HUBUNGAN FREKUENSI FISIOTERAPI DENGAN PERUBAHAN KEKUATAN MOTORIK PADA PASIEN STROKE

PROPOSAL SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Ananta Putri Fajrina, 030002300010

PROGRAM SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI
JAKARTA, JUNI 2026

Bidang Ilmu: Klinik

PROPOSAL SKRIPSI

JUDUL

HUBUNGAN FREKUENSI FISIOTERAPI DENGAN PERUBAHAN KEKUATAN MOTORIK PADA PASIEN STROKE

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Ananta Putri Fajrina, 030002300010

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN FREKUENSI FISIOTERAPI DENGAN PERUBAHAN KEKUATAN OTOT MOTORIK PADA PASIEN STROKE

Ananta Putri Fajrina
NIM 030002300010

Telah disetujui untuk diuji di hadapan
Tim Penguji Proposal Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Rabu, 17 juni 2026

Pembimbing

dr. donna Adriani KM, M. Biomed, AIFO

NIK: 3427/USAKTI

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN FREKUENSI FISIOTERAPI DENGAN PERUBAHAN KEKUATAN MOTORIK PADA PASIEN STROKE

Ananta Putri Fajrina

NIM 030002300010

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari …, Tanggal …, Juni 2026

Ketua Penguji

Nama : …

NIK : … .....

Anggota Penguji I

Nama : dr. Donna Andriani KM, M. Biomed, AIFO

NIK : 3427/USAKTI .....

Anggota Penguji II

Nama : …

NIK : … .....

Jakarta, ..…Juni 2026

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr.dr.Yenny,Sp.FK.

NIK:2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ananta Putri Fajrina
NIM	: 030002300010
Program Studi	: Pendidikan Dokter
Alamat Korespondensi	: Komplek Matoa Residence Blok CC16 Jagakarsa.
Telepon / mobile	: 081218996545
E-mail	: 030002300010@std.trisakti.ac.id
Judul skripsi	: Hubungan Frekuensi Fisioterapi dengan Perubahan Kekuatan Motorik Pada Pasien Stroke

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan proposal skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Juni 2026



Ananta Putri Fajrina
030002300010

DAFTAR ISI

PROPOSAL SKRIPSI i
PERSETUJUAN ii
PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
DAFTAR SINGKATAN xi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Perumusan masalah 2
1.3 Tujuan 3
1.3.1 Tujuan umum 3
1.3.2 Tujuan khusus 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 3
1.5.1 Manfaat bagi pengemabangan ilmu pengetahuan 3
1.5.2 Manfaat profesi/institusi 3
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Stroke 5
2.1.1 Definisi stroke 5
2.1.2 Klasifikasi stroke 5
2.1.3 Epidemiologi stroke di Indonesia 6
2.1.4 Patofisiologi stroke 6
2.1.5 Defisit neurologis pasca stroke 7
2.2 Kekuatan motorik 8
2.2.1 Definisi kekuatan motorik 8

2.2.2 Mekanisme penurunan kekuatan motorik pada stroke 9
2.2.3 Pengukuran kekuatan motorik.....10
2.2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan kekuatan motorik 10
2.3 Fisioterapi pada pasien stroke.....11
2.3.1 Definisi fisioterapi 11
2.3.2 Jenis – jenis intervensi pada stroke 12
2.4 Frekuensi Fisioterapi.....13
2.4.1 Definisi frekuensi fisioterapi 13
2.4.2 Prinsip *dose–response* dalam rehabilitasi stroke 14
2.4.3 Mekanisme biologis pengaruh frekuensi terhadap kekuatan motorik 14
2.5 Hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik.....15
2.6 Ringkasan pustaka 18
2.7 Kerangka teori 20

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL.....21
3.1 Kerangka konsep 21
3.2 Variabel Peneliti 21
3.2.1 Variabel bebas 21
3.2.2 Variabel tergantung 21
3.3 Definisi operasional 22

BAB IV METODE PENELITIAN.....23
4.1 Desain studi 23
4.2 Lokasi dan waktu penelitian 23
4.3 Populasi dan subjek 23
4.3.1 Populasi.....23
4.4 Bahan dan instrumen 25
4.5 Analisis data.....26
4.6 Alur kerja penelitian 27
4.7 Etika penelitian 28
4.8 Penjadwalan penelitian 28
DAFTAR PUSTAKA 29

LAMPIRAN 32

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Pustaka 17

Tabel 3. 1 Definisi operasional 21

Tabel 4. 1 Penjadwalan pelaksanaan penelitian.....28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....19

Gambar 3.1 Kerangka konsep.....20

Gambar 4. 1 Alur kerja 27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dummy table distribusi karakteristik pada pasien stroke 32
Lampiran 2 Hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke 32

DAFTAR SINGKATAN

BBT	:	*Box and Block Tes*
FMUE	:	*Fugl-Meyer Upper Extremity*
MMT	:	*Manual Muscle Testing*
PASE	:	*Physical Activity Scale for Elderly*
PNF	:	*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*
ROM	:	*Range of Motion*
RCT	:	*Randomized Controlled Trial*
rTMS	:	*Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation*
RSUD	:	Rumah Sakit Umum Daerah
SKI	:	Survei Kesehatan Indonesia
SPSS	:	*Statistical Package for the Social Sciences*
VR	:	*Virtual Reality*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Stroke merupakan gangguan neurologis yang terjadi akibat terganggunya aliran darah ke otak sehingga menyebabkan kerusakan jaringan saraf dan berbagai gangguan fungsi neurologis.[3] Gangguan yang dapat timbul meliputi gangguan motorik, sensorik, bahasa, kognitif, maupun emosional yang dapat memengaruhi kemampuan pasien dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.[4] Berdasarkan data World Health Organization (WHO), stroke menempati peringkat ketiga sebagai penyebab utama kematian dan disabilitas global dengan total beban mencapai 93,8 juta kasus serta 11,9 juta insiden baru setiap tahunnya, sedangkan survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi stroke berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk usia ≥15 tahun sebesar 0,83%. Di Provinsi DKI Jakarta, prevalensi stroke dilaporkan lebih tinggi dibandingkan angka nasional, yaitu sebesar 1,07%.[1] Tingginya prevalensi tersebut menunjukkan bahwa stroke masih menjadi masalah kesehatan yang memerlukan penanganan komprehensif, termasuk rehabilitasi pascastroke.

Gangguan motorik pascastroke umumnya ditandai dengan kelemahan otot pada salah satu sisi tubuh akibat kerusakan area otak yang berperan dalam mengendalikan gerakan. Kondisi ini menyebabkan pasien mengalami keterbatasan berjalan, mempertahankan keseimbangan, berpindah posisi, maupun melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri.[5,6] Oleh karena itu, pemulihan fungsi motorik melalui fisioterapi menjadi salah satu tujuan utama dalam penatalaksanaan pasien stroke.

Fisioterapi merupakan bagian penting dalam tatalaksana stroke karna bertujuan membantu pasien mencapai kemampuan fungsional yang optimal, berfokus pada peningkatan kekuatan otot, kemampuan gerak, keseimbangan, dan fungsi aktivitas sehari-hari melalui latihan yang dilakukan secara bertahap dan berulang.[7–9]

Keberhasilan fisioterapi dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah frekuensi fisioterapi. Frekuensi fisioterapi merupakan jumlah sesi terapi yang diterima pasien dalam periode waktu tertentu dan merupakan bagian dari

dosis rehabilitasi. Secara teoritis, semakin sering pasien memperoleh latihan, semakin besar kesempatan terjadinya repetitive practice yang mendukung proses neuropllastisitas dan pemulingan fungi motorik.[10] Selain itu, peningkatan jumlah rehabilitasi juga dilaporkan berhubungan dengan perbaikan aktivitas fungsional pasien stroke.[11.]

Namun, hasil penelitian lain masih menunjukkan hasil yang beragam. peningkatan dosis latihan tidak selalu menghasilkan perbaikan motorik yang bermakna pada seluruh pasien stroke.[12] Perbedaan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara frekuensi fisioterapi dan perubahan kekuatan motorik masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai "hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke

1.3 Tujuan

1.4.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan derajat kesehatan pada pasien stroke dengan menentukan hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motoric.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui karakteristik sosiodemografis (usia dan jenis kelamin pada pasien stroke).
2. Untuk menentekuna proporsi frekuensi fisioterapi pada pasien stroke.
3. Untuk menentukan proporsi perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke.
4. Untuk menentukan hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke.

1.4 hipotesis

Frekuensi fisioterapi berhubungan dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke.

1.5.2 Manfaat profesi/institusi

Penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi yang dapat menambah menambah pengetahuan dan pengalaman dalam memahami hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Memberikan kontribusi kepada masyarakat mengenai hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke sebagai bagian dari tatalaksana komprehensif

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stroke

2.1.1 Definisi stroke

Stroke merupakan suatu sindrom neurologis yang terjadi akibat gangguan pada sistem vaskular serebral sehingga menyebabkan munculnya defisit neurologis secara mendadak. Gangguan tersebut dapat berupa berkurangnya aliran darah ke jaringan otak akibat sumbatan pembuluh darah maupun akibat pecahnya pembuluh darah serebral yang menyebabkan perdarahan intrakranial. Kerusakan jaringan otak yang terjadi akan mengganggu fungsi neurologis sesuai dengan lokasi lesi yang terkena.[3]

Otak merupakan organ yang memiliki kebutuhan oksigen dan glukosa yang tinggi untuk mempertahankan fungsi sel saraf. Oleh karena itu, gangguan perfusi serebral dalam waktu singkat dapat menyebabkan kerusakan neuron yang bersifat sementara maupun permanen. Kondisi tersebut dapat menimbulkan berbagai manifestasi klinis seperti kelemahan motorik, gangguan sensorik, gangguan bicara, gangguan penglihatan, hingga penurunan fungsi kognitif.[6]

2.1.2 Klasifikasi stroke

Berdasarkan mekanisme terjadinya, stroke secara umum dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu stroke iskemik dan stroke hemoragik.

2.1.2.1 Stroke iskemik

Stroke iskemik merupakan jenis stroke yang paling sering ditemukan dan terjadi akibat terhambatnya aliran darah menuju jaringan otak karena adanya trombus atau embolus pada pembuluh darah serebral. Penurunan perfusi tersebut menyebabkan jaringan otak mengalami kekurangan oksigen dan nutrisi sehingga terjadi kerusakan hingga kematian sel saraf apabila tidak segera ditangani.[6]

2.2.2.1 Stroke hemoragik

Stroke hemoragik terjadi akibat ruptur pembuluh darah serebral yang menyebabkan perdarahan ke dalam jaringan otak atau ruang subaraknoid. Perdarahan tersebut dapat meningkatkan tekanan intrakranial, menimbulkan efek massa, serta menyebabkan kerusakan jaringan otak di sekitarnya sehingga mengakibatkan gangguan neurologis yang berat.[6]

2.1.3 Epidemiologi stroke di Indonesia

Stroke masih menjadi salah satu penyebab utama kematian dan disabilitas di dunia. World Stroke Organization melaporkan bahwa stroke merupakan penyebab kematian kedua dan penyebab utama disabilitas neurologis pada populasi dewasa secara global. Selain itu, jumlah kasus stroke baru, kematian akibat stroke, serta jumlah penyintas stroke yang hidup dengan disabilitas terus mengalami peningkatan dalam beberapa dekade terakhir.[2]

Hasil *Global Burden of Disease Study* 2021 menunjukkan bahwa beban penyakit stroke masih sangat tinggi, terutama di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Faktor risiko seperti hipertensi, diabetes melitus, obesitas, merokok, dan gaya hidup sedentari berkontribusi terhadap tingginya angka kejadian stroke di berbagai negara.[13]

Di Indonesia, stroke masih menjadi salah satu penyakit tidak menular dengan beban kesehatan yang besar. Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023, prevalensi stroke berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk usia ≥15 tahun sebesar 0,83%, sedangkan di Provinsi DKI Jakarta prevalensinya mencapai 1,07%, lebih tinggi dibandingkan angka nasional.

Data tersebut menunjukkan bahwa stroke masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang memerlukan upaya pencegahan, pengobatan, dan rehabilitasi secara berkelanjutan.[1]

2.1.4 Patofisiologi stroke

Pada stroke iskemik, oklusi pembuluh darah menyebabkan berkurangnya suplai oksigen dan glukosa ke jaringan otak. Kondisi ini mengakibatkan gangguan metabolisme seluler yang memicu kegagalan

produksi energi, depolarisasi membran neuron, pelepasan neurotransmiter eksitatorik secara berlebihan, serta peningkatan konsentrasi ion kalsium intraseluler. Proses tersebut memicu stres oksidatif, inflamasi, dan akhirnya kematian sel saraf.[6]

Kerusakan jaringan otak pada stroke iskemik terdiri atas inti infark (*ischemic core*) dan daerah penumbra. Inti infark merupakan area yang mengalami kerusakan permanen akibat gangguan perfusi berat, sedangkan daerah penumbra masih memiliki potensi untuk pulih apabila aliran darah dapat segera dipulihkan. Oleh karena itu, penanganan stroke secara cepat sangat penting untuk mencegah perluasan area kerusakan otak.[6]

Pada stroke hemoragik, kerusakan jaringan otak terjadi akibat perdarahan yang menimbulkan efek massa, peningkatan tekanan intrakranial, serta reaksi inflamasi sekunder. Baik stroke iskemik maupun hemoragik dapat merusak traktus kortikospinal yang berperan dalam mengontrol gerakan volunter sehingga menyebabkan kelemahan motorik pada pasien stroke.[6]

2.1.5 Defisit neurologis pasca stroke

Defisit neurologis pasca stroke bergantung pada lokasi, luas, dan derajat kerusakan jaringan otak yang terjadi. Kerusakan tersebut dapat menimbulkan berbagai gangguan neurologis berupa gangguan motorik, sensorik, fungsi bahasa, fungsi kognitif, gangguan visual, maupun gangguan emosional. Manifestasi klinis yang muncul pada setiap pasien dapat berbeda sesuai area otak yang terkena dan tingkat keparahan stroke yang dialami.[4,6]

Stroke berulang diketahui dapat menyebabkan akumulasi kerusakan jaringan otak yang lebih luas dibandingkan stroke serangan pertama. Akumulasi kerusakan tersebut dapat memperberat defisit neurologis yang dialami pasien, baik pada fungsi motorik maupun fungsi kognitif, sehingga berpotensi menurunkan kemampuan fungsional secara lebih signifikan. Oleh karena itu, beberapa penelitian memilih pasien stroke serangan pertama sebagai subjek penelitian untuk mengurangi pengaruh faktor perancu yang dapat memengaruhi luaran klinis.[4,6]

Di antara berbagai defisit neurologis yang dapat terjadi, gangguan motorik merupakan salah satu manifestasi yang paling sering ditemukan pada pasien stroke. Gangguan ini umumnya terjadi akibat kerusakan traktus kortikospinal yang berperan dalam mengendalikan gerakan volunter. Akibatnya, pasien dapat mengalami hemiparesis atau hemiplegia yang melibatkan ekstremitas atas, ekstremitas bawah, maupun keduanya. Kondisi tersebut dapat menghambat mobilitas, aktivitas sehari-hari, dan kemandirian pasien.[6,14]

Meskipun demikian, gangguan motorik tidak hanya ditemukan pada pasien stroke. Berbagai penyakit neurologis lain seperti cedera otak traumatik (*traumatic brain injury*), tumor otak, cedera medula spinalis, penyakit Parkinson, dan *multiple sclerosis* juga dapat menyebabkan gangguan fungsi motorik akibat kerusakan sistem saraf pusat. Namun, pada stroke, gangguan motorik terjadi akibat kerusakan jaringan otak yang disebabkan oleh gangguan vaskular serebral dan menjadi salah satu penyebab utama disabilitas jangka panjang pada pasien.[4,6]

2.2 Kekuatan motorik

2.2.1 Definisi kekuatan motorik

Kekuatan motorik merupakan kemampuan sistem neuromuskular untuk menghasilkan gaya melalui kontraksi otot secara volunter terhadap suatu tahanan. Kemampuan ini tidak hanya ditentukan oleh massa dan kondisi otot, tetapi juga oleh integritas sistem saraf yang mengatur aktivasi motor unit selama proses kontraksi. Oleh karena itu, kekuatan motorik merupakan hasil interaksi antara sistem saraf pusat, sistem saraf perifer, dan sistem muskuloskeletal dalam menghasilkan suatu gerakan yang terkoordinasi.[15]

Dalam kondisi normal, kontraksi otot terjadi melalui aktivasi motor unit yang melibatkan neuron motorik dan serabut otot yang dipersarafinya. Semakin banyak motor unit yang direkrut dan semakin baik koordinasi aktivasi motor unit tersebut, maka semakin besar gaya yang dapat dihasilkan oleh otot. Sebaliknya, gangguan pada salah satu komponen sistem neuromuskular dapat menyebabkan penurunan kemampuan menghasilkan gaya sehingga terjadi kelemahan otot.[15]

Pada pasien stroke, kerusakan jaringan otak yang mengendalikan fungsi motorik dapat mengganggu proses pengiriman impuls saraf ke otot. Akibatnya, kemampuan otot untuk berkontraksi secara efektif menurun dan menyebabkan kelemahan motorik yang dapat memengaruhi aktivitas fungsional pasien.[6]

2.2.2 Mekanisme penurunan kekuatan motorik pada stroke

Penurunan kekuatan motorik merupakan salah satu konsekuensi utama dari kerusakan sistem saraf pusat akibat stroke. Kerusakan pada area motorik otak dan traktus kortikospinal menyebabkan gangguan transmisi impuls saraf yang berperan dalam mengendalikan gerakan volunter. Kondisi ini mengakibatkan berkurangnya kemampuan otot untuk menghasilkan kontraksi yang optimal sehingga muncul kelemahan pada ekstremitas yang terkena.[6]

Kelemahan motorik pascastroke umumnya muncul dalam bentuk hemiparesis atau hemiplegia yang melibatkan satu sisi tubuh. Gangguan tersebut tidak hanya memengaruhi kemampuan melakukan gerakan sederhana, tetapi juga dapat menghambat aktivitas yang lebih kompleks seperti berjalan, mempertahankan keseimbangan, berpindah posisi, maupun melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri.[4,6]

Selain memengaruhi sisi tubuh yang mengalami paresis, beberapa penelitian menunjukkan bahwa penurunan kekuatan otot juga dapat terjadi pada sisi tubuh yang tidak mengalami kelumpuhan secara langsung. Fenomena ini diduga berkaitan dengan perubahan aktivasi saraf pusat serta berkurangnya aktivitas fisik selama masa pemulihan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa dampak stroke terhadap sistem motorik dapat bersifat lebih luas daripada sekadar kerusakan pada satu sisi tubuh.[16]

Proses pemulihan kekuatan motorik setelah stroke sangat dipengaruhi oleh kemampuan otak untuk melakukan reorganisasi jaringan saraf atau neuroplastisitas. Melalui mekanisme ini, area otak yang masih sehat dapat mengambil alih sebagian fungsi area yang mengalami kerusakan sehingga membantu pemulihan kontrol gerakan. Oleh karena itu, berbagai intervensi rehabilitasi dirancang untuk memanfaatkan kemampuan neuroplastisitas tersebut melalui latihan yang dilakukan secara terstruktur dan berulang.[17,18]

2.2.3 Pengukuran kekuatan motorik

Penilaian kekuatan motorik merupakan bagian penting dalam evaluasi pasien stroke karena dapat memberikan gambaran mengenai tingkat gangguan fungsi motorik serta perkembangan pasien selama menjalani rehabilitasi. Salah satu metode yang paling sering digunakan dalam praktik klinis adalah *Manual Muscle Testing* (MMT).[14]

MMT merupakan metode pemeriksaan yang digunakan untuk menilai kemampuan otot menghasilkan kontraksi terhadap gravitasi maupun tahanan yang diberikan oleh pemeriksa. Metode ini banyak digunakan karena mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, serta memiliki reliabilitas yang baik dalam menilai kekuatan otot pada pasien dengan gangguan neurologis.[14]

Penilaian MMT menggunakan skala 0–5. Skor 0 menunjukkan tidak adanya kontraksi otot, sedangkan skor 5 menunjukkan kemampuan otot melakukan gerakan penuh melawan gravitasi dengan tahanan maksimal. Skor yang lebih tinggi menggambarkan kekuatan otot yang lebih baik.[14]

Pada pasien stroke, pengukuran kekuatan motorik menggunakan MMT dapat digunakan untuk menilai perubahan fungsi motorik sebelum dan sesudah menjalani program rehabilitasi. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan sebagai indikator klinis untuk mengevaluasi efektivitas intervensi fisioterapi yang diberikan.[14]

2.2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan kekuatan motorik

Perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan karakteristik pasien maupun proses rehabilitasi yang dijalani. Salah satu faktor yang berperan adalah usia. Pasien dengan usia yang lebih muda umumnya memiliki kapasitas neuroplastisitas yang lebih baik sehingga berpotensi mengalami pemulihan fungsi motorik yang lebih optimal dibandingkan pasien usia lanjut.[13]

Tingkat keparahan stroke juga merupakan faktor penting yang memengaruhi proses pemulihan. Kerusakan neurologis yang lebih berat sering kali berhubungan dengan gangguan motorik yang lebih luas sehingga

membutuhkan waktu rehabilitasi yang lebih panjang. Selain itu, pasien dengan riwayat stroke berulang berpotensi mengalami akumulasi kerusakan jaringan otak yang dapat memperburuk luaran motorik.[4,6]

Waktu dimulainya rehabilitasi setelah stroke turut memengaruhi keberhasilan pemulihan fungsi motorik. Fase subakut dianggap sebagai periode yang paling responsif terhadap rehabilitasi karena pada fase ini proses reorganisasi saraf masih berlangsung secara aktif. Intervensi yang diberikan pada periode tersebut berpotensi menghasilkan perbaikan fungsi yang lebih baik dibandingkan apabila terapi diberikan lebih lambat.[10]

Faktor terapeutik seperti jenis latihan, intensitas terapi, durasi terapi, dan frekuensi fisioterapi juga berperan dalam menentukan perubahan kekuatan motorik. Peningkatan jumlah latihan yang dilakukan secara terstruktur dan berulang dapat memberikan stimulasi yang lebih besar terhadap sistem saraf dan otot sehingga mendukung proses pemulihan motorik pascastroke.[10,11,19]

2.3 Fisioterapi pada pasien stroke

2.3.1 Definisi fisioterapi

Fisioterapi merupakan salah satu komponen utama dalam rehabilitasi medik yang bertujuan mempertahankan, memulihkan, dan mengoptimalkan kemampuan gerak serta fungsi seseorang yang mengalami gangguan akibat penyakit, cedera, atau disabilitas. Pada pasien stroke, fisioterapi berperan penting dalam membantu pemulihan fungsi motorik yang terganggu akibat kerusakan sistem saraf pusat.[7,9]

Pelaksanaan fisioterapi pada pasien stroke tidak hanya berfokus pada peningkatan kekuatan otot, tetapi juga mencakup perbaikan koordinasi gerakan, keseimbangan, mobilitas, serta kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri. Melalui program latihan yang terstruktur, fisioterapi diharapkan dapat membantu pasien mencapai kemampuan fungsional yang optimal dan meningkatkan kualitas hidup setelah mengalami stroke.[7]

Selain berperan dalam proses pemulihan, fisioterapi juga berfungsi untuk mencegah komplikasi sekunder akibat imobilisasi berkepanjangan seperti kontraktur sendi, atrofi otot, dekubitus, dan penurunan kapasitas fungsional.

Oleh karena itu, fisioterapi merupakan bagian integral dalam tata laksana komprehensif pasien stroke.[8,9]

2.3.2 Jenis – jenis intervensi pada stroke

2.3.2.1 Latihan *range of motion* (ROM)

Latihan *range of motion* (ROM) merupakan intervensi yang bertujuan mempertahankan atau meningkatkan lingkup gerak sendi serta mencegah terjadinya kekakuan dan kontraktur akibat imobilisasi. Latihan ini dapat dilakukan secara pasif, aktif-bantuan, maupun aktif sesuai kemampuan pasien.[8] ROM memiliki peran penting dalam mempertahankan fleksibilitas jaringan lunak, menjaga mobilitas sendi, dan mempersiapkan pasien untuk mengikuti latihan yang lebih kompleks selama proses rehabilitasi.[8]

2.3.2.2 *Strength training* (latihan penguatan)

Strength training atau latihan penguatan merupakan latihan yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan otot menghasilkan gaya melalui kontraksi melawan tahanan tertentu. Pada pasien stroke, latihan penguatan dapat meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki mobilitas, serta meningkatkan kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari.[16]

Adaptasi yang terjadi akibat latihan penguatan meliputi peningkatan rekrutmen motor unit, peningkatan koordinasi neuromuskular, serta peningkatan kapasitas kontraksi otot. Oleh karena itu, latihan penguatan menjadi salah satu komponen penting dalam rehabilitasi pasien stroke.[16]

2.3.2.3 *Task-oriented training*

Task-oriented training merupakan pendekatan latihan yang berfokus pada aktivitas yang memiliki makna fungsional bagi pasien, seperti meraih benda, menggenggam, berdiri, berpindah tempat, maupun berjalan. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip bahwa latihan yang spesifik terhadap suatu tugas akan menghasilkan perbaikan kemampuan yang lebih baik pada aktivitas tersebut.[9] Latihan yang dilakukan secara berulang pada aktivitas fungsional dapat meningkatkan pembelajaran motorik dan membantu proses reorganisasi sistem saraf setelah stroke.[9]

2.3.2.4 *Bilateral training*

Bilateral training merupakan metode latihan yang melibatkan penggunaan kedua ekstremitas secara bersamaan. Aktivitas simultan kedua sisi tubuh dapat meningkatkan aktivasi kedua hemisfer otak sehingga membantu memperbaiki kontrol motorik pada sisi tubuh yang mengalami kelemahan.[20]

Penelitian menunjukkan bahwa latihan bilateral dapat meningkatkan fungsi motorik, koordinasi gerakan, serta kemampuan aktivitas fungsional pada pasien stroke dengan hemiparesis.[20]

2.3.2.5 *Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF)*

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) merupakan teknik fisioterapi yang memanfaatkan stimulasi proprioseptif untuk meningkatkan respons neuromuskular. Teknik ini menggunakan pola gerakan diagonal dan spiral yang menyerupai aktivitas fungsional sehari-hari.[8]

Melalui stimulasi proprioseptif yang diberikan secara terarah, PNF dapat membantu meningkatkan koordinasi, kekuatan otot, keseimbangan, serta kontrol motorik pada pasien stroke.[8]

2.4 Frekuensi Fisioterapi

2.4.1 Definisi frekuensi fisioterapi

Frekuensi fisioterapi merupakan jumlah sesi terapi yang diterima pasien dalam periode waktu tertentu sebagai bagian dari program rehabilitasi. Frekuensi terapi menjadi salah satu komponen penting dalam konsep dosis rehabilitasi karena menentukan seberapa sering pasien memperoleh stimulasi latihan yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi motorik dan kemampuan fungsional.[10]

Dalam rehabilitasi stroke, frekuensi fisioterapi tidak dapat dipisahkan dari komponen dosis rehabilitasi lainnya, yaitu intensitas dan durasi terapi. Frekuensi menggambarkan jumlah sesi latihan, intensitas menggambarkan tingkat usaha yang diberikan selama latihan, sedangkan durasi menunjukkan lama waktu yang dihabiskan dalam setiap sesi terapi. Ketiga komponen

tersebut saling berinteraksi dalam menentukan keberhasilan proses rehabilitasi.[10,11]

Frekuensi fisioterapi yang diberikan kepada pasien stroke dapat berbeda-beda tergantung kondisi klinis pasien, fase pemulihan, tujuan rehabilitasi, serta sumber daya pelayanan kesehatan yang tersedia. Oleh karena itu, penentuan frekuensi terapi perlu mempertimbangkan kebutuhan individual setiap pasien agar manfaat rehabilitasi dapat diperoleh secara optimal.[7,10]

2.4.2 Prinsip *dose–response* dalam rehabilitasi stroke

Hubungan antara dosis rehabilitasi dan luaran klinis sering dijelaskan melalui prinsip *dose–response*. Prinsip ini menyatakan bahwa perubahan fungsi yang terjadi setelah rehabilitasi dipengaruhi oleh jumlah paparan latihan yang diterima pasien. Secara teoritis, peningkatan jumlah latihan yang dilakukan secara tepat dapat menghasilkan perbaikan fungsi motorik yang lebih besar.[11]

Pada rehabilitasi stroke, hubungan *dose–response* terlihat melalui peningkatan kemampuan motorik, keseimbangan, mobilitas, maupun aktivitas fungsional setelah pasien menjalani latihan dalam jumlah yang memadai. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemberian terapi dengan dosis yang lebih tinggi cenderung berkaitan dengan peningkatan luaran rehabilitasi, terutama pada fase awal pemulihan pascastroke.[10,11]

Meskipun demikian, hubungan antara dosis terapi dan luaran klinis tidak selalu bersifat linear. Pada beberapa kondisi, peningkatan jumlah latihan yang berlebihan dapat menyebabkan kelelahan, menurunkan motivasi pasien, atau tidak memberikan tambahan manfaat yang bermakna. Oleh karena itu, penentuan dosis rehabilitasi perlu mempertimbangkan keseimbangan antara manfaat terapi dan kemampuan pasien untuk mentoleransi latihan yang diberikan.[12,21]

2.4.3 Mekanisme biologis pengaruh frekuensi terhadap kekuatan motorik

Frekuensi fisioterapi yang lebih tinggi memungkinkan pasien memperoleh latihan yang lebih sering sehingga meningkatkan jumlah repetisi gerakan yang

dilakukan selama rehabilitasi. Repetisi gerakan yang dilakukan secara terarah dan berulang merupakan salah satu faktor penting dalam proses pembelajaran motorik (*motor learning*) dan pemulihan fungsi setelah stroke.[17,18]

Latihan yang dilakukan berulang kali dapat memberikan stimulasi terhadap sistem saraf pusat sehingga mendorong terjadinya reorganisasi jaringan saraf atau neuroplastisitas. Melalui mekanisme tersebut, koneksi antar neuron dapat diperkuat dan jalur saraf yang masih berfungsi dapat dimanfaatkan untuk menggantikan sebagian fungsi area otak yang mengalami kerusakan.[17]

Selain memengaruhi sistem saraf, latihan yang dilakukan secara berulang juga dapat menghasilkan adaptasi pada sistem muskuloskeletal. Adaptasi tersebut meliputi peningkatan rekrutmen motor unit, perbaikan koordinasi neuromuskular, serta peningkatan kemampuan otot dalam menghasilkan gaya kontraksi. Perubahan tersebut pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kekuatan motorik pasien.[15,16]

Dengan demikian, secara teoritis peningkatan frekuensi fisioterapi dapat meningkatkan jumlah latihan yang diterima pasien, memperkuat proses neuroplastisitas, dan mendukung adaptasi neuromuskular yang diperlukan dalam pemulihan kekuatan motorik pascastroke.[16–18]

2.5 Hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik

Frekuensi fisioterapi merupakan salah satu komponen penting dalam rehabilitasi pasien stroke karena menentukan jumlah latihan yang diterima pasien selama proses pemulihan. Latihan yang dilakukan secara berulang dan terstruktur dapat memberikan stimulasi yang lebih besar terhadap sistem saraf maupun sistem muskuloskeletal sehingga mendukung proses neuroplastisitas, meningkatkan koordinasi neuromuskular, dan memperbaiki fungsi motorik pasien pascastroke. Oleh karena itu, frekuensi fisioterapi diduga memiliki hubungan dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi maupun dosis rehabilitasi dapat memberikan dampak positif terhadap pemulihan fungsi motorik. Du melaporkan bahwa pemberian *repetitive transcranial magnetic stimulation* (rTMS) selama lima hari yang diikuti pemantauan selama tiga

bulan mampu meningkatkan fungsi motorik secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol.[17] Temuan tersebut menunjukkan bahwa stimulasi yang diberikan secara berulang dapat meningkatkan reorganisasi sistem saraf dan mendukung pemulihan fungsi motorik.

Hasil yang serupa dilaporkan oleh Rosso yang menemukan bahwa pemberian *cerebello-motor paired associative stimulation* yang dikombinasikan dengan fisioterapi selama lima hari mampu meningkatkan fungsi motorik tangan pada pasien stroke dibandingkan kelompok *sham*.[18] Meskipun demikian, penelitian tersebut tidak menemukan peningkatan yang bermakna pada kekuatan genggaman, sehingga menunjukkan bahwa perbaikan fungsi motorik tidak selalu diikuti oleh peningkatan kekuatan otot secara langsung.

Selain intervensi neuromodulasi, latihan penguatan otot juga berperan penting dalam proses rehabilitasi. Shao melaporkan bahwa program *strength training* pada sisi non-hemiplegik selama enam minggu mampu meningkatkan keseimbangan, mobilitas, dan kekuatan otot dibandingkan kelompok kontrol.[16] Hasil yang sejalan juga ditemukan oleh Liu yang menunjukkan bahwa latihan rehabilitasi ekstremitas atas selama empat minggu berhubungan dengan peningkatan fungsi motorik yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol.[21] Perbaikan tersebut diduga terjadi melalui peningkatan aktivasi neuromuskular dan proses pembelajaran motorik yang diperoleh dari latihan yang dilakukan secara berulang.

Hubungan antara dosis fisioterapi dan luaran motorik juga ditunjukkan oleh Salvalaggio yang melaporkan bahwa pemberian dosis fisioterapi yang lebih tinggi berkaitan dengan peningkatan kemampuan *manual dexterity* pada pasien stroke fase subakut.[10] Selain itu, Schneider melalui tinjauan sistematis menemukan bahwa peningkatan jumlah sesi rehabilitasi dibandingkan terapi standar berhubungan dengan perbaikan aktivitas fungsional pasien stroke setelah menjalani rehabilitasi.[11] Temuan tersebut menunjukkan bahwa frekuensi terapi yang lebih tinggi dapat memberikan kesempatan yang lebih

besar bagi pasien untuk memperoleh latihan yang dibutuhkan dalam proses pemulihan fungsi motorik.

Penelitian lain oleh Harjpal menunjukkan bahwa program latihan bilateral yang dilakukan secara komprehensif mampu meningkatkan fungsi motorik pada pasien stroke dengan hemiplegia.[20] Latihan bilateral memungkinkan kedua sisi tubuh bekerja secara bersamaan sehingga dapat meningkatkan koordinasi gerakan dan memperkuat konektivitas saraf yang berperan dalam kontrol motorik.

Meskipun sebagian besar penelitian menunjukkan hasil yang mendukung, tidak seluruh penelitian melaporkan temuan yang serupa. Patel menemukan bahwa rehabilitasi berbasis *virtual reality* tidak memberikan perbedaan yang bermakna terhadap peningkatan fungsi ekstremitas atas dibandingkan terapi konvensional.[12] Temuan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan rehabilitasi tidak hanya dipengaruhi oleh frekuensi terapi, tetapi juga oleh berbagai faktor lain seperti tingkat keparahan stroke, waktu dimulainya rehabilitasi, karakteristik pasien, dan jenis intervensi yang diberikan.

Dalam menilai keberhasilan rehabilitasi, pengukuran kekuatan motorik juga memiliki peranan penting. Roman melaporkan bahwa skor *Manual Muscle Testing* (MMT) memiliki korelasi yang signifikan dengan fungsi motorik ekstremitas atas yang diukur menggunakan *Fugl-Meyer Assessment* pada pasien stroke kronik.[14] Temuan tersebut menunjukkan bahwa MMT dapat digunakan sebagai salah satu instrumen untuk mengevaluasi perubahan kekuatan motorik selama proses rehabilitasi.

Secara keseluruhan, berbagai penelitian menunjukkan bahwa frekuensi dan dosis fisioterapi berperan penting dalam proses pemulihan fungsi motorik pada pasien stroke. Namun demikian, efektivitas fisioterapi tetap dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang dapat memengaruhi luaran rehabilitasi. Oleh karena itu, penelitian mengenai hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke masih diperlukan untuk memberikan bukti ilmiah yang lebih kuat serta mendukung penyusunan program rehabilitasi yang optimal.

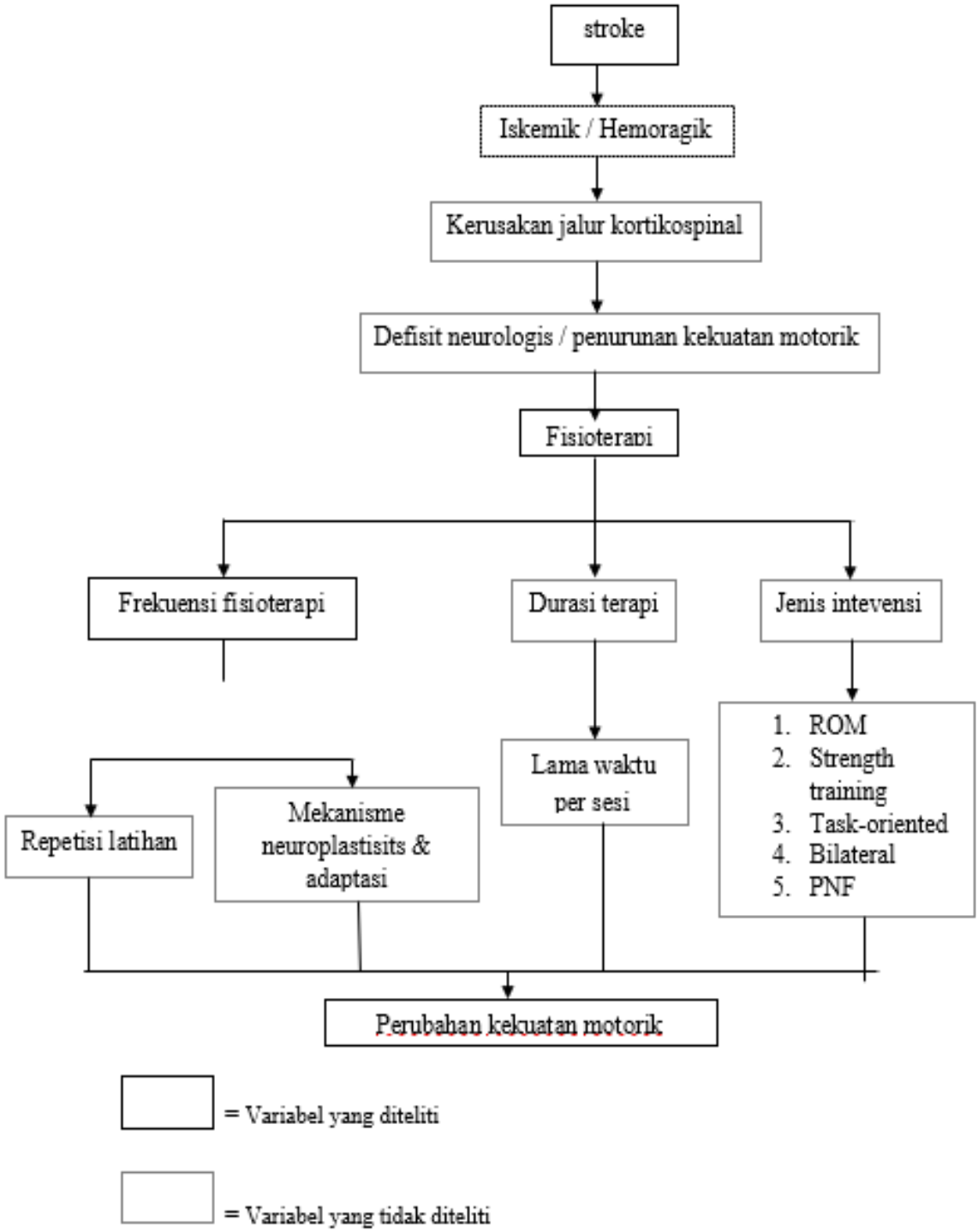
2.6 Ringkasan pustaka

Tabel 2. 1 Ringkasan Pustaka

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Du J, et al.[17]	China, 2019	RCT	60 pasien stroke iskemik dengan deficit motorik	Frekuensi rTMS dan pemulihan fungsi motorik (*Fugl-Meyer Assesment*)	5 hari intervensi dengan follow up 3 bulan	Fungsi motorik meningkat signifikan pada kelompok rTMS dibanding kontrol (p<0,0001).
Patel J, et al.[12]	USA, 2018-2024	RCT	100 pasien stroke	Rehabilitasi VR & fungsi lengan	6 bulan	Tidak ada perbedaan signifikan antara VR dan terapi biasa (p>0,05)
Rosso C, et al.[18]	Prancis, 2015-20118	RCT	27 pasien stroke	Cerebello-motor paired associative stimulation fisioterapi, fungsii motorik tangan	5 hari	Meningkatkan fungsi tangan dibanding sham (p=0,04), tidak meningkatkan kekuatan genggam
Shao C, et al.[16]	China, 2021	RCT	139 pasien stroke	Strength training sisi non hemiplegik, fungsi motorik	6 minggu	Strength training meningkatkan keseimbangan, mobilitas, dan kekuatan otot disbanding kontrol (p<0,001)
Liu G, et al.[21]	China, 2018-2019	RCT	72 pasien stroke	Latihan rehabilitasi ekstremitas atas, fungsi motorik	4 minggu	Fungsi motorik meningkat signifikan pada kelompok Latihan disbanding kontrol (p<0,05

Salvalaggio S, et al.[10]	Italia, 2025	RCT	96 pasien stroke fase subakut	Dosis/frekuensi fisioterapi dan pemulihan fungsi motorik	*15–54 sesi rehabilitasi dengan frekuensi 5–6 sesi per minggu*.	Dose fisioterapi berhubungan signifinakan dengan peningkatan manual dexterity (BBT) pada pasien stroke (p=0,011)
Roman NA, et al[14]	Romania, 2019-2021	Prospective multicenter cohort	41 pasien stroke kronik dengan gangguan ekstremitas atas	Penilaian kekuatan otot menggunakan Manual Muscle Testing (MMT) terha fungsi motorik ekstremitas atas	10 hari program rehebilitasi	Skor MMT memiliki korelasi signifikan dengan fungsi ekstremitas atas (FMUE r=0,905

2.7 Kerangka teori

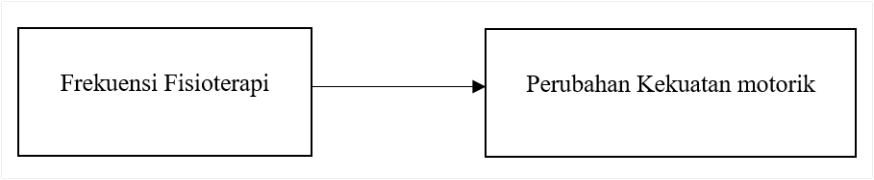


Gambar 2.1 Kerangka Teori

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep



Gambar 3.1 Kerangka konsep

3.2 Variabel Peneliti

3.2.1 Variabel bebas

Variable bebas pada studi ini Adalah frekuensi fisioterapi.

3.2.2 Variabel tergantung

Variable tergantung pada studi ini Adalah perubahan kekuatan motorik

3.3 Definisi operasional

Tabel 3. 1 Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara Mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Frekuensi fisioterapi	Jumlah sesi fisioterapi yang diterima pasien Sejak memulai program fisioterapi.	Rekam medis	Menghitung total sesi fisioterapi yang tercatat dalam rekam medis.	Jumlah sesi fisioterapi <3x/minggu >3x/minggu	Ordinal	Salvalaggio et al.[10]
Perubahan Kekuatan motorik	Perubahan kekuatan otot pasien stroke setelah menjalani fisioterapi yang dinilai berdasarkan manual muscle testing (MMT) sebelum dan sesudah fisioterapi.	Rekam medis	Mencatat skor MMT sebelum dan setelah fisioterapi, kemudian menghitung selsih kedua nilai tersebut.	Kekuatan motorik dinilai menggunakan skor MMT 0-5, kemudian mengelompokannya. 0 = Tidak ada kontraksi otor 1 = Kontraksi otot minimal tanpa gerakan sendi 2 = Gerakan tanpa melawan gravitasi 3 = Gerakan melawan gravitasi 4 = Gerakan melawan gravitasi dengan tahanan 5 = Kekuatan otot normal Lalu dikategorikan: • ≤2 • 3–4 • 5	Ordinal	Roman et al., 2022[14]

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Desain studi

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang (cross-sectional) untuk menilai hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke.

4.2 Lokasi dan waktu penelitian

Pengambilan data peneliti dilaksanakan di RSUD jagakarsa Jakarta Selatan, yang akan dilakukan pada bulan Agustus sampai November 2026.

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

4.3.1.1 Populasi target

Populasi target dalam penelitian ini Adalah seluruh pasien stroke yang menjalani fisioterapi untuk pemulihan fungsi motorik.

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah pasien stroke yang menjalani fisioterapi di RSUD Jagakarsa Jakarta Selatan pada bulan Februari sampai Agustus, serta dilakukan penilaian kekuatan motorik sebelum dan sesudah fisioterapi.

4.3.1.3 Subjek

Penelitian ini menggunakan metode consecutive sampling, yaitu sampel dipilih secara berurutan dari rekam medis pasien stroke RSUD jagakarsa Jakarta Selatan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

1 Kriteria pemilihan subjek

Inklusi:

1 Pasien dengan diagnosis stroke (iskemik atau hemoragik) berdasarkan diagnosis dokter.
2 Pasien stroke yang menjalani fisioterapi di RSUD jagakarsa

3 Pasien stroke yang menjalani fisioterapi pertama kali di RSUD Jagakarsa Jakarta selatan
4 Pasien yang mengalami penurunan kekuatan motorik/defisit motorik akibat stroke.
5 Pasien yang memiliki data frekuensi terapi fisioterapi yang tercatat dengan jelas dalam rekam medis.

Eksklusi :

1 Pasien dengan riwayat cedera atau penyakit neurologis lain yang dapat memengaruhi fungsi motorik, seperti cedera kepala sedang–berat, tumor otak, infeksi sistem saraf pusat, penyakit Parkinson, dan multiple sclerosis.
2 Pasien dengan riwayat cedera atau penyakit medula spinalis yang dapat memengaruhi kekuatan otot, seperti trauma medula spinalis, spondilitis tuberkulosis vertebra dengan keterlibatan medula spinalis, atau tumor medula spinalis.Pasien yang tidak menyelesaikan program fisioterapi.
3 Pasien dengan riwayat fraktur atau kelainan muskuloskeletal pada anggota gerak yang dapat memengaruhi penilaian kekuatan motorik.
4 Pasien yang tidak memiliki data rekam medis lengkap terkait frekuensi fisioterapi atau penilaian kekuatan motorik sebelum dan sesudah fisioterapi.

2 Kriteria pemilihan subjek

Besar sampel pada penelitian ini sesuai dengan perhitungan berdasarkan rumus yang sudah ditetapkan yaitu dengan rumus populasi infinit dan dilanjutkan dengan rumus populasi finit sebagai berikut :

Rumus sampel infinit

$$n_0 = \frac{Za^2 \; x \; p \; x \; q}{d^2}$$

Keterangan :

n_0 : Besar sampel optimal yang dibutuhkan

Z : Pada tingkat kemaknaan 95% besarnya adalah 1,96

p : Prevalensi penyakit Stroke di Provinsi DKI Jakarta1.07%.[1]

q : Prevalensi yang tidak menderita Stroke = 1-p= 0,9893

d : Tingkat ketepatan pengukuran yang ditetapkan adalah ½[p] = 0,00535

$$n_0 = \frac{Za^2 \; x \; p \; x \; q}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{1{,}96^2 \; x \; 0{,}0107 \; x \; 0{,}9893}{0{,}00535^2}$$

$$n_0 = \frac{3{,}8416 \; x \; 0{,}0106}{0{,}0000286} = 1423$$

Rumus sampel finit :

$$n = \frac{n_0}{1+(\frac{n_0}{N})}$$

Keterangan :

N : Jumlah sampel yang diperlukan

n_0 : Besar sampel dari populasi infinit

N : Jumlah populasi finit(90)

$$n = \frac{1423}{1+(\frac{1423}{90})}$$

$$n = 84{,}65 \; (85)$$

Dengan rumus di atas, maka sampel finit sebesar 85 sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

4.4 Bahan dan instrumen

Penelitian ini diambil melalui data sekunder yaitu menggunakan data dalam

rekam medis pasien stroke yang yang menjalani fisioterapi pada RSUD Jagakarsa Jakarta Selatan pada bulan Februari sampai Agustus 2026. Instrumen penelitian berupa lembar pengumpulan data yang digunakan mencatat data rekam medis, meliputi usia, jenis kelamin, frekuensi fisioterapi, serta skor *Manual Muscle Testing (MMT)* sebelum dan sesudah fisioterapi. *Manual Muscle Testing (MMT)* merupakan instrumen klinis yang digunakan untuk menilai kekuatan otot secara manual dengan skala 0–5, di mana skor 0 menunjukkan tidak terdapat kontraksi otot, skor 1 terdapat kontraksi tanpa menghasilkan gerakan, skor 2 menunjukkan gerakan penuh tanpa melawan gravitasi, skor 3 menunjukkan gerakan penuh melawan gravitasi, skor 4 menunjukkan gerakan melawan gravitasi disertai tahanan sedang, dan skor 5 menunjukkan kekuatan otot normal. Pada penelitian ini, perubahan kekuatan motorik dihitung berdasarkan selisih skor MMT sesudah fisioterapi dengan skor MMT sebelum fisioterapi.

4.5 Analisis data

Data yang di peroleh dari rekam medis pasien akan dianalisis menggunakan aplikasi *Statistical package for the social sciences* (SPSS). Analisis data pada penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu analisis *univariat* dan analisis *bivariat.* Data tersebut akan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase

A. Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi masing-masing variabel penelitian. Variabel yang dianalisis meliputi usia, jenis kelamin, frekuensi fisioterapi, dan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke. Hasil analisis disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi (n) dan persentase (%).

B. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara frekuensi fisioterapi sebagai variabel independen dengan perubahan kekuatan motorik sebagai variabel dependen pada pasien stroke.

Frekuensi fisioterapi dikelompokkan menjadi <3 kali per minggu dan

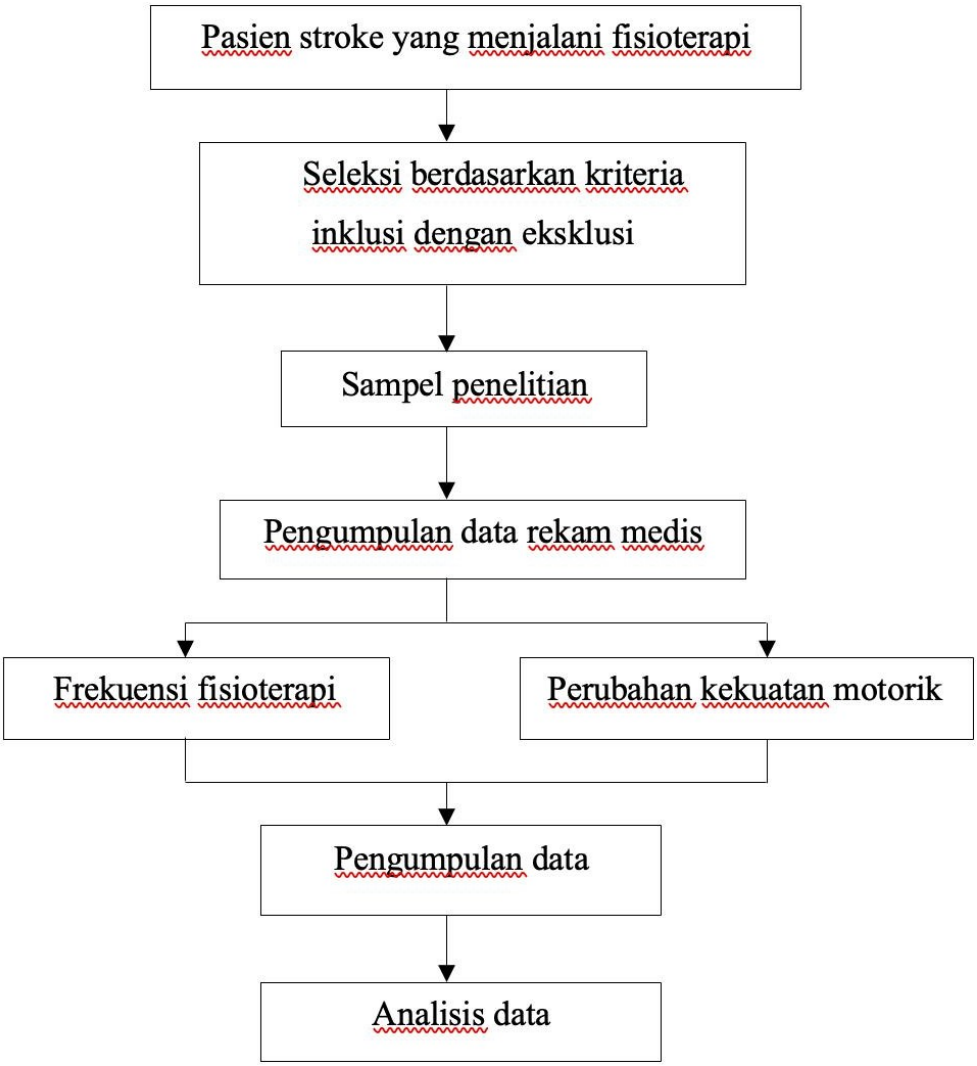
≥3 kali per minggu. Perubahan kekuatan motorik diperoleh dari selisih skor Manual Muscle Testing (MMT) sebelum dan sesudah fisioterapi, kemudian dikelompokkan menjadi ≤2, 3–4, dan 5 sesuai dengan definisi operasional penelitian.

Karena kedua variabel merupakan data kategorik, analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. Apabila lebih dari 20% sel pada tabel kontingensi memiliki nilai expected count kurang dari 5, maka digunakan Fisher's Exact Test sebagai uji alternatif.

Hasil analisis disajikan dalam bentuk nilai p (p-value). Hubungan antara frekuensi fisioterapi dan perubahan kekuatan motorik dinyatakan bermakna secara statistik apabila diperoleh nilai $p < 0,05$ dengan tingkat kepercayaan 95%.

.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 4. 1 Alur kerja

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.

4.8 Penjadwalan penelitian

Tabel 4. 1 Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	WAKTU											
	Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli	
	1	28	1	31	1	30	1	31	1	30	1	31
Pemilihan judul												
Penyusunan dan penyelesaian BAB I **(Pendahuluan)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB II (**Tinjauan Pustaka)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB III **(Kerangka konsep & definisi operasional)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB IV **(Metode)**												
Persiapan ujian												

DAFTAR PUSTAKA

1. Kebijakan Pembangunan B, Kementerian K, Ri K. DALAM ANGKA TIM PENYUSUN SKI 2023 DALAM ANGKA.
2. World Stroke Organization. Global Stroke Fact Sheet 2022 Purpose : Data sources : World Stroke Organization (WSO). 2022;13:1–14.
3. Coupland AP, Thapar A, Qureshi MI, Jenkins H, Davies AH. The definition of stroke. J R Soc Med. 2017;110(1):9–12. doi:10.1177/0141076816680121 PubMed PMID: 28084167.
4. Donkor ES. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. Stroke Research and Treatment. Hindawi Limited; 2018. doi:10.1155/2018/3238165 PubMed PMID: 30598741.
5. Park JG. Update on Stroke Rehabilitation for Non-Motor Impairment. Brain & Neurorehabilitation. 2022;15(2). doi:10.12786/bn.2022.15.e13
6. Bersano A, Gatti L. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. Int J Mol Sci. 2023;24(19). doi:10.3390/ijms241914848 PubMed PMID: 37834297.
7. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2016. 98–169 p. doi:10.1161/STR.0000000000000098 PubMed PMID: 27145936.
8. Maček Z. Recommendations for Physiotherapy Intervention after Stroke OPEN ACCESS. Annals of Physiotherapy Clinics. 2020;2(1):1011.
9. Shahid J, Kashif A, Shahid MK. A Comprehensive Review of Physical Therapy Interventions for Stroke Rehabilitation: Impairment-Based Approaches and Functional Goals. Brain Sci. 2023;13(5). doi:10.3390/brainsci13050717
10. Salvalaggio S, Valè N, Bowman T, Cattaneo D, Longo CA, Bocini S, et al. Association of physiotherapy dose with motor recovery in early subacute phase after stroke: results from a multicenter Italian study. Arch Physiother. 2025 Jan 1;15(1):110–7. doi:10.33393/aop.2025.3457
11. Schneider EJ, Lannin NA, Ada L, Schmidt J. Increasing the amount of usual rehabilitation improves activity after stroke: a systematic review. J Physiother.

2016 Oct 1;62(4):182–7. doi:10.1016/j.jphys.2016.08.006 PubMed PMID: 27637769.

12. Patel J, Qiu Q, Fluet GG, Gorin H, Gutterman J, Karunakaran K, et al. A randomized controlled trial of timing and dosage of upper extremity rehabilitation in virtual environments in persons with subacute stroke. Sci Rep. 2025 Dec 1;15(1). doi:10.1038/s41598-025-98618-4 PubMed PMID: 40263476.

13. Feigin VL, Abate MD, Abate YH, ElHafeez SA, Abd-Allah F, Abdelalim A, et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Neurol. 2024 Oct 1;23(10):973–1003. doi:10.1016/S1474-4422(24)00369-7 PubMed PMID: 39304265.

14. Roman NA, Miclaus RS, Nicolau C, Sechel G. Customized Manual Muscle Testing for Post-Stroke Upper Extremity Assessment. Brain Sci. 2022 Apr 1;12(4). doi:10.3390/brainsci12040457

15. Maffiuletti NA, Aagaard P, Blazevich AJ, Folland J, Tillin N, Duchateau J. Rate of force development: physiological and methodological considerations. European Journal of Applied Physiology. Springer Verlag; 2016. p. 1091–116. doi:10.1007/s00421-016-3346-6 PubMed PMID: 26941023.

16. Shao C, Wang Y, Gou H, Xiao H, Chen T. Strength Training of the Nonhemiplegic Side Promotes Motor Function Recovery in Patients With Stroke: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2023 Feb 1;104(2):188–94. doi:10.1016/j.apmr.2022.09.012 PubMed PMID: 36261056.

17. Du J, Yang F, Hu J, Hu J, Xu Q, Cong N, et al. Effects of high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery in early stroke patients: Evidence from a randomized controlled trial with clinical, neurophysiological and functional imaging assessments. Neuroimage Clin. 2019 Jan 1;21. doi:10.1016/j.nicl.2018.101620 PubMed PMID: 30527907.

18. Rosso C, Moulton EJ, Kemlin C, Leder S, Corvol JC, Mehdi S, et al. Cerebello-Motor Paired Associative Stimulation and Motor Recovery in Stroke: a Randomized, Sham-Controlled, Double-Blind Pilot Trial. Neurotherapeutics. 2022 Mar 1;19(2):491–500. doi:10.1007/s13311-022-01205-y PubMed PMID: 35226342.

19. Sikuka HM, Lupenga J, Nkhata L. Predictors of upper limb motor recovery in stroke survivors: A pre-post test study design. BMJ Open. 2024 Nov 28;14(11). doi:10.1136/bmjopen-2023-081936 PubMed PMID: 39613425.

20. Harjpal P, Qureshi MI, Kovela RK. Effect of comprehensive bilateral training protocol on motor recovery in post-stroke hemiplegia- A randomized controlled

trial. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. 2026 Apr;35(4):108595. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2026.108595

21. Altukhaim S, Sakabe N, Nagaratnam K, Mannava N, Kondo T, Hayashi Y. Immersive virtual reality enhanced reinforcement induced physical therapy (EVEREST). Displays. 2025 Apr 1;87. doi:10.1016/j.displa.2024.102962

LAMPIRAN

Lampiran 1 distribusi karakteristik pada pasien stroke

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
Remaja akhir (17-25 tahun)		
Dewasa awal (26-35 tahun)		
Dewasa akhir (36-45 tahun)		
Lansia awal (46-55 tahun)		
Lansia akhir (56-65 tahun)		
Masa Manula (≥65 tahun)		
Jenis kelamin		
Laki-laki		
Perempuan		
Frekuensi fisioterapi		
<3 kali/minggu		
≥3 kali/minggu		
Perubahan kekuatan motorik		
≤2		
3-4		
5		

Lampiran 2 Hubungan frekuensi fisioterapi dengan perubahan kekuatan motorik pada pasien stroke

Variabel	Perubahan Kekuatan Motorik			p
	≤2	4-5	5	
Frekuensi fisioterapi				
<3 kali/minggu	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
3 kali/minggu	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)