

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Konsep *Stroke Hemiparesis* pada Lansia

a. Definisi dan Patofisiologi

Stroke pada lansia merupakan gangguan neurologis akut akibat iskemia atau hemoragik pembuluh darah otak yang bertahan lebih dari 24 jam. Sebagai bagian dari kondisi multipatologi pada lansia, penyakit ini sering kali berdampingan dengan gangguan *degeneratif* dan *kardiovaskular* lainnya (Nadhifah & Sjarqiah. 2022).

Patofisiologi *stroke iskemik* dimulai ketika aliran darah ke suatu area otak terganggu atau terhenti akibat penyumbatan pembuluh darah oleh embolus, sehingga jaringan otak tidak mendapatkan oksigen dan nutrisi yang cukup, yang akhirnya menyebabkan kematian (*nekrosis*) sel otak di daerah tersebut. Ketika bagian otak yang terkena suplai darah berkurang atau terputus, proses metabolik *neuron* mengalami gangguan, kehilangan fungsi energi, terjadi akumulasi asam laktat, dan gangguan *homeostasis ion* yang pada akhirnya menghentikan aktivitas listrik *neuron* di wilayah *iskemik*. Di sisi lain, area penumbra masih mendapat sedikit aliran darah dari pembuluh kolateral, jika aliran darah tidak segera kembali, jaringan ini juga akan mengalami kerusakan. Manifestasi klinis dari kerusakan ini dapat berupa *hemiparesis*, yaitu kelemahan pada satu sisi tubuh, terutama bila infark terjadi pada wilayah pembuluh seperti *middle cerebral artery (MCA)* yang menyuplai bagian

motorik otak yang mengontrol fungsi motorik sisi tubuh yang berlawanan. *Hemiparesis* muncul karena *neuron-neuron* di korteks motorik dan jalur motorik utama yang rusak tidak dapat meneruskan impuls saraf yang normal untuk menggerakkan otot-otot tubuh, sehingga pasien mengalami kelemahan anggota gerak pada sisi tubuh tertentu (Lui, Suheb, & Patti. 2025).

Patofisiologi *stroke hemoragik* dimulai ketika pembuluh darah di dalam otak pecah, sehingga darah keluar ke jaringan otak dan membentuk hematoma yang menekan sel-sel otak dan struktur sekitarnya. Perdarahan ini paling sering terjadi di area seperti *ganglia basal*, *lobus serebral*, *talamus*, batang otak, atau *serebelum* yang dapat dipicu oleh kondisi seperti hipertensi kronis yang merusak dinding pembuluh darah, *angiopati amiloid*, gangguan koagulasi, atau *malformasi vaskular*. Tekanan dari hematoma menyebabkan kompresi jaringan otak, Peningkatan Tekanan *Intrakranial (PTIK)*, dan gangguan metabolisme seluler, termasuk pelepasan *neurotransmitter* yang berlebih, edema, serta disfungsi *mitokondria* yang memperburuk kerusakan sel. Kondisi ini membatasi aliran darah dan oksigen ke jaringan di sekitar perdarahan yang mengganggu fungsi *neuron* secara luas. Akibat tekanan dan kerusakan pada jalur saraf motorik di otak, pasien dapat menunjukkan defisit neurologis fokal, salah satunya adalah *hemiparesis* yang terjadi ketika area motorik di otak yang mengontrol gerakan anggota tubuh terganggu karena efek langsung dari perdarahan

dan edema. *Hemiparesis* merupakan salah satu gejala yang sering dijumpai dalam manifestasi klinis *stroke hemoragik*, tergantung pada lokasi dan luasnya perdarahan di otak, serta hubungan anatomi antara area cedera dengan fungsi motorik tubuh (Unnithan & Das. 2025).

b. Klasifikasi

Menurut Juniarti, Aqsa, & Fitri (2025) *stroke* dikategorikan menjadi dua jenis:

1) *Stroke Iskemik*

Stroke iskemik terjadi saat aliran darah menuju otak terhambat, menyebabkan iskemia jaringan akibat kurangnya asupan nutrisi dan oksigen. Mekanisme penyumbatan ini melibatkan proses tromboemboli yang mempersempit diameter *arteri serebral* dan merusak integritas fungsional sistem saraf.

2) *Stroke Hemoragik*

Stroke hemoragik ditandai dengan pecahnya pembuluh darah otak yang mengakibatkan perdarahan intrakranial. Hal ini menimbulkan kerusakan struktural pada jaringan otak sekitar dan mengganggu fungsi saraf fungsional pasien.

c. Etiologi

Stroke iskemik terjadi ketika aliran darah ke otak terganggu atau terhenti karena penyumbatan pembuluh darah, sehingga jaringan otak yang kekurangan darah dan oksigen mengalami kerusakan. Penyumbatan ini dapat terjadi karena *trombosis*, yaitu pembentukan

bekuan darah di dalam arteri yang menyuplai otak, atau karena *emboli* yang berasal dari bagian tubuh lain yang terbawa aliran darah dan menyumbat pembuluh darah otak. Akibat gangguan aliran darah ini, sel-sel otak yang berada di daerah yang tersumbat akan mengalami kematian dan tidak lagi dapat menjalankan fungsinya secara normal, mengakibatkan defisit neurologis fokal seperti *hemiparesis*. *Hemiparesis* muncul karena area otak yang rusak mengontrol fungsi motorik pada sisi tubuh yang berlawanan dengan lokasi lesi, sehingga pasien mengalami kesulitan menggerakkan anggota tubuh secara lemah atau tidak stabil di satu sisi tubuhnya (Juniarti, Aqsa, & Fitri. 2025).

Stroke hemoragik terjadi ketika pembuluh darah di otak pecah dan darah keluar ke jaringan otak, sehingga terjadi tekanan langsung pada sel-sel otak yang normal dan mengganggu fungsi neurologis. Penyebab utama stroke *hemoragik* adalah hipertensi kronis, yaitu tekanan darah tinggi yang terus-menerus merusak dinding arteri dan menyebabkan perubahan *degeneratif* seperti *lipohialinosis* atau terbentuknya *mikroaneurisma*, sehingga pembuluh darah mudah pecah; faktor lain yang juga berperan adalah *angiopati amiloid* pada orang lanjut usia, konsumsi obat antikoagulan, gangguan pembekuan darah, dan malformasi pembuluh darah. Saat perdarahan terjadi, darah yang keluar akan menekan jaringan otak di sekitarnya, sehingga area korteks motorik atau jalur motorik di otak yang mengatur gerakan anggota tubuh mengalami kerusakan. Tekanan dan kerusakan inilah yang dapat

menyebabkan *hemiparesis* karena otak yang rusak tidak dapat mengirimkan sinyal motorik dengan baik ke sisi tubuh yang berlawanan. *Hemiparesis* merupakan salah satu contoh defisit neurologis fokal yang sering ditemukan pada pasien *stroke hemoragik* ketika area otak yang terlibat berada pada jalur kontrol motorik (Unnithan & Das. 2025).

d. Faktor Risiko

Menurut Juniarti, Aqsa, & Fitri (2025) faktor-faktor risiko penyebab stroke dibagi menjadi dua kategori yaitu faktor yang dapat dimodifikasi dan faktor yang tidak dapat dimodifikasi:

1) Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi

Faktor-faktor yang dapat diubah atau dikelola meliputi hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes melitus (DM), merokok, obesitas, penyakit jantung, konsumsi alkohol berlebihan, dan *aterosklerosis*.

a) Hipertensi

Kondisi tekanan darah tinggi kronis (*sistolik* ≥ 140 mmHg atau *diastolic* ≥ 90 mmHg) merusak pembuluh darah dan memicu sumbatan.

b) Hiperkolesterolemia

Peningkatan kadar kolesterol total dalam darah (>200 mg/dl) menyebabkan penumpukan plak di dinding arteri (*aterosklerosis*), yang berisiko pecah dan menyumbat pembuluh darah otak.

c) Diabetes Mellitus (DM)

Mempercepat penuaan sel dan berhubungan dengan komplikasi *kardiovaskular* yang meningkatkan risiko stroke.

d) Merokok

Meningkatkan risiko dua kali lipat karena zat kimia beracun merusak sel, menyebabkan penyempitan pembuluh darah (*vasokonstriksi*), dan mempercepat pembentukan bekuan.

e) *Aterosklerosis*

Ditandai dengan penebalan dinding arteri karena penumpukan kolesterol di *tunika intima*, *aterosklerosis* menjadi faktor risiko utama stroke iskemik yang diperburuk oleh *hiperkolesterolemia* dan radikal bebas.

f) Obesitas

Didefinisikan sebagai penumpukan lemak berlebihan (IMT ≥ 25). Atau lemak sentral (lingkar perut pria ≥ 90 , wanita ≥ 80). Obesitas disebabkan oleh ketidakseimbangan energi (asupan kalori melebihi kebutuhan).

g) Penyakit Jantung

Kondisi tertentu, terutama *Fibrilasi Atrium (AF)*, sangat meningkatkan risiko stroke iskemik. *AF* memudahkan pembentukan gumpalan darah di jantung yang dapat terlepas dan menyumbat pembuluh darah di otak.

h) Konsumsi Alkohol Berlebihan

Dapat meningkatkan risiko stroke, terutama melalui peningkatan tekanan darah.

2) Faktor Risiko yang Tidak Dapat Dimodifikasi

Faktor-faktor ini mencakup usia, jenis kelamin, genetika, dan riwayat *TIA*.

a) Usia

Risiko stroke meningkat seiring bertambahnya usia, terutama setelah 55 tahun, karena proses degenerasi pembuluh darah.

b) Jenis Kelamin

Laki-laki cenderung memiliki risiko *stroke iskemik* lebih tinggi dibanding perempuan sebelum masa menopause karena faktor hormon protektif estrogen pada perempuan.

c) *TIA (Transient Ischemic Attacks)*

Serangan iskemia sementara (<24 jam) berfungsi sebagai tanda peringatan dini adanya gangguan suplai darah ke otak.

d) *Genetika*

Riwayat stroke dalam keluarga atau adanya sindrom genetik tertentu meningkatkan kerentanan seseorang terhadap stroke.

e. Manifestasi Klinis

Stroke iskemik disebabkan oleh hambatan aliran darah ke otak yang mengakibatkan gejala klinis sesuai dengan lokasi pembuluh darah yang terdampak. Gejala yang paling dominan muncul adalah *hemiparesis*,

yaitu kelemahan atau kekakuan pada lengan dan tungkai di salah satu sisi tubuh akibat gangguan pada *arteri serebri media* atau *anterior*. Selain kelemahan gerak, tanda klinis lain seperti wajah tidak simetris (pelo), mati rasa separuh badan, gangguan bicara (*afasia*), serta penurunan daya ingat. Dampak spesifik lainnya bergantung pada area sumbatan; misalnya, gangguan pada *arteri serebri posterior* memengaruhi fungsi penglihatan, sedangkan sumbatan pada pembuluh darah *vertebrobasilaris* dapat memicu vertigo hingga gangguan menelan. Kondisi *hemiparesis* dan penurunan koordinasi gerak inilah yang menyebabkan pasien mengalami hambatan mobilitas fisik (Juniarti, Aqsa, & Fitri. 2025).

Gejala *stroke hemoragik* umumnya muncul secara mendadak dan memburuk dengan cepat, yang ditandai dengan nyeri kepala hebat, muntah proyektil, serta lonjakan tekanan darah. Gejala yang paling dominan muncul adalah *hemiparesis*, yaitu kelemahan pada salah satu sisi tubuh yang bersifat *kontralateral* (berlawanan dengan lokasi perdarahan di otak), terutama jika perdarahan terjadi di area *ganglia basal* atau *talamus*. Selain kelemahan gerak, pasien dapat mengalami penurunan kesadaran hingga koma, kejang, serta gangguan bicara. Pada perdarahan di area otak kecil (*serebelum*), pasien sering menunjukkan tanda Peningkatan Tekanan Intrakranial (PTIK) seperti *bradikardia* dan muntah. Sementara itu, pada perdarahan *subaraknoid*, perlu diwaspadai

tanda iritasi meningen seperti kaku kuduk dan hasil positif pada pemeriksaan tanda *Kernig* dan *Brudzinski* (Unnithan & Das. 2025).

f. Dampak Hemiparesis terhadap Mobilisasi

Hemiparesis merupakan komplikasi utama *post stroke* yang bermanifestasi sebagai kelemahan otot pada satu sisi tubuh. Kondisi ini memicu gangguan mobilitas, keseimbangan, serta penurunan refleks yang menghambat aktivitas dasar seperti duduk, berdiri, dan berjalan. Dampaknya, lansia dengan *hemiparesis* sering kali mengalami penurunan kemandirian dalam menjalankan *Activity Daily Living (ADL)* atau aktivitas sehari-hari (Ali, Kurniawan, & Septiani. 2025).

g. Penatalaksanaan

Penatalaksanaan *stroke iskemik* berfokus pada upaya pemulihan aliran darah secepat mungkin untuk menyelamatkan jaringan otak yang masih sehat. Secara farmakologi, terapi utama dilakukan melalui pemberian obat penghancur sumbatan (*trombolitik*) seperti *Alteplase (tPA)* dalam jendela waktu kritis 3 hingga 4,5 jam, serta pemberian *Aspirin* untuk mencegah stroke berulang. Tenaga medis juga wajib mengontrol tekanan darah agar tetap di bawah 180/105 mmHg, menjaga stabilitas gula darah, dan memberikan antipiretik jika pasien mengalami demam. Selain itu, tindakan medis berupa trombektomi mekanik dapat dilakukan untuk mengambil gumpalan darah secara langsung hingga 24 jam setelah gejala muncul. Secara non-farmakologi, tenaga medis berperan penting dalam menstabilkan kondisi pasien. Hal ini dilakukan

melalui pemantauan tanda-tanda vital secara intensif, melakukan skrining kemampuan menelan (*disfagia*) untuk mencegah *pneumonia aspirasi*, serta memasang alat kompresi pneumatik intermiten guna mencegah terjadinya penggumpalan darah di kaki atau *Deep Vein Thrombosis (DVT)* akibat pasien tidak mampu bergerak. Setelah fase akut terlewati, pasien dianjurkan untuk menjalani program rehabilitasi untuk memperbaiki fungsi motorik dan meningkatkan kemandirian dalam melakukan mobilitas fisik (Lui, Suheb, & Patti. 2025).

Penatalaksanaan *stroke hemoragik* berfokus pada stabilisasi kondisi klinis melalui kolaborasi farmakologi dan non-farmakologi guna memperbaiki hasil fungsional pasien. Secara farmakologi, prioritas utama adalah pengendalian tekanan darah *sistolik* hingga 140 mmHg menggunakan obat intravena seperti *Nicardipine*, pemberian agen *osmotik (Manitol)* untuk menurunkan TIK, serta terapi hemostatik untuk menghentikan perdarahan. Pada kasus perdarahan besar, tindakan bedah seperti *kraniotomi* atau evakuasi hematoma minimal invasif dapat dilakukan sebagai langkah penyelamatan jiwa. Secara non-farmakologi, tenaga medis berperan mandiri dalam mengatur posisi kepala elevasi 30°, memantau tanda-tanda vital secara ketat setiap 15 menit, serta melakukan skrining *disfagia* guna mencegah *pneumonia aspirasi*. Penggunaan alat kompresi kaki juga penting untuk mencegah risiko *DVT*. Seluruh rangkaian perawatan ini bertujuan untuk meminimalkan kerusakan saraf sehingga rehabilitasi dapat dilakukan untuk mengatasi

hemiparesis dan meningkatkan kemandirian gerak pasien (Unnithan & Das. 2025).

h. Komplikasi

Pasien *stroke iskemik* akut berisiko tinggi mengalami komplikasi yang dapat menghambat pemulihan. Komplikasi utama yang sering muncul adalah edema serebral atau pembengkakan otak yang memicu *PTIK*, risiko kejang dan depresi pasca stroke. Selain itu, akibat *disfagia* pasien sangat rentan mengalami *pneumonia aspirasi*. Komplikasi lain yang perlu diwaspadai adalah *DVT* dan *emboli* paru akibat tubuh yang tidak bergerak dalam waktu lama (Lui, Suheb, & Patti. 2025).

Komplikasi *stroke hemoragik* sangat kompleks dan menyerang berbagai organ tubuh. Masalah utama pada otak meliputi edema serebral, *PTIK*, hidrosefalus, serta kejang. Secara sistemik, pasien sering mengalami komplikasi paru seperti *pneumonia aspirasi* dan gagal napas, serta gangguan jantung seperti gagal jantung akut dan aritmia. Selain itu, perlu diwaspadai risiko infeksi, demam, *hiperglikemia*, dan penggumpalan darah (*tromboemboli*), terutama pada wanita. Pada kasus perdarahan *subaraknoid* (*SAH*), komplikasi tambahan yang sering muncul adalah penyempitan pembuluh darah, perdarahan ulang, serta gangguan elektrolit (Unnithan & Das. 2025).

i. Pemeriksaan Penunjang

Menurut Lui, Suheb, & Patti (2025) dan Unnithan & Das (2025) beberapa pemeriksaan penunjang yang dilakukan pada pasien *stroke iskemik* dan *hemoragik* meliputi:

- 1) *Computed Tomography Scan* non kontras merupakan metode diagnostik cepat yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya perdarahan (*stroke hemoragik*) serta membedakan klasifikasi stroke secara akurat.
- 2) *Magnetic Resonance Imaging* (teknik *Diffusion-Weighted Imaging*) lebih sensitif dibanding *Computed Tomography Scan* dalam mendeteksi kerusakan sel saraf dini pada *stroke iskemik*.
- 3) Pencitraan *Vaskular* (*Computed Tomography Angiography/ Magnetic Resonance Angiography*) digunakan untuk menilai sumbatan pembuluh darah besar untuk menentukan tindakan trombektomi.
- 4) *Elektrokardiogram (EKG)* digunakan untuk mendeteksi gangguan irama jantung (aritmia) yang berisiko memicu *emboli*.
- 5) Troponin digunakan untuk mengidentifikasi adanya penyakit jantung yang mendasari kondisi stroke.
- 6) Fungsi metabolik (*elektrolit, Blood Urea Nitrogen, kreatinin*) digunakan untuk memantau fungsi ginjal dan metabolik, terutama sebelum pemberian cairan kontras.
- 7) Uji koagulasi (*Prothrombin Time, Partial Thromboplastin Time, International Normalized Ratio*) digunakan untuk menilai risiko perdarahan sebagai panduan pemberian terapi antikoagulan atau *trombolisis*.

- 8) Volume hematoma adalah pengukuran dimensi perdarahan untuk menentukan prognosis, volume >60 mL mengindikasikan risiko mortalitas tinggi.
- 9) Pencitraan penyebab sekunder yaitu evaluasi lanjutan untuk mengidentifikasi apakah perdarahan dipicu oleh tumor, malformasi vaskular, atau kelainan struktur lainnya.

j. Tahapan Stroke

Menurut Li, *et al.* (2024) beberapa tahapan yang dialami oleh penderita stroke, baik tipe *iskemik* maupun *hemoragik*, mencakup:

1) Tahap Akut Stroke

Periode kritis atau tahap akut stroke terhitung mulai dari 24 jam hingga satu minggu pertama setelah terjadinya serangan.

2) Tahap Sub Akut Stroke

Periode sub akut stroke terhitung sejak berakhirnya minggu pertama hingga memasuki bulan ketiga atau keenam setelah terjadinya serangan.

3) Tahap Kronis Stroke

Periode kronis dimulai ketika masa pemulihan *post stroke* telah melewati enam bulan sejak terjadinya serangan terus berlanjut tanpa batasan waktu tertentu.

2. Konsep Dasar Gangguan Mobilitas Fisik

a. Definisi

Mobilitas merupakan kemampuan untuk berpindah dan bergerak, meliputi aktivitas harian seperti ambulasi, transisi posisi (misalnya dari

tempat tidur ke kursi), berjalan, berolahraga, hingga menggunakan alat transportasi (Kim, Kim, & Ha. 2023).

Menurut Herawati, Septianingrum, & Wijayanti (2025) gangguan mobilitas fisik didefinisikan sebagai keterbatasan kemandirian gerak yang dipicu oleh faktor kelemahan otot, kekakuan sendi, dan rasa nyeri, sehingga pasien mengalami kesulitan mengoperasikan anggota tubuhnya secara bebas.

b. Etiologi

Ada beberapa yang menjadi penyebab gangguan mobilitas fisik yaitu; kerusakan integritas struktur tulang, perubahan metabolisme, ketidakbugaran fisik, penurunan kendali otot, penurunan massa otot, penurunan kekuatan otot, keterlambatan perkembangan, kekakuan sendi, kontraktur, malnutrisi, gangguan musculoskeletal, gangguan neuromuscular, indeks masa tubuh diatas persentil ke-75 sesuai usia, efek agen farmakologis, program pembatasan gerak, nyeri, kurang terpapar informasi tentang aktivitas fisik, kecemasan, gangguan kognitif, keengganan melakukan pergerakan, dan gangguan sensori persepsi (PPNI. 2017).

c. Tanda dan Gejala

Adanya penurunan kekuatan pada anggota gerak memicu penurunan fungsi tubuh yang nyata dan signifikan. Kondisi ini mencerminkan suatu bentuk kendala mobilisasi, yang ditandai dengan ketidakmampuan seseorang dalam mengatur koordinasi gerak tubuh secara bebas akibat

adanya gangguan pada kapasitas fungsional dalam menjalankan aktivitas sehari-hari (Salmawanti & Siyamti. 2025).

d. Dampak Gangguan Mobilitas Fisik

Keterbatasan dalam bergerak tidak hanya menghambat kemampuan seseorang untuk berpindah tempat, tetapi juga menjadi pemicu berbagai masalah kesehatan tambahan. Menurut Herawati, Septianingrum, & Wijayanti (2025) dampak dari kurangnya mobilisasi ini mencakup risiko fisik seperti dekubitus dan pneumonia imobilisasi, serta dampak emosional berupa depresi yang muncul seiring dengan berkurangnya kemampuan mandiri.

3. Konsep Dasar Latihan *Sit to Stand*

a. Definisi

Sit to stand (STS) didefinisikan sebagai sebuah tugas biomekanik kompleks yang mengandalkan koordinasi sistem neuromuskular untuk mengelola perpindahan pusat massa tubuh secara horizontal, vertikal, maupun ke bawah, guna menjaga stabilitas keseimbangan dan keselarasan postur selama transisi posisi berlangsung (He, *et al.* 2023).

Menurut Vive, *et al.* (2024) *sit to stand* merupakan gerakan transisi menuju postur tegak yang melibatkan perpindahan pusat massa dari posisi stabil yang rendah ke posisi berdiri yang lebih dinamis. Gerakan ini melibatkan pelurusan sendi pinggul dan lutut, serta menjaga sendi pergelangan kaki dalam posisi netral (0°).

b. Tujuan dan Manfaat

Menurut Zulfah & Komalasari (2025) latihan *STS* merupakan salah satu intervensi yang direkomendasikan untuk pasien *post stroke* dengan tujuan:

- 1) Menstimulasi peningkatan kekuatan otot pada anggota gerak bawah.
- 2) Memperbaiki stabilitas keseimbangan serta kontrol postur tubuh.
- 3) Mendukung kemandirian pasien dalam mobilitas fungsional dan aktivitas harian.
- 4) Memberikan proteksi tambahan dalam mengurangi risiko kejadian jatuh pada lansia.
- 5) Untuk menilai kekuatan tungkai bawah beserta keseimbangan dan kontrol postur pada populasi lansia dengan tingkat reliabilitas yang tinggi.

c. Mekanisme Kerja *Sit to Stand* dalam Meningkatkan Kemandiran Mobilisasi

Latihan *sit to stand (STS)* bertujuan untuk memulihkan kemampuan gerak fungsional pasien *post stroke* melalui latihan yang terfokus pada aktivitas berdiri dari kursi (Josop, Nordin, & Ahmad. 2025). Secara mekanis, latihan ini dilakukan untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai bawah secara bertahap, terutama otot paha dan panggul yang berfungsi menahan beban tubuh saat berdiri (McDonald, Yaakoubi, & Lennon. 2024). Melalui latihan *STS*, pasien dilatih untuk mengontrol keseimbangan tubuh saat memindahkan titik berat badan dari posisi

duduk yang stabil menuju posisi berdiri yang dinamis (Susilo, *et al.* 2025). Analisis kinematika pada sendi utama termasuk sendi pinggul (hubungan antara *pelvis* dan *femur*), sendi lutut (antara *femur* dan *tibia*), serta sendi pergelangan kaki (melibatkan *tibia*, *fibula*, dan *talus*) menunjukkan bahwa setiap fase *STS* memiliki tuntutan biomekanik yang berbeda. Selama fase awal, *fleksi* pinggul dan lutut meningkat untuk memindahkan pusat massa ke depan, sedangkan sudut pergelangan kaki menyesuaikan untuk menjaga stabilitas kontak dengan lantai. Ketika perpindahan berat mencapai puncaknya, otot-otot posterior tubuh mendorong panggul dan lutut untuk *ekstensi* penuh, sehingga sendi-sendi ini memberikan *moment* gaya yang diperlukan agar tubuh berdiri tegak (Pan, *et al.* 2024). *Kinematik* yang diukur juga mencerminkan bahwa pada usia lanjut, sendi-sendi ini mengalami *fleksi* lebih besar dan fase transisi yang lebih lambat, kemungkinan sebagai adaptasi terhadap penurunan kekuatan otot dan kontrol postural, sehingga strategi gerak lebih mengutamakan stabilitas dibandingkan kecepatan dinamis (Susilo, *et al.* 2025). Kondisi ini membuat tulang sendi pada area pinggul, lutut, dan pergelangan kaki bekerja secara terkoordinasi untuk menghasilkan perubahan posisi tersebut, mengatur keseimbangan, dan menahan beban tubuh secara efektif selama latihan *STS* (Pan, *et al.* 2024).

Gerakan *STS* tidak hanya melibatkan kekuatan otot dan perubahan kinematika, tetapi juga pengaturan sistem saraf pusat dan perifer dalam

mengkoordinasikan transisi dari duduk ke berdiri. Mekanisme neural *STS* melibatkan integrasi sinyal dari sistem saraf pusat (*korteks sensorimotor*) dan saraf perifer (aktivasi otot) untuk memastikan koordinasi yang tepat antara persiapan gerak, pengaktifan otot-otot ekstremitas bawah, dan perubahan posisi tubuh yang teratur selama transisi duduk berdiri, baik pada individu sehat maupun penderita kondisi neurologis. Otot anterior, termasuk *quadriceps femoris* (*vastus medialis*, *vastus lateralis*, *rectus femoris*) dan *gluteus maximus*, terutama bertanggung jawab untuk ekstensi lutut dan pinggul, yang mendorong tubuh ke atas. Sementara itu, otot posterior seperti *hamstring* (*biceps femoris*, *semimembranosus*) dan *gastrocnemius* berperan dalam stabilisasi sendi lutut dan kontrol pergelangan kaki, membantu mempertahankan keseimbangan saat berat badan berpindah ke depan. *Tibialis anterior* juga aktif untuk mengontrol posisi kaki dan mencegah jatuh ke depan (McDonald, Yaakoubi, & Lennon. 2024). Aktivasi koordinatif otot-otot ini memastikan peralihan yang aman dan efisien dari duduk ke berdiri, mengoptimalkan distribusi beban, dan mendukung stabilitas tubuh (Pan, *et al.* 2024).

Pelaksanaan latihan yang rutin dapat merangsang proses perbaikan saraf di otak (*neuroplasticitas*) sehingga pasien mampu belajar kembali membagi beban tubuh secara seimbang antara sisi yang sehat dan sisi yang lemah (*hemiparesis*). Hal ini pada akhirnya membantu lansia *post stroke* menjadi lebih mandiri dalam mobilisasi dan melakukan aktivitas

sehari-hari tanpa selalu bergantung pada bantuan orang lain (Josop, Nordin, & Ahmad. 2025).

d. Standar Operasional Prosedur Latihan *Sit to Stand*

Menurut Vive, *et al.* (2024); He, *et al.* (2023), Albalwi & Alharbi. (2023); Zulfah & Komalasari. (2025); dan Perez, *et al.* (2023) tahapan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk pelaksanaan latihan *sit to stand* diuraikan sebagai berikut:

1) Pengertian

Sit to Stand merupakan gerakan transisi menuju postur tegak yang melibatkan perpindahan pusat massa dari posisi stabil yang rendah ke posisi berdiri yang lebih dinamis. Gerakan ini melibatkan pelurusan sendi pinggul dan lutut, serta menjaga sendi pergelangan kaki dalam posisi netral (0°).

2) Tujuan

- a) Menstimulasi peningkatan kekuatan otot pada anggota gerak bawah.
- b) Memperbaiki stabilitas keseimbangan serta kontrol postur tubuh.
- c) Mendukung kemandirian pasien dalam mobilitas fungsional dan aktivitas harian.
- d) Memberikan proteksi tambahan dalam mengurangi risiko kejadian jatuh pada lansia.

- e) Untuk menilai kekuatan tungkai bawah beserta keseimbangan dan kontrol postur pada populasi lansia dengan tingkat reliabilitas yang tinggi.

3) Alat

- a) Kursi 43cm dengan sandaran punggung dan tangan.
- b) Lembar SOP latihan *Sit to Stand*.
- c) Lembar *Barthel Index*.
- d) Lembar observasi.
- e) *Stopwatch*/jam digital.
- f) Bolfoin.
- g) Papan.

4) Prosedur

Tahap *Pra Interaksi*

- a) Melakukan verifikasi program latihan pada pasien.
- b) Mencuci tangan.
- c) Menempatkan alat di dekat pasien dengan benar.
- d) Pastikan kursi diletakkan pada permukaan lantai yang rata.

Tahap Orientasi

- a) Memberikan salam dan identifikasi pasien.
- b) Menjelaskan tujuan dan prosedur latihan *sit to stand* pada pasien.
- c) Tanyakan persetujuan dan kesiapan pasien sebelum tindakan dilakukan.

Tahap Kerja

- a) Persiapan pasien.
- b) Anjurkan pasien melepas alas kaki.
- c) Pasien duduk di kursi.
- d) Kaki dibuka selebar bahu, telapak kaki penuh menapak lantai.
- e) Lutut *fleksi* $\pm 90^\circ$.
- f) Atur posisi duduk dengan punggung tegak.
- g) Tangan menyilang di dada.
- h) Condongkan badan ke depan, tekan kaki ke lantai, lalu dorong ke atas sampai berdiri.
- i) Pastikan pasien berdiri tegak dan stabil.
- j) Instruksikan pasien menurunkan tubuh perlahan.
- k) Pastikan lutut *fleksi* terkontrol.
- l) Duduk kembali dengan aman.
- m) Ulangi gerakan yang sama hingga 3-5 repetisi selama 3 set.
- n) Lakukan dalam waktu 20 menit.

Tahap Terminasi

- a) Evaluasi hasil tindakan yang sudah dilakukan.
- b) Bereskan dan kembalikan alat ke tempat semula.
- c) Informasikan rencana tindakan selanjutnya.
- d) Pamit dengan pasien.
- e) Mencuci tangan.
- f) Mendokumentasikan tindakan.

4. Konsep Dasar Kemandirian Mobilisasi pada Lansia

a. Definisi Kemandirian

Kemandirian *Activity of Daily Living (ADL)* merupakan kemampuan lansia untuk memenuhi kebutuhan dasar dan aktivitas sehari-hari secara otonom tanpa ketergantungan pada bantuan orang lain maupun pada upaya berpegangan benda di sekitar sebagai tumpuan saat bergerak (Aziz, Afriwardi, & Liza. 2024).

Menurut Tütüneken & Yeldan (2024) dan & Mizushima (2022) kemandirian mobilisasi, sebagai bagian dari kemandirian fungsional merupakan kemampuan individu dalam melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari secara mandiri, yang sangat dipengaruhi oleh kekuatan dan kualitas otot, khususnya otot ekstremitas bawah yang berperan dalam mobilisasi.

b. Faktor yang Mempengaruhi Kemandirian *Post Stroke*

Tingkat kemandirian fungsional pada pasien setelah mengalami stroke sangat dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu kondisi fisik dan fungsi kognitif. Secara fisik, selain hambatan seperti kelumpuhan (*hemiparesis*) dan kekakuan otot, gangguan keseimbangan menjadi faktor krusial yang secara langsung membatasi mobilitas tubuh. Sementara itu, penurunan fungsi kognitif berupa gangguan daya ingat dan konsentrasi yang sering kali dipengaruhi oleh faktor usia serta riwayat kesehatan turut memperlambat laju pemulihan dan pencapaian kemandirian pasien (Santos, *et al.* 2023).

c. Hubungan Latihan *Sit to Stand* terhadap Kemandirian Mobilisasi

Menurut Zulfah & Komalasari (2025) dan Josop, Nordin, & Ahmad (2025) latihan *sit to stand* dalam program rehabilitasi stroke memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan fungsional dan kemandirian mobilisasi pasien. Latihan ini menstimulasi peningkatan kekuatan otot anggota gerak bawah, memperbaiki stabilitas keseimbangan serta kontrol postur tubuh, dan meningkatkan kemampuan berdiri secara mandiri dengan waktu serta efisiensi gerakan yang lebih baik. Berdasarkan berbagai uji klinis, latihan *STS* terbukti lebih efektif dibandingkan rehabilitasi konvensional dalam meningkatkan keseimbangan, serta mobilitas fungsional saat pasien berpindah posisi dari duduk ke berdiri. Peningkatan kualitas gerakan *STS* juga berkontribusi dalam mendukung kemandirian mobilisasi, sekaligus memberikan proteksi tambahan dengan menurunkan risiko kejadian jatuh pada lansia. Melalui penguatan koordinasi gerak, keseimbangan, dan efisiensi transisi duduk ke berdiri, latihan *STS* memungkinkan pasien bergerak lebih leluasa secara mandiri tanpa ketergantungan berlebih pada bantuan orang lain atau alat bantu, sehingga pasien diharapkan mampu kembali menjalankan aktivitas kehidupan sehari-hari secara lebih optimal dan mandiri.

Menurut Amala & Chippala (2024) dan Sato, *et al.* (2026) sejalan dengan hal tersebut, peningkatan kemandirian mobilisasi diukur menggunakan instrumen *Barthel Index* untuk menentukan tingkat

kemampuan fungsional *Activities of Daily Living (ADL)* pasien stroke. Instrumen ini memiliki validitas tinggi dalam menilai kemampuan dasar seperti makan, berpindah, dan mobilisasi, sehingga peningkatan skornya secara konsisten mencerminkan kemajuan kemandirian transfer serta berjalan pada pasien. Hal ini diperkuat oleh hasil *randomized controlled trial* yang menunjukkan bahwa intervensi *sit to stand* secara signifikan meningkatkan skor *Barthel Index*, yang menandakan adanya perbaikan nyata pada mobilitas fungsional. Dengan demikian, peningkatan intensitas rehabilitasi yang difokuskan pada latihan transfer terbukti berhubungan erat dengan pencapaian tingkat kemandirian yang lebih tinggi bagi lansia *post stroke*.

Menurut Alfaleh, *et al.* (2025) pasien dengan stroke kronis yang menjalani program terapi yang dirancang untuk melatih kembali kontrol motorik dan fungsi gerakan tubuh dengan mempelajari ulang tugas-tugas fungsional sehari-hari yang menekankan latihan *sit to stand* menunjukkan peningkatan signifikan pada skor *Barthel Index* dari sebelum ke sesudah intervensi. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbaikan kemandirian dalam aktivitas kehidupan sehari-hari yang terkait dengan fungsi mobilisasi, sehingga terbukti efektif dalam memperbaiki kemandirian transfer dan aktivitas fungsional pasien stroke kronis.

5. Konsep Dasar Asuhan Keperawatan

a. Pengkajian Keperawatan

Menurut Polopadang & Hidayah (2019) pengkajian keperawatan merupakan tahap awal yang bersifat sistematis dalam pengumpulan data. Proses ini bertujuan untuk melakukan evaluasi mendalam dan mengidentifikasi status kesehatan yang dialami oleh klien.

1) Identitas Pasien

Identitas klien mencakup nama, umur, jenis kelamin, alamat, pendidikan, pekerjaan, agama, dan suku bangsa. Selain itu, berisi tanggal lansia masuk panti serta waktu dilakukannya pengkajian keperawatan.

2) Riwayat Kesehatan

a) Riwayat Kesehatan Dahulu

Riwayat kesehatan dahulu mencakup penyakit yang pernah diderita, riwayat alergi, riwayat kecelakaan, pengalaman hospitalisasi sebelumnya, serta riwayat konsumsi obat-obatan.

b) Riwayat Kesehatan Sekarang

Bagian ini memaparkan perjalanan penyakit pasien, meliputi keluhan utama, pemicu, gejala, serta riwayat penanganan medis maupun mandiri.

c) Riwayat Kesehatan Keluarga

Pengkajian ini berfokus pada pelacakan penyakit serupa, keturunan, atau menular dalam keluarga yang berpotensi

menjadi faktor pemicu maupun kecenderungan dasar bagi status kesehatan pasien.

3) Pengkajian Tiap Sistem (*Review of System*)

a) Sistem Pendengaran

b) Sistem Penglihatan

c) Sistem Integumen

d) Sistem Kebutuhan *Hygiene*

Pengkajian meliputi observasi kebiasaan harian serta kondisi *personal hygiene* dan kerapihan berpakaian pasien saat ini.

e) Sistem Kardiovaskular

Pengkajian mencakup kebiasaan pola aktivitas harian, kondisi saat ini mengenai keluhan utama, dan pemeriksaan fisik.

f) Sistem Gastrointestinal

Pengkajian mencakup observasi pola aktivitas harian, kondisi saat ini, dan pemeriksaan fisik. Pengkajian status nutrisi diukur dengan instrumen *Mini Nutritional Assessment (MNA)* guna mendeteksi adanya risiko malnutrisi pada lansia.

g) Sistem Perkemihan

Pengkajian mencakup kebiasaan aktivitas harian dan pemeriksaan fisik.

h) Sistem Musculoskeletal

Pengkajian meliputi pemeriksaan fisik, observasi aktivitas, serta skrining risiko jatuh *Morse Fall Scale (MFS)* dan *Get Up and*

Go. Sementara itu, identifikasi *hemiparesis* dilakukan melalui pengukuran kekuatan otot ekstremitas dengan *Manual Muscle Testing (MMT)*.

i) Sistem Pernapasan

Meliputi kebiasaan aktivitas harian, kondisi saat ini, dan pemeriksaan fisik.

j) Sistem Endokrin

Meliputi keluhan utama yang dirasakan pasien serta hasil observasi melalui pemeriksaan fisik.

k) Sistem Reproduksi

Keterbatasan fisik, krisis rasa percaya diri, dan perubahan peran akibat *hemiparesis* dapat menurunkan fungsi serta kepuasan seksual klien.

l) Sistem Persarafan

Bertujuan untuk mengukur tingkat orientasi dan daya ingat pasien. Pengkajian kognitif menggunakan instrumen *Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ)* dan *Mini Mental State Examination (MMSE)*.

4) Pengkajian Fungsional

a) Pengkajian Pengukuran Fungsional

Pengkajian kemandirian aktivitas dapat diukur menggunakan instrumen *Indeks Katz* untuk melihat tingkat kemandirian pasien dalam memenuhi kebutuhan dasar sehari-hari.

b) Pengkajian Istirahat Tidur

Pengkajian kualitas tidur diukur menggunakan *Pirtzburg Sleep Quality Indeks (PSQI)*. Metode ini tidak hanya menilai durasi tidur semata, melainkan juga menggali adanya kemungkinan gangguan tidur (*sleep disturbances*) yang dapat memengaruhi kualitas hidup seseorang secara keseluruhan

5) Pengkajian Psikologik

a) Pengkajian Emosi

Pengkajian psikologis difokuskan pada pemantauan kondisi emosional untuk mengidentifikasi gangguan dalam pengendalian emosi dari skala ringan hingga berat. Ruang lingkupnya mencakup pandangan lansia mengenai fase penuaan, harapan hidup, serta mekanisme koping yang diterapkan untuk mengelola tekanan emosional.

b) Pengkajian Konsep Diri

Instrumen *The Geriatric Depression Scale (GDS)* digunakan untuk menilai konsep diri lansia melalui indikator emosional terkait pandangan mereka terhadap kualitas hidup dan kapasitas diri di masa tua.

c) Pengkajian Tingkat Kesepian

Evaluasi terhadap penilaian aspek psikososial lansia dilakukan untuk menelaah persepsi lansia mengenai kualitas serta kecukupan interaksi sosialnya menggunakan instrumen *UCLA*

Loneliness Scale. Pengukuran ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kesepian dan keterasingan sosial yang dirasakan lansia, yang sering kali menjadi faktor penyerta dalam penurunan kondisi kesehatan secara umum.

d) Pengkajian Sosial

Pengkajian fungsi sosial dinilai menggunakan *APGAR* keluarga untuk mengukur kualitas hubungan dan dukungan dalam keluarga.

b. Diagnosis Keperawatan

Diagnosis keperawatan merupakan penilaian klinis terhadap respons klien atas masalah kesehatan atau proses kehidupan, baik yang bersifat aktual maupun potensial. Menurut PPNI. (2017) diagnosis ini bertujuan mengidentifikasi reaksi klien terhadap kondisi kesehatan yang dialaminya. Menurut SDKI. (2017) diagnosis keperawatan yang mungkin muncul adalah:

- 1) Gangguan mobilitas fisik berhubungan dengan penurunan kekuatan otot.
- 2) Risiko jatuh berhubungan dengan kekuatan otot menurun.
- 3) Intoleransi aktivitas berhubungan dengan kelemahan.

c. Intervensi Keperawatan

Dukungan Mobilisasi (I.05173)

1) Observasi

- a) Identifikasi adanya nyeri atau keluhan fisik lainnya.

- b) Identifikasi toleransi fisik melakukan pergerakan.
- c) Monitor frekuensi jantung dan tekanan darah sebelum memulai mobilisasi.
- d) Monitor kondisi umum selama melakukan mobilisasi.

2) Terapeutik

- a) Fasilitasi aktivitas mobilisasi dengan alat bantu (mis: pagar tempat tidur).
- b) Fasilitasi melakukan pergerakan, jika perlu.
- c) Libatkan keluarga untuk membantu pasien dalam meningkatkan pergerakan.

3) Edukasi

- a) Jelaskan tujuan dan prosedur mobilisasi.
- b) Anjurkan melakukan mobilisasi dini.
- c) Ajarkan mobilisasi sederhana yang harus dilakukan (mis: duduk di tempat tidur, duduk di sisi tempat tidur, pindah dari tempat tidur ke kursi).

Pencegahan Jatuh (I.14540)

1) Observasi

- a) Identifikasi faktor jatuh (mis: usia >65 tahun, penurunan tingkat kesadaran, defisit kognitif, hipotensi ortostatik, gangguan keseimbangan, gangguan penglihatan, neuropati).
- b) Identifikasi risiko jatuh setidaknya sekali setiap shift atau sesuai dengan kebijakan institusi.

- c) Identifikasi faktor lingkungan yang meningkatkan risiko jatuh (mis: lantai licin, penerangan kurang).
- d) Hitung risiko jatuh dengan menggunakan skala (mis: *fall morse scale*, *humpty dumpty scale*), jika perlu.
- e) Monitor kemampuan berpindah dari tempat tidur ke kursi roda dan sebaliknya.

2) Terapeutik

- a) Orientasikan ruangan pada pasien dan keluarga.
- b) Pastikan roda tempat tidur dan kursi roda selalu dalam kondisi terkunci.
- c) Pasang *handrail* tempat tidur.
- d) Atur tempat tidur mekanis pada posisi terendah.
- e) Tempatkan pasien berisiko tinggi jatuh dekat dengan pantauan perawat dari *nurse station*.
- f) Gunakan alat bantu berjalan (mis: kursi roda, walker).
- g) Dekatkan bel pemanggil dalam jangkauan pasien.

3) Edukasi

- a) Anjurkan memanggil perawat jika membutuhkan bantuan untuk berpindah.
- b) Anjurkan menggunakan alas kaki yang tidak licin.
- c) Anjurkan berkonsentrasi untuk menjaga keseimbangan tubuh.
- d) Anjurkan melebarkan jarak kedua kaki untuk meningkatkan keseimbangan saat berdiri.

- e) Ajarkan cara menggunakan bel pemanggil untuk memanggil perawat.

Terapi Aktivitas (I.01026)

1) Observasi

- a) Identifikasi defisit tingkat aktivitas.
- b) Identifikasi kemampuan berpartisipasi dalam aktivitas tertentu.
- c) Identifikasi sumber daya untuk aktivitas yang diinginkan.
- d) Identifikasi strategi meningkatkan partisipasi dalam aktivitas.
- e) Identifikasi makna aktivitas rutin (mis: bekerja) dan waktu luang.
- f) Monitor respons emosional, fisik, sosial, dan spiritual terhadap aktivitas.

2) Terapeutik

- a) Fasilitasi fokus pada kemampuan, bukan defisit yang dialami.
- b) Sepakati komitmen untuk meningkatkan frekuensi dan rentang aktivitas.
- c) Fasilitasi memilih aktivitas dan tetapkan tujuan aktivitas yang konsisten sesuai kemampuan fisik, psikologis, dan sosial.
- d) Koordinasikan pemilihan aktivitas sesuai usia.
- e) Fasilitasi makna aktivitas yang dipilih.
- f) Fasilitasi transportasi untuk menghadiri aktivitas, jika sesuai.
- g) Fasilitasi pasien dan keluarga dalam menyesuaikan lingkungan untuk mengakomodasi aktivitas yang dipilih.

- h) Fasilitasi aktivitas rutin (mis: ambulasi, mobilisasi, dan perawatan diri), sesuai kebutuhan.
- i) Fasilitasi aktivitas pengganti saat mengalami keterbatasan waktu, energi, atau gerak.
- j) Fasilitasi aktivitas motorik kasar untuk pasien hiperaktif.
- k) Tingkatkan aktivitas fisik untuk memelihara berat badan, jika sesuai.
- l) Fasilitasi aktivitas motorik untuk merelaksasi otot.
- m) Fasilitasi aktivitas dengan komponen memori implisit dan emosional (mis: kegiatan keagamaan khusus) untuk pasien demensia, jika sesuai.
- n) Libatkan dalam permainan kelompok yang tidak kompetitif, terstruktur, dan aktif.
- o) Tingkatkan keterlibatan dalam aktivitas rekreasi dan diversifikasi untuk menurunkan kecemasan (mis: *vocal group*, bola voli, tenis meja, jogging, berenang, tugas sederhana, permainan sederhana, tugas rutin, tugas rumah tangga, perawatan diri, teka-teki dan kartu).
- p) Libatkan keluarga dalam aktivitas, jika perlu.
- q) Fasilitasi mengembangkan motivasi dan penguatan diri.
- r) Fasilitasi pasien dan keluarga memantau kemajuannya sendiri untuk mencapai tujuan.
- s) Jadwalkan aktivitas dalam rutinitas sehari-hari.

- t) Berikan penguatan positif atas partisipasi dalam aktivitas.

3) Edukasi

- a) Jelaskan metode aktivitas fisik sehari-hari, jika perlu.
- b) Ajarkan cara melakukan aktivitas yang dipilih.
- c) Anjurkan melakukan aktivitas fisik, sosial, spiritual, dan kognitif dalam menjaga fungsi dan kesehatan.
- d) Anjurkan terlibat dalam aktivitas kelompok atau terapi, jika sesuai.
- e) Anjurkan keluarga untuk memberi penguatan positif atas partisipasi dalam aktivitas.

4) Kolaborasi

- a) Kolaborasi dengan terapis okupasi dalam merencanakan dan memonitor program aktivitas, jika sesuai.
- b) Rujuk pada pusat atau program aktivitas komunitas, jika perlu.

d. Implementasi Keperawatan

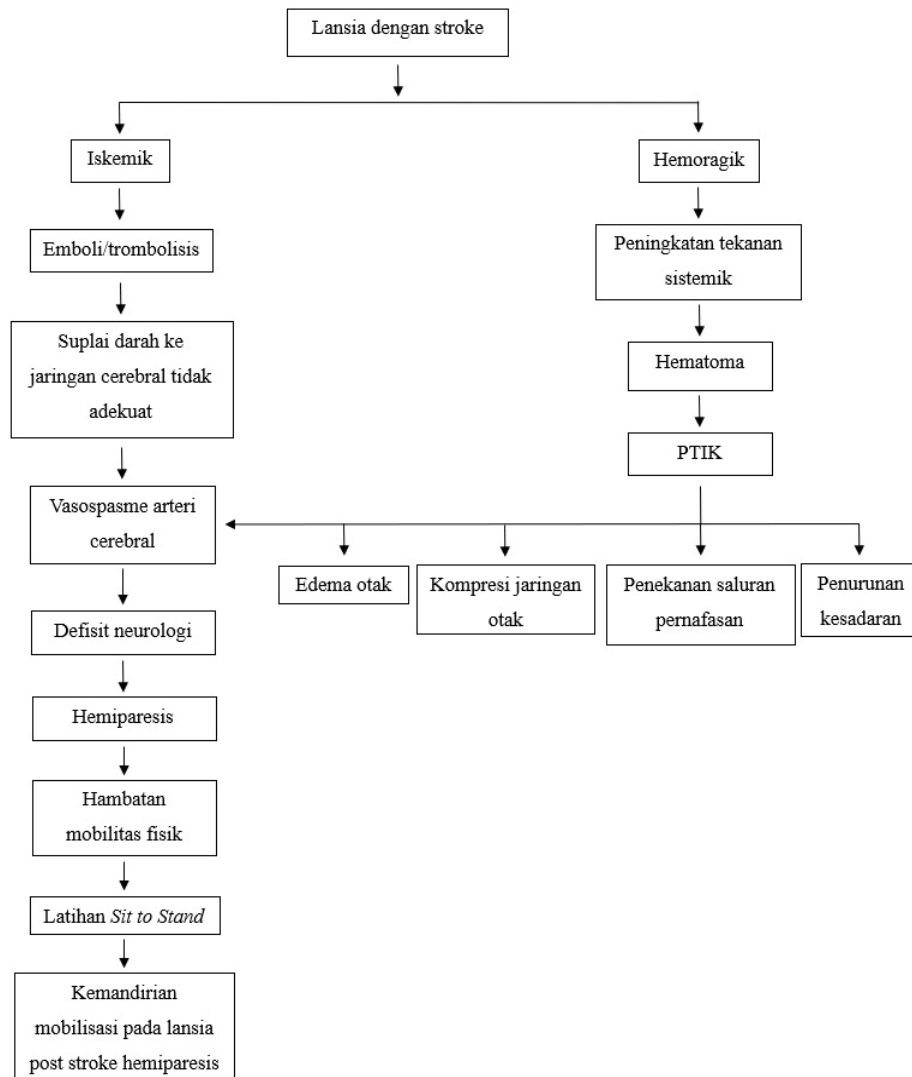
Implementasi keperawatan adalah pelaksanaan rencana tindakan berupa asuhan langsung maupun tidak langsung kepada pasien. Menurut Rachman (2018) tahap ini merupakan upaya terstruktur perawat untuk membantu pasien mengatasi hambatan kesehatan demi mencapai fungsi tubuh dan kesejahteraan yang optimal.

e. Evaluasi Keperawatan

Evaluasi keperawatan adalah tahap sistematis untuk menilai respons klien dan efektivitas intervensi terhadap kriteria hasil. Menurut Santa

(2019) fase ini menjadi dasar pengambilan keputusan klinis untuk menentukan apakah rencana asuhan perlu dilanjutkan, dimodifikasi, atau dihentikan berdasarkan pencapaian tujuan kesehatan pasien.

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

Sumber: Nadhifah & Sjarqiah. (2022); Lui, Suheb, & Patti. (2025); Unnithan & Das. (2025); Juniarti, Aqsa, & Fitri. (2025).