

**SKRIPSI 2022**

**EFEK TELEREHABILITASI TERHADAP *OUTCOME* MOTORIK,  
KOGNITIF, TINGKAT DEPRESI DAN *QUALITY OF LIFE* PADA  
PASIEN *POST-STROKE*: SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS**



**Diusulkan Oleh:**

**Rivaldo Go**

**C011191066**

**Dosen Pembimbing:**

**dr. Husnul Mubarak, Sp.KFR(K)**

**NIP.198610182020121006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Bagian Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan Judul:

**“Efek Telerehabilitasi terhadap *Outcome* Motorik, Kognitif, Tingkat Depresi dan *Quality of Life* pada Pasien *Post-Stroke*: Sebuah Tinjauan Sistematis”**

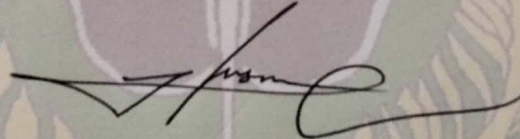
Hari/Tanggal : Selasa, 20 Desember 2022

Waktu : 14.30 WITA

Tempat : *Zoom Meeting Online*

Makassar, 20 Desember 2022

Mengetahui,



dr. Husnul Mubarak, Sp.KFR.,N.M(K)

NIP. 198610182020121006

BAGIAN ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI FAKULTAS  
KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

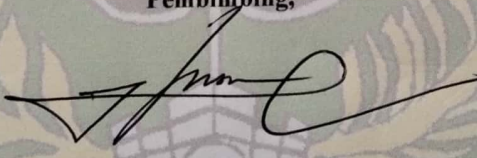
TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Skripsi dengan Judul:

“Efek Telerehabilitasi terhadap *Outcome* Motorik, Kognitif, Tingkat Depresi dan *Quality of Life* pada Pasien *Post-Stroke*: Sebuah Tinjauan Sistematis”

Makassar, 20 Desember 2022

Pembimbing,

  
dr. Husnul Mubarak, Sp.KFR.,N.M(K)

NIP. 198610182020121006

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

“Efek Telerehabilitasi terhadap *Outcome* Motorik, Kognitif, Tingkat Depresi dan *Quality of Life* pada Pasien *Post-Stroke*: Sebuah Tinjauan Sistematis”

Disusun dan Diajukan Oleh:

Rivaldo Go

C011191066

Menyetujui

Panitia Penguji

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	dr. Husnul Mubarak, Sp.KFR.,N.M(K)	Pembimbing	
2	dr. Rumaisah Hasan Sp.KFR.,N.M(K)	Penguji 1	
3	dr. Imran Safei, M.Kes.,Sp.KFR.,Ger(K)	Penguji 2	

Mengetahui,

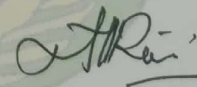
Wakil Dekan  
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin



dr. Agus Salim Bulhan, M. Clin. Med., Ph.D. Sp.GK(K)

NIP. 90740821 199903 1 001

Ketua Program Studi  
Sarjana Kedokteran  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin



dr. Ririn Nislawati, M.Kes.,Sp.M

NIP. 19810118 200912 2 003

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Rivaldo Go  
NIM : C011191066  
Fakultas/Program Studi : Kedokteran / Pendidikan Kedokteran  
Judul Skripsi : Efek Telerehabilitasi terhadap *Outcome* Motorik, Kognitif, Tingkat Depresi dan *Quality of Life* pada Pasien *Post-Stroke*: Sebuah Tinjauan Sistematis

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Husnul Mubarak, Sp.KFR.,N.M(K) (.....)

Penguji 1 : dr. Rumaisah Hasan Sp.KFR.,N.M(K) (.....)

Penguji 2 : dr. Imran Safei, M.Kes.,Sp.KFR.,Ger(K) (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 20 Desember 2022

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rivaldo Go  
NIM : C011191066  
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya saya berjudul:

**“Efek Telerehabilitasi terhadap *Outcome* Motorik, Kognitif, Tingkat Depresi dan *Quality of Life* pada Pasien *Post-Stroke*: Sebuah Tinjauan Sistematis”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alih tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti ada dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Desember 2022

Yang menyatakan



Rivaldo Go

NIM C011191066

## ABSTRAK

UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
SARJANA KEDOKTERAN

**RIVALDO GO**

### **EFEK TELEREHABILITASI TERHADAP *OUTCOME* MOTORIK, KOGNITIF, TINGKAT DEPRESI DAN *QUALITY OF LIFE* PADA PASIEN *POST-STROKE*: SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS**

**Pendahuluan:** Stroke menjadi penyakit yang menyebabkan kematian tertinggi kedua di dunia setelah penyakit jantung koroner. Stroke merupakan penyakit yang mempengaruhi sistem saraf pusat sehingga penderita stroke dapat mengalami penurunan fungsi motorik-kognitif dan *quality of life* (QoL). Saat ini, terdapat berbagai bentuk rehabilitasi medik *post-stroke* untuk meningkatkan *outcome* pasien *post-stroke*. Namun, kepatuhan pasien dalam menjalani program *home-based exercise* yang dianjurkan oleh terapis belum mencapai 100% dengan berbagai alasan seperti merasa bosan, latihan terasa tidak membantu, latihan terlalu sulit, tidak mengetahui prosedur latihan yang benar, dan ketakutan merasa gagal dalam latihan. Adanya berbagai tantangan tersebut, akhir-akhir ini telah dikembangkan sebuah jenis rehabilitasi yang lebih relevan untuk mengatasi tantangan tersebut yaitu telerehabilitasi. **Tujuan:** Untuk menganalisis efek telerehabilitasi sebagai terapi potensial terhadap *outcome* pasien *post-stroke*. **Metode:** *Systematic review* ini dibuat berdasarkan pedoman *preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses statement* (PRISMA) dengan pencarian studi yang dilakukan pada berbagai sumber literatur yang valid, seperti PubMed, science direct, dan *cochrane library*. **Hasil dan Pembahasan:** Secara umum pada keseluruhan studi inklusi, terdapat peningkatan *mean change outcome* kognitif, motorik, tingkat depresi, dan QoL yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Namun, terdapat beberapa studi yang memiliki *mean change* yang tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol. **Kesimpulan:** Secara umum, penggunaan telerehabilitasi dalam berbagai bentuk dan kombinasi bersama terapi lainnya dapat meningkatkan fungsi kognitif-motorik, memperbaiki tingkat depresi, dan QoL pada pasien *post-stroke*.

**Kata Kunci:** *Telerehabilitasi, Post-Stroke, Outcome, Systematic Review*

## ABSTRACT

HASANUDDIN UNIVERSITY  
FACULTY OF MEDICINE  
MEDICAL STUDY

RIVALDO GO

### THE EFFECT OF TELEREHABILITATION ON MOTOR OUTCOME, COGNITIVE, LEVEL OF DEPRESSION AND QUALITY OF LIFE IN POST-STROKE PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

**Introduction:** Stroke is the second highest cause of death in the world after coronary heart disease. Stroke is a disease that affects the central nervous system so that stroke sufferers can experience a decrease in motor-cognitive function and quality of life (QoL). Currently, there are various forms of post-stroke medical rehabilitation to improve post-stroke patient outcomes. However, patient compliance in carrying out the home-based exercise program recommended by the therapist has not reached 100% for various reasons such as feeling bored, exercise not helping, exercise being too difficult, not knowing the correct exercise procedure, and fear of failing in exercise. Due to these various challenges, recently a type of rehabilitation that is more relevant to overcome these challenges has been developed, namely telerehabilitation. **Objective:** To analyze the effect of telerehabilitation as a potential therapy on the outcome of post-stroke patients. **Methods:** This systematic review was prepared based on the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses statement (PRISMA) guidelines by searching studies conducted on various valid literature sources, such as PubMed, science direct, and the cochrane library. **Results and Discussion:** In general, in all inclusion studies, there was a higher mean change in cognitive, motor, depression, and QoL outcomes than the control group. However, there are several studies that have a mean change that is not significantly different from the control group. **Conclusion:** In general, the use of telerehabilitation in various forms and in combination with other therapies can improve cognitive-motor function, improve depression levels, and QoL in post-stroke patients.

**Keywords:** *Telerehabilitation, Post-Stroke, Outcome, Systematic Review*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, kekuatan, dan penyertaan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efek Telerehabilitasi Terhadap *Outcome* Motorik, Kognitif, Tingkat Depresi dan *Quality of Life* Pada Pasien *Post-Stroke*: Sebuah Tinjauan Sistematis” sebagai tugas akhir untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. Penulis juga menyadari bahwa keberhasilan pembuatan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis hendak mengucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orangtua penulis, **Hendra Go** dan **Mery Gunarko**, adik penulis, **Viola Go** dan **Chelsea Go**, serta segenap keluarga besar yang selalu mendukung dan menyemangati dalam doa dan pengharapan.
2. **dr. Husnul Mubarak, Sp.KFR,N.M(K)** selaku pembimbing, serta **dr. Rumaisah Hasan, Sp.KFR,N.M(K)** dan **dr. Imran Safei, Sp.KFR,Ger.(K)** selaku penguji atas segala bimbingan, arahan, dan masukan dalam proses pembuatan skripsi ini.
3. Teman-teman **FILA9GRIN** atas seluruh suka dan duka yang kebersamaan penulis dalam proses pembuatan skripsi ini.
4. **Sabilah Riezky An Nida** selaku *partner* kerja yang selalu menemani dan membantu dalam proses pembuatan skripsi ini.
5. **Semua pihak** yang tak mampu penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan dalam rangka penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga apabila terdapat kesalahan pada penulisan skripsi ini, penulis berharap kritik dan saran yang dapat memacu penulis untuk perbaikan karya penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama mereka yang sedang berupaya untuk memberi kontribusi terbaik demi perkembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 20 Desember 2022

Rivaldo Go

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR ORISINALITAS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Tujuan Umum .....	3
1.5. Tujuan Khusus .....	3
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
1.6.1. Bagi Peneliti.....	4
1.6.2. Bagi Institusi Pendidikan .....	4
1.6.3. Bagi Masyarakat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Tinjauan Umum mengenai Stroke .....	5
2.1.1. Definisi Stroke.....	5
2.1.2. Etiologi dan Klasifikasi Stroke.....	5
2.1.3. Gejala Klinis Stroke .....	8
2.1.4. Diagnosis Stroke .....	9
2.1.5. Penatalaksanaan Stroke.....	9
2.1.6. Disabilitas akibat Stroke.....	10
2.2. Tinjauan Umum mengenai Kemampuan Motorik dan Kaitannya dengan Stroke .....	12
2.3. Tinjauan Umum mengenai Kemampuan Kognitif .....	14
2.4. Tinjauan Umum mengenai Depresi.....	16

2.5. Tinjauan Umum mengenai <i>Quality of Life (QoL)</i> .....	17
2.6. Rehabilitasi Medik <i>Post-Stroke</i> .....	18
2.7 Telerehabilitasi .....	20
<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL</b> .....	22
3.1. Variabel yang Diteliti .....	22
3.2. Kerangka Konsep.....	22
3.3. Kerangka Teori .....	22
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....	23
4.1. Desain Penelitian .....	23
4.2. Metode Pencarian Studi .....	23
4.1.1. Database dan Kata Kunci Pencarian Studi.....	23
4.1.2. Protokol dan Penyaringan Studi.....	23
4.1.3. Kriteria Eligibilitas Studi.....	24
4.1.4. Ekstraksi Data (Data Collection) .....	25
4.1.5. Metode Penilaian Risk of Bias.....	25
4.2. Alur Penelitian.....	26
4.3. Jadwal Kegiatan .....	27
4.4. Anggaran Dana Penelitian .....	27
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	28
5.1. Hasil Pencarian dan Penyaringan Studi .....	28
5.2. Risk of Bias Studi Inklusi .....	28
5.3. Efek Telerehabilitasi terhadap Fungsi Kognitif Pasien <i>Post-Stroke</i> .....	30
5.4. Efek Telerehabilitasi terhadap Fungsi Motorik Pasien <i>Post-Stroke</i> .....	31
5.5. Efek Telerehabilitasi terhadap Tingkat Depresi Pasien <i>Post-Stroke</i> .....	33
5.6. Efek Telerehabilitasi terhadap QoL Pasien <i>Post-Stroke</i> .....	34
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	51
6.1. Kesimpulan .....	51
6.2. Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
<b>LEMBAR ORISINALITAS</b> .....	60

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Penelitian .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 4.2 Anggaran Dana Penelitian.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 5.1 Karakteristik Studi Inklusi terkait Efek Telerehabilitasi terhadap Fungsi Kognitif Pasien <i>Post-Stroke</i>.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabel 5.2 Karakteristik Studi Inklusi terkait Efek Telerehabilitasi terhadap Fungsi Motorik Pasien <i>Post-Stroke</i>.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 5.3 Karakteristik Studi Inklusi terkait Efek Telerehabilitasi terhadap Tingkat Depresi Pasien <i>Post-Stroke</i>.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 5.4 Karakteristik Studi Inklusi terkait Efek Telerehabilitasi terhadap <i>Quality of Life</i> Pasien <i>Post-Stroke</i> .....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 4.1 Alur Identifikasi dan Penyaringan Studi berdasarkan PRISMA <i>guideline</i> 2020 .....</b>	<b>24</b>
<b>Gambar 5.1 Hasil Pencarian dan Penyaringan Studi berdasarkan PRISMA <i>guideline</i>. .....</b>	<b>29</b>
<b>Gambar 5.2 Grafik <i>Risk of Bias</i> Studi Inklusi.....</b>	<b>29</b>
<b>Gambar 5.3 <i>Summary Risk of Bias</i> Studi Inklusi. ....</b>	<b>30</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Stroke adalah gangguan neurologis yang disebabkan oleh adanya sumbatan pada pembuluh darah sehingga dapat terjadi gangguan aliran darah bahkan ruptur pembuluh darah yang memicu penurunan perfusi oksigen pada otak. Hal ini akan menyebabkan terjadinya kematian pada sel-sel otak sehingga terjadi defisit neurologis bahkan kematian (Kuriakose and Xiao, 2020). Saat ini, stroke menjadi penyakit yang menyebabkan kematian tertinggi kedua di dunia setelah penyakit jantung koroner. Data dari studi *Global Burden Disease* (GBD) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan prevalensi sejak tahun 1990 hingga 2016 yang mencapai 13,7 juta kasus baru dan 5,5 juta kematian akibat stroke di dunia. Selain memiliki angka kematian yang tinggi, stroke juga merupakan salah satu penyebab utama terjadinya disabilitas yang ditunjukkan dengan angka *disability-adjusted life-years* (DALYs) akibat stroke yaitu sebesar 116,4 juta orang di dunia. Stroke memiliki insidensi yang lebih besar pada negara-negara dengan pendapat rendah hingga menengah dibandingkan negara dengan pendapatan yang tinggi (Johnson *et al.*, 2019). Di Indonesia, prevalensi stroke (berdasarkan diagnosis dokter) meningkat pada tahun 2018 mencapai 10,9% (sekitar 2 juta orang) dibandingkan pada tahun 2013 (7%). Adapun proporsi disabilitas yang disebabkan oleh stroke menjadi yang tertinggi dibandingkan penyakit lain secara keseluruhan (13.9% ketergantungan total, 9,4% ketergantungan berat, 7.1% ketergantungan sedang, dan 33.3% ketergantungan ringan) (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2019). Hal tersebut menunjukkan perlunya perhatian dan pengoptimalan manajemen stroke.

Stroke merupakan penyakit yang mempengaruhi sistem saraf pusat sehingga penderita stroke dapat mengalami penurunan fungsi motorik-kognitif dan *quality of life* (QoL). Sebuah studi menunjukkan bahwa 45% pasien *post-stroke* menderita disabilitas fisik. Selain itu, pada pasien *post-stroke* juga didapatkan gangguan depresi (Yang *et al.*, 2016). Oleh karena itu, manajemen stroke tidak hanya terbatas pada penanganan stroke akut tetapi juga melibatkan rehabilitasi

medik sebagai terapi pengoptimalan *outcome* pasien *post-stroke* (Kuriakose and Xiao, 2020).

Terdapat berbagai bentuk rehabilitasi medik *post-stroke* seperti terapi motorik, terapi disfagia, terapi kognitif, terapi wicara, terapi *spatial neglect*, terapi visual, dan berbagai terapi lainnya untuk meningkatkan kemampuan motorik, kognitif, dan kualitas hidup pasien (Lin and Dionne, 2018). Kualitas pemulihan pasien *post-stroke* setelah terapi sangat bergantung pada akses dan pelaksanaan rehabilitasi yang lebih awal terutama tiga hingga 6 bulan pertama pasca stroke (Coleman *et al.*, 2017).

Namun, kepatuhan pasien dalam menjalani program *home-based exercise* yang dianjurkan oleh terapis belum mencapai 100% dengan berbagai alasan seperti merasa bosan, latihan terasa tidak membantu, latihan terlalu sulit, tidak mengetahui seperti apa latihan yang benar, sendirian pada saat latihan, dan ketakutan merasa gagal dalam latihan (Miller *et al.*, 2017). Selain itu, era pandemi COVID-19 saat ini menjadi salah satu penyulit pelaksanaan rehabilitasi *post-stroke* yang optimal. Kondisi pandemi mengharuskan rumah sakit dan institusi kesehatan menyelesaikan terapi dan evaluasi lebih awal untuk menghindari resiko terinfeksi COVID-19. Hal ini akan menyebabkan *delivery* program rehabilitasi medik menjadi lebih pendek di rumah sakit/institusi. *Shifting* sumber daya alam yang berfokus pada penanganan pasien COVID-19 dilakukan cukup besar, kesulitan akses akibat *lockdown*, dan keterbatasan dalam bepergian juga menambah kesulitan bagi pasien *post-stroke* COVID-19 dalam menjalani program rehabilitasi *post-stroke* yang sangat penting (Sylaja *et al.*, 2020)

Dengan adanya berbagai tantangan tersebut, akhir-akhir ini telah dikembangkan sebuah rehabilitasi yang lebih relevan terutama setelah terkena dampak pandemic COVID-19 yaitu telerehabilitasi. Telerehabilitasi didefinisikan sebagai *delivery* layanan rehabilitasi melalui teknologi informasi dan komunikasi yang meliputi layanan *assessment*, terapi, edukasi, dan konseling (Cramer, 2016). Karena menggunakan teknologi yang tidak mengharuskan untuk bertemu secara langsung, maka telerehabilitasi akan sangat membantu pada masa pandemi dengan kualitas *outcome* yang diharapkan sama dengan rehabilitasi yang diberikan di

layanan kesehatan. Selain itu, telerehabilitasi juga mengurangi biaya yang harus dikeluarkan pasien dan menghemat waktu transportasi ke pelayanan kesehatan khususnya bagi pasien yang tinggal di tempat dengan akses kesehatan yang sulit (Peretti *et al.*, 2017). Berbagai telerehabilitasi telah dikembangkan dan diteliti untuk melihat pengaruhnya terhadap kualitas pasien pasca menderita berbagai penyakit termasuk stroke. Oleh karena itu, pada studi *systematic review* ini, berbagai studi mengenai efek telerehabilitasi terhadap *outcome* motorik, kognitif, gangguan depresi, dan QoL yang menurun pada pasien *post-stroke* akan diidentifikasi, dianalisis, dan dinilai secara kritis (*critical appraisal*) untuk melihat secara sistematis dan menyeluruh pengaruh tersebut.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Rumusan Masalah pada *systematic review* ini adalah sebagai berikut.

- a) Bagaimana hasil *systematic review* mengenai pengaruh telerehabilitasi terhadap *outcome* motorik pasien *post-stroke*?
- b) Bagaimana hasil *systematic review* mengenai pengaruh telerehabilitasi terhadap *outcome* kognitif pasien *post-stroke*?
- c) Bagaimana hasil *systematic review* mengenai pengaruh telerehabilitasi terhadap gangguan depresi pasien *post-stroke*?
- d) Bagaimana hasil *systematic review* mengenai pengaruh telerehabilitasi terhadap QoL pasien *post-stroke*?

## **1.3.Tujuan Penelitian**

Pada penelitian ini, terdapat tujuan umum dan khusus sebagai berikut.

### **1.4.Tujuan Umum**

Untuk mengidentifikasi dan menganalisis penelitian yang telah ada mengenai efek telerehabilitasi *outcome* motorik, kognitif, gangguan depresi, dan QoL pada pasien *post-stroke* selama masa pandemic COVID-19.

### **1.5.Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui karakteristik pasien *post-stroke* pada berbagai studi.



2. Untuk mengetahui kondisi motorik pada pasien *post-stroke* sebelum dan setelah diberikan intervensi telerehabilitasi dari berbagai studi primer yang telah ada saat ini.
3. Untuk mengetahui kemampuan kognitif pada pasien *post-stroke* sebelum dan setelah intervensi telerehabilitasi dari berbagai studi primer yang telah ada saat ini.
4. Untuk mengetahui tingkat depresi pada pasien *post-stroke* sebelum dan setelah intervensi telerehabilitasi dari berbagai studi primer yang telah ada saat ini.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

### **1.6.1. Bagi Peneliti**

Proses pencarian, pengumpulan, dan pengolahan berbagai studi terinklusi menjadi sebuah *systematic review* dapat meningkatkan kemampuan peneliti dalam melakukan *qualitative synthesis*, serta meningkatkan pengetahuan peneliti mengenai pengaruh telerehabilitasi terhadap *outcome* pasien *post-stroke*.

### **1.6.2. Bagi Institusi Pendidikan**

Studi *systematic review* sebagai *evidence-based medicine* yang tinggi sehingga dapat dijadikan referensi dalam merancang berbagai penelitian selanjutnya mengenai topik telerehabilitasi dan stroke di lingkup Universitas Hasanuddin.

### **1.6.3. Bagi Masyarakat**

Hasil tinjauan sistematis berbagai studi dapat menjadi sumber pengetahuan yang benar bagi masyarakat mengenai efek telerehabilitasi terhadap *outcome* motorik, kognitif, gangguan depresi, dan QoL pada pasien *post-stroke* sehingga masyarakat dapat menerapkan hal tersebut dalam kehidupan mereka.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinjauan Umum mengenai Stroke

##### 2.1.1. Definisi Stroke

Menurut definisi yang dikeluarkan oleh *World Health Organization* sejak 1970 dan masih digunakan hingga sekarang, Stroke adalah peningkatan gejala klinis secara cepat dari gangguan fungsi otak yang fokal maupun menyeluruh yang bertahan selama 24 jam atau menyebabkan kematian dengan tidak adanya penyebab selain dari gangguan pembuluh darah. Namun, perkembangan ilmu pengetahuan modern mengenai sifat, waktu, gejala klinis, mimik, dan *imaging* stroke menyebabkan diperlukannya definisi terbaru dari stroke. Selain itu, pada tahun 2009, *American Stroke Association* (ASA) mempublikasikan definisi *transient ischemic attack* (TIA) sehingga perlu dilakukan evaluasi ulang untuk menentukan definisi stroke dan batasannya. Oleh karena itu, pada tahun 2013, *American Heart Association* (AHA) bersama ASA mempublikasikan sebuah definisi terbaru dari stroke yaitu defisit neurologis yang dikaitkan dengan kerusakan akut secara fokal dari sistem saraf pusat akibat gangguan pembuluh darah termasuk infark pada otak, pendarahan intraserebral dan subhemoragik yang menjadi penyebab utama yang menjadi penyebab utama disabilitas dan kematian di seluruh dunia. Definisi tersebut berbeda-beda tergantung penyebab, gejala klinis, dan hasil *imaging* namun memiliki kesamaan dalam hal terjadinya kematian sel (infark) pada susunan saraf pusat (Sacco *et al.*, 2013).

Adapun TIA didefinisikan sebagai keadaan darurat medis yang merupakan episode dari gangguan neurologis akibat kekurangan suplai oksigen ke jaringan (iskemia) pada otak secara fokal, medulla spinalis, maupun pada retina yang kurang dari 1 jam tanpa adanya kematian jaringan secara akut maupun cedera pada jaringan sistem saraf pusat. Adanya TIA mengindikasikan kewaspadaan terhadap serangan stroke iskemik dalam 48 jam berikutnya sehingga perlu dilakukan *monitoring* yang lebih awal (Chaturvedi and Levine, 2022).

##### 2.1.2. Etiologi dan Klasifikasi Stroke

Etiologi dan klasifikasi stroke adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan karena saling berkaitan satu sama lainnya. Terdapat 2 jenis stroke yaitu stroke hemoragik dan stroke iskemik.

**a. Stroke Hemoragik**

Stroke hemoragik didefinisikan sebagai pendarahan pada otak yang disebabkan oleh rupturnya pembuluh darah yang memvaskularisasi otak. Secara umum, stroke hemoragik disebabkan oleh hipertensi, *cerebral amyloid angiopathy* (CAA), dan penyakit vaskuler otak. Adapun faktor resiko yang sering dikaitkan dengan stroke hemoragik adalah kebiasaan merokok, penyakit hati kronik, terapi dual antiplatelet, konsumsi alkohol berlebihan, kadar LDL kolesterol yang rendah, penggunaan narkotika, usia tua, dan jenis kelamin laki-laki. Stroke hemoragik terbagi menjadi dua yaitu pendarahan intracerebral (ICH) dan pendarahan subarachnoid (SAH) (Unnithan, Das and Mehta, 2022).

**1) Pendarahan Intracerebral (ICH)**

ICH adalah subtype stroke di mana terjadi hematoma pada parenkim otak dengan atau tanpa ekstensi darah ke ventrikel. ICH non-trauma dapat diklasifikasikan menjadi ICH primer (85% diasosiasikan dengan hipertensi kronik atau *amyloid angiopathy*) dan sekunder (penyebab lain seperti penyalahgunaan obat-obatan, neoplasma, malformasi vaskuler, dan etiologi lain). Patofisiologi terjadinya ICH terbagi menjadi beberapa tahap perubahan kondisi (bersifat dinamik) yang dimulai dari inisiasi ekstrasvasi darah ke parenkim otak, lalu pendarahan *subsequent* di sekitar darah yang menggumpal menyebabkan terjadinya ekspansi sehingga hasil akhirnya akan terjadi edema di sekitar daerah hematoma (Rajashekar and Liang, 2022).

**2) Pendarahan Subarachnoid (SAH)**

SAH didefinisikan sebagai akumulasi darah yang terjadi di antara arachnoid mater dan pia mater. Akumulasi darah pada membran ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, namun salah satu kecurigaan yang pertama kali muncul pada kasus SAH adalah ruptur aneurisma (SAH non-traumatic) terutama pada pasien yang berusia > 50 tahun. Namun, data menunjukkan bahwa trauma merupakan penyebab tertinggi insidensi SAH (Ziu and Mesfin, 2021).

#### **b. Stroke Iskemik**

Stroke iskemik adalah gangguan neurologis yang dikaitkan dengan kejadian trombosis atau emboli yang menyebabkan terjadinya penurunan aliran darah ke otak. Pada kejadian trombosis, adanya disfungsi endotel (akibat penyakit *atherosclerosis*, diseksi arteri, *fibromuscular dysplasia*, atau kondisi inflamasi) yang menyebabkan terjadinya obstruksi pembuluh darah. Adapun kejadian emboli disebabkan oleh adanya gumpalan (*clot*) yang berasal dari bagian tubuh lain. *Clot* yang paling umum terbentuk berasal dari ruang-ruang jantung seperti *clot* akibat fibrilasi atrial karena darah yang cenderung stasis sehingga terbentuk *clot* yang akan mengalir bersama darah hingga ke seluruh tubuh termasuk pembuluh darah pada otak (Hui, Tadi and Patti, 2022).

Sindrom stroke iskemik dapat dibagi menjadi sindrom stroke sirkulasi pembuluh darah besar anterior (A. cerebri anterior dan media), posterior, dan daerah vaskularisasi lainnya. Infark arteri cerebri media (MCA) adalah arteri yang paling sering terlibat pada kejadian stroke iskemik. Arteri ini menyediakan suplai darah pada daerah lateral dari otak, bagian ganglia basalis, dan kapsula interna dari segmen M1 (mensuplai daerah ganglia basalis sehingga terlibat dalam fungsi motoric, belajar, eksekutif, dan emosi), M2 (mensuplai darah pada daerah insula, lobus temporalis superior, lobus parietalis, dan lobus frontal bagian inferolateral), M3, dan M4. Secara umum,

karena distribusi MCA melibatkan daerah lateral dari otak, sehingga sindrom MCA dengan presentasi klinis berupa hemiparesis, paralisis fasial, dan kehilangan kemampuan sensorik pada wajah serta anggota gerak tubuh bagian atas. Meskipun gejala klinis didominasi oleh ekstremitas superior, namun gejala ekstremitas inferior juga dapat terjadi. Selain itu, beberapa gejala tambahan yang dapat terjadi adalah *dysarthria*, dan aphasia. Selanjutnya, jenis infark yang lain terjadi pada arteri cerebri anterior (ACA). Arteri ini mensuplai darah pada korteks frontalis, prefrontalis, motorik primer dan tambahan (area broca yang berperan dalam proses berbicara), serta sensorik sehingga secara umum arteri ini mensuplai daerah korteks cerebri bagian medial. Selain itu, infark juga dapat terjadi akibat iskemia pada arteri cerebri posterior (PCA) yang mensuplai lobus occipitalis dan bagian inferior lobus temporalis (lesi superfisial), serta thalamus, dan daerah posterior dari kapsula interna (lesi profunda). Gejala klinis yang dapat muncul pada lesi profunda adalah hipersomnolen, defisit kognitif, gangguan okuler, hypoesthesia, dan ataksia. Adapun gejala klinis pada lesi superficial berupa gejala visual dan somatosensorik (Hui, Tadi and Patti, 2022).

### **2.1.3. Gejala Klinis Stroke**

Manifestasi klinis dari stroke sangat bergantung dari tipe stroke yang diderita. Stroke yang terjadi pada infark MCA akan menyebabkan gejala klinis berupa hemiparesis kontralateral, *hypesthesia*, pandangan cenderung ke arah lesi, hemianopsia ipsilateral, aphasia reseptif dan ekspresif, agnosia, serta kurang perhatian. Stroke pada infark ACA memberikan manifestasi klinik berupa gangguan bicara, gangguan status mental, defisit sensoris kontralateral, hemiplegia kontralateral yang lebih parah pada bagian ekstremitas bawah dibandingkan atas, inkontinensia urin, dan gait berupa apraxia. Adapun stroke pada infark PCA akan menunjukkan gejala klinis berupa kebutaan, hemianopsia kontralateral, gangguan status mental, agnosia pada visual, gangguan memori/ingatan. Gejala lain yang dapat timbul akibat stroke vertebral dan basiler adalah nystagmus, syncope, ataxia, vertigo, dysphagia, dysarthria, dan hypersthesia wajah (Shatri and Senst, 2022).

#### 2.1.4. Diagnosis Stroke

Diagnosis stroke akut dilakukan dengan menggunakan informasi yang didapatkan dari anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan radiologi. Gejala klinis yang didapatkan bergantung dari jenis stroke yang diderita oleh pasien (MCA, ACA, atau PCA). Alur diagnosis stroke dimulai dari penilaian gejala klinis yang ada dan identifikasi mimik dari stroke. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan fisik dan tambahan. Pemeriksaan fisik yang dilakukan meliputi pemeriksaan fisik neurologis. Adapun pemeriksaan tambahan yang dapat dilakukan adalah *electrocardiograph* (EKG), *electroencephalogram* (EEG), CT-scan non-kontras, MRI, kadar glukosa darah, saturasi oksigen, elektrolit serum, dan marker dari iskemia jantung (Yew and Cheng, 2015).

Penegakan diagnosis stroke di Indonesia dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma pada buku pedoman pengendalian stroke. Langkah pertama yang dilakukan untuk menegakkan stroke adalah melakukan anamnesis terarah lalu mengklasifikasikan stroke (*Transient Ischemic Attack* (TIA), *Reversible Ischemic Neurologic Deficit* (RIND), *Stroke in Evolution* (SIE), atau *Completed Stroke* (CS)) dengan menggunakan instrument *cincinnati prehospital stroke scale* (CPSS). Setelah itu, dilakukan penentuan jenis stroke (hemoragik/non-hemoragik) dengan menggunakan *Siriraj Score*. Algoritma penegakan diagnosis stroke dimulai dari anamnesis keluhan yang muncul tiba-tiba seperti kelemahan pada salah satu sisi tubuh, gangguan sensorik, mulut mencong, kesulitan berbicara, sulit memahami pembicaraan, gangguan penglihatan, dan sakit kepala hebat/tidak biasa. Selanjutnya, pemeriksa menanyakan factor resiko stroke seperti Riwayat TIA ataupun stroke sebelumnya, Riwayat hipertensi, diabetes, dan penyakit jantung, Riwayat merokok dan mengkonsumsi alcohol, serta Riwayat trauma atau jatuh. Setelah itu, dilakukan pemeriksaan fisik berupa derajat kesadaran, defisit neurologis, auskultasi jantung dan leher, tekanan darah pada keempat ekstremitas, nadi, dan funduskopi. Selain itu, dilakukan juga pemeriksaan penunjang berupa darah lengkap, gula darah, fungsi ginjal, profil lipid, EKG, foto x-ray thorax, dan clotting time (Direktorat P2PTM, 2013).

#### 2.1.5. Penatalaksanaan Stroke

Tatalaksana yang dapat dilakukan pada penderita stroke adalah elevasi kepala 30°, infus asering atau RL per 12 jam apabila tidak ada gangguan jantung, evaluasi fungsi menelan (jika terdapat gangguan menelan, dilakukan pemasangan NGT), obat anti-hipertensi, penanganan dislipidemia dan hiperglikemia (sliding scale dengan insulin bila GD>150 mg/dl), pemberian statin (apabila tidak dapat dirujuk < 5 jam atau pada stroke iskemik dengan *Siriraj score* < -2, serta dilakukan evaluasi fungsi berkemih (untuk melihat adanya inkontinensia atau retensi urin). Selain itu, antiplatelet seperti aspirin (50 – 325 mg peroral 1 kali sehari), Cilostazol (100 mg peroral, 2 kali sehari), clopidogrel (75 mg peroral, 1 kali sehari) serta antikoagulan (pasien dengan faktor resiko fibrilasi atrial) seperti warfarin atau dikumarol dapat digunakan sebagai obat-obatan pencegahan stroke sekunder (Direktorat P2PTM, 2013).

#### **2.1.6. Disabilitas akibat Stroke**

Pasien yang menderita stroke dapat mengalami beberapa disabilitas. Terjadinya kerusakan sel dan gangguan hubungan antara sel otak akibat stroke dapat menyebabkan berbagai masalah pergerakan dan sensasi sebagai berikut.

##### **a. Paralisis atau Gangguan Motorik**

Paralisis atau yang juga disebut sebagai kondisi hilangnya atau melemahnya Gerakan volunteer (yang disadari) yang biasanya terjadi pada salah satu sisi tubuh (hemiplegia atau hemiparese), gangguan menelan (disfagia), dan kehilangan control terhadap postur tubuh, pergerakan, dan keseimbangan tubuh (ataxia) (Institute of Neurological Disorders *et al.*, 2020).

##### **b. Gangguan Sensorik dan Nyeri**

Beberapa gangguan sensorik yang dapat timbul setelah menderita stroke adalah kehilangan kemampuan sensorik terhadap sentuhan, nyeri, suhu, posisi tubuh, dan kemampuan mengenali objek yang sedang dipegang hingga tidak dapat merasakan anggota tubuh. Selain itu, juga dapat terjadi nyeri, parasthesia, dan tingling pada ekstremitas yang masih dapat berlanjut bahkan setelah pemulihan beberapa gerakan. Sindrom nyeri kronik juga dapat dirasakan oleh penderita setelah stroke dikarenakan kurangnya gerak

pada sendi tertentu yang imobilisasi (*frozen joint*), nyeri neuropati, dan *thalamic pain syndrome* (Institute of Neurological Disorders *et al.*, 2020).

**c. Gangguan Bahasa (Aphasia)**

Sekitar seperempat dari penderita stroke mengalami gangguan Bahasa yang meliputi kemampuan berbicara, menulis, dan mengerti Bahasa. Terdapat beberapa tipe aphasia yaitu sebagai berikut (Institute of Neurological Disorders *et al.*, 2020).

- *Expressive aphasia* merupakan hilangnya kemampuan mengucapkan atau menuliskan kata yang sedang dipikirkan, atau merangkai kata yang koheren, dan kalimat yang sesuai tata Bahasa (*grammar*).

- *Receptive aphasia* yaitu kesulitan dalam memahami ucapan ataupun tulisan dan sering disertai dengan ucapan yang tidak koheren. Meskipun dapat merangkai kalimat sesuai dengan tata Bahasa yang benar, namun ucapan yang dikatakan sering tidak memiliki makna.

- *Global aphasia*, merupakan gangguan pada hampir seluruh kemampuan Bahasa dimana penderita tidak dapat memahami Bahasa maupun mengekspresikan pikirannya.

**d. Gangguan Kognitif dan Memori**

Penderita stroke dapat mengalami kerusakan pada bagian otak yang bertanggungjawab terhadap memori, proses belajar, dan kesadaran. Penderita stroke dapat merasakan penurunan perhatian atau defisit memori jangka pendek. Dari sisi kognitif, dapat terjadi penurunan bahkan hilangnya kemampuan membuat rencana, mempelajari hal baru, atau terlibat dalam aktivitas yang kompleks. Selain itu, beberapa defisit yang juga umumnya terjadi adalah *anosognosia* (ketidakmampuan untuk menerima kenyataan terjadinya gangguan fisik akibat stroke), *neglect* (kehilangan kemampuan untuk merespon objek atau stimulus sensorik pada sisi yang mengalami gangguan akibat stroke), dan *apraxia* (hilangnya kemampuan gerak bermakna tertentu yang telah dipelajari atau melakukan tugas kompleks sesuai dengan urutan tertentu) (Institute of Neurological Disorders *et al.*, 2020).

**e. Gangguan Emosi**



Penderita stroke dapat merasakan ketakutan, kecemasan, frustrasi, kemarahan, dan kesedihan akibat kehilangan fungsi fisik dan gangguan mental. Selain itu, penderita *post-stroke* juga dapat mengalami depresi klinis berupa perasaan tidak memiliki harapan dalam hidup yang mengganggu fungsi dan kualitas kehidupan (Institute of Neurological Disorders *et al.*, 2020).

## **2.2. Tinjauan Umum mengenai Kemampuan Motorik dan Kaitannya dengan Stroke**

Kemampuan motorik adalah kemampuan yang sangat berkaitan dengan neuron motorik. Neuron motorik awalnya dideskripsikan sebagai neuron yang berfungsi dalam pergerakan tubuh. Namun, perkembangan ilmu pengetahuan telah menunjukkan bahwa neuron motorik secara spesifik terbagi menjadi dua yaitu neuron motorik atas (UMN) dan neuron motorik bawah (LMN) berdasarkan asal, titik sinaps, *pathway*, neurotransmitter, dan karakteristik lesi yang terjadi. Sehingga, saat ini neuron motorik secara komprehensif mengatur pergerakan tubuh yang disadari (*voluntary*) dan yang tidak disadari (*involuntary*). UMN berasal dari korteks cerebri dan berjalan menuju ke bawah hingga ke batang otak atau medulla spinalis. Adapun LMN berasal dari medulla spinalis hingga ke otot dan kelenjar pada tubuh yang diinervasi (Zayia and Tadi, 2021).

UMN adalah neuron yang bertanggung jawab terhadap integrasi dari berbagai sinyal eksitatorik dan inhibisi dari korteks cerebri lalu menerjemahkannya menjadi sinyal yang memulai atau menghambat gerakan *voluntary*. Akson dari UMN berjalan ke bawah melalui ekstremitas posterior kapsula interna. Kemudian, berlanjut melalui batang otak di otak tengah, serat pontin longitudinal, hingga akhirnya pada piramida meduler. Di lokasi inilah mayoritas (kira-kira 90%) serabut akan mengalami dekusasio (persilangan) dan turun melalui medula spinalis pada sisi kontralateral tubuh sebagai traktus kortikospinalis lateral. Traktus kortikospinalis lateral adalah jalur desendens (turun) yang terbesar dan terletak di funikulus lateral. Traktus ini akan bersinaps langsung ke LMN di kornu anterior medula spinalis. Serabut traktus piramidalis yang tidak menyilang di medula terdiri dari traktus kortikospinalis anterior yang jauh lebih kecil daripada traktus kortikospinalis lateral. Traktus ini terletak di dekat fissura mediana anterior yang

bertanggung jawab untuk gerakan dan kontrol ekstremitas aksial-proksimal (Zayia and Tadi, 2021).

LMN adalah neuron yang bertanggungjawab terhadap transmisi sinyal dari UMN ke otot efektor sehingga menghasilkan gerakan. Terdapat beberapa jenis LMN seperti neuron motorik somatik, neuron motorik *visceral afferent*, dan neuron motorik visceral secara umum. Neuron motorik somatik berada di batang otak dan terbagi menjadi tiga jenis yaitu neuron alfa, beta, dan gamma. Neuron motorik alfa menginervasi serat otot ektrafusul dan merupakan sarana utama kontraksi otot rangka. Sifat-sifat serat otot ini memungkinkan gerakan unit motorik yang terkontrol dan sinkron setelah depolarisasi LMN. Neuron motorik beta tidak dapat dicirikan dengan baik tetapi diketahui bahwa neuron ini mempersarafi serat ektrafusul dan intrafusul. Adapun Neuron motorik gamma mempersarafi *spindle* otot dan secara langsung mengatur sensitivitasnya. Neuron beta dan gamma ini terutama menanggapi peregangan *spindle* otot. Meskipun demikian, neuron ini tidak secara langsung menyebabkan fungsi motorik. Diperkirakan bahwa neuron-neuron tersebut diaktifkan bersama dengan neuron motorik alfa dan koaktivasi neuron alfa-gamma. Gangguan pada neuron motorik alfa atau gamma akan mengakibatkan gangguan tonus otot. Adapun neuron motorik visceral merupakan neuron yang memiliki berkontribusi dalam pengaturan system saraf simpatis dan parasimpatis pada system saraf otonom (Zayia and Tadi, 2021).

Lesi UMN dan LMN menyebabkan temuan klinis yang sangat berbeda. Lesi UMN dapat terjadi di bagian mana saja pada korteks hingga traktus kortikospinalis. Di sisi lain, lesi LMN dapat terjadi di mana saja pada kornu anterior medulla spinalis, saraf perifer, *neuromuscular junction*, atau otot. Sindrom UMN terjadi apabila terdapat cedera pada traktus descendens sebelum kornu anterior medulla spinalis (korteks, kapsula interna, traktus piramidalis, traktus kortikospinalis lateral) seperti pada kasus stroke, *traumatic brain injury*, *spinal cord injury*, *amyotrophic lateral sclerosis (ALS)*, *primary lateral sclerosis (PLS)*, *multiple sclerosis (MS)*, atau *anoxic brain injury*. Gambaran positif dari lesi UMN adalah hiperrefleksia, spastisitas, dan refleks Babinski yang positif. Adapun gambaran negatif lesi UMN yaitu gangguan kontrol motorik, rasa mudah lelah, kelemahan, dan kehilangan ketangkasan. Sindrom LMN terjadi apabila terdapat cedera pada sel kornu anterior

atau saraf perifer. Penyakit *neuromuscular junction* atau penyakit pada otot itu sendiri dapat menyerupai lesi LMN dan penting untuk dipertimbangkan dalam diagnosis banding. Sama halnya dengan lesi UMN, pasien dengan lesi LMN akan mengalami kelemahan bagian tubuh, namun temuan lesi LMN yang berbeda dengan UMN adalah hiporefleksia, paralisis flaccid, fasikulasi, dan atrofi otot (Zayia and Tadi, 2021).

Kemampuan motorik adalah salah satu area yang sangat dipengaruhi oleh stroke. Pasien stroke dapat mengalami kecacatan dengan derajat yang berbeda (akut, sedang, parah), pada hemisfere berbeda (satu sisi atau kedua sisi tubuh), dan pada tingkat yang berbeda: atas (wajah, leher), tengah (trunkus, ekstremitas atas) dan bawah (anggota tubuh bagian bawah). Kelemahan dan hemiparesis adalah gangguan yang paling penting pada tahap awal setelah stroke karena dapat menyebabkan imobilitas anggota badan. Hemiparesis didefinisikan sebagai kelemahan otot atau kelumpuhan parsial yang terbatas pada satu sisi tubuh merupakan gangguan yang terjadi pada 88% pasien stroke, yang mengenai ekstremitas superior dan inferior. Hemiparese pada ekstremitas atas biasanya mempengaruhi tangan yang menyebabkan kelemahan dan spastisitas, sehingga terjadi penurunan presisi Gerakan, kelemahan otot, kurangnya koordinasi, dan gangguan kemampuan memegang benda/objek. Hal tersebut memiliki pengaruh yang sangat besar dalam kehidupan sehari-hari. Adapun pemulihan motorik yang terjadi enam bulan setelah stroke adalah sekitar 38% pasien (pemulihan ringan) dan hanya 12% yang menunjukkan pemulihan total setelah terapi rehabilitasi konvensional (Aqueveque *et al.*, 2017).

### **2.3. Tinjauan Umum mengenai Kemampuan Kognitif**

Kognitif didefinisikan sebagai tindakan mental atau proses memperoleh pengetahuan dan pemahaman melalui pikiran, pengalaman, dan sistem indera. Kognitif mencakup berbagai aspek fungsi dan proses intelektual tingkat tinggi seperti perhatian, memori, pengetahuan, pengambilan keputusan, perencanaan, penalaran, penilaian, persepsi, pemahaman, bahasa, dan fungsi visuospasial. Secara umum, fungsi kognitif sangat dipengaruhi oleh cerebrum (Dhakal and Bobrin, 2021).

Cerebrum terdiri dari 4 lobus yaitu lobus frontalis, parietalis, temporalis, dan occipitalis. Lobus frontalis bertanggungjawab terhadap fungsi motorik, Bahasa, dan kognitif seperti fungsi eksekusi, perhatian, memori, afek, *mood*, kepribadian, kesadaran pribadi, serta reasoning sosial dan moral. Selain itu, area broca juga terletak pada lobus frontalis sehingga lobus ini juga bertanggungjawab terhadap kemampuan berbicara dan menulis. Lobus parietalis bertanggungjawab terhadap interpretasi penglihatan, pendengaran, motorik, sensorik, dan fungsi memori. Lobus temporalis merupakan lobus di mana terdapat area Wernicke yang bertanggungjawab dalam pemahaman Bahasa melalui ucapan dan tulisan. Selain itu, lobus temporalis juga berkaitan dengan fungsi sosial, retensi memori, bahasa, dan emosi. Presepsi visual, spasial (ruang), dan pendengaran juga dipengaruhi oleh lobus temporalis. Lobus lainnya dari cerebrum adalah lobus occipitalis yang merupakan lokasi korteks visual yang menginterpretasikan input visual (Maldonado and Alsayouri, 2021).

Adanya gangguan dari beberapa domain kognitif dapat menyebabkan terjadinya gangguan kognitif. Patologi umum dari gangguan/defisit kognitif adalah adanya kerusakan jaringan saraf yang dapat meliputi kerusakan *grey matter* pada korteks cerebri, thalamus dan ganglia basal, serta kerusakan *white matter*, yang berupa selubung akson dari hubungan antara area *grey matter*. Kerusakan pada area tertentu bertanggung jawab atas defisit tertentu misalnya apabila terjadi kerusakan pada lobus parietal, akan menyebabkan ketidakmampuan untuk berpakaian atau gangguan fungsi visuospasial. Kerusakan pada sistem lobus frontal dapat menyebabkan defisit dalam perencanaan dan pemahaman abstrak. Adapun kerusakan pada lobus temporal menyebabkan defisit dalam bahasa dan memori. Penyebab kerusakan dari neuron ini adalah karena toksisitas terhadap neuron dapat diakibatkan gangguan metabolisme atau logam berat atau racun lain seperti toluena atau infeksi atau karena kerusakan iskemik akibat stroke, perdarahan, atau trauma langsung seperti cedera kepala, kerusakan akibat kanker, serta pembedahan. Kerusakan juga dapat disebabkan oleh proses neurodegeneratif seperti Alzheimer, Parkinson, *multiple sclerosis*, atau penyakit Huntington yang langsung merusak jaringan saraf melalui interaksi imunologis dengan protein abnormal (Dhakal and Bobrin, 2021).

Dalam kasus stroke, satu atau lebih domain kognitif dapat dipengaruhi termasuk perhatian, memori, bahasa, dan orientasi. Dampak tertinggi stroke terhadap kognitif pada saat diagnosis adalah perhatian dan fungsi eksekutif daripada memori yang dapat terganggu pada berbagai interval pasca stroke. Gangguan kognitif *post-stroke* mengarah kepada demensia *post-stroke*. Gangguan ini mencakup semua jenis demensia yang terjadi setelah stroke seperti *Vascular demensia* (VaD), demensia degenerative khususnya penyakit Alzheimer (AD), atau demensia campuran (VaD dan AD) (Al-Qazzaz *et al.*, 2014).

#### **2.4. Tinjauan Umum mengenai Depresi**

Depresi didefinisikan sebagai gangguan yang disebabkan oleh adanya rasa kesedihan dan kehilangan ketertarikan (*interest*) yang persisten. *The American Psychiatric Association's Diagnostic Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition* (DSM-5) mengklasifikasikan gangguan depresi menjadi lima bagian khusus yaitu: 1) *Disruptive mood dysregulation*; 2) Depresi major; 3) Depresi persisten; 4) *Premenstrual dysphoric*; dan 5) gangguan depresi karena kondisi medis lainnya. Etiologi gangguan depresi secara umum bersifat multifaktorial dengan faktor genetik dan lingkungan sangat berperan. Kerabat tingkat pertama dari individu yang depresi 3 kali lebih mungkin mengalami depresi dibandingkan populasi yang tidak. Meskipun demikian, depresi masih dapat terjadi pada orang yang tidak memiliki riwayat depresi dalam keluarganya (Chand and Arif, 2022).

Patofisiologi yang mendasari gangguan depresi mayor belum dapat didefinisikan dengan jelas. Bukti saat ini menunjukkan bahwa patofisiologi depresi berkaitan dengan adanya interaksi yang kompleks antara ketersediaan neurotransmitter dan regulasi reseptor yang mendasari gejala afektif. Uji klinis dan praklinis menunjukkan gangguan pada aktivitas serotonin sistem saraf pusat (5-HT) sebagai faktor penting dalam perkembangan gangguan depresi. Neurotransmitter lain yang terlibat termasuk norepinefrin (NE), dopamin (DA), glutamat, dan *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF). Peran aktivitas 5-HT dalam SSP terhadap patofisiologi gangguan depresi mayor diperkirakan karena adanya efektivitas terapi inhibitor *reuptake* serotonin selektif (SSRI) pada gangguan depresi. Studi lain menunjukkan bahwa terdapat peran regulasi reseptor saraf, pensinyalan intraseluler,

dan ekspresi gen dari waktu ke waktu terhadap patofisiologi gangguan depresi (Chand and Arif, 2022).

Pada pasien *post-stroke*, sering terjadi gangguan depresi *post-stroke* (PSD). Depresi terjadi pada sekitar sepertiga dari penderita stroke pada satu waktu tertentu. PSD dikaitkan dengan tingkat kematian yang lebih tinggi dan outcome fungsional yang buruk. Tinjauan komprehensif yang dilakukan AHA dan ASA menunjukkan bahwa terdapat beberapa kesenjangan antara pengetahuan tentang epidemiologi, patofisiologi, hasil, manajemen dan pencegahan PSD. Pernyataan konsensus menegaskan perlunya untuk lebih menjelaskan patofisiologi PSD serta kebutuhan untuk mengeksplorasi lebih lanjut faktor biologis seperti kerentanan genetik, peradangan, perubahan faktor neurotropik, gangguan jaringan saraf dan perubahan neurotransmitter dan faktor psikososial sebagai masalah prioritas (Wijeratne and Sales, 2021).

VaD dan PSD masing-masing dianggap sebagai jenis depresi yang berbeda yang disebabkan oleh *silent lesion* dan infark akut. Namun, beberapa penelitian membuktikan bahwa depresi vaskular dan PSD tidak jauh berbeda. Brodaty dkk. menemukan bahwa PSD dikaitkan dengan akumulasi patologi vaskuler di otak dibandingkan keparahan stroke saja. Studi oleh Kim dkk. menunjukkan bahwa keparahan hiperintensitas *white matter* berkaitan dengan depresi yang tertunda. Santos dkk. menemukan bahwa situs makroinfark tidak terkait dengan terjadinya PSD. Namun, skor lacune yang lebih tinggi di ganglia basal, thalamus, dan *white matter* dikaitkan dengan peningkatan risiko PSD. Studi-studi ini menunjukkan bahwa gejala depresi disebabkan oleh akumulasi lesi serebral atau lesi di daerah yang kritis, bukan hanya sekedar serangan stroke. Lesi dari infark akut mungkin berfungsi seperti *silent lesion* lainnya dalam patogenesis PSD jika terjadi pada beberapa area kritis sesuai dengan hipotesis lokasi lesi depresi vaskular dan PSD (Feng, Fang and Liu, 2014).

## **2.5. Tinjauan Umum mengenai *Quality of Life* (QoL)**

*Quality of life* (QoL) adalah salah satu aspek yang sangat dipengaruhi oleh stroke. QoL didefinisikan oleh WHO sebagai "persepsi individu tentang posisi mereka dalam kehidupan dari konteks budaya dan sistem nilai tempat mereka tinggal dan kaitannya dengan tujuan, harapan, standar, dan perhatian mereka". QoL

merupakan konsep luas yang menggabungkan kesehatan fisik seseorang, keadaan psikologis, tingkat kemandirian, hubungan sosial, kepercayaan pribadi dan hubungannya dengan karakteristik dari lingkungan. QoL mencerminkan bahwa kualitas hidup mengacu pada evaluasi subjektif yang tertanam dalam konteks budaya, sosial dan lingkungan (World Health Organization, 2012).

Salah satu instrument yang dikembangkan oleh WHO untuk menilai QoL adalah WHOQOL-100. WHOQOL-100 menilai persepsi individu tentang posisi mereka dalam kehidupan dari konteks budaya dan sistem nilai di mana mereka tinggal dan dalam kaitannya dengan tujuan, harapan, standar, dan perhatian mereka. WHOQOL-100 dikembangkan secara kolaboratif berdasarkan 15 pengaturan budaya selama beberapa tahun dan sekarang telah diuji coba di 37 pusat lapangan. WHOQOL terdiri dari 100 pertanyaan yang saat ini terdapat dalam 29 versi Bahasa dan dapat menghasilkan profil skor yang bersifat multi-dimensi mencakup seluruh domain dan sub-domain kualitas hidup. Selain WHOQOL-100, saat ini juga telah dikembangkan WHOQOL-BREF yang terdiri dari 26 item yang disingkat dari WHOQOL-100 (World Health Organization, 2012).

## **2.6. Rehabilitasi Medik *Post-Stroke***

Rehabilitasi medik *post-stroke* adalah upaya yang dilakukan untuk memulihkan berbagai aspek yang terganggu oleh karena adanya stroke. Saat ini telah dikembangkan berbagai bentuk. Sebuah *systematic review* merangkum berbagai jenis rehabilitasi medik yang telah diteliti dan digunakan hingga saat ini. Hasilnya didapatkan 6 jenis rehabilitasi medis yang digunakan untuk pemulihan *outcome* motorik dan fungsional stroke yaitu latihan *exercise-resistance*, Latihan berorientasi tugas (task-oriented training), *Constraint induced movement therapy* (CIMT), Latihan mental, terapi cermin (*mirror therapy*/MT), dan stimulasi elektrik neuromuscular (NMES) (Lin and Dionne, 2018).

Latihan *exercise-resistance* terdiri dari Latihan kardiorespirasi dan intervensi *strengthening*. Latihan kardiorespirasi dan latihan aerobik memberikan beberapa manfaat kesehatan bagi penderita stroke. Latihan aerobik memberikan efek positif pada kecepatan dan daya tahan berjalan. Studi lain menunjukkan adanya efek positif Latihan kardiorespirasi dalam meningkatkan toleransi berjalan, jarak berjalan, *peak oxygen uptake*, kapasitas berjalan, dan QoL. Namun, gabungan

latihan kardiorespirasi dan aerobik efek yang lebih lemah terhadap kekuatan berjalan, dan mungkin keseimbangan apabila dilakukan bersamaan. Adapun latihan penguatan (*strengthening*) didefinisikan sebagai intervensi yang melibatkan upaya berulang, kontraksi otot yang kuat, *biofeedback*, stimulasi listrik, latihan resistensi progresif, dan latihan mental (Ada, Dorsch and Canning, 2006). Latihan penguatan memiliki beberapa manfaat pada penderita *post-stroke* seperti peningkatan kekuatan otot, aktivitas motorik, dan keseimbangan. Selain itu, studi lain menunjukkan bahwa latihan penguatan dapat meningkatkan jarak langkah, serta kemampuan dan kecepatan berjalan (Lin and Dionne, 2018).

Latihan berorientasi tugas (*task-oriented training*) adalah intervensi yang *cost-effective* pada penderita stroke. Intervensi ini terdiri dari 15 komponen dan dapat berhasil apabila terdapat kombinasi faktor dari komponen spesifik, intensitas, durasi yang baik. Latihan berorientasi tugas pada berbagai studi memiliki berbagai manfaat seperti memperbaiki gaya berjalan (*gait*). Tugas yang repetitive didapatkan mampu meningkatkan performa berjalan (*gait velocity, gait endurance, balance, Timed Up and Go Test*). Latihan dengan menggunakan *treadmill* akan meningkatkan aspek kemampuan berjalan, meningkatkan jarak berjalan, dan kecepatan berjalan maksimal (Lin and Dionne, 2018).

CIMT adalah terapi yang terdiri dari 3 komponen yaitu (1) latihan bertahap dan intensif pada ekstremitas atas yang mengalami paresis dengan tujuan untuk meningkatkan penggunaan dari ekstremitas yang tersebut pada tugas spesifik hingga 6 jam sehari selama 2 minggu; (2) membatasi atau menggunakan sarung tangan (*mitt*) secara paksa pada ekstremitas atas yang non-paresis dengan tujuan untuk meningkatkan penggunaan ekstremitas yang terganggu selama 90% dari waktu beraktivitas; dan (3) metode perilaku (peningkatan kepatuhan) yang bertujuan untuk mentransfer manfaat yang diperoleh dalam pengaturan klinis atau laboratorium ke lingkungan dunia nyata pasien. Efek positif (tingkat menengah) yang signifikan pasca intervensi CIMT didapatkan pada aktivitas lengan-tangan, jumlah penggunaan lengan-tangan dan kualitas gerakan lengan-tangan dalam kehidupan sehari-hari seperti yang ditunjukkan pada. Efek lainnya dari CIMT adalah efek positif yang signifikan dalam jangka panjang terhadap kualitas hidup



yang berhubungan dengan fungsi tangan dan yang berhubungan dengan ADL (Kwakkel *et al.*, 2015).

Terapi cermin (MT) menggunakan cermin yang ditempatkan secara strategis untuk memberikan umpan balik visual dari gerakan tangan yang sehat sehingga menciptakan ilusi bahwa tangan yang terganggu bergerak dengan cara yang sama. Penggunaan MT didapatkan memiliki efek yang efektif terhadap fungsi ekstremitas bawah. Selain itu, juga didapatkan bahwa terapi cermin efektif dalam meningkatkan fungsi ekstremitas atas setelah stroke (Lin and Dionne, 2018).

Terapi mental dan terapi NMES adalah terapi lainnya yang digunakan dalam rehabilitasi medik *post-stroke*. Terapi mental didapatkan meningkatkan pemulihan dari ekstremitas atas dan bawah, kemampuan dalam beraktivitas sehari-hari, dan pemulihan fungsional. Adapun NMES adalah terapi yang ditargetkan untuk memperbaiki kelemahan otot, koordinasi, spastisitas, dan fungsi pada populasi *post-stroke*. NMES dapat meningkatkan performa ekstremitas atas, kemampuan berjalan (*gait speed*), dan pemulihan kemampuan motorik terutama pada fase akut dari pemulihan stroke (Lin and Dionne, 2018).

Selain 6 jenis rehabilitasi medik tersebut (untuk meningkatkan kemampuan motorik dan fungsional), terdapat jenis rehabilitasi medik lainnya seperti terapi kognitif dan perilaku (*cognitive-behaviour therapy/CBT*), serta telerehabilitasi. CBT adalah bentuk terapi yang terstruktur, bersifat mendidik, dan berorientasi pada tujuan. Pendekatan ini praktis dimana terapis dan pasien bekerja secara kolaboratif untuk memodifikasi pola pikir dan perilaku sehingga mampu membawa perubahan yang bermanfaat dalam suasana hati pasien dan cara menjalani hidupnya. CBT digunakan untuk membantu berbagai masalah dengan protokol perawatan yang tepat sesuai diagnosis dan masalah yang dihadapi pasien (Hagen and Hjemdal, 2022).

## **2.7 Telerehabilitasi**

Telerehabilitasi adalah jenis rehabilitasi yang terdiri dari sistem teknologi audio-visual yang melayani pasien cedera tulang belakang, penyakit ringan, dan pasca-operasi, yang disertai dengan defisit neurologis. Karena krisis COVID-19, para medis profesional telah meningkatkan penggunaan *telemedicine*, di mana informasi medis didistribusikan melalui sarana elektronik antar individu pada

lokasi yang berbeda. Hal ini sangat memudahkan pada masa COVID-19 di mana terjadi restriksi. Teknologi yang digunakan dalam telerehabilitasi idealnya dipilih dengan mempertimbangkan preferensi pasien. Saat ini, terdapat berbagai bentuk telerehabilitasi yang dikembangkan seperti teknologi berbasis suara, berbasis teks, dan berbasis visual (Sarfo *et al.*, 2018). Berbagai studi menunjukkan adanya potensi penggunaan telerehabilitasi pada pasien *post-stroke* seperti peningkatan fungsi motorik, kognitif, perbaikan gangguan depresi, dan QoL (Glenis *et al.*, 2021).

Salah satu domain baru yang menarik di bidang telerehabilitasi adalah *virtual reality* (VR). VR menyajikan banyak sensasi visual, pendengaran, taktil, atau bahkan penciuman sebagai representasi dari pengalaman fisik pada pasien. Selain itu, telah ada pengembangan sistem haptic yang mencakup informasi taktil, yang disebut sebagai umpan balik kekuatan dalam aplikasi. Teknologi taktil berinteraksi dengan pasien melalui indera peraba dari penerapan gaya, getaran, atau gerakan. Salah satu bidang yang berkembang dari teknologi taktil adalah pengembangan robotika rehabilitasi. Teknologi ini memanfaatkan terapi tradisional dan ditujukan untuk pasien dengan disabilitas motorik untuk meningkatkan fungsi motorik, mempersingkat waktu rehabilitasi, dan memberikan parameter objektif untuk evaluasi pasien. Salah satu keuntungan menggunakan VR adalah menghindari risiko yang tidak perlu pada saat melakukan rehabilitasi di lingkungan nyata atau berbahaya terutama pada era pandemi COVID-19.<sup>36</sup> Selain itu, terdapat juga berbagai bentuk telerehabilitasi yang berkembang seperti telerehabilitasi berbasis ponsel, berbasis komputer, video, dan berbagai program yang diintegrasikan dan dibuat mirip seperti rehabilitasi fisik dengan berbagai tambahan fitur sehingga pasien dapat merasakan efek yang sama atau bahkan lebih baik daripada rehabilitasi fisik (Fiani *et al.*, 2020).