

SKRIPSI
TAHUN 2023

**EFEKTIVITAS DAN *COST-EFFECTIVITY* TELE-REHABILITASI PADA
PASIEN STROKE: SEBUAH KAJIAN SISTEMATIS**



Disusun Oleh:

Maydiah Irwan

C011201153

Pembimbing:

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

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR 2023

**Efektivitas dan *Cost-Effectivity* Tele-Rehabilitasi Pada Pasien Stroke:
Sebuah Kajian Sistematis**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran**

Maydiah Irwan

C011201153

Pembimbing:

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

NIP. 198610182020121006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
TAHUN 2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Usulan penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Maydiah Irwan
NIM : C011201153
Tanda Tangan : 
Tanggal : 21 Desember 2023

Tulisan ini sudah di cek (beri tanda ✓)

No	Rincian yang harus di'cek'	✓
1	Menggunakan Bahasa Indonesia sesuai Ejaan Yang Disempurnakan	✓
2	Semua bahasa yang bukan Bahasa Indonesia sudah dimiringkan	✓
3	Gambar yang digunakan berhubungan dengan teks dan referensi disertakan	✓
4	Kalimat yang diambil sudah di paraphrasa sehingga strukturnya berbeda dari kalimat asalnya	✓
5	Referensi telah ditulis dengan benar	✓
6	Referensi yang digunakan adalah yang dipublikasi dalam 10 tahun terakhir	✓
7	Sumber referensi 70% berasal dari jurnal	✓
8	Kalimat tanpa tanda kutipan merupakan kalimat saya	✓

HALAMAN PENGESAHAN

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

**“ EFEKTIVITAS DAN *COST-EFFECTIVITY* TELE-REHABILITASI
PADA PASIEN STROKE: SEBUAH KAJIAN SISTEMATIS”**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Hari/Tanggal : Kamis/21 Desember 2023

Waktu : 13.00 WITA

Tempat : Dalam jaringan (*zoom meeting*)

Makassar, 21 Desember 2023

Mengetahui,



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

NIP. 198610182020121006

BAGIAN ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Skripsi dengan Judul :

“ EFEKTIVITAS DAN *COST-EFFECTIVITY* TELE-REHABILITASI PADA PASIEN STROKE: SEBUAH KAJIAN SISTEMATIS”

Makassar, 21 Desember 2023

Pembimbing

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

NIP. 198610182020121006

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Maydiah Irwan
NIM : C011201153
Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter
Judul Skripsi : Efektivitas dan *Cost-Effectivity* Tele-Rehabilitasi
Pada Pasien Stroke: Sebuah Kajian 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.dr. Nuralam Sam, Sp.KFR.,M.S(K)AIFO-K

(.....)

Penguji 2 : dr. Mathilda Albertina, Sp.KFR

(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 21 November 2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

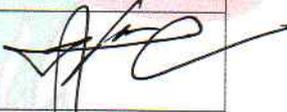
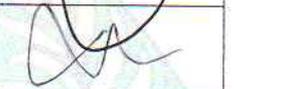
“ EFEKTIVITAS DAN *COST-EFFECTIVITY* TELE-REHABILITASI PADA PASIEN STROKE: SEBUAH KAJIAN SISTEMATIS”

Disusun dan Diajukan Oleh:

Maydiah Irwan

C011201153

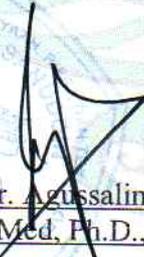
Menyetujui
Panitia Penguji

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1.	dr. Husnul Mubarak, Sp. KFR., N.M(K)	Ketua Penguji (Pembimbing)	
2.	Dr.dr. Nuralam Sam, Sp.KFR.,M.S(K)AIFO-K	Penguji 1	
3.	dr. Mathilda Albertina, Sp.KFR	Penguji 2	

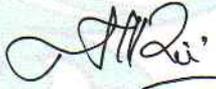
Mengetahui

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi Sarjana
Kedokteran Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin


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

NIP. 19700821199931001


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

NIP. 19810118200912203

HALAMAN PERNYATAAN ANTIPLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maydiah Irwan

NIM : C011201153

Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasikan atau belum dipublikasikan telah direferensikan sesuai ketentuan akademik.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 21 Desember 2023

Penulis



Maydiah Irwan
NIM C011201153

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas dan Cost-Effectivity Tele-Rehabilitasi Pada Pasien Stroke: Sebuah Kajian Sistematis” ini. Penyusunan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi dan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) di Universitas Hasanuddin.

Dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan sehingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Allah subhanahu wa ta'ala, atas rahmat dan ridho-Nya lah skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Nabi Muhammad Shalallahu 'alaihi wasallam, sebaik-baik panutan yang mendoakan kebaikan atas umatnya.
3. Kedua orang tua, Irwan Djuhais dan Shanti Arfianti, yang telah memberikan kepercayaan dan dukungan, motivasi, kesabaran, serta kasih sayang yang tidak terbatas kepada penulis.
4. dr. Husnul Mubarak, Sp. KFR., N.M(K) selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Dr.dr. Nuralam Sam, Sp.KFR.,M.S(K)AIFO-K dan dr. Mathilda Albertina, Sp.KFR selaku penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Nisa Afifah Irwan, Muhammad Faiz Irwan, Keiza Hamidah Irwan, dan Muhammad Zikri Irwan selaku saudara yang turut mendoakan serta mendukung penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman Alham *Child*, Vania, Auliana, Winni, Vanessa, Johanna, dan Meissy yang senantiasa menghibur dan saling memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis.

8. Teman-teman AST20GLIA, yang namanya tidak dapat disebutkan oleh penulis satu persatu yang turut membantu dan mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi hingga akhir.
9. Teman-teman KKN-PK 63 Balleangin, yang senantiasa menyemangati penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi. Akhir kata, tiada kata yang patut penulis ucapkan selain doa semoga Tuhan senantiasa melimpahkan rahmat dan berkah-Nya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Makassar, 21 Desember 2023



Maydiah Irwan
Penulis

ABSTRAK

Pendahuluan: Stroke merupakan penyebab utama kecacatan jangka panjang di seluruh dunia, sehingga memerlukan strategi rehabilitasi yang efektif dan hemat biaya. Kecacatan yang diakibatkan penyakit ini sangat bergantung dengan waktu penanganan. Maka itu dibuthkan suatu tatalaksana segera yang salah satunya berupa sistem telerehabilitasi. Telerehabilitasi adalah sebuah pendekatan inovatif yang memanfaatkan teknologi telekomunikasi untuk memberikan layanan rehabilitasi jarak jauh, semakin meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Pemanfaat teknologi pada bidang medis khususnya stroke diharapkan bisa memberikan efektivitas yang sama baik dan juga penurunan biaya yang dikeluarkan. **Tujuan:** Untuk mengidentifikasi dan menganalisis pemanfaatan telerehabilitasi pasien stroke terhadap efektivitas dan keuntungan biaya. **Metode:** *Systematic review* ini dibuat berdasarkan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Statement* (PRISMA) dengan melakukan pencarian studi dari berbagai sumber literatur yang valid, seperti *Science Direct*, PubMed, Epistemonikos, DOAJ, dan Cochrane Library dengan kata kunci mengikuti kriteria inklusi yang ditetapkan oleh penulis. **Hasil dan Pembahasan:** Hasil dari studi yang terinklusi, intervensi telerehabilitasi memberikan efek yang signifikan dan sama efektifnya dengan rehabilitasi konvensional. Biaya yang dibutuhkan pada telerehabilitasi juga lebih sedikit daripada rehabilitasi konvensional. Ketiadaan biaya transportasi menjadi faktor utama penghematan *cost* di sistem telerehabilitasi. **Kesimpulan:** Secara garis besar telerehabilitasi memiliki efektivitas dalam hal peningkatan *Quality of Life*, yang sama baik bahkan lebih serta membutuhkan biaya yang lebih rendah daripada terapi konvensional.

Kata Kunci: telerehabilitasi, stroke, *effectivity*, *cost-effective*, *cost-benefit*, *telemedicine*

ABSTRACT

Introduction: Stroke is a leading cause of long-term disability worldwide, requiring effective and cost-effective rehabilitation strategies. The disability caused by this disease is very dependent on the timing of treatment. Therefore, immediate management is needed, one of which is a telerehabilitation system. Telerehabilitation is an innovative approach that utilizes telecommunications technology to provide rehabilitation services over long distances, increasingly gaining ground in recent years. It is hoped that the use of technology in the medical field, especially stroke, can provide the same effectiveness and also reduce costs. **Objective:** To identify and analyze the use of telerehabilitation for stroke patients regarding effectiveness and cost benefits. **Method:** This systematic review was created based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Statement (PRISMA) guidelines by searching for studies from various valid literature sources, such as Science Direct, PubMed, Epistemonikos, DOAJ, and the Cochrane Library, with the following keywords: The inclusion criteria were set by the authors. **Results and Discussion:** The results of the included studies show that telerehabilitation interventions provide significant effects and are as effective as conventional rehabilitation. The costs required for telerehabilitation are also less than those for conventional rehabilitation. The absence of transportation costs is the main factor in saving costs in the telerehabilitation system. **Conclusion:** In general, telerehabilitation is effective in terms of improving quality of life, which is as good or even more so and requires lower costs than conventional therapy.

Keywords: telerehabilitation, stroke, effectiveness, cost-effectiveness, cost-benefit, telemedicine

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ANTIPLAGIARISME	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.1 Tujuan Umum.....	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Klinis.....	3
1.4.2 Manfaat Akademis.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum Tentang Stroke.....	4
2.1.1 Definisi.....	4
2.1.2 Etiologi.....	4
2.1.3 Patofisiologi.....	5
2.1.4 Diagnosis.....	6

2.1.5 Penatalaksanaan	7
2.1.6 Komplikasi dan Prognosis	8
2.2 Rehabilitasi Stroke.....	9
2.2.1 Definisi.....	9
2.2.2 Jenis-Jenis Gangguan Umum, Keterbatasan, dan Komplikasi Setelah Stroke	12
2.2.3 Tahapan Rehabilitasi Pasca Stroke	13
2.3 Telerehabilitasi	13
2.3.1 Definisi.....	13
2.3.2 Telerehabilitasi pada Stroke.....	15
2.3.3 Implementasi Telerehabilitasi Pada Masa Pandemi COVID-19	18
2.3.4 Efektivitas Telerehabilitasi	21
2.3.5 Keuntungan Biaya Telerehabilitasi.....	22
2.3.6 Keterbatasan Telerehabilitasi.....	23
2.4 <i>Cost</i> -Analisis	24
2.4.1 Jenis Modalitas <i>Cost Analysis</i>	24
2.4.2 Skor Utilitas	25
2.4.3 QALY	25
2.4.4 ICER	26
BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL.....	27
3.1 Kerangka Teori.....	27
3.2 Kerangka Konseptual	28
3.3 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	29
BAB IV METODE PENELITIAN	32
4.1 Desain Penelitian dan Kriteria.....	32
4.2 Kriteria dan Penyaringan Studi	32

4.3 Alur Penelitian.....	34
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
4.5 Jadwal Kegiatan.....	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	36
5.1 Hasil Pencarian dan Penyaringan Studi Literatur.....	36
5.2 <i>Risk of Bias</i> Studi Inklusi	37
5.3 Efektivitas Telerehabilitasi Pada Pasien Stroke	39
5.4 Cost-Effectivity Telerehabilitasi Pada Pasien Stroke.....	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
6.1 Kesimpulan.....	49
6.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (Patofisiologi Stroke)	6
Gambar 4.1 (Cara Identifikasi Studi).....	33
Gambar 5.1 (Alur penyaringan dengan PRISMA <i>Guideline</i>).....	37
Gambar 5.2 (Grafik <i>Risk of Bias</i> Studi Inklusi).....	37
Gambar 5.3 (Summary <i>Risk of Bias</i> Studi Inklusi).....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 (Gangguan, Keterbatasan, dan Komplikasi Umum Stroke).....	11
Tabel 3.1 (Bagan Kerangka Teori).....	27
Tabel 3.2 (Bagan Kerangka Konseptual).....	28
Tabel 3.3 (Tabel Definisi Operasional).....	29
Tabel 4.1 (Bagan Alur Penelitian)	34
Tabel 4.2 (Jadwal Kegiatan)	35
Tabel 5.1 (Studi Inklusi Efektivitas Telerehabilitasi Pada Pasien Stroke).....	44
Tabel 5.2 (Studi Inklusi <i>Cost-Effectivity</i> Telerehabilitasi Pada Pasien Stroke)...	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu penyakit yang paling tinggi angka prevalensinya di dunia adalah stroke, hampir setiap negara memiliki stroke sebagai urutan nomor dua atau ketiga besar dari keseluruhan daftar masalah kesehatan. Di Indonesia sendiri, angka prevalensi stroke pada tahun 2018 mencapai 10,9% pada pasien berusia >15 yang bisa diartikan bahwa terdapat sekiranya 2.120.362 orang yang mengalami kondisi ini (Kemenkes RI, 2019). Stroke juga merupakan penyakit yang menyebabkan kematian tertinggi nomor dua se-dunia pada tahun 2015, setelah penyakit jantung koroner.

Stroke merupakan kelainan pada sistem saraf pusat dan vaskular yang bisa diakibatkan oleh berbagai faktor. Banyak anggapan bahwa stroke disebut sebagai serangan otak dimana terjadi saat terdapat hambatan pada pembuluh darah yang menyuplai bagian dari otak atau saat terjadi pecahnya pembuluh darah di otak. Stroke bisa juga diartikan sebagai defisit neurologis yang disebabkan oleh penyakit vaskular termasuk infark serebral, pendarahan intraserebral, dan pendarahan subarachnoid.

Terganggunya sistem saraf pusat bisa berpengaruh pada sistem motorik maupun sensorik tubuh dan bisa mempengaruhi keberlangsungan hidup serta *quality of life* (QoL) seorang penderitanya. Stroke memiliki dua patofisiologi utama yang terbagi menjadi stroke hemoragik dan stroke iskemik. Infark iskemik ditemukan lebih banyak sekitar 87% kasus stroke secara keseluruhan daripada stroke hemoragik atau akibat pendarahan intraserebral maupun subarachnoid (Benjamin et al., 2017).

Penyakit neurovaskular ini adalah salah satu masalah kesehatan yang umum dijumpai pada setiap negara di dunia. Kondisi serius ini bisa menyebabkan kematian apabila tidak ditangani dengan baik. Pada beberapa negara, stroke menjadi penyakit dengan angka mortalitas dan disabilitas

tertinggi. Maka dari itu, rehabilitasi memainkan peran penting dalam perawatan pasien. Walaupun tidak bisa mengembalikan kerusakan pada otak, rehabilitasi pada pasien stroke bertujuan untuk meningkatkan quality of life pasien stroke sejara keseluruhan. Secara garis besar, rehabilitasi pasien stroke tergantung pada fase perjalanan penyakitnya dan terbagi menjadi tiga bagian, yaitu, rehabilitasi fisik, terapi okupansi, dan terapi wicara.

Dengan perkembangan media serta globalisasi, banyak perkembangan teknologi yang telah dikemukakan. Salah satunya adalah teknologi di bidang kesehatan. Terlebih pada masa sekarang dimana rumah sakit di Indonesia banyak yang melakukan pembatasan tatap muka akibat salah satu efek dari pandemi COVID-19. *Home Based Rehabilitation* pada telerehabilitasi membantu pasien stroke mencapai tujuan rehabilitasi dengan memanfaatkan tempat, waktu, dan juga biaya secara lebih efektif. Sehingga pada pasien stroke manfaatnya bisa kita lihat pada penggunaan teknologi sebagai salah satu metode rehabilitasi.

Peninjauan terapi menggunakan sistem telerehabilitasi memiliki dampak yang sama dengan terapi konvensional pada rumah sakit, namun hal ini memiliki perbedaan yang terlihat dari biaya terapi keseluruhan. Maka dari itu, mungkin suatu saat, metode terapi ini bisa ditujukan kepada pasien stroke dengan alternatif pilihan yang lebih *cost-effective*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam studi kajian sistematis ini adalah:

- a. Bagaimana efektivitas telerehabilitasi motorik pada pasien stroke?
- b. Bagaimana efektifitas biaya pada pilihan terapi telerehabilitasi untuk pasien stroke?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menggambarkan keuntungan salah satu metode terapi yaitu telerehabilitasi pada pasien pasca stroke dan memberikan gambaran

salah satu manfaatnya yang berkaitan dengan efektivitas terapi dan keuntungan biaya.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui efektifitas terapi telerehabilitasi pada pasien stroke.
- b. Mencari keuntungan *cost-effectivity* telerehabilitasi pada pasien stroke

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Klinis

- a. Bagi peneliti

Manfaat bagi peneliti, bisa menambahkan wawasan serta studi penulis mengenai bidang yang diteliti, yaitu pengaruh telerehabilitasi pada pasien pasca stroke yang khususnya berkaitan dengan efektivitas dan keuntungan *cost-effectivity*

- b. Bagi masyarakat

Menjadi sumber penambahan ilmu dan pengetahuan mengenai keuntungan efektivitas berupa *cost-effectivity* telerehabilitasi pada salah satu pilihan terapi pasien stroke.

- c. Bagi fasilitas kesehatan

Menjadi salah satu acuan dalam memberikan tindakan terhadap pasien dengan masalah stroke yang berkaitan dengan efektivitas pengeluaran biaya dan menjadikan telerehabilitasi sebagai salah satu metode terapi. Baik dalam klinis ataupun edukasi mengenai topik stroke.

1.4.2 Manfaat Akademis

Memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai *cost-effectivity* dan efektivitas terapi motorik telerehabilitasi pada pasien stroke. Selain itu, menambah pengetahuan dan ilmu pembaca mengenai penaggulanannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Stroke

2.1.1 Definisi

Berdasarkan World Health Organization, 1970, Stroke adalah tanda klinis yang berasal dari gangguan fungsi serebral lokal atau global yang berlangsung lebih dari 24 jam atau yang menyebabkan kematian tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain dari vaskular. Walaupun masih banyak yang menggunakan pengertian tersebut, pada 2013, organisasi American Heart Association/American Stroke Association menganggap bahwa stroke merupakan sebuah istilah yang luas digunakan, kemudian ada yang dikenal sebagai *transient ischemic attack* (TIA). Menurutnya, TIA ini adalah episode sementara dari disfungsi neurologis yang disebabkan oleh otak secara focal, sumsum tulang belakang, atau iskemia retina tanpa infark akut (Coupland et al., 2017). Stroke juga biasanya dikenal sebagai serangan otak, dimana terjadi akibat suplai darah ke otak terganggu, bisa dikarenakan ada penyumbatan ataupun terjadi akibat pecahnya pembuluh darah otak.

2.1.2 Etiologi

Stroke secara luas dibagi menjadi iskemik atau hemoragik. Untuk membedakan jenis iskemik atau hemoragik, diperlukan penunjang lain karena tidak bisa ditentukan alasan pasti hanya dengan anamnesis.

Stroke iskemik dapat disebabkan oleh aterosklerosis pembuluh darah besar, kardioemboli akibat fibrilasi atrium, kardiomiopati, atau penyakit pembuluh darah kecil seperti stroke lacunar. Terdapat juga penyebab yang tidak umum seperti penggunaan narkoba, diseksi arteri, vaskulitis, dan keadaan hiperkoagulasi. Hal ini perlu dipertimbangkan terutama ketika

stroke iskemik terjadi pada individu yang lebih muda. (Kuriakose & Xiao, 2020)

Penyebab paling umum dari stroke hemoragik atau perdarahan intraserebral nontraumatik adalah hipertensi yang tidak terkontrol. Pasien yang lebih tua dengan perdarahan lobar kemungkinan memiliki angiopati amiloid sebagai penyebab stroke hemoragik mereka. Pecahnya aneurisma otak secara spontan menyebabkan perdarahan subaraknoid. (Elam, C.,2023)

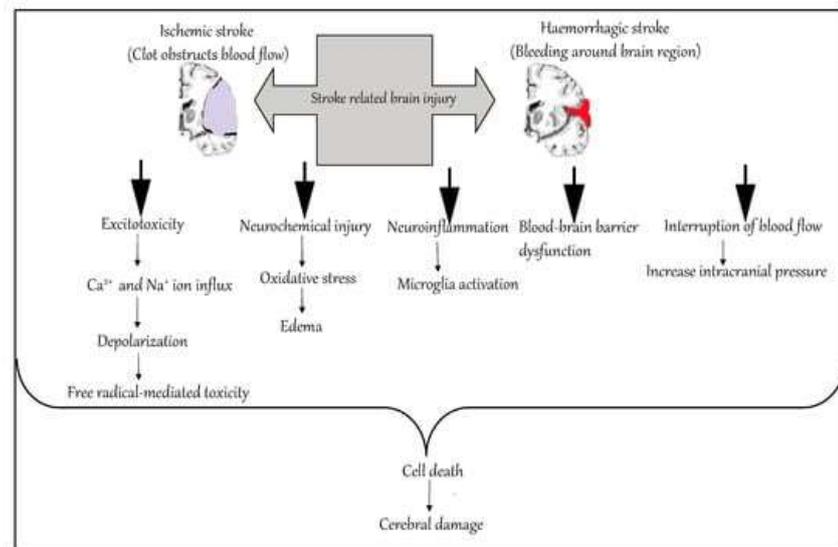
2.1.3 Patofisiologi

Stroke didefinisikan sebagai kondisi neurologis mendadak yang disebabkan oleh gangguan perfusi pembuluh darah ke otak. Penting untuk memahami anatomi neurovaskular untuk mempelajari manifestasi klinis stroke. Aliran darah ke otak diatur oleh dua karotis interna di anterior dan dua arteri vertebralis di posterior (lingkaran Willis). Stroke iskemik disebabkan oleh kekurangan suplai darah dan oksigen ke otak; stroke hemoragik disebabkan oleh pendarahan atau kebocoran pembuluh darah.

Oklusi iskemik berkontribusi sekitar 85% dari korban pada pasien stroke, dengan sisanya karena perdarahan intraserebral. Oklusi iskemik menghasilkan kondisi trombotik dan emboli di otak. Pada trombosis, aliran darah dipengaruhi oleh penyempitan pembuluh akibat aterosklerosis. Penumpukan plak pada akhirnya akan menyempitkan ruang pembuluh darah dan membentuk gumpalan, menyebabkan stroke trombotik. Pada stroke emboli, penurunan aliran darah ke daerah otak menyebabkan emboli; aliran darah ke otak berkurang, menyebabkan stres berat dan kematian sel sebelum waktunya (nekrosis). Nekrosis diikuti dengan disrupsi membran plasma, pembengkakan organel dan bocornya isi seluler ke ruang ekstraseluler, dan hilangnya fungsi neuron. Peristiwa penting lainnya yang berkontribusi terhadap patologi stroke adalah peradangan, kegagalan energi, hilangnya homeostasis, asidosis, peningkatan kadar kalsium intraseluler, eksitotoksisitas, toksisitas

yang dimediasi radikal bebas, sitotoksitas yang dimediasi sitokin, aktivasi komplemen, gangguan sawar darah-otak, aktivasi sel glial, stres oksidatif dan infiltrasi leukosit.

Stroke hemoragik menyumbang sekitar 10-15% dari semua stroke dan memiliki tingkat kematian yang tinggi. Pada kondisi ini,



Gambar 2.1 Patofisiologi Stroke

tekanan pada jaringan otak dan luka dalam menyebabkan pembuluh darah pecah. Ini menghasilkan efek toksik pada sistem vaskular, mengakibatkan infark. Ini diklasifikasikan menjadi perdarahan intraserebral dan subarachnoid. Pada ICH, pembuluh darah pecah dan menyebabkan akumulasi abnormal darah di dalam otak. Alasan utama ICH adalah hipertensi, gangguan pembuluh darah, penggunaan antikoagulan dan agen trombolitik yang berlebihan. Pada perdarahan subarachnoid, darah terakumulasi di ruang subarachnoid otak akibat cedera kepala atau aneurisma serebral. (Kuriakose & Xiao, 2020)

2.1.4 Diagnosis

a. Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Saat seseorang terkena TIA, anamnesis dan pemeriksaan fisik dibutuhkan untuk menggolongkan etiologi, apakah iskemik atau hemmorhagic. Onset dari gejala diperlukan untuk

mendiagnosa fase yang menentukan perlakuan tatalaksana. Hasil pemeriksaan fisik akan bergantung pada regio mana dari bagian otak yang mengalami defisit.

- b. Pemeriksaan Penunjang
 - a) *Cerebral Catheter Angiography*, untuk melihat sirkulasi *definitve* pembuluh darah otak.
 - b) *Magnetic Resonance Angiography*, melihat gambaran arteri pada kepala dan leher
 - c) *CT Angiography*, melihat gambaran yang jelas mengenai arteri pada kepala dan leher dengan kontras.
 - d) Tes Lab, melakukan tes darah rutin untuk menghitung jumlah trombosit, *prothrombine time*, *activated partial thromboplastin time*, dan saturasi oksigen. Bisa juga melakukan pemeriksaan jika pasien memiliki komorbid lain, misalnya tes gula darah dan tes fungsi ginjal.

2.1.5 Penatalaksanaan

Tatalaksana terapi pada pasien stroke terdiri dari berbagai langkah yang dimulai dengan langkah pertama, tujuan langkah awal ini adalah untuk menstabilisasikan pasien dan melakukan evaluasi dan *assessment* menyeluruh yang menentukan langkah tatalaksana selanjutnya (Jaunc, E.C, 2022).

- a. Tatalaksana Stroke Iskemik
 - a) Obat-obatan, tatalaksana utama dari stroke iskemik adalah obat-obatan yang bekerja dalam menghancurkan sumbatan gumpalan darah yang mengalir menuju otak, disebut sebagai obat *tissue plasminogen activator* (tPA). Jenis obat ini diinjeksikan intravena dan dilakukan segera hingga 3 jam setelah gejala muncul. Jika bukan tPA, maka bisa juga diberikan obat antikoagulan seperti aspirin atau clopidogrel. Pemberian ini akan

menghambat gumpalan darah terbentuk atau membesar sehingga efek sampingnya adalah terjadi pendarahan.

- b) Prosedur medis, jika dibutuhkan, beberapa prosedur seperti pembukaan arteri yang tersumbat untuk melancarkan aliran darah. Thromboectomy bisa dilakukan untuk menghilangkan gumpalannya, hal ini dilakukan oleh kateter yang dimasukkan melalui paha atas. Selanjutnya akan dilakukan angioplasty dan stenting untuk membuka arteri yang tersumbat.

b. Tatalaksana Stroke Hemoragik

- a) Obat-obatan, dilakukan pemberian untuk menurunkan darah tinggi sehingga tekanan darah menjadi lebih stabil.
- b) Prosedur medis, beberapa prosedur dapat dilakukan berdasarkan indikasi dan kondisi pasien.
 - i. Aneurisma *clipping*
 - ii. *Coil embolization*
 - iii. Transfusi darah
 - iv. Mengeluarkan sisa cairan
 - v. Operasi atau radiasi untuk mengecilkan AVM

c. Tatalaksana lainnya

Sebagai tambahan untuk menangani sumbatan atau pendarahan yang mengakibatkan stroke, beberapa tambahan terapi bisa dilakukan seperti support pernapasan, terapi kompresi, terapi rehidrasi, dan lain-lain.

2.1.6 Komplikasi dan Prognosis

Depresi terjadi hingga 33% pada penderita stroke. Selain itu, komorbiditas medis mungkin tidak terkelola secara optimal sehingga komplikasi penyakit seperti diabetes melitus dan hipertensi dapat berkembang. Komplikasi masalah rehabilitasi yang kompleks bisa juga terjadi seperti spastisitas, masalah pencernaan, dan masalah urogenital. Maka dari itu, dibutuhkan monitoring secara berkala pada pasien yang telah terkena stroke.

Prognosis kondisi tergantung pada luasnya kerusakan di daerah otak. Terdapat resiko stroke berulang setelah TIA dimana biasanya prognosis pada tahap ini seringkali tidak menguntungkan.

2.2 Rehabilitasi Stroke

2.2.1 Definisi

Model International Classification of Functioning (ICF) World Health Organization (WHO, 2001) menyatakan bahwa rehabilitasi stroke adalah prosedur medis yang bertujuan untuk memberikan media sebagai wadah orang dengan kondisi kesehatan yang mengalami kecenderungan bahkan kecacatan untuk mencapai fungsi optimal dalam berinteraksi dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat lima hal utama sebagai dasar perawatan rehabilitasi yang biasa dikenal dengan “5 *overall*”. Perawatan yang dimaksud adalah tatalaksana yang diperuntukan pasien stroke untuk mencapai nilai maksimal dalam potensi fisik, psikososial, dan pekerjaan sehari-hari dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan dan fisiologis.

Namun akhir-akhir ini banyak perbaikan yang dicapai di seluruh dunia dalam pencegahan, pengobatan, dan rehabilitasi stroke. Selama sepuluh tahun terakhir, angka kematian berbasis populasi telah menurun secara signifikan sebagai akibat dari kemajuan ini. Secara umum, program rehabilitasi stroke terus menjadi pilihan terapi utama yang disarankan untuk keterbatasan fungsional dan gangguan pasca stroke.

Mendapatkan kembali kemandirian dan meningkatkan kualitas hidup merupakan tujuan utama rehabilitasi stroke melalui pengurangan pembatasan aktivitas hidup sehari-hari (ADL). Untuk meningkatkan hasil keseluruhan bagi pasien stroke, pengobatan stroke terstruktur harus mempertimbangkan penjadwalan awal rehabilitasi, tim rehabilitasi yang terampil, dan lamanya rehabilitasi. Berbeda dengan unit rehabilitasi campuran, unit umum, dan unit stroke bergerak, bukti dari tinjauan sistematis menunjukkan bahwa unit rehabilitasi stroke yang terorganisir dan intensitas rehabilitasi

yang lebih menonjol terkait dengan peningkatan hasil fungsional yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya perubahan menguntungkan yang terlihat pada terapi stroke tidak dapat diwakili secara memadai oleh rehabilitasi neurologis saja. Ada layanan rehabilitasi yang tersedia di semua tempat. (SIGN, 2023)

Intervensi rehabilitasi telah dikaitkan dengan hasil fungsional yang lebih besar. Untuk meningkatkan hasil fungsional, masuk lebih awal ke fasilitas rehabilitasi stroke dalam waktu 24 hingga 48 jam setelah stroke sangat didukung oleh penelitian yang tersedia. Meskipun demikian, ketika kesehatan pasien stabil, skrining untuk masuk ke unit rehabilitasi stroke harus dilakukan. Karena jenis dan keparahan kondisi pasien dan klasifikasi merupakan penentu penting dari kecacatan dan kemampuan fungsional, bersama dengan kapasitas untuk belajar dan kesinambungan tindakan fisik, dokter yang melakukan penilaian harus dilatih khusus dalam rehabilitasi stroke atau memiliki pengalaman luas dalam rehabilitasi saraf. Sekelompok profesional memberikan layanan rehabilitasi stroke, berfokus pada kebutuhan kognitif, emosional, dan pekerjaan pasien selain tuntutan fisik mereka.

Sekelompok profesional memberikan layanan rehabilitasi stroke, berfokus pada kebutuhan kognitif, emosional, dan pekerjaan pasien selain tuntutan fisik mereka. Meskipun demikian, bukti menunjukkan bahwa spesialis rehabilitasi stroke yang bekerja sama dalam kelompok lebih efektif dalam meningkatkan pemulihan fungsional dan kualitas hidup dibandingkan dengan satu spesialisasi (intra disiplin).

Ada ketidaksepakatan mengenai jumlah waktu yang tepat untuk menyelesaikan program rehabilitasi pasien stroke dalam hal durasi. Program rehabilitasi stroke bervariasi secara substansial antara pengaturan dan unit. Durasi digambarkan sebagai "lamanya waktu di mana sesi solo dipandu" oleh American Congress of

Rehabilitation Medicine. Selain itu, lamanya setiap sesi rehabilitasi stroke bervariasi antara lain berdasarkan pemulihan pasien, tingkat keparahan, penyakit penyerta yang terkait, dan penerimaan terhadap terapi. Bahkan sementara beberapa korban stroke pulih dengan cepat, mayoritas membutuhkan semacam terapi setelah stroke mereka untuk jangka waktu yang lebih lama, terkadang berbulan-bulan atau bertahun-tahun.

Keberhasilan rehabilitasi sangat ditentukan oleh waktu penanganan kondisi pasien namun banyak pasien yang mengalami keterbatasan akses karena terbatas secara lokasi dan logistik. Maka dari itu, pasien dengan kondisi ini bisa sangat terbantu dengan adanya sistem rehabilitasi yang dapat diakses dari lokasi yang berbeda.(Glenis et al., 2021) Rehabilitasi yang berhasil juga bergantung dengan kemampuan tenaga medis terapis, derajat keparahan stroke, dan kooperasi antara pasien dan keluarga.

2.2.2 Jenis-Jenis Gangguan Umum, Keterbatasan, dan Komplikasi Setelah Stroke

Berdasarkan perjalanan penyakit yang dibahas pada sub-bab sebelumnya, stroke dapat menyebabkan berbagai limitasi. Keterbatasan tersebut adalah:

Gangguan umum setelah stroke:	
Afasia	Gangguan keseimbangan
Kelemahan lengan dan tungkai	Kehilangan sensoris
Penurunan kognitif	Gangguan penglihatan
Disarthria	Kelemahan otot fasial
Disfagia	
Keterbatasan aktivitas umum setelah stroke:	
Mandi	Fungsi seksual
Berkomunikasi	Berpindahan
Berpakaian	Berjalan
Makan dan minum	Psikologi (menentukan pilihan, dsb)
Komplikasi umum setelah stroke:	
Ansietas	Infeksi
Kebingungan	Malnutrisi
Depresi	Inkontinensia
Emosional	Nyeri
Lelah	Spasitas

Tabel 2.1 Gangguan, Keterbatasan, dan Komplikasi Umum Stroke

Menurut PERDOSI, organisasi persatuan dokter spesialis kedokteran fisik dan rehabilitasi Indonesia, tips untuk mengenali tanda dan gejala stroke dapat disingkat menjadi “SeGeRa Ke RS” yang merupakan kepanjangan dari :

- a. Senyum tidak simetris (mencong ke satu sisi), tersedak, sulit menelan air minum secara tiba-tiba
- b. Gerak separuh anggota tubuh melemah tiba-tiba

- c. bicaRa pelo/tiba-tiba tidak dapat bicara, tidak mengerti kata-kata/, berbicara tidak nyambung
- d. **Kebas** atau baal, atau kesemutan separuh tubuh
- e. **Rabun**, pandangan satu mata kabur, terjadi tiba-tiba
- f. **Sakit kepala hebat** yang muncul tiba-tiba dan tidak pernah dirasakan sebelumnya. Terasa berputar/sempoyongan, gerakan sulit dikoordinasi

Dengan adanya perubahan atau keterbatas yang muncul, pasien diharapkan segera dikenali dan dibawa ke rumah sakit.

2.2.3 Tahapan Rehabilitasi Pasca Stroke

Konsensus pakar praktisi neurologi *Stroke Recovery and Rehabilitation*, pada 2017, membagi tahapan rehabilitasi pasca stroke yang mana pembagian ini penting untuk diketahui dan diimplementasikan dalam pemberian tatalaksana, Menurutnya, waktu untuk recovery stroke terbagi menjadi:

- a. Hiperakut (0-24 jam), terjadi proses kematian sel dan ekspansi hematoma
- b. Akut (1-7 hari), terjadi inflamasi dan pembentukan jaringan parut. Peningkatan keterbatasan dan fungsi mulai meningkat, begitu juga dengan plastisitas endogen.
- c. Subakut dini (7 hari-3 bulan), plastisitas endogen mulai menurun hingga menjadi stabil
- d. Subakut (3-6 bulan), peningkatan keterbatasan dan fungsional mulai stabil.
- e. Kronik (>6 bulan), peningkatan keterbatasan dan fungsional sudah stabil. (Bernhardt et al., 2017).

2.3 Telerehabilitasi

2.3.1 Definisi

Telerehabilitasi adalah suatu modalitas rehabilitasi yang menggunakan kecanggihan teknologi (Contrada et al., 2022). Telerehabilitasi berbasis rumah dapat didefinisikan sebagai

penyampaian layanan rehabilitasi jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi elektronik seperti telepon genggam, video seluler, komputer, dan lain-lain.(Glenis et al., 2021) Penggunaan teknologi memungkinkan komunikasi antara dokter dan pasien. Ini dapat digunakan untuk memberikan perawatan yang berkelanjutan di rumah, terutama untuk pasien penyakit kronis, setelah penilaian komprehensif dilakukan oleh dokter/profesional. Pedoman telerehabilitasi telah dijelaskan untuk memberikan standar dan persyaratan khusus disiplin ilmu bagi profesional rehabilitasi. Di antara manfaatnya, dapat memberikan akses pengobatan ke daerah pedesaan dan memulai rehabilitasi lebih dini.(Del Pino et al., 2022)

Majunya teknologi dunia merupakan latar belakang berkembangnya sistem rehabilitasi dengan metode jarak jauh atau yang kita sebut sebagai telerehabilitasi yang merupakan salah satu cabang telemedisin. Telemedisin adalah penggunaan teknologi elektronik untuk komunikasi dan pertukaran informasi seputar pelayanan kesehatan dimana partisipan terhalang oleh jarak. Masa pandemi COVID-19 beberapa tahun lalu juga membuat dunia kesehatan harus beradaptasi secara cepat dengan tetap mengedepankan pelayanan yang aman, disinilah telemedisin berkembang secara pesat (Seron et al., 2021). Awalnya penggunaan sistem telemedisin digunakan oleh profesi terkait radiologi, kemudian penjara dan fasilitas kesehatan yang berada di daerah terpencil juga menggunakannya. (Tchero et al., 2018)

Telerehabilitasi, yang merupakan bagian dari *tele-health*, telah menciptakan sebuah sistem yang tujuannya untuk meningkatkan aksesibilitas dan melanjutkan perawatan pada daerah yang secara lokasi berjauhan antara tenaga medis dan pasien itu sendiri sehingga bisa berpotensi untuk menghemat waktu dan sumber daya dari ketersediaan perawat. Secara global, terdapat beberapa model telerehabilitasi yang digunakan.(Paretti et al., 2021)

Pelaksanaannya bisa dilakukan secara sinkronius (pasien dan terapis berkomunikasi secara langsung dengan bantuan gadget apapun), asinkronus (intervensi yang diberikan oleh komputer lalu dilakukan pengecekan secara *offline* oleh terapis), maupun gabungan antara keduanya. (Prvu et al, 2021)

Teknologi telerehabilitasi berbasis rumah digunakan untuk menghubungkan tenaga medis dengan pasien dalam pengiriman sebuah gambar atau informasi data kesehatan lainnya dari satu tempat ke tempat lain.(Glenis et al., 2021) Bidang yang biasanya dilakukan pada telerehabilitasi adalah fisioterapi dan rehabilitasi neural yang digunakan untuk memonitoring progress pada pasien stroke. (Paretti et al, 2020) Selain itu, terapi yang dilakukan di rumah pada pasien stroke biasanya adalah terapi motorik dan terapi wicara/*speech-language*. Pelaksanaan dari telerehabilitasi ini mencakup waktu yang bervariasi sesuai dengan kondisi pasien. Beberapa studi juga menunjukkan pencapaian tujuan rehabilitasi dengan sistem telerehabilitasi.(Glenis et al., 2021)

Perkembangan penggunaan telerehabilitasi semakin pesat di masyarakat pada tahun 2007. (Paretti et al, 2020) Selain karena perkembangan digitalisasi, penerapan telerehabilitasi juga dinilai memakan biaya yang lebih murah dibanding pergi secara langsung ke klinik untuk mendapat rehabilitasi. Proses pemantauan progress kesehatan juga menjadi semakin mudah dengan telerehabilitasi karena tidak harus melakukan perjalanan yang jauh untuk mengambil data kesehatan secara berkala. Hal ini tentu menguntungkan pasien dengan penyakit yang memerlukan pendampingan setiap waktu (Peretti et al., 2017)

2.3.2 Telerehabilitasi pada Stroke

Stroke merupakan penyakit dengan penyebab angka kematian dan disabilitas yang didapat tertinggi di seluruh dunia (Thrift, 2017). Sebagai penyakit yang menyebabkan penurunan aktivitas sehari-hari karena limitasi akibat komplikasi yang

ditimbulkan, stroke membutuhkan rehabilitasi untuk membatasi kecatatan yang muncul dan atau mencegah keparahan limitasi yang ditimbulkan. Pasien yang telah terdiagnosis stroke biasanya mengalami gangguan atau gejala yang berpengaruh pada fungsi motorik, penglihatan, disfagia, berbicara, sensasi dan kognisi. Lebih rincinya, berbagai komplikasi atau gangguan keterbatasan didapat ini dapat dilihat pada tabel 1.1 yang memuat gangguan, keterbatasan aktivitas, dan komplikasi umum yang biasa ditimbulkan setelah seseorang terdiagnosis stroke. Fase pemulihan dengan rehabilitasi berbagai gejala yang ditimbulkan ini dapat berlangsung perlahan dan tidak kembali seperti semula (Crichton, 2016).

Terdapat berbagai tantangan yang dihadapi untuk mencapai kesuksesan rehabilitasi pada pasien pasca stroke. Pada rehabilitasi yang berbasis klinik, hambatan seperti akses perawatan tatap muka dibatasi oleh hal-hal semacam keterbatasan waktu, keterbatasan sumber daya, isolasi geografis, kepatuhan terhadap rehabilitasi, dan kurangnya kesadaran. Salah satu solusi yang dapat mengatasi sulitnya pengaksesan rehabilitasi stroke ini bisa dengan melakukan telerehabilitasi (Rumambi et al., 2023).

Tujuan terapi dengan sistem telerehabilitasi pada pasien stroke terbagi menjadi tujuan utama dan tujuan sekunder. Untuk menilai keberhasilan tujuan utama dilakukan pengamatan untuk mengetahui peningkatan kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari (*activity of daily living*) secara perbandingan rehabilitasi konvensional tatap muka dan telerehabilitasi. Tujuan sekundernya adalah untuk menentukan apakah dampak perlakuan telerehabilitasi dapat meningkatkan kemandirian seperti peningkatan mobilitas, keseimbangan, kualitas kehidupan, fungsi motorik, dan fungsi kognitif. Sebagai tambahannya juga, diperhatikan bagaimana perbandingan telerehabilitasi dalam menimbulkan efek lain seperti efektivitas biaya yang dikeluarkan, kelayakan, dan tingkat kepuasan penerima rehabilitasi terkait intervensi (Laver et al., 2020).

Instrumen penilaian yang digunakan untuk menilai tujuan utama merupakan alat ukur kemandirian fungsional seperti, Barthel Indeks, Lawton *Instrumen Activity of Daily Living*, Frenchay *Activities* Indeks, dan Indeks Nottingham *Activity of Daily living* indeks tambahan. Sedangkan untuk penilaian sekunder, menggunakan instrumen spesifik terkait keterbatasan yang ingin dibandingkan. Sebagai contoh, aspek mobilitas menggunakan pengukuran *Timed up and Go test*, *walking speed*, dan *functional ambulation category*. Di sisi lain, aspek fungsi motorik menggunakan *Action Research Arm Test*, *Wolf Motor Function Test*, dan lain-lain. Selanjutnya aspek berbahasa dan kognitif dinilai dengan pemberian *Western Aphasia Battery*-Kuesioner Afasia (WAB-AQ), *Cognitive-linguistic Quick Test (CLQT)*, dan Indeks Efektivitas Komunikasi (CETI) (Caughlin et al., 2020). Untuk fungsi kognitif sendiri dapat diukur dengan instrumen *Mini Mental State Examination* (Laver et al., 2020).

Prosedur telerehabilitasi pada pasien stroke dapat dilakukan dalam rentang waktu, cara, dan tujuan *outcome* yang berbeda dan beragam sesuai dengan kondisi pasien. Berdasarkan studi kajian sistematis yang dibuat oleh Glenis, et al, lama pemberian prosedur telerehabilitasi pada pasien stroke beragam dimulai dengan tiga bulan hingga 24 bulan. Setiap sesi terdiri dari satu jam yang difokuskan untuk latihan individual dan satu jam lainnya sesi mandiri. Studi kajian sistematis lain yang dilakukan oleh Laver et al mengatakan prosedur telerehabilitasi ini dilakukan berkala, terdapat perlakuan setiap satu bulan dan tiga bulan, dan ada studi lain yang mengatakan melakukan prosedur *follow up* kembali setelah 6 bulan dan 12 bulan setelah intervensi. Sehingga, dapat disimpulkan, lama dan moda telerehabilitasi yang digunakan akan disesuaikan dengan kebutuhan setiap individu penderita stroke.

Jenis alat bantu komunikasi pada telerehabilitasi juga berbeda dan beragam sesuai dengan keterbatasan yang

direhabilitasi. Aspek dari penggunaan teknologi juga dinilai berdasarkan kemampuan pasien untuk menggunakan teknologi yang dimaksud(Caughlin et al., 2020). Intervensi telerehabilitasi ini menggunakan ponsel genggam, tablet, telepon, laptop, komputer, gawai seperti smart phone dan smart watch, *virtual reality devices*, alat robotik, yang memuat aplikasi atau moda konferensi video, email, *online chat program*, dan lain-lain(Laver et al., 2020). Alat monitor yang terpasang langsung pada pasien juga baik digunakan untuk mengukur tanda vital pasien secara langsung seperti tekanan darah, denyut jantung, dan saturasi oksigen(Laver et al., 2020). Terkadang rehabilitasi juga tidak hanya menggunakan satu jenis saja, melainkan gabungan dari beberapa moda komunikasi dan teknologi.

Berdasarkan berbagai studi literatur dan penerapan telerehabilitasi, telerehabilitasi lebih banyak dilakukan pada pasien stroke yang mengalami keterbatasan motorik, mobilitas, dan keseimbangan(Laver et al., 2020). Selain fungsi motorik, telerehabilitasi pada pasien stroke juga dikombinasikan dengan terapi okupasi dan fisioterapi(Laver et al., 2020). Lainnya, terapi *speech and language* juga diberikan pada pasien stroke dengan gangguan afasia(Meltzer et al., 2018). Walaupun demikian, intervensi studi mengenai terapi *speech and language* ini masih terbatas, padahal evaluasi patologi *speech-language* lebih mudah dilakukan via konsultasi video(Glenis et al., 2021). Oleh karena itu, terapi patologis *speech language* melalui telemedis merupakan area penelitian yang potensial untuk diteliti pada pasien stroke dengan gangguan berbicara.

2.3.3 Implementasi Telerehabilitasi Pada Masa Pandemi COVID-19

Sejak terjadi pandemi covid-19 beberapa waktu lalu, dunia telah beradaptasi dalam melakukan pekerjaan sehari-hari(Anil et al., 2021). Kondisi baru ini mengakibatkan terbatasnya akses masyarakat terhadap berbagai hal, tidak terkecuali dengan pasien

stroke yang terhambat untuk pergi ke tempat perawatan medis dan melakukan rehabilitasi. Tetapi kondisi ini sebenarnya merupakan sebuah peluang dalam peningkatan pelayanan kesehatan untuk beradaptasi dan berkembang menjadi lebih inovatif dalam menyediakan kebutuhan, mengoptimalkan pencegahan, dan memberikan pemulihan populasi pasien stroke melalui program telerehabilitasi (Rumambi et al., 2023). Telerehabilitasi dapat membantu memberikan dukungan dalam merawat pasien paska stroke dan juga mengurangi risiko penularan COVID-19 (Rumambi et al., 2023). Maka dari itu, telerehabilitasi menjadi pilihan terapi pada masa pandemi ini karena modalitasnya yang sesuai dengan peraturan *lock down* pada pandemi, pemantauan dengan jarak jauh.

Menurut panduan pelaksanaan telerehabilitasi oleh Pan America Health Organization (PAHO), Tidak ada perbedaan persyaratan yang spesifik pada pemberian telerehabilitasi dan telemedisin secara umum. Hal ini mencakup kestabilan koneksi internet, yang memungkinkan untuk melakukan konferensi video dan rekam medis pasien yang dapat diakses secara jarak jauh. Dan untuk telerehabilitasi fisik yang tergantung dengan kondisi pasien yang mungkin membutuhkan peralatan dan persyaratan tambahan untuk melakukan aktivitas.

Dalam memberikan pelayanan yang optimal dengan metode telerehabilitasi, dibutuhkan sebuah landasar standarisasi optimal untuk mencapai keefektifan program dan tujuan rehabilitasi. Acuan yang dimiliki setiap negara berbeda, sesuai dengan kondisi dan tipe rehabilitasi yang akan diberikan. Di Quebec, terdapat Standar operasional yang mengatur alur klinis pasien telerehabilitasi. persyaratannya adalah;

- a. Terdapat sistem pusat yang mengatur reservasi dan moda atau teknologi konsultasi harus ada.

- b. Pada setiap aktivitas telerehabilitasi, rekam medis harus dilihat pada lokasi pasien dan lokasi dokter
- c. Untuk menghindari ketidakefektifan, harus ada standar yang dibuat dan dikonsultasikan dengan departemen atau lembaga terkait.
- d. Tenaga medis penyaji harus memiliki pelatihan yang adekuat dalam memberikan telerehabilitasi.
- e. Lokasi primer membutuhkan koordinator pelayanan, koordinator lokasi, dan koordinator regio.

Selain standar operasional klinis yang ditetapkan, alur telerehabilitasi juga membutuhkan standar teknis yang diatur sebagai berikut,

- a. Ruang telekonsultasi di lokasi primer, setidaknya 3,05x4,57 meter dengan optimalnya 3,66 x 5,49 m. Latar belakang ruangan ini harus berwarna abu-abu muda, biru tua atau muda, dan memiliki permukaan yang rata. Pencahayaannya harus optimal dengan ukuran 750-1000 lux. Dan kebisingan suara ruangan ini tidak boleh melebihi 50 dB.
- b. Alat yang dibutuhkan mencakup mikrofon, dan dua monitor menyesuaikan lantai ruangan, layar dengan ukuran 32 inch dinilai yang paling optimal
- c. Pada kondisi tertentu, dibutuhkan dua kamera saat telerehabilitasi. Rungan ini juga harus dilengkapi dengan telepon dan mesin fax.
- d. Konfrensi video harus disesuaikan dengan standar dengan kapasitas yang ekuivalen dengan kompresi H.264
- e. Kecepatan koneksi internet 384-Kbps dinilai menyajikan kualitas yang tepat untuk koneksi suara dan kualitas gambar dalam aktivitas telerehabilitasi.

Setelah protokol standar operasional klinis dan teknis. Alur pelaksanaan juga mengatur segi etik, persetujuan medis, pembiayaan dan lain-lain juga dibahas. Sehingga, dengan adanya

suatu standar dari alur pelaksanaan, telerehabilitasi dapat terlaksana secara efektif.

Di Indonesia sendiri, Persatuan Dokter Spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Indonesia (PERDOSRI) sendiri menyarankan pertimbangan penggunaan telerehabilitasi di masa pandemi COVID-19 (Igirisa, 2021). Tentunya keberhasilannya sejalan dengan kerja sama antara tim rehabilitasi medik, pasien, keluarga, dan komunitas. Menurut PERDOSRI, latihan yang dapat dilakukan berbasis rumah, dilakukan dengan durasi 45 menit untuk setiap terapi dengan intensitas 5 hari dalam seminggu dengan tetap mempertimbangkan keadaan pasien dan penilaian tim rehabilitasi.

Berikut merupakan rehabilitasi stroke yang dapat dilakukan di rumah, yang mana sangat berpotensi untuk dilakukan dengan cara telerehabilitasi. Terapi yang dimaksud adalah terapi persepsi, penentuan posisi, dan manajemen anggota gerak atas, terapi okupasi aktivitas sehari-hari, latihan anggota gerak, fungsi kognitif, latihan menelan, dan terapi wicara. (Igirisa, 2021)

2.3.4 Efektivitas Telerehabilitasi

Menurut studi meta-analisis oleh Dellifrain (Dellifraîne, 2017), terdapat 29 artikel yang menunjukkan hasil positif dari *telehealth* yang didalamnya termasuk telerehabilitasi. Penggunaan prosedur klinis telerehabilitasi menunjukkan hasil yang signifikan pada populasi berbeda, termasuk pada pasien dengan gangguan muskuloskeletal, jantung, neuro, dan psikiatri. Hasil pasien dengan telerehabilitasi sama efektifnya dengan terapi di tempat. (Fatoye et al., 2020). Studi lain yang menggunakan pendekatan telerehabilitasi juga melaporkan hasil bahwa rehabilitasi secara jarak jauh dengan rehabilitasi konvensional memiliki hasil yang sama atau bahkan lebih baik. (Caughlin et al., 2020)

Telerehabilitasi bisa dilakukan pada berbagai bidang rehabilitasi, mulai dari neurologi, psikiatri, muskuloskeletal, radiologi, dan lain-lain. Biasanya hal yang berkaitan dengan ini

adalah mengenai fisioterapi yang berhubungan dengan fungsi motorik. Penggunaan rehabilitasi untuk kondisi neurologi biasanya menggunakan bantuan alat robotik dan teknik gim dengan *virtual reality*.(Burdea et al, 2021) Maka itu telerehabilitasi mengikuti atau menggunakan sistem *virtual reality*. (H et al., 2015)

Telerehabilitasi bisa menyediakan rehabilitasi pada pasien stroke untuk kembali mendapatkan fungsionalitas seseorang. Hal ini mencakup beberapa aspek seperti motorik, keterampilan sosial (berkomunikasi), depresi, dan faktor resiko (seperti berolahraga, mengatur pola makan, dan lain-lain). (Caughlin et al., 2020) penilaian yang dinilai dalam efektivitas ini mencakup peningkatan *activity of daily living* (ADL), kognitif, dan keterampilan sosial. Pada stroke sendiri, telerehabilitasi dinilai memiliki hasil pencapaian tujuan yang sama dengan rehabilitasi di klinik. Studi yang dimuat pada kajian sistematis yang dibuat oleh Caughlin di tahun 2020 menunjukkan keberhasilan dari rehabilitasi jarak jauh dengan penanganan *one on one* pasien dengan tenaga kesehatan.

2.3.5 Keuntungan Biaya Telerehabilitasi

Secara umum, telerehabilitasi mengurangi biaya baik bagi pasien maupun bagi klinisi. Hal ini dibandingkan dengan rehabilitasi tatap muka temu klinik atau rehabilitasi konvensional.(Peretti et al., 2017) Pasien yang menjalani pengobatan telerehabilitasi dapat menghemat biaya yang signifikan untuk pengeluaran biaya transportasi dan akomodasi, hal ini dikarenakan mereka dapat dengan mudah melakukan telerehabilitasi di rumah atau tempat tinggal masing-masing. Waktu yang diluangkan untuk pengobatan juga akan makin singkat melihat aspek mobilisasi ke tempat perawatan akan berkurang. Selanjutnya, biaya yang dikeluarkan juga akan berkurang untuk pembiayaan administrasi dan peralatan yang disediakan oleh fasilitas kesehatan.

Bagi tenaga medis mereka mengurangi biaya yang sama untuk melakukan mobilisasi ke tempat pelayanan kesehatan.

Maka itu, pasien yang tinggal di area pelosok, dimana sistem rehabilitasi konvensional sulit untuk diakses, bisa mendapat keuntungan dari adanya sistem telerehabilitasi ini. Dengan keuntungan penghematan biaya yang dikeluarkan, pengimplementasian rehabilitasi secara jarak jauh dapat meningkatkan kualitas kesehatan di negara dengan pendapatan per kapita yang tergolong rendah. (Fatoye et al., 2020). Adanya kemajuan sistem rehabilitasi ini, diharapkan membuat akses untuk pergi mendapatkan layanan mengalami peningkatan.

2.3.6 Keterbatasan Telerehabilitasi

Di samping keuntungan yang bisa didapatkan dari telerehabilitasi, terdapat pula beberapa keterbatasan untuk kerap mengimplementasikan sistem rehabilitasi jarak jauh, salah satunya kemajuan teknologi yang tidak sebanding dengan kemajuan logistik. Walaupun telerehabilitasi bisa menyingkat waktu dan jarak, tetapi kemajuan teknologi ini juga membutuhkan kemajuan logistik pada daerah tertentu. Sehingga masyarakat yang jarang terpapar dengan teknologi atau pada lingkungan yang memiliki keterbatasan koneksi masih merasa awam dengan penggunaan telerehabilitasi, padahal salah satu kemudahan ini ditujukan untuk orang-orang yang memiliki kondisi di atas.

Di tengah kemajuan sistem komunikasi dan juga peningkatan teknologi, masyarakat masih memiliki stigma mengenai pengobatan jarak jauh. Salah satu contoh yang membuat keterbatasan itu adalah terkait komunikasi secara jarak jauh menimbulkan keraguan dari pasien terkait tenaga medis yang merehabilitasinya. Maka dari itu, tidak semua orang mau untuk memilih melakukan rehabilitasi dengan metode telerehabilitasi (Peretti et al., 2017)

Kepuasan pasien mengenai sistem ini dinilai baik oleh pasien yang mendapatkan pelatihan yang tepat dengan komunikasi efektif

yang dilakukan oleh tenaga medis. Walaupun dinilai efektif pada beberapa jenis rehabilitasi pasien stroke, pelaksanaan telerehabilitasi membuat interaksi yang penuh kasih antara pasien dan tenaga medis tidak terlalu dirasakan. (Peretti et al., 2017) Studi ini juga melaporkan bahwa pada pasien telerehabilitasi wicara, hasilnya pasien lebih kurang percaya diri dibandingkan dengan pasien yang dilakukan rehabilitasi secara konvensional.

Dengan keterbatasan pengetahuan dan studi yang ada, penerapan telerehabilitasi untuk penyakit jangka panjang belum banyak dilaporkan. Maka itu dibutuhkan lagi studi mengenai keuntungan biaya pada rehabilitasi secara jarak jauh dalam jangka waktu yang panjang. (Fatoye et al., 2020)

2.4 Cost-Analysis

2.4.1 Jenis Modalitas *Cost Analysis*

a. Analisa *Cost-Effectiveness*

Metode sistematis untuk membandingkan dua atau lebih suatu biaya dari sebuah perlakuan terhadap besarnya biaya yang dikeluarkan, dimana hasilnya berupa pengukuran terhadap standar satuan yang berhubungan dengan objektif klinis dari sebuah perlakuan, contohnya lama rawat inap, angka hidup yang didapatkan, dan lain-lain (Cho et al., 2007)

b. Analisa *Cost-Utility*

Analisa yang serupa dengan *cost-effectivity*, tetapi menggunakan satuan pengukuran berupa *Quality Adjusted Life Years (QALYs)*. Hal ini berkaitan dengan angka harapan hidup dan kualitas kehidupan. Dimana metode ini efektif untuk mengukur dan membandingkan beberapa program dan intervensi yang tidak terlalu spesifik hanya pada satu intervensi

c. Analisa *Cost-Benefit*

Analisa yang mengukur dan membandingkan biaya net dari intervensi layanan kesehatan dengan keuntungan yang didapat

dari perlakuan tersebut, dimana keduanya, baik biaya dan keuntungan dituliskan dalam satuan mata uang.

d. *Analisa Cost-Minimalization*

Sebuah studi yang hanya membandingkan perbedaan biaya terhadap suatu intervensi di layanan kesehatan.

2.4.2 Skor Utilitas

Parameter yang diperlukan untuk menghitung QALYs adalah skor utilitas untuk keadaan kesehatan tertentu sebagai ukuran kualitas hidup dan jumlah waktu yang dihabiskan di negara itu sebagai ukuran panjang hidup. Skor utilitas mewakili kekuatan preferensi seseorang untuk keadaan kesehatan dengan kisaran nilai antara 0 (mati) dan 1 (sehat penuh), meskipun ada juga nilai negatif untuk kondisi kesehatan yang dianggap lebih buruk daripada kematian.

Skor utilitas biasanya diukur dengan kuesioner HRQoL. Salah satu yang paling sering digunakan adalah EQ-5D. Ini adalah alat berbasis preferensi untuk menggambarkan dan menilai kesehatan berdasarkan kuesioner yang sederhana, jelas, dan dikelola sendiri yang telah diadaptasikan dan divalidasi di populasi dan konteks dengan jumlah besar. EQ-5D original, atau biasa disebut sebagai EQ-5D-3L, mempunyai 5 item yang melingkupi 5 dimensi, dengan masing-masing 3 kategori respon. Skor ini digunakan untuk mengonversi sistem deskriptif menjadi skor utilitas yang dirangkul. Baru-baru ini, grup EuroQol mengembangkan EQ-5D-5L, yang menawarkan 5 pilihan respon untuk masing-masing dimensi untuk mengatasi beberapa keterbatasan pada EQ-5D-3L (Bilbao et al, 2020).

2.4.3 QALY

QALY atau *Quality Adjusted Life-Year* adalah salah satu modalitas yang digunakan untuk mengukur suatu studi *cost-utility*. Konsep pengukuran ini populer pada studi yang mengukur tentang evaluasi ekonomi dalam suatu program kesehatan maupun teknologi

di seluruh dunia. Prinsipnya adalah mengukur gabungan kualitas dan kuantitas dari kehidupan menjadi suatu ukuran yang bisa dihitung. Hal ini memungkinkan perbandingan antara strategi pengobatan, populasi pasien, dan pengaturan klinis. Parameter ini dapat digunakan secara luas untuk mengukur pengobatan medis apapun. Caranya adalah mengetahui perubahan nilai utilitas yang diakibatkan oleh pengobatan lalu digandakan dengan durasi efek pengobatan untuk memperoleh jumlah QALY yang terhitung (Touré et al., 2021).

2.4.4 ICER

Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER) adalah suatu pembandingan antara perwakilan nilai ekonomi dari sebuah intervensi. ICER biasanya merupakan keluaran utama atau hasil evaluasi ekonomi. ICER dihitung dengan membagi perbedaan biaya total (biaya tambahan) dengan perbedaan ukuran hasil atau efek kesehatan yang dipilih (efek tambahan) untuk memberikan rasio (biaya tambahan per unit tambahan efek kesehatan). Di Inggris, QALY paling sering digunakan sebagai ukuran efek kesehatan, memungkinkan ICER untuk dibandingkan di seluruh area penyakit, tetapi dalam sistem perawatan kesehatan lain, ukuran efek kesehatan lainnya dapat digunakan. Dalam pengambilan keputusan, ICER paling berguna ketika intervensi baru lebih mahal tetapi menghasilkan efek kesehatan yang lebih baik. ICER yang dilaporkan oleh evaluasi ekonomi dibandingkan dengan ambang batas yang telah ditentukan (Cherla et al, 2020). Berikut adalah rumus dari ICER: $ICER = \text{Biaya (cost)} / \text{QALY}$ Berdasarkan studi yang dilakukan Cherla et al, 2020, semakin sedikit nilai ICER maka semakin efektif suatu terapi dalam segi biaya.