besar mengalami stroke dibandingkan individu normotensif (Alkafi & Hasnah, 2022). Hipertensi yang tidak

terkontrol dapat memperburuk kerusakan vaskular yang berujung pada terjadinya stroke (Khairina, 2023). Meskipun demikian, TMS telah menunjukkan manfaat neuroprotektif melalui berbagai mekanisme, seperti peningkatan neuroplastisitas, reduksi inflamasi, serta stimulasi angiogenesis dan neurogenesis (Badoiu et al., 2023; Zhou et al., 2023). Tinjauan sistematis terbaru menemukan bahwa terapi rTMS secara eksitatori dan inhibitori dapat menurunkan tekanan darah dan detak jantung secara signifikan (Lee *et al.*, 2023).

VI.2.1.5 Frekuensi Diabetes Pasien Stroke yang Menjalani Terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono

Berdasarkan hasil penelitian ini, dari total 36 pasien stroke yang menjalani terapi Transcranial Magnetic Stimulation (TMS), sebanyak 11 pasien (30.6%) memiliki riwayat diabetes melitus, sementara 25 pasien (69.4%) lainnya tidak memiliki riwayat tersebut (Tabel 4.5). Meskipun proporsi pasien dengan diabetes lebih sedikit, keberadaan komorbiditas ini tetap menjadi perhatian penting dalam proses rehabilitasi stroke. Menurut Mosenzon *et al.*, (2023), Individu dengan diabetes memiliki risiko 1,5 hingga 2 kali lebih tinggi untuk mengalami stroke dibandingkan dengan individu non-diabetik (Mosenzon *et al.*, 2023). Selain itu diabetes menjadi faktor risiko independen terhadap kekambuhan stroke iskemik dengan nilai hazard ratio sebesar 1,50 (Zhang *et al.* 2021). Dengan kata lain, penderita stroke dengan diabetes memiliki kemungkinan 1.5 kali lebih tinggi mengalami stroke berulang dibandingkan penderita stroke tanpa diabetes (Zhang *et al.* 2021).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa keberadaan diabetes dapat berdampak negatif terhadap neuroplastisitas, terutama pada hemisfer ipsilesional setelah stroke, yang pada akhirnya dapat menghambat perubahan eksitabilitas kortikal dan respons terhadap terapi seperti TMS (Huynh et al., 2017). Hal ini berdampak pada keterlambatan pemulihan fungsi motorik, kognitif, maupun menelan pada pasien stroke dengan diabetes, meskipun efek ini dilaporkan menurun pada kelompok usia lanjut (Tam & Bayley, 2018). Di sisi lain, terapi TMS dan teknik neuromodulasi lain telah menunjukkan potensi dalam meningkatkan perbaikan fungsional pada pasien stroke, namun efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti fase stroke, regimen terapi, dan kondisi komorbid (Badoiu et al., 2023).

VI.2.1.6 Frekuensi Jumlah Sesi Terapi pada Pasien Stroke yang Menjalani Terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono

Frekuensi dan jumlah sesi terapi menjadi aspek krusial dalam menentukan efektivitas TMS. Terapi TMS frekuensi tinggi (≥ 5 Hz) terbukti meningkatkan eksitabilitas kortikal dan fungsi kognitif, sedangkan frekuensi rendah (≤ 1 Hz) mampu menurunkan hiperaktivitas kontralateral dan mendukung reorganisasi korteks motorik (Starosta et al., 2022). El-Tamawy et al. (2020) menunjukkan bahwa bahkan 4–8 sesi TMS dapat memberikan perbaikan bermakna pada eksitabilitas kortikal. Namun protokol optimal untuk pemulihan motorik

ekstremitas atas ditemukan pada terapi 20 sesi selama enam minggu (Lv et al., 2023).

Berdasarkan data dalam Tabel 4.6, mayoritas pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono mendapatkan terapi sebanyak 5 sesi dengan jumlah 27 orang (75%) sedangkan hanya 9 pasien (25%) yang menjalani hingga 10 sesi. Distribusi ini mencerminkan bahwa protokol TMS yang digunakan di fasilitas ini cenderung bersifat jangka pendek. Meskipun pendekatan ini dapat memberikan efek awal terhadap neuroplastisitas, efektivitas jangka panjang dari sesi yang terbatas masih memerlukan evaluasi lebih lanjut. Variasi jumlah sesi ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor administratif, atau karakteristik klinis pasien seperti tingkat keparahan stroke dan toleransi terhadap terapi.

Sebuah studi menyebutkan bahwa setelah terapi TMS harian dapat meningkatkan pemulihan motorik yang bertahan selama 1 bulan (Zhang *et al.*, 2017). Studi lain menyebutkan sesi stimulasi yang memberikan efek pemulihan fungsi motorik paling besar terjadi pada 7 sesi terapi pertama lalu cenderung menurun setelah lebih dari 7 sesi (Xiang *et al.*, 2019). Hal ini bertentangan dengan beberapa studi lainnya, dimana efektivitas TMS meningkat seiring jumlah sesi yang diberikan. Menurut Barreto *et al.*, (2025), menyebutkan bahwa jumlah sesi terapi diatas 15 cenderung menghasilkan manfaat terapeutik yang lebih besar. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa pemberian 20 sesi selama enam minggu menghasilkan perbaikan fungsional ekstremitas atas yang paling signifikan tanpa peningkatan risiko efek samping (Lv et al., 2023).

Sampel dalam penelitian ini kurang dari 20 sesi terapi, hanya menggunakan 5 sesi dan 10 sesi terapi. Distribusi ini mencerminkan bahwa protokol TMS yang digunakan di fasilitas ini cenderung bersifat jangka pendek. Meskipun pendekatan ini dapat memberikan efek awal terhadap neuroplastisitas, efektivitas jangka panjang dari sesi yang terbatas masih memerlukan evaluasi lebih lanjut. Variasi jumlah sesi ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor administratif, keterbatasan fasilitas, atau karakteristik klinis pasien seperti tingkat keparahan stroke dan toleransi terhadap terapi. Oleh karena itu, meskipun protokol 5 sesi dalam penelitian ini menunjukkan manfaat awal, pemberian TMS sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan pasien secara individual berdasarkan fase stroke, jenis defisit neurologis, serta tujuan rehabilitasi. Penelitian lanjutan dengan desain acak terkontrol sangat diperlukan untuk menetapkan jumlah sesi optimal serta protokol frekuensi dan intensitas yang paling efektif dalam konteks rehabilitasi stroke di Indonesia.

IV.3.1.4 Distribusi Onset Terapi pada Pasien Stroke yang Menjalani Terapi

TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono

Waktu pelaksanaan terapi rehabilitasi pasca stroke sangat memengaruhi efektivitas klinis, termasuk dalam penggunaan Transcranial Magnetic Stimulation (TMS). Berbagai studi menunjukkan bahwa pemberian terapi TMS secara dini, khususnya dalam fase akut (<1 bulan), dapat memberikan hasil yang lebih signifikan terhadap pemulihan fungsi motorik. Meta-analisis oleh van Lieshout et al. (2019) menunjukkan bahwa pemberian repetitive TMS (rTMS) dalam 30 hari pertama pasca stroke memberikan manfaat terbesar untuk pemulihan fungsi ekstremitas atas. Low-frequency rTMS (LF-rTMS) diketahui memiliki efek inhibisi

terhadap hemisfer non-terdampak, dapat meningkatkan eksitabilitas hemisfer terdampak dan memperbaiki keseimbangan interhemisferik, khususnya pada pasien dengan gangguan neurologis berat (Rahayu & Raihani, 2024).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi onset terapi TMS pada pasien stroke bervariasi, dengan mayoritas pasien menjalani terapi pada fase subakut akhir (3–6 bulan) sebanyak 12 orang (33%). Fase kronik (>6 bulan) mencakup 10 pasien (27.8%). Sedangkan fase subakut awal (1–3 bulan) berjumlah 9 orang (25%). Fase akut (<1 bulan) memiliki jumlah yang paling sedikit dengan jumlah 5 orang (13.9%). (Tabel 4.8). Pola distribusi ini menunjukkan bahwa terapi TMS di RS Pusat Otak Nasional umumnya diberikan setelah fase awal pasca stroke, dengan penerapan terbanyak pada fase subakut akhir. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh keterlambatan rujukan maupun keterlambatan inisiasi terapi.

Meskipun sebagian besar terapi dilakukan pada fase kronik, studi terbaru tetap menunjukkan manfaat signifikan rTMS pada berbagai fase pasca stroke, termasuk fase kronik. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa terapi rTMS dengan pasien stroke kronis dapat meningkatkan fungsi ekstremitas atas dan tangan serta mengurangi tonus otot secara signifikan tetapi tidak signifikan terhadap kekuatan ekstremitas bawah (Chen *et al.*, 2022). Chino *et al.*, (2023) dan Sanchez-Cuesta *et al.*, (2023) melaporkan bahwa penggunaan rTMS-LF dan rTMS-HF dapat memperbaiki fungsi ekstremitas atas pada pasien dengan kondisi stroke akut, subakut dan kronik (Chino *et al.*, 2023) (Sanchez-Cuesta *et al.*, 2023).

Temuan di atas menegaskan bahwa meskipun onset terapi bervariasi, TMS tetap memiliki efektivitas yang baik jika diaplikasikan dengan pendekatan yang

tepat. Perlu diketahui bahwa sebagian besar pemulihan terjadi pada 3 bulan pertama setelah terjadi stroke lalu perbaikan akan mencapai masa plateau (Tomeh *et al.*, 2022). Intervensi yang dimulai sejak fase akut memiliki potensi pemulihan yang lebih optimal karena bertepatan dengan periode peningkatan neuroplastisitas otak. Sesuai dengan penelitian Li *et al.*, (2022) dimana efek terapi paling kuat terjadi setelah 2 minggu pasca stroke dan akan menurun secara bertahap seiring berjalannya waktu (Li, *et al.*, 2022). Terapi rTMS dalam beberapa minggu pertama pasca stroke bisa sangat efektif dalam meningkatkan plastisitas otak (Hordacre *et al.*, 2021). Oleh karena itu, integrasi TMS dalam protokol rehabilitasi stroke sejak fase awal perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas terapi jangka panjang.

Terapi TMS pada ¹ Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono hanya berfokus pada pemulihan fungsi ekstremitas atas. Perbaikan klinis dinilai menggunakan gejala neurologis sesuai dengan gejala yang dialami pasien dan menggunakan alat ukur *Manual Muscle Testing* (MMT). Namun, hasil terkait perbaikan klinis setelah terapi TMS dalam penelitian ini tidak bisa dianalisis karena kekurangan data dalam rekam medis elektronik. Pencatatan hasil pemeriksaan perbaikan klinis terhadap setiap terapi TMS yang sudah dilakukan tidak tercatat secara lengkap dan tidak semuanya tercantum dalam rekam medis. Selain itu, detail terapi TMS meliputi jenis terapi TMS, Lokasi stimulasi, interval dan pulsasi, frekuensi dan durasi terapi tidak tertulis secara lengkap pada setiap pasien.

21

IV.4 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan penelitian sebagai berikut

- Tidak lengkapnya data rekam medis pasien di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono sehingga beberapa pasien harus dilakukan eksklusi.

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah dilakukan pada BAB IV penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Kelompok Usia Pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono didominasi dengan rentang umur 56-70 tahun sebanyak 20 pasien (55.6%).
- b. Pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono paling banyak berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah 22 orang (61.1%).
- c. Pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono paling banyak didiagnosis stroke iskemik dengan total 32 orang (88.9%).
- d. Pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono menderita hipertensi sebanyak 30 pasien (83.3%).
- e. Pasien stroke yang menjalani terapi TMS di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono sebanyak Diabetes Mellitus sebanyak 11 pasien (30.6%).
- f. Terapi TMS kepada pasien stroke di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono paling sering dilakukan dalam 5 sesi dengan jumlah sebanyak 27 orang (75%).

- g. Onset terapi TMS kepada pasien ¹stroke di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono paling banyak dilakukan pada fase subakut akhir pasca stroke dengan jumlah 12 orang (33%).

V.2 Saran

- a. Untuk penelitian selanjutnya, dapat diperluas sampel penelitiannya antara lain dapat berupa derajat keparahan stroke, gambaran radiologis, perbedaan hasil sebelum dan sesudah terapi melalui beberapa alat ukur seperti NIHSS, MMT dan sebagainya serta detail terapi TMS (jenis terapi TMS, lokasi stimulasi, interval dan pulsasi, frekuensi dan durasi terapi).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdu, H., & Seyoum, G. (2022). Sex Differences in Stroke Risk Factors, Clinical Profiles, and In-Hospital Outcomes Among Stroke Patients Admitted to the Medical Ward of Dessie Comprehensive Specialized Hospital, Northeast Ethiopia. *Degenerative Neurological and Neuromuscular Disease, Volume 12*(October), 133–144. <https://doi.org/10.2147/dnnd.s383564>
- Agung, A., Agung, N., Sutha, B., Harkitasari, S., Ayu, D., Alit, A., & Astini, S. (2023). Hubungan Penurunan Fungsi Kognitif dengan Stroke Iskemik di RSUD Mangusada. *Aesculapius Medical Journal*, 3(2), 200–206.
- Alkafi, A., & Hasnah, F. (2022). Meta-Analisis Risiko Hipertensi dengan Penyakit Stroke di Asia. *Jik Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(2), 302. <https://doi.org/10.33757/jik.v6i2.539>
- Azis, N. A., Tammasse, J., & Muis, A. (2020). Pengaruh Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (Rtms) Terhadap Gangguan Fungsi Kognitif Pascastroke Iskemik. *Majalah Kedokteran Neurosains Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia*, 36(4), 253–257. <https://doi.org/10.52386/neurona.v36i4.82>
- Bachtiar, V. A., Ong, P. A., Sobaryati, S., Gamayani, U., Amalia, L., & Aminah, S. (2020). Kejadian Afasia Pada Stroke Fase Akut Dan Perubahan Sindrom Afasia Pascastroke. *Majalah Kedokteran Neurosains Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia*, 35(4). <https://doi.org/10.52386/neurona.v35i4.21>
- Badoiu, A., Mitran, S. I., Catalin, B., Balseanu, T. A., Popa-Wagner, A., Gherghina, F. L., Albu, C. V., & Sandu, R. E. (2023). From Molecule to Patient Rehabilitation: The Impact of Transcranial Direct Current Stimulation and Magnetic Stimulation on Stroke - A Narrative Review. *Neural Plasticity*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/5044065>
- Barreto, G., Sánchez, P., Dias, R., Baltar, A., Shirahige, L., Andrade, R. F. de, Oliveira, K. S. C. de, Santana, C. A., & Piscitelli, D. (2025). The impact of the number of sessions and stimulation parameters on repetitive transcranial magnetic stimulation efficacy for post-stroke upper extremity recovery: A systematic review and meta-analysis. *Sage Journal*.

<https://doi.org/10.1177/02692155251328945>

- Chang, J. C. (2020). Stroke Classification: Critical Role of Unusually Large von Willebrand Factor Multimers and Tissue Factor on Clinical Phenotypes Based on Novel “Two-Path Unifying Theory” of Hemostasis. In *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis* (Vol. 26). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1076029620913634>
- Chen, G., Wu, M., Lin, T., Cai, G., Xu, J., Ding, Q., Li, W., Wu, C., Chen, H., & Lan, Y. (2022). Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on sequelae in patients with chronic stroke: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.998820>
- D.I, L., E.F., T., I.E., D., A.N.I, E., & L.T., K. (2023). Effectiveness of Transcranial Magnetic Stimulation in Patients after Ischemic Stroke: a Prospective Study. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*, 22(4), 31–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-4-31-40>
- Dionísio, A., Duarte, I. C., Patrício, M., & Castelo-Branco, M. (2018). The Use of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 27(1), 1–31. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.09.008>
- Dwiana Maydinar, D., Sonalia, E., Studi Keperawatan STIKES Tri Mandiri Sakti Bengkulu, P., & Studi Kesehatan Masyarakat STIKES Tri Mandiri Sakti Bengkulu, P. (2017). Hypertension, Age, Sex, and Stroke Incidence In Stroke Installation Room RSUD dr. M. Yunus Bengkulu. In *Jurnal Sains Kesehatan* (Vol. 24, Issue 2).
- Dwilaksono, D., Fau, T. E., Siahaan, S. E., Siahaan, C., Karo, K., & Nababan, T. (2023). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Terjadinya Stroke Iskemik pada Penderita Rawat Inap. *JPKK*, 5(2), 449–458.
- El-Tamawy, M. S., Darwish, M. H., Elkholy, S. H., Moustafa, E. B. E. S., Abulkassem, S. T., & Khalifa, H. A. (2020). Low frequency transcranial magnetic stimulation in subacute ischemic stroke: Number of sessions that altered cortical excitability. *NeuroRehabilitation*, 47(4), 427–434.

<https://doi.org/10.3233/NRE-203156>

- Farmasetika, M., Penelitian, A., Rahayu, S. A., & Wahyuni, S. (2024). *Profil Pengobatan Pasien Stroke Hemoragik di Ruang ICU Rumah Sakit Umum Daerah Cibirong*. 9(Supp 1), 35–43.
- Fikri Hassan, A., Hafiz Hanafi, M., Idris, Z., Malin Abdullah, J., Azli Nayan, S., & Abd Aziz, N. (2020). Corticomotor excitability after two different repetitive transcranial magnetic stimulation protocols in haemorrhagic stroke patients. *Interdisciplinary Neurosurgery: Advanced Techniques and Case Management*, 20(December 2019). <https://doi.org/10.1016/j.inat.2020.100670>
- Hordacre, B., Comacchio, K., Williams, L., & Hillier, S. (2021). Repetitive transcranial magnetic stimulation for post-stroke depression: a randomised trial with neurophysiological insight. *Journal of Neurology*, 268(4), 1474–1484. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-10315-6>
- Huynh, W., Kwai, N., Arnold, R., Krishnan, A. V., Lin, C. S. Y., Vucic, S., & Kiernan, M. C. (2017). The effect of diabetes on cortical function in stroke: Implications for poststroke plasticity. *Diabetes*, 66(6), 1661–1670. <https://doi.org/10.2337/db16-0961>
- Jessyca, F., & Sasmita, P. K. (2021). Hubungan Tingkat Pendidikan Dan Pengalaman Terkait Stroke Dengan Pengetahuan Stroke Relationship Between Education Level and Stroke-Related Experience With Knowledge of Stroke. *Damianus Journal of Medicine*, 20(1), 14440.
- Kamil, H., Putri, R., Putra, A., Mayasari, P., & Yuswardi, Y. (2021). Berpikir kritis perawat dalam pelaksanaan dokumentasi keperawatan di Rumah Sakit Umum Daerah Pemerintah Aceh. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 21(3), 212–221. <https://doi.org/10.24815/jks.v21i3.20578>
- Kesikburun, S. (2022). Non-invasive brain stimulation in rehabilitation. In *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* (Vol. 68, Issue 1, pp. 1–8). Turkish Society of Physical Medicine and Rehabilitation. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2022.10608>
- Khairina, K. (2023). Pengaruh Hipertensi Terhadap Kejadian Stroke Iskemik di Puskesmas Kuta Makmur Aceh Utara Tahun 2023. *Antigen : Jurnal*

- Kesehatan Masyarakat Dan Ilmu Gizi*, 1(4), 63–68.
<https://doi.org/10.57213/antigen.v1i4.61>
- Kim, D. R., Wang, E., McGeehan, B., Snell, J., Ewing, G., Iannelli, C., O'Reardon, J. P., Sammel, M. D., & Epperson, C. N. (2019). Randomized controlled trial of transcranial magnetic stimulation in pregnant women with major depressive disorder. *Brain Stimulation*, 12(1), 96–102.
<https://doi.org/10.1016/j.brs.2018.09.005>
- Kuang, P., & Wang, Z. (2023). *Current evidence , clinical applications , and future directions of transcranial magnetic stimulation as a treatment for ischemic stroke*. 1–18. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1177283>
- Kuriakose, D., & Xiao, Z. (2020). Pathophysiology and treatment of stroke: Present status and future perspectives. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 21, Issue 20, pp. 1–24). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/ijms21207609>
- Kurniawan, M., Ganiem, A. R., & Wiratman, W. (2023). *PEDOMAN PRAKTIK KLINIS NEUROLOGI 2023 Editor*.
- Lee, J. H., Kim, S. B., Lee, K. W., Kim, M. A., Lee, S. J., & Choi, S. J. (2015). Factors associated with upper extremity motor recovery after repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 39(2), 268–276. <https://doi.org/10.5535/arm.2015.39.2.268>
- Lee, Y., Oh, B. M., Park, S. H., & Han, T. R. (2022). Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in the Early Subacute Phase of Stroke Enhances Angiogenic Mechanisms in Rats. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 46(5), 228–236. <https://doi.org/10.5535/arm.22040>
- Li, Y., Luo, H., Yu, Q., Yin, L., Li, K., Li, Y., & Fu, J. (2020). Cerebral Functional Manipulation of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Cognitive Impairment Patients After Stroke: An fMRI Study. *Frontiers in Neurology*, 11(September), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00977>
- Limbong Allo, K. N., Wreksoatmodjo, B. R., & Sasmita, P. (2021). Faktor –Faktor Yang Berhubungan Dengan Lama Perawatan Rawat Inap Pasien Stroke Di Rumah Sakit Atma Jaya. *Majalah Kedokteran Neurosains Perhimpunan*

- Dokter Spesialis Saraf Indonesia*, 39(1), 19–23.
<https://doi.org/10.52386/neurona.v39i1.284>
- Ly, Y., Zhang, J. J., Wang, K., Ju, L., Zhang, H., Zhao, Y., Pan, Y., Gong, J., Wang, X., & Fong, K. N. K. (2023). Determining the Optimal Stimulation Sessions for TMS-Induced Recovery of Upper Extremity Motor Function Post Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Brain Sciences*, 13(12), 1–13.
<https://doi.org/10.3390/brainsci13121662>
- Moscatelli, F., Messina, A., Valenzano, A., Monda, V., Salerno, M., Sessa, F., Torre, E. La, Tafuri, D., Scarinci, A., Perrella, M., Marsala, G., Monda, M., Cibelli, G., Porro, C., & Messina, G. (2021). Transcranial magnetic stimulation as a tool to investigate motor cortex excitability in sport. *Brain Sciences*, 11(4), 1–12. <https://doi.org/10.3390/brainsci11040432>
- Mosenzon, O., Cheng, A. Y. Y., Rabinstein, A. A., & Sacco, S. (2023). Diabetes and Stroke: What Are the Connections? *Journal of Stroke*, 25(1), 26–38.
<https://doi.org/10.5853/jos.2022.02306>
- Nurasyah, H., Hamzah, Z., Hastuti, M. S., & Farsida. (2023). GAMBARAN KARAKTERISTIK PENDERITA STROKE HEMORAGIK DENGAN JAMINAN BPJS KESEHATAN DI INDONESIA PERIODE JANUARI 2021-DESEMBER 2022. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*.
- Pakpahan, J. E. S., & Hartati, B. (2022). Hubungan dislipidemia dengan kejadian stroke. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 16(6), 542–551.
<https://doi.org/10.33024/hjk.v16i6.8089>
- Ramadan, S. M., Rayessa, R., & Esisi, B. (2024). Diagnostic challenges of focal neurological deficits during an acute take—Is this vascular?: Clinical hints, pearls and pitfalls. *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London*, 24(2), 100037.
<https://doi.org/10.1016/j.clinme.2024.100037>
- Revianto, A., & Hambarsari, Y. (2024). Efficacy of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (r-TMS) Therapy on Improving Motor Strength in Stroke Patients at Dr. Moewardi Surakarta. *Magna Neurologica*, 2(1), 34–36.
<https://doi.org/10.20961/magnaneurologica.v2i1.940>

- Riskesdas, T. (2018). *LAPORAN NASIONAL RISKESDAS 2018*.
- Ropper, A. H., Samuels, M. A., Klein, J. P., & Prasad, S. (2023). *Adams and Victor's Principles of Neurology, 12e*.
- Rotenberg, A., Horvath, J. C., & Pascual-Leone, A. (2014). *Transcranial Magnetic Stimulation*.
- Sánchez-Cuesta, F. J., González-Zamorano, Y., Arroyo-Ferrer, A., Moreno-Verdú, M., & Romero-Muñoz, J. P. (2023). Repetitive transcranial magnetic stimulation of primary motor cortex for stroke upper limb motor sequelae rehabilitation: A systematic review. *Sage Journal*, 52(3), 329–348. <https://doi.org/10.3233/NRE-220306>
- Sebastian, I. A., Gandhi, D. B. C., Sylaja, P. N., Paudel, R., Kalkonde, Y. V., Yangchen, Y., Gunasekara, H., Injety, R. J., Vijayanand, P. J., Chawla, N. S., Oo, S., Hla, K. M., Tenzin, T., & Pandian, J. D. (2023). Stroke systems of care in South-East Asia Region (SEAR): commonalities and diversities. *The Lancet Regional Health - Southeast Asia*, 17, 100289. <https://doi.org/10.1016/j.lansea.2023.100289>
- Sheikhany, A. R., Othman, D. M., Elshebl, O. Z., & Abdelhady, A. F. (2022). Language profile in different kinds of apraxia in post-stroke patients. *Egyptian Journal of Otolaryngology*, 38(1). <https://doi.org/10.1186/s43163-022-00309-8>
- Sheng, R., Chen, C., Chen, H., & Yu, P. (2023). Repetitive transcranial magnetic stimulation for stroke rehabilitation: insights into the molecular and cellular mechanisms of neuroinflammation. *Frontiers in Immunology*, 14(May), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1197422>
- Sohrabji, F., Park, M. J., & Mahnke, A. H. (2017). Sex differences in stroke therapies. *Journal of Neuroscience Research*, 95(1–2), 681–691. <https://doi.org/10.1002/jnr.23855>
- Soto-Cámara, R., González-Bernal, J. J., González-Santos, J., Aguilar-Parra, J. M., Trigueros, R., & López-Liria, R. (2020). Age-related risk factors at the first stroke event. *Journal of Clinical Medicine*, 9(7), 1–12. <https://doi.org/10.3390/jcm9072233>

- Spence, J. D. (2019). Nutrition and risk of stroke. *Nutrients*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/nu11030647>
- Starosta, M., Cichoń, N., Saluk-Bijak, J., & Miller, E. (2022). Benefits from Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Post-Stroke Rehabilitation. *Journal of Clinical Medicine*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/jcm11082149>
- Syahputri, D. (2023). Karakteristik Kejadian Stroke pada Pasien Rawat Inap di RSPAL dr. Ramelan Periode 2020. *Surabaya Biomedical Journal*, 2(3), 169–176. <https://doi.org/10.30649/sbj.v2i2.108>
- Tam, A. K. H., & Bayley, M. T. (2018). A narrative review of the impact of medical comorbidities on stroke rehabilitation outcomes. *Disability and Rehabilitation*, 40(15), 1842–1848. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1309465>
- Tatsuno, H., Hamaguchi, T., Sasanuma, J., Kakita, K., Okamoto, T., Shimizu, M., Nakaya, N., & Abo, M. (2021). Does a combination treatment of repetitive transcranial magnetic stimulation and occupational therapy improve upper limb muscle paralysis equally in patients with chronic stroke caused by cerebral hemorrhage and infarction? A retrospective cohort study. *Medicine (United States)*, 100(24), E26339. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026339>
- Tomeh, A., Yusof Khan, A. H. K., & Wan Sulaiman, W. A. (2022). Repetitive transcranial magnetic stimulation of the primary motor cortex in stroke survivors-more than motor rehabilitation: A mini-review. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14(September), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.897837>
- Tyasni, S., & Perbasya, D. (2021). Hubungan Hipertensi Terhadap Stroke. In *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia (JIKSI) E-ISSN* (Vol. 2, Issue 2).
- van Lieshout, E. C. C., van der Worp, H. B., Visser-Meily, J. M. A., & Dijkhuizen, R. M. (2019). Timing of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Onset for Upper Limb Function After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, 10(December). <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01269>

- WHO. (2024). Stroke, Cerebrovascular accident. *WHO*.
- Xiang, H., Sun, J., Tang, X., Zeng, K., & Wu, X. (2019). The effect and optimal parameters of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery in stroke patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pubmed*, 33(5), 847–864. <https://doi.org/10.1177/0269215519829897>
- Xie, G., Wang, T., Deng, L., Zhou, L., Zheng, X., Zhao, C., Li, L., Sun, H., Liao, J., & Yuan, K. (2025). Repetitive transcranial magnetic stimulation for motor function in stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Systematic Reviews*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-025-02794-3>
- Zhang, L., Wolfe, C. D. A., & Connell, D. L. O. (2021). *Diabetes As an Independent Risk Factor for Stroke Recurrence in Ischemic Stroke Patients : An Updated Meta-Analysis*. 427–435. <https://doi.org/10.1159/000519327>
- Zohuri, B. (2024). *Innovations in Neuromodulation The Role of Biomedical Science in Transcranial Magnetic and Electrical Stimulation for Neurological Disorder* *Innovations in Neuromodulation The Role of Biomedical Science in Transcranial Magnetic and Electrical Stimulation f. October*. <https://doi.org/10.34297/Received>
- Zohuri, B., & McDaniel, P. (2022). *Transcranial Magnetic and Electrical Brain Stimulation for Neurological Disorders*. <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780323954167>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Persetujuan Etik



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjutan
RSPON Mahar Mardjono
Jalan MT. Haryono, Kavling 11, Cawang
Jakarta Timur 13630
☎ 021 29373377
🌐 <https://rspn.co.id>

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
RUMAH SAKIT PUSAT OTAK NASIONAL
PROF. Dr. dr. MAHAR MARDJONO JAKARTA

SURAT KETERANGAN

Nomor : DP.04.03/D.XXIII.9/024/2025

Setelah menelaah usulan dan protokol penelitian dibawah ini, Komite Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta menyatakan bahwa penelitian dengan judul :

"Profil Defisit Neurologis Pasien Stroke yang Menjalani Terapi *Transcranial Magnetic Stimulation* (TMS) di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono"

Peneliti Utama : Alexandro Rodondo
Asal Institusi : Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :

1. Tidak bertentangan dengan nilai-nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian
2. Melaporkan jika terdapat amandemen protokol penelitian
3. Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian
4. Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir
5. Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan
6. Mengikutsertakan peneliti mitra dari RSPON Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono apabila hasil penelitian ini akan dipublikasikan ke Jurnal Nasional maupun Internasional.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu maksimum selama 1 (satu) tahun yaitu sampai 21 Januari 2026.

Jakarta, 21 Januari 2025

Ketua Komite Etik Penelitian Kesehatan RSPON
Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta

Dr. dr. Anwar Santoso, Sp.JP(K), FIHA, FASC

Kementerian Kesehatan tidak menerima suap dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silahkan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan <https://halo.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keabsahan tanda tangan elektronik, silahkan unggah dokumen pada laman <https://ha.kemkes.go.id/verify/FDE>.



Lampiran 2. Data SPSS

Usia

		Usia			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<40 tahun	1	2.8	2.8	2.8
	40 - 55 tahun	8	22.2	22.2	25.0
	56 - 70 tahun	20	55.6	55.6	80.6
	>70 tahun	7	19.4	19.4	100.0
Total		36	100.0	100.0	

Jenis Kelamin

		Jenis Kelamin			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki - Laki	22	61.1	61.1	61.1
	Perempuan	14	38.9	38.9	100.0
Total		36	100.0	100.0	

Stroke

		Stroke			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Iskemik	32	88.9	88.9	88.9
	Hemoragik	4	11.1	11.1	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Hipertensi

		Hipertensi			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	30	83.3	83.3	83.3
	Tidak	6	16.7	16.7	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	11	30.6	30.6	30.6
	Tidak	25	69.4	69.4	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Sesi Terapi TMS

Sesi Terapi TMS

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5 Sesi	27	75.0	75.0	75.0
	10 Sesi	9	25.0	25.0	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Onset Terapi TMS

Onset Terapi TMS

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Akut	5	13.9	13.9	13.9
	Subakut Awal	9	25.0	25.0	38.9
	Subakut Akhir	12	33.3	33.3	72.2
	Kronik	10	27.8	27.8	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Profil Pasien Stroke yang Menjalani Terapi Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono

ORIGINALITY REPORT

23%	22%	13%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.upnvj.ac.id Internet Source	7%
2	Submitted to Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Student Paper	1%
3	ejurnalmalahayati.ac.id Internet Source	1%
4	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
5	repository.uinsu.ac.id Internet Source	1%
6	docplayer.info Internet Source	<1%
7	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1%
8	Submitted to UPN Veteran Jakarta Student Paper	<1%
9	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1%
10	repository.unja.ac.id Internet Source	

<1 %

11

www.scribd.com

Internet Source

<1 %

12

repository.umj.ac.id

Internet Source

<1 %

13

Submitted to Universitas Indonesia

Student Paper

<1 %

14

pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

Internet Source

<1 %

15

Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia

Student Paper

<1 %

16

Submitted to Mississippi State Board for Community & Junior Colleges

Student Paper

<1 %

17

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

18

marketing.co.id

Internet Source

<1 %

19

Eka Yudha Chrisanto, Chelda Ernita, Febi Erlianti, Umsani Umsani, Eva Listiyo Putri. "Penyuluhan kesehatan tentang stroke", JOURNAL OF Public Health Concerns, 2022

Publication

<1 %

20

www.suara.com

Internet Source

<1 %

21

id.scribd.com

Internet Source

<1 %

22	journal.ukmc.ac.id Internet Source	<1 %
23	www.medicastore.com Internet Source	<1 %
24	jurnal.stikestrimandirisakti.ac.id Internet Source	<1 %
25	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.stikeshangtuh-sby.ac.id Internet Source	<1 %
27	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
28	Kristiyani Herda Rophi, Fitri Diah Muspitha. "PENERAPAN THE RECOGNITION OF STROKE IN THE EMERGENCY ROOM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PERAWAT DALAM DETEKSI DINI STROKE", JURNAL KEPERAWATAN TROPIS PAPUA, 2024 Publication	<1 %
29	Yueying Wang, Huiyue Feng, Hongxia Wang. "Repetitive transcranial magnetic stimulation for treating post-stroke depression: a systematic review and network meta- analysis", BMC Psychiatry, 2025 Publication	<1 %
30	Andini Octaviana Putri, Tyas Ningrum Rahmadayanti, Aulia Rizka Chairunnisa, Noor Khairina, Santi Santi. "PENYULUHAN ONLINE DENGAN BOOKLET DAN VIDEO SEBAGAI	<1 %

UPAYA PENGENDALIAN HIPERTENSI",
SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat
Berkemajuan, 2021
Publication

31	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1 %
32	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
33	Submitted to Universitas Sumatera Utara Student Paper	<1 %
34	dspace.umkt.ac.id Internet Source	<1 %
35	digilib.uinsa.ac.id Internet Source	<1 %
36	Sinta Murlistyarini, Alfonsus Rendy Laksditalia Nugroho, Diane Tantie Sari, Silfia Mandasari. "Precipitating Factors of Acne Vulgaris at Dr. Saiful Anwar Hospital Malang", Jurnal Berkala Epidemiologi, 2021 Publication	<1 %
37	digilib.esaunggul.ac.id Internet Source	<1 %
38	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
39	siakpel.kemkes.go.id Internet Source	<1 %
40	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %

41	e-renggar.kemkes.go.id Internet Source	<1 %
42	eprints.iain-surakarta.ac.id Internet Source	<1 %
43	pdfslide.tips Internet Source	<1 %
44	perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id Internet Source	<1 %
45	repository-penerbitlitnus.co.id Internet Source	<1 %
46	Submitted to SDM Universitas Gadjah Mada Student Paper	<1 %
47	Suhardin Musa Ibrahim. "Faktor Resiko Stroke Di Usia Remaja", Open Science Framework, 2019 Publication	<1 %
48	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
49	Submitted to University of Wollongong Student Paper	<1 %
50	es.scribd.com Internet Source	<1 %
51	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
52	www.psychologytoday.com Internet Source	<1 %
53	www.rspon.co.id Internet Source	<1 %

<1 %

54

Dewi Suci Mahayati. "Fisioterapi pada pasien dengan Tetraparesis Ensefalitis: laporan kasus", Journal Physical Therapy UNISA, 2022

Publication

<1 %

55

Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia

Student Paper

<1 %

56

digilib.unisayogya.ac.id

Internet Source

<1 %

57

erepository.uwks.ac.id

Internet Source

<1 %

58

journal.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

59

lib.fkm.ui.ac.id

Internet Source

<1 %

60

repository.its.ac.id

Internet Source

<1 %

61

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

62

www.researchgate.net

Internet Source

<1 %

63

Panji Harry Priya Nugraha, Suryo Bantolo, Annelin Kurniati, Noor Diah Erlinawati, Ahmad Azmi Nasution. "Perbedaan Skor Functional Independence Measure (FIM) pada Pasien Rawat Inap dengan Stroke Iskemik dan Stroke Hemoragik di Rumah Sakit di Kota Bengkulu

<1 %

Tahun 2018", SRIWIJAYA JOURNAL OF MEDICINE, 2018

Publication

64	academic-accelerator.com Internet Source	<1 %
65	academic.oup.com Internet Source	<1 %
66	blogwonox.blogspot.com Internet Source	<1 %
67	daangene.com Internet Source	<1 %
68	eprints.umk.ac.id Internet Source	<1 %
69	jurnalmedikahutama.com Internet Source	<1 %
70	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
71	www.teddslist.co Internet Source	<1 %
72	123dok.com Internet Source	<1 %
73	Ali Hamzah, Tina Ristiani, Anah Sasmita. "SIKAP KELUARGA DAN JARAK TEMPAT TINGGAL BERPERAN DALAM KETERLAMBATAN WAKTU KEDATANGAN PASIEEN STROKE KE INSTALASI GAWAT DARURAT", Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2025 Publication	<1 %

74	Submitted to UIN Walisongo Student Paper	<1 %
75	docobook.com Internet Source	<1 %
76	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
77	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
78	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
79	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
80	repository.poltekpar-nhi.ac.id Internet Source	<1 %
81	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1 %
82	stikespanakkukang.ac.id Internet Source	<1 %
83	talenta.usu.ac.id Internet Source	<1 %
84	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
85	Ignacio Pezoa-Peña, Teresa Julio-Ramos, Igor Cigarroa, Diana Martella, Daniel Solomons, David Toloza-Ramirez. "Neuropsychological and Anatomical-Functional Effects of Transcranial Magnetic Stimulation in Post-Stroke Patients with Cognitive Impairment	<1 %

and Aphasia: A Systematic Review",
Neuropsychology Review, 2024

Publication

86

M. Y.I. Djakaria, Fredine E.S. Rares, John Porotu'o. "Hasil Diagnostik Mycobacterium Tuberculosis pada Pasien dengan Batuk 2 Minggu Menggunakan Pewarnaan Ziehl-Neelsen Di Poliklinik Paru Rumkit Tingkat III Robert Wolter Mongisidi", Jurnal e-Biomedik, 2017

Publication

<1 %

87

Yulong Xie, JuanHong Pan, Jia Chen, Di Zhang, Song Jin. "Acupuncture combined with repeated transcranial magnetic stimulation for upper limb motor function after stroke: A systematic review and meta-analysis", NeuroRehabilitation, 2023

Publication

<1 %

88

"Asia Pacific Stroke Conference 2023", Cerebrovascular Diseases, 2023

Publication

<1 %

89

Eka Silvia, Anggunan Anggunan, Arif Effendi, Isma Nurfaridza. "Hubungan Antara Jenis Kelamin Dengan Angka Kejadian Dermatitis Seboroik", Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, 2020

Publication

<1 %

90

Maila D.H. Rahiem. "Towards Resilient Societies: The Synergy of Religion, Education, Health, Science, and Technology", CRC Press, 2025

Publication

<1 %

91

Nabilah Qatrunnada Panangari, Yecy Anggreny, Erna Marni. "HUBUNGAN PENGETAHUAN DENGAN MOTIVASI MAHASISWA PROFESI NERS DALAM PELAKSANAAN HAND HYGIENE DI RUANG RAWAT INAP", Jurnal Keperawatan Abdurrah, 2021

Publication

<1 %

92

Xueyi Ni, Zinan Yuan, Ruimou Xie, Xiaoxue Zhai, Xiang Cheng, Yu Pan. "Comparison of the efficacy of different protocols of repetitive transcranial magnetic stimulation and transcranial direct current stimulation on motor function, activities of daily living, and neurological function in patients with early stroke: a systematic review and network meta-analysis", Neurological Sciences, 2025

Publication

<1 %

93

stutzartists.org

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On