

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini akan diuraikan berbagai konsep yang berkaitan dengan masalah penelitian meliputi konsep 1) Konsep Stroke, 2) Konsep latihan ROM, Konsep *ROM Aktif Asistif* , 3) konsep Kekuatan Otot, 4) Kerangka Teori, 5) kerangka konseptual, 6) Hipotesis penelitian.

2.1 Konsep Stroke

2.1.1 Pengertian Stroke

Stroke adalah suatu penyakit cerebrovascular dimana terjadinya gangguan fungsi otak yang berhubungan dengan penyakit pembuluh darah yang mensuplai darah ke otak. Stroke terjadi karena terganggunya suplai darah ke otak yang dikarenakan pecahnya pembuluh darah atau karena tersumbatnya pembuluh darah. Tersumbatnya pembuluh darah menyebabkan terpotongnya suplai oksigen dan nutrisi yang mengakibatkan terjadinya kerusakan pada jaringan otak. Gejala umum yang terjadi pada stroke yaitu wajah, tangan atau kaki yang tiba-tiba kaku atau mati rasa dan lemah, biasanya terjadi pada satu sisi tubuh. Gejala lainnya yaitu pusing, kesulitan untuk berbicara atau mengerti perkataan, kesulitan untuk melihat baik dengan satu mata maupun kedua mata, kesulitan jalan, kehilangan keseimbangan dan koordinasi, pingsan atau kehilangan kesadaran, dan sakit kepala yang berat dengan penyebab yang tidak diketahui (Dinata, Safrita, & Sastri, 2012) dalam (Widyaswara Suwaryo et al., 2019). Stroke merupakan suatu penyakit neurologis akut

yang disebabkan oleh gangguan pembuluh darah otak yang terjadi secara mendadak dan dapat menimbulkan gejala yang sesuai dengan daerah otak yang terserang (Bustan, 2015).

Stroke merupakan suatu kedaruratan medik. Semakin lambat pertolongan medis yang diperoleh, maka akan semakin banyak kerusakan sel saraf yang terjadi, sehingga semakin banyak waktu yang terbuang, semakin banyak sel saraf yang tidak bisa diselamatkan dan semakin buruk kecacatan yang didapat (Pinzon, et al., 2010). Gangguan sensoris dan motorik post stroke mengakibatkan gangguan keseimbangan termasuk kelemahan otot, penurunan fleksibilitas jaringan lunak, serta gangguan kontrol motorik pada pasien stroke mengakibatkan hilangnya kordinasi, hilangnya kemampuan keseimbangan tubuh dan postur (kemampuan untuk mempertahankan posisi tertentu) dan juga stroke dapat menimbulkan cacat fisik yang permanen. Cacat fisik dapat mengakibatkan seseorang kurang produktif. Oleh karena itu pasien stroke memerlukan rehabilitasi untuk meminimalkan cacat fisik agar dapat menjalani aktifitas secara normal. Rehabilitasi harus dimulai sedini mungkin secara cepat dan tepat sehingga dapat membantu pemulihan fisik yang lebih cepat dan optimal. Serta menghindari kelemahan otot yang dapat terjadi apabila tidak dilakukan latihan rentang gerak setelah pasien terkena stroke (Irfan, 2010) di kutip oleh (Olviani & Rahmawati, 2017)

2.1.2 Etiologi Stroke

Menurut Wijaya and Putri (2013) yang dikutip oleh (Ricko Armando, 2020) ada beberapa penyebab stroke antara lain:

1. *Trombosis serebri* (kerusakan dinding pembuluh darah)
2. *Emboli serebri* (tertutupnya aliran pada pembuluh darah)
3. *Iskemia* (disfungsi aliran darah)
4. *Hemoragi serebral* (pecahnya pembuluh darah)

2.1.3 Patofisiologi

Infark serbral adalah berkurangnya suplai darah ke area tertentu di otak. Luasnya infark bergantung pada faktor-faktor seperti lokasi dan besarnya pembuluh darah dan adekuatnya sirkulasi kolateral terhadap area yang disuplai oleh pembuluh darah yang tersumbat. Suplai darah ke otak dapat berubah (makin lambat atau cepat) pada gangguan lokal (thrombus, emboli, perdarahan dan spasme vaskuler) atau oleh karena gangguan umum (hipoksia karena gangguan paru dan jantung). Atherosklerotik sering/cenderung sebagai faktor penting terhadap otak, thrombus dapat berasal dari plak arteriosklerotik, atau darah dapat beku pada area yang stenosis, dimana aliran darah akan lambat atau terjadi turbulensi. Thrombus dapat pecah dari dinding pembuluh darah terbawa sebagai emboli dalam aliran darah. Thrombus mengakibatkan ;

- 1) Iskemia jaringan otak yang disuplai oleh pembuluh darah yang bersangkutan.

2) Edema dan kongesti disekitar area.

Area edema ini menyebabkan disfungsi yang lebih besar daripada area infark itu sendiri. Edema dapat berkurang dalam beberapa jam atau kadang-kadang sesudah beberapa hari. Dengan berkurangnya edema pasien mulai menunjukkan perbaikan, CVA. Karena thrombosis biasanya tidak fatal, jika tidak terjadi perdarahan masif. Oklusi pada pembuluh darah serebral oleh embolus menyebabkan edema dan nekrosis diikuti thrombosis. Jika terjadi septik infeksi akan meluas pada dinding pembuluh darah maka akan terjadi abses atau ensefalitis, atau jika sisa infeksi berada pada pembuluh darah yang tersumbat menyebabkan dilatasi aneurisma pembuluh darah. Hal ini akan menyebabkan perdarahan cerebral, jika aneurisma pecah atau ruptur. Perdarahan pada otak lebih disebabkan oleh ruptur arteriosklerotik dan hipertensi pembuluh darah. Perdarahan intraserebral yang sangat luas akan menyebabkan kematian dibandingkan dari keseluruhan penyakit cerebro vaskuler. Jika sirkulasi serebral terhambat, dapat berkembang anoksia cerebral. Perubahan disebabkan oleh anoksia serebral dapat reversibel untuk jangka waktu 4-6 menit. Perubahan irreversibel bila anoksia lebih dari 10 menit. Anoksia serebral dapat terjadi oleh karena gangguan yang bervariasi salah satunya cardiac arrest.

1) Ada dua bentuk patofisiologi stroke hemoragik :

a. Perdarahan intra cerebral

Pecahnya pembuluh darah otak terutama karena hipertensi mengakibatkan darah masuk ke dalam jaringan otak, membentuk massa atau hematoma yang menekan jaringan otak dan menimbulkan oedema di sekitar otak. Peningkatan TIK yang terjadi dengan cepat dapat mengakibatkan kematian yang mendadak karena herniasi otak. Perdarahan intra cerebral sering dijumpai di daerah putamen, talamus, sub kortikal, nukleus kaudatus, pon, dan cerebellum. Hipertensi kronis mengakibatkan perubahan struktur dinding pembuluh darah berupa lipohyalinosis atau nekrosis fibrinoid.

b. Perdarahan sub arachnoid

Pecahnya pembuluh darah karena aneurisma atau AVM. Aneurisma paling sering didapat pada percabangan pembuluh darah besar di sirkulasi willisi. AVM dapat dijumpai pada jaringan otak dipermukaan pia meter dan ventrikel otak, ataupun didalam ventrikel otak dan ruang subaraknoid. Pecahnya arteri dan keluarnya darah ke ruang subaraknoid mengakibatkan terjadinya peningkatan TIK yang mendadak, meregangnya struktur peka nyeri, sehingga timbul nyeri kepala hebat. Sering pula dijumpai kaku kuduk dan tanda-tanda rangsangan selaput otak lainnya. Peningkatan TIK yang mendadak juga mengakibatkan perdarahan

subhialoid pada retina dan penurunan kesadaran. Perdarahan subarakhnoid dapat mengakibatkan vasospasme pembuluh darah serebral. Vasospasme ini seringkali terjadi 3-5 hari setelah timbulnya perdarahan, mencapai puncaknya hari ke 5-9, dan dapat menghilang setelah minggu ke 2-5. Timbulnya vasospasme diduga karena interaksi antara bahan-bahan yang berasal dari darah dan dilepaskan kedalam cairan serebrospinalis dengan pembuluh arteri di ruang subarakhnoid. Vasospasme ini dapat mengakibatkan disfungsi otak global (nyeri kepala, penurunan kesadaran) maupun fokal (hemiparese, gangguan hemisensorik, afasia dan lain-lain). Otak dapat berfungsi jika kebutuhan O₂ dan glukosa otak dapat terpenuhi. Energi yang dihasilkan didalam sel saraf hampir seluruhnya melalui proses oksidasi. Otak tidak punya cadangan O₂ jadi kerusakan, kekurangan aliran darah otak walau sebentar akan menyebabkan gangguan fungsi. Demikian pula dengan kebutuhan glukosa sebagai bahan bakar metabolisme otak, tidak boleh kurang dari 20 mg% karena akan menimbulkan koma. Kebutuhan glukosa sebanyak 25 % dari seluruh kebutuhan glukosa tubuh, sehingga bila kadar glukosa plasma turun sampai 70 % akan terjadi gejala disfungsi serebral. Pada saat otak hipoksia, tubuh berusaha memenuhi O₂ melalui proses metabolik anaerob, yang dapat menyebabkan dilatasi pembuluh darah otak.

2.1.4 Klasifikasi Stroke Berdasarkan Penyebab

1) Stroke Iskemik

Stroke iskemik adalah stroke yang terjadi akibat obstruksi atau bekuan di satu atau lebih arteri besar pada sirkulasi serebrum, sekitar 80 – 85 % dari semua kasus stroke. Stroke iskemik dibagi menjadi empat yaitu :

a) Stroke Lakunar

Infark lakunar terjadi karena penyakit pembuluh halus hipertensif dan menyebabkan sindrom stroke yang biasanya muncul dalam beberapa jam bahkan lebih lama, infark lakunar terjadi setelah oklusi aterotrombotik atau hialin lipid salah satu dari cabang penentrans sirkulasi Willis, arteri serebra media, atau arteri vertebralis dan basilaris

b) Stroke Trombotik

Stroke yang disebabkan adanya lesi aterosklerotik yang menyebabkan stenosis atau penyempitan di arteri karotis interna, arteri serebra media, arteri vertebralis dan arteri basalis. Stroke ini sering terjadi saat tidur, dehidrasi dan dinamika sirkulasi menurun.

c) Stroke Embolik

Stroke yang terjadi akibat embolus biasanya menimbulkan defisit neurologik mendadak dengan efek maksimum sejak awitan penyakit. Trombus mural jantung merupakan sumber tersering, fragmen embolus dari jantung mencapai otak melalui arteri karotis

atau vertebralis.

d) Stroke Kriptogenik

Stroke yang menyebabkan oklusi mendadak pembuluh intrakranium besar tanpa penyebab yang jelas/sumber yang tersembunyi (Price & Wilson, 2005).

2) Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik adalah stroke yang terjadi akibat lesi vaskuler berupa ruptur dan terjadi perdarahan intraserebrum atau subarachnoid. Sekitar 15-20% dari semua kasus stroke. Stroke hemoragik dibagi menjadi dua yaitu :

a) Stroke Hemoragik Intraserebrum

Perdarahan intraserebrum kedalam jaringan otak akibat cedera vaskuler yang dipicu oleh hipertensi dan ruptur salah satu dari banyak arteri kecil yang menembus jauh kedalam jaringan otak.

b) Stroke Hemoragik Subarachnoid

Perdarahan subarachnoid yang disebabkan karena ruptur aneurisma vascular dan trauma kepala. perdarahan terjadi secara masif dan ekstrasvasi ke dalam ruang subarachnoid (Lewis *et al*, 2007).

2.1.5 Klasifikasi Stroke Berdasarkan Stadium/Pertimbangan Waktu

1) TIA (*Transient Ischemic Attack*)

TIA atau serangan iskemik transien adalah serangan defisit neurologis yang mendadak dan singkat akibat iskemik otak fokal yang cenderung

membalik dengan kecepatan dan tingkat penyembuhan yang bervariasi tetapi biasanya dalam 24 jam.

2) *Stroke-in-Evolution*

Stroke in evolution merupakan perkembangan stroke ke arah yang lebih berat yang terjadi secara perlahan yang dapat menyebabkan kelainan neurologis menetap (permanen) dengan karakteristik seperti pada gejala TIA, namun yang paling menonjol adalah tanda dan gejala makin lama semakin bertambah buruk yang dapat terjadi selama beberapa jam sampai beberapa hari.

3) *Completed Stroke*

Stroke komplet adalah stroke yang menunjukkan gangguan neurologis yang permanen sejak awal serangan dan sedikit sekali memperlihatkan perbaikan. Karakteristik utamanya adalah berawal dari serangan TIA yang berulang diikuti oleh *stroke in evolution*. Kelainan neurologi yang terjadi bersifat menetap.

2.1.6 Derajat kecacatan Stroke

Menilai tingkat kecacatan pascastroke dapat digunakan menggunakan Skala Rankin yang dimodifikasi (*The modified rankin scale*) (Irfan, 2012), dengan skala sebagai berikut :

1) Kecacatan derajat 0

Tidak ada gangguan fungsi

2) Kecacatan derajat 1

a) Hampir tidak ada gangguan fungsi aktifitas sehari hari

b) Klien mampu melakukan tugas dan kewajiban sehari-hari

3) Kecacatan derajat 2 (ringan)

Klien tidak mampu melakukan aktifitas seperti sebelumnya. Tetapi dapat melakukan sendiri tanpa bantuan orang lain

4) Kecacatan derajat 3 (sedang)

Klien memerlukan bantuan orang lain tetapi masih mampu berjalan tanpa bantuan orang lain, walaupun mungkin menggunakan tongkat.

5) Kecacatan derajat 4 (sedang – berat)

a) Klien tidak dapat berjalan tanpa bantuan orang lain

b) Perlu bantuan orang lain untuk menyelesaikan sebagian aktivitas diri seperti mandi, pergi ke toilet, merias diri, dan orang lain.

6) Kecacatan derajat 5 (berat).

Klien terpaksa berbaring ditempat tidur dan buang air besar dan kecil tidak terasa (inkontinesia), selalu memerlukan perawatan dan perhatian

2.1.7 Faktor Risiko

1) Faktor Risiko yang Tidak Dapat Dimodifikasi

a. Usia

Risiko terkena stroke meningkat sejak usia 45 tahun. Setelah mencapai usia 50 tahun, setiap penambahan usia tiga tahun meningkatkan risiko stroke sebesar 11 – 20 %. Orang berusia lebih dari 65 tahun memiliki risiko paling tinggi, tetapi hampir 25 % dari semua stroke terjadi pada orang berusia kurang dari itu, dan hampir

4 % terjadi pada orang berusia antara 15 dan 40 tahun. Stroke jarang terjadi pada anak berusia kurang dari 15 tahun (Irfan,2012). kejadian stroke meningkat seiring dengan bertambahnya usia, setelah usia memasuki 50 tahun keatas, (Suiraka 2012)

b. Jenis Kelamin

Pria berusia kurang dari 65 tahun memiliki risiko terkena stroke iskemik atau perdarahan intraserebrum lebih tinggi sekitar 20 % daripada wanita. Namun, wanita usia berapa pun memiliki risiko perdarahan subarachnoid sekitar 50% lebih besar. Dibandingkan pria, wanita juga tiga kali lipat lebih mungkin mengalami aneurisma intrakranium yang tidak pecah. Perbedaan gender ini tidak terlalu mencolok pada kelompok usia dewasa muda, dimana stroke mengenai pria dan wanita hampir sama banyaknya. Penderita stroke lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan, bahwa resiko jenis kelamin laki-laki berpengaruh terhadap kejadian stroke. Hal ini dilihat dari gaya hidup laki laki yang banyak merokok, minum alcohol maupun kopi sehingga dapat mengganggu fungsi motorik pada penderita stroke. (Lewis, 2014).

c. Ras

Penduduk Afrika-Amerika mempunyai insiden terkena stroke dan meninggal karena stroke lebih tinggi dibandingkan dengan penduduk berkulit putih. Stroke mengenai penduduk Maori dan

kepulauan pasifik 10 – 15 tahun lebih awal dibandingkan dengan orang Eropa. Hal ini mungkin dihubungkan dengan tingginya kejadian hipertensi, obesitas dan diabetes mellitus pada orang Afrika- Amerika.

d. Riwayat Genetik

Genetik jarang menjadi penyebab langsung stroke. Tetapi berperan besar dalam beberapa faktor risiko misalnya penyakit hipertensi, diabetes mellitus, dan kelainan pembuluh darah. Riwayat stroke dalam keluarga, terutama jika dua atau lebih anggota keluarga pernah mengalami stroke pada usia kurang dari 65 tahun meningkatkan risiko terkena stroke.

2) Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi

a. Merokok

Merokok meningkatkan risiko terkena stroke empat kali lipat, merokok menyebabkan penyempitan dan pergeseran arteri di seluruh tubuh, sehingga mendorong terjadinya aterosklerosis, mengurangi aliran darah, meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan aneurisma intrakranium. Risiko terkena stroke sekitar 20% lebih tinggi bagi wanita perokok daripada pria perokok. Perokok pasif meningkatkan kemungkinan terkena stroke hampir sebesar 80%.

b. Alkoholisme

Alkoholisme dapat meningkatkan tekanan darah sehingga mening-

katkan risiko stroke, terutama stroke hemoragik beberapa kali lipat.

c. Hipertensi

Tekanan darah yang meningkat secara perlahan merusak dinding pembuluh darah dengan memperkeras arteri dan mendorong terbentuknya bekuan darah dan aneurisma yang akan menyebabkan stroke. Orang yang menderita hipertensi memiliki risiko tujuh kali lebih besar mengalami stroke dibandingkan orang yang normal.

d. Inaktivitas Fisik

Orang yang kurang aktif secara fisik memiliki hampir 50% peningkatan risiko terkena stroke dibandingkan dengan yang aktif. Inaktivitas fisik menyebabkan peningkatan berat badan dan tekanan Penyakit Jantung Embolus yang terbentuk di jantung karena penyakit jantung, terlepas dan mengalir keotak, bekuan darah tersebut menyumbat arteri dan menimbulkan stroke iskemik. Fibrilasi atrium yang tidak diobati meningkatkan risiko stroke empat hingga tujuh kali lipat.

e. Kadar Kolesterol Tinggi

Kadar kolesterol yang tinggi meningkatkan risiko aterosklerosis dan penyakit jantung koroner. Keadaan ini meningkatkan sekitar 20% risiko stroke iskemik atau TIA.

f. Diabetes Mellitus

Penderita diabetes mellitus berisiko dua kali lipat mengalami

stroke, karena dapat menimbulkan perubahan pada sistem vaskuler dan mendorong terjadinya aterosklerosis.

g. Kontrasepsi Oral

Kontrasepsi oral kombinasi meningkatkan risiko stroke iskemik, terutama pada wanita perokok yang berusia lebih dari 30 tahun. Kontrasepsi kombinasi meningkatkan tekanan darah, menyebabkan darah lebih kental dan lebih mudah membentuk bekuan/gumpalan.

h. Obesitas

Kelebihan berat badan meningkatkan risiko stroke sekitar 15% dengan meningkatkan hipertensi, penyakit jantung dan aterosklerosis, yang semuanya merupakan faktor risiko stroke (Feigin, 2006).

2.1.8 Manifestasi Klinis

Stroke menyebabkan berbagai defisit neurologik, bergantung pada lokasi lesi, ukuran area yang perfusinya tidak adekuat, dan jumlah aliran darah kolateral. Kelemahan merupakan gejala yang umum di jumpai pada pasien stroke dan merupakan dampak terbesar pada pasien stroke (Febrina et al, 2011), Adapun tanda dan gejalanya yaitu :

1) Defisit Motorik

Defisit motorik adalah efek yang paling jelas ditimbulkan oleh stroke, berupa hemiparesis (kelemahan) dan hemiplegik (kelumpuhan). Hal tersebut disebabkan karena gangguan motor neuron pada jalur

piramidal. Karakteristiknya adalah kehilangan kontrol gerakan volunter (akinesia), gangguan integrasi gerakan, keterbatasan tonus otot, dan keterbatasan refleks. Terjadi hiporefleksia yang berubah secara cepat menjadi hiperefleksia pada kebanyakan pasien terhadap gerakan motorik. Karena neuron motor atas melintas, gangguan kontrol motor volunter pada salah satu sisi tubuh menunjukkan kerusakan pada neuron motor atas pada sisi yang berlawanan dari otak, terjadi hemiplegia atau paralisis pada salah satu sisi karena lesi pada sisi otak yang berlawanan dan hemiparesis (kelemahan pada sisi tubuh yang lain).

2) Komunikasi

Hemisfer kiri dominan dalam keterampilan berbahasa, ketidakmampuan berbahasa termasuk ekspresi, penulisan serta pengucapan kata. Pasien mengalami afasia dan disfasia. Stroke yang mempengaruhi area Werknicke menyebabkan *receptive aphasia*, sedangkan pada area Broca menyebabkan *expressive aphasia*. Pasien stroke juga mengalami disatria, gangguan pada otot bicara yang mempengaruhi cara berbicara seperti pengucapan dan artikulasi.

3) Afek

Pasien yang mengalami stroke sulit untuk mengontrol emosinya. Respon emosi berlebihan dan tidak terduga. Perasaan depresi dihubungkan dengan perubahan *body image* dan kehilangan fungsi, pasien juga terkadang frustrasi karena gangguan mobilitas dan

ketidakmampuan berkomunikasi dengan baik.

4) Fungsi Intelektual

Kemampuan memori dan berpendapat menurun, gangguan pada otak kiri menyebabkan gangguan memori bahasa, pasien sangat berhati-hati dalam membuat keputusan. Sedangkan gangguan pada otak kanan, lebih cenderung impulsif dan bergerak cepat.

5) Perubahan Spasial Persepsi

Stroke pada sisi sebelah kanan otak, sering mengakibatkan masalah pada spasial persepsi orientasi, meskipun juga terjadi pada belahan otak sebelah kiri. Masalah spasial perceptual dibagi kedalam empat kategori. Kategori pertama berhubungan dengan persepsi pasien yang tidak tepat terhadap diri dan penyakitnya, hal ini berkaitan dengan gangguan pada lobus parietal. Pasien mungkin mengingkari penyakitnya dan bagian dari tubuhnya. Kategori kedua, persepsi pasien yang salah terhadap tempat/ruang, pasien mengabaikan semua input dari sisi yang terkena. Hal ini diperburuk dengan homonymous hemianopsia, dimana terjadi kebutaan yang sama pada kedua mata, setengah lapang pandang, pasien juga sulit berorientasi spasial terhadap jarak. Kategori ketiga agnosia, ketidakmampuan mengenali objek melalui penglihatan, sentuhan ataupun pendengaran. Kategori keempat apraksia, ketidakmampuan mengikuti perintah dalam gerakan. Pasien mungkin menyadari ataupun tidak perubahan spasial persepinya.

6) Eliminasi

Sebagian besar masalah eliminasi urin dan feses terjadi sementara. Jika yang terkena stroke hanya pada satu hemisphere di otak, prognosis fungsi kandung kemih akan normal, sedikit ada sensasi sisa pengisian kandung kemih dan volunteer urin. Pada awalnya mpasien mungkin mengalami frekuensi, urgensi, dan inkontinensia. Meskipun kontrol motorik usus tidak mengalami masalah, tetapi pasien sering mengalami konstipasi, hal tersebut lebih dihubungkan pada imobilitas, kelemahan otot abdomen, dehidrasi dan mengurangi respon untuk refleks defekasi (Lewis *et al*, 2007).

2.1.9 Gejala Stroke

Kelumpuhan/disabilitas adalah salah satu gejala umum yang dialami pasien stroke, kelumpuhan terjadi pada salah satu sisi tubuh yang berlawanan dengan sisi otak yang mengalami kerusakan akibat stroke, kelumpuhan dapat berupa hemiparesis atau hemiplegia. Keadaan ini dapat mempengaruhi wajah, lengan dan kaki atau seluruh sisi tubuh sehingga pasien mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan sehari hari seperti berjalan atau memegang benda (*National Institut of Neurological Dissorder and Stroke* [NINDS], 2008). Gejala-gejalanya yaitu antara lain:

- 1) Pusing
- 2) Kejang
- 3) Gangguan penglihatan

- 4) gangguan bicara yang bersifat sementara
- 5) Lumpuh/paresis pada satu sisi tubuh
- 6) Parestesis (gangguan rasa pada kulit berupa kesemutan)

2.1.10 Komplikasi Stroke

Selain kematian, komplikasi stroke meliputi:

- 1) Aritmia (detak jantung tidak beraturan) dan infark miokardial
(kematian sel-sel jantung)
- 2) Pneumonia dan edema paru
- 3) Disfagia (kesulitan menelan) dan aspirasi.
- 4) Trombosis vena

Lima persen orang-orang akan mengalami penggumpalan darah di kaki mereka setelah terserang stroke. Kondisi tersebut dikenal sebagai trombosis vena dalam. Kondisi ini biasanya terjadi pada orang-orang yang tidak mampu lagi menggerakkan kaki mereka secara normal. Dengan terhentinya gerakan otot kaki, maka aliran di dalam pembuluh darah kaki menjadi lebih pelan dan tekanan darah akan meningkat.

- 5) Infeksi saluran kencing, tidak dapat menahan kencing (inkontinensia urine), dan tidak dapat melakukan kegiatan seksual (disfungsi seksual)
- 6) Perdarahan di saluran cerna
- 7) Mudah jatuh sehingga mengalami patah tulang
- 8) Depresi

9) Hidrosefalus atau tingginya produksi cairan serebrospinal

Sekitar sepuluh persen orang yang mengalami stroke hemoragik akan terkena hidrosefalus. Hidrosefalus adalah komplikasi yang terjadi akibat berlebihannya produksi cairan serebrospinal di dalam rongga otak.

10) Sistem Saraf

Sistem syaraf adalah serangkaian organ yang kompleks dan bersambungan serta terdiri terutama dari jaringan syaraf.

2.1.11 Pemeriksaan Diagnostik

1) Angiografi serebral

Membantu menunjukkan penyebab stroke secara spesifik, misalnya pertahanan atau sumbatan arteri.

2) Scan Tomografi Komputer (Computer Tomography scan – CT-scan)

Mengetahui adanya tekanan normal dan adanya trombosis, emboli serebral, dan tekanan intrakranial (TIK). Peningkatan TIK dan cairan yang mengandung darah menunjukkan adanya perdarahan subarakhnoid dan perdarahan intrakranial. Kadar protein total meningkat, beberapa kasus trombosis disertai proses inflamasi. 9

3) *Magnetic Resonance Imaging* (MRI)

Menunjukkan daerah infark, perdarahan, malformasi arteriovena (MAV).

4) Ultrasonografi doppler (USG doppler)

Mengidentifikasi penyakit arteriovena (masalah sistem arteri karotis aliran darah atau timbulnya plak]) dan arteriosklerosis.

5) Elektroensefalogram (Electroencephalogram-EEG)

Mengidentifikasi masalah pada otak dan memperlihatkan daerah lesi yang spesifik.

6) Sinar X tengkorak

Menggambarkan perubahan kelenjar lempeng pineal daerah yang berlawanan dari massa yang meluas, klasifikasi karotis interna terdapat pada trombosis serebral; klasifikasi parsial dinding aneurisma ada perdarahan subaraknoid.

7) Pemeriksaan laboratorium

Pemeriksaan laboratorium dilakukan dengan cara memeriksakan darah rutin, gula darah, urine rutin, cairan serebrospinal, analisa gas darah (AGD), biokimia darah, dan elektrolit

2.1.12 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemulihan Neurologis dan Fungsional

1) Usia

Semakin tinggi usia pada pasien stroke maka pemulihan akan lebih lama dibandingkan dengan pasien stroke yang memiliki usia lebih muda. Hal ini dikarenakan seiring dengan peningkatan usia maka semakin tinggi pula penurunan fungsi organ secara keseluruhan sehingga akan memberikan dampak pemulihan yang berbeda

antara pasien stroke usia muda dengan usia yang lebih lanjut (Kozier, Erb & Olivery, 1995).

2) Tipe Stroke

Stroke non hemoragik memiliki tingkat pemulihan yang lebih cepat jika dibandingkan dengan stroke hemoragik. Dilihat dari insiden bahwa stroke non hemoragik lebih tinggi dari stroke hemoragik namun dari tingkat mortalitas lebih banyak stroke hemoragik

3) Jenis Kelamin

Jenis kelamin secara spesifik belum diketahui mempengaruhi pemulihan pasca stroke, namun insiden stroke jenis kelamin laki-laki memiliki insiden yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan. Adanya perbedaan insiden menandakan adanya gangguan neurologis pada jenis kelamin laki-laki sehingga akan memberikan dampak pada pemulihan neurologi maupun fungsional

4) Frekuensi Stroke

Pasien dengan serangan stroke yang berulang menandakan adanya kerusakan sistem neurologi yang lebih luas dibandingkan dengan orang yang baru terserang stroke yang pertama. Pada saat pemulihan orang dengan serangan stroke berulang membutuhkan waktu dan latihan yang lebih lama

5) Faktor Risiko

Pasien pasca stroke yang memiliki faktor risiko harus dikontrol untuk meminimalkan terjadinya serangan stroke ulang. Selain itu pengontrolan faktor risiko juga akan mempercepat pemulihan pasien stroke dengan defisit neurologis berupa kelemahan motorik.

6) *Admission Time*

Admission time atau waktu masuk rumah sakit setelah serangan juga faktor yang mempengaruhi pemulihan pasien pasca stroke. Semakin cepat pasien mendapatkan pertolongan yang tepat maka terjadinya infark serebri semakin kecil dengan demikian defisit neurologis yang ditimbulkan lebih ringan. Pemulihan pasien stroke dengan infark serebri yang minimal akan lebih cepat dibandingkan dengan pasien stroke dengan infark serebri yang luas. Pada penderita stroke iskemik didapatkan hanya seperempat (25,5%) dari penderita yang dirawat ternyata masuk rumah sakit kurang dari 6 jam setelah serangan padahal pengobatan stroke akan memberikan hasil yang maksimal untuk mereperfusion serebral hanya dalam waktu kurang dari 6 jam dari *admission time* (Misbach, 2007). Waktu yang dimiliki oleh seseorang ketika terjadi stroke adalah 3-6 jam untuk segera mendapat pertolongan yang tepat di Rumah Sakit yang disebut dengan *golden period* (periode emas). Lebih dari 6 jam, pasien akan dapat mengalami kecacatan yang berat, karena berat ringannya kecacatan yang

ditimbulkan akibat stroke ditentukan dengan penanganan awal yang tepat dengan memanfaatkan *golden period* tersebut dan jenis stroke yang dialami oleh pasien (Sutrisno, 2007) dalam (Indrawati, 2018)

7) Keadaan Neuromuskuloskeletal

Pasien dengan kelumpuhan dapat terjadi spastisitas atau kontraktur bila tidak diberikan posisi yang benar dan latihan ROM yang teratur. Jika terjadi spastisitas dan kontraktur maka pasien akan merasakan nyeri saat dilakukan gerakan sehingga mempengaruhi proses pemulihan (Kozier, Erb, & Olivery, 1995).

8) Komplikasi Non Neurologis

Adanya komplikasi non neurologis seperti dekubitus, inkontinensia urin, infeksi saluran napas dapat menyebabkan terganggunya proses pemulihan pada klien stroke (Sutrisno, 2007).

2.1.13 Terapi Stroke

Penatalaksanaan klinis stroke iskemik memiliki empat tujuan utama adalah perbaikan aliran darah serebral (reperfusi), pencegahan trombosis berulang, perlindungan saraf, dan perawatan suportif. Pelaksanaan masing-masing unsur penatalaksanaan klinis perlu dilakukan dengan cara yang tepat. Optimalnya, pasien pada awalnya dievaluasi di pusat kesehatan yang mempunyai program

stroke. Keputusan di unit gawat darurat menentukan rencana pengobatan pasien (Patricia, 2011)

1) Untuk mengobati keadaan akut perlu diperhatikan faktor-faktor kritis sebagai berikut menurut Purwanto. H (2016) :

- a. Berusaha menstabilkan tanda-tanda vital dengan :
- b. Mempertahankan saluran nafas yang paten yaitu lakukan pengisapan lendir yang sering, oksigenasi, kalau perlu lakukan trakeostomi, membantu pernafasan.
- b. Mengontrol tekanan darah berdasarkan kondisi pasien, termasuk usaha memperbaiki hipotensi dan hipertensi.
- d. Berusaha menemukan dan memperbaiki aritmia jantung.
- e. Merawat kandung kemih, sedapat mungkin jangan memakai kateter.
- f. Menempatkan pasien dalam posisi yang tepat, harus dilakukan secepat mungkin pasien harus dirubah posisi tiap 2 jam dan 2)

2) Pengobatan konservatif

- a. Vasodilator meningkatkan aliran darah serebral (ADS) secara percobaan, tetapi maknanya :pada tubuh manusia belum dapat dibuktikan.
- b. Dapat diberikan histamin, aminophilin, asetazolamid, papaverin intra arterial.

- c. Anti agregasi thrombosis seperti aspirin digunakan untuk menghambat reaksi pelepasan agregasi thrombosis yang terjadi sesudah ulserasi arteroma

3) Pengobatan pembedahan

Tujuan utama adalah memperbaiki aliran darah serebral :

- a. Endosterektomi karotis membentuk kembali arteri karotis, yaitu dengan membuka arteri karotis di leher.
- b. Revaskularisasi terutama merupakan tindakan pembedahan dan manfaatnya paling dirasakan oleh pasien TIA.
- c. Evaluasi bekuan darah dilakukan pada stroke akut
- d. Ugasi arteri karotis komunis di leher khususnya pada aneurisma.

Jika gejala sisa setelah stroke tidak segera disikapi, maka akan mengakibatkan kelumpuhan yang sangat bermakna yang mengganggu ADL (Activity of Daily Living), sehingga program rehabilitasi sangat dianjurkan bagi penderita pasca stroke (Junaidi, 2011). Klien stroke dengan kelemahan akan mengalami keterbatasan mobilisasi. Klien yang mengalami keterbatasan dalam mobilisasi akan mengalami keterbatasan beberapa atau semua untuk melakukan rentang gerak dengan mandiri. Kelemahan fisik dan mental akan menghalangi seseorang aktivitas hidup sehari-hari. Secara umum, ketidakmampuan ada dua macam yaitu ketidakmampuan primer dan ketidakmampuan sekunder. Ketidakmampuan primer disebabkan oleh penyakit atau trauma (misal : paralisis gangguan atau cedera

pada medula spinalis), sedangkan ketidakmampuan sekunder terjadi akibat dampak dari ketidakmampuan primer (misal: kelemahan otot dan tirah baring) (Mubarak, dkk. 2008). Kelemahan otot merupakan suatu petunjuk gangguan sistem motor di suatu titik atau beberapa tempat dari rangkaian kendali dari sel motor neuron sampai ke serabut-serabut otot. Kelemahan akibat lesi otak area 4 dan 6 atau lintasan proyeksinya, yaitu lesi traktus piramidal bersama dengan serabut-serabut ekstrapiramidal yang berdekatan (Junaidi, 2011).

Terapi latihan adalah salah satu cara untuk mempercepat pemulihan klien dari cedera dan penyakit yang dalam penatalaksanaannya menggunakan gerakan aktif maupun pasif. Gerak pasif adalah gerakan yang digerakkan oleh orang lain dan gerak aktif adalah gerak yang dihasilkan oleh kontraksi otot sendiri.

4) Terapi aktif yang dapat dilakukan (Taufik, 2014) yaitu:

a. Latihan Aerobik

Para fisioterapis sering merekomendasikan latihan aerobik yang mampu menunjukkan manfaat yang signifikan bagi mereka yang menderita ketidakmampuan ringan atau sedang setelah terkena serangan stroke menurut sebuah studi pada jurnal *Clinical Rehabilitation* (Rehabilitasi Klinis). Latihan aerobik yang mungkin disarankan meliputi latihan berjalan, latihan melangkah, latihan berlari, atau latihan berbaris. Latihan mengayuh pada sebuah sepeda statis sangat berguna untuk pasien pasca serangan stroke yang

memiliki keseimbangan yang kurang (Taufik, 2014).

b. Latihan Rentang Gerak

Fleksibilitas sendi atau rentang gerak tubuh pada klien pasca stroke sering berkurang setelah terkena serangan stroke sehingga menyebabkan rasa sakit dan kehilangan fungsi menurut Merck Manuals Online Medical Library. Ada tiga macam latihan rentang gerak (range of motion atau ROM) yang meliputi latihan aktif yang membuat pasien harus menggerakkan anggota tubuhnya sendiri. Latihan aktif asistif melibatkan latihan menggerakkan anggota tubuh pasien dengan bantuan dari terapis. Selama latihan rentang gerak pasif, seorang terapis akan menggerakkan anggota tubuh pasien ketika pasien tidak bisa menggerakkan anggota tubuh mereka sendiri (Taufik, 2014).

c. Latihan Koordinasi

Serangan stroke sering berdampak pada keseimbangan dan koordinasi tubuh pasien pasca serangan stroke. Latihan bisa dilakukan untuk meningkatkan keseimbangan tubuh pasien pasca stroke dan meningkatkan fungsi sehari-hari seperti berjalan, duduk, atau membungkuk. Sebagai contoh latihan keseimbangan, pasien berdiri dan memindahkan bobot tubuh dari satu kaki ke kaki yang lain. Latihan koordinatif untuk pasien pasca stroke ini mengutamakan pada aktivitas yang melibatkan lebih dari satu sendi maupun otot seperti mengangkat sebuah benda menurut Merck.

Berjalan di atas treadmill juga boleh dicoba (Taufik, 2014).

d. Latihan Penguatan

Selain berdampak pada keseimbangan dan koordinasi tubuh pada pasien pasca stroke, serangan stroke umumnya juga menyebabkan melemahnya otot, kejang urat, dan juga rasa sakit. Latihan kekuatan dengan menggunakan beban yang ringan, pembalut resistensi, maupun peralatan jenis lain bisa membantu membangun kembali otot yang melemah dan meningkatkan fungsi otot tersebut. Menurut laporan dari Reuters, sempat ada kekhawatiran bahwa latihan kekuatan justru bisa membuat kejang otot dan rasa sakit yang bertambah buruk. Akan tetapi, hal ini tidak didukung oleh sebuah review dari beberapa studi (Taufik, 2014).

e. Latihan menggenggam Bola

Sering saya temui dalam kehidupan sehari-hari, bahwa seorang penderita stroke yang diminta latihan meremas-remas bola, baik itu bola karet berduri, bola Golf, bola Pingpong sampai bola Tennis. Bahkan mereka begitu telaten dengan membawa bola tersebut kemanapun mereka pergi. Namun banyak juga penderita Stroke yang justru mengalami kekakuan pada jari2 tangan yang dilatih dengan meremas-remas bola. Salah satu terapi gerak aktif yang dapat dilakukan dengan cara latihan menggenggam bola.

5) Pencegahan Stroke

- a. Hindari merokok, kopi, dan alkohol.
- b. Usahakan untuk dapat mempertahankan berat badan ideal (cegah kegemukan).
- c. Batasi intake garam bagi penderita hipertensi.
- d. Batasi makanan berkolesterol dan lemak (daging, durian, alpukat, keju, dan lainnya).
- e. Pertahankan diet dengan gizi seimbang (banyak makan buah dan sayuran)
- f. Olahraga secara teratur.

2.2 Latihan *Range of Motion* (ROM)

2.2.1 Definisi latihan ROM

Range of motion (ROM) adalah latihan yang dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaiki tingkat kesempurnaan kemampuan menggerakkan persendian secara normal dan lengkap untuk meningkatkan tonus otot dan masa otot (Irfan, 2010), dalam (Han et al., 2019). *Range of motion* (ROM) adalah jumlah maksimum gerakan yang mungkin dilakukan sendi pada salah satu dari tiga potongan tubuh, yaitu sagital, transversal dan frontal. Potongan sagital adalah garis yang melewati tubuh dari depan ke belakang, membagi tubuh menjadi bagian kiri dan kanan. Potongan frontal melewati tubuh dari sisi ke sisi dan membagi tubuh menjadi bagian depan ke belakang (Bhattarai & Bhattarai, 2015), dalam jurnal (kamariah ., 2018).

2.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi ROM

1) Faktor Kinesiologi

Kinesiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang mekanisme pergerakan dari manusia. Struktur sendi dan origo serta insertio otot memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap *range of motion*. ROM pada sendi spesifik bergantung pada tipe dari sendi, otot, tendon, dan ligament yang terdapat pada sendi tersebut. Sendi yang memiliki pergerakan di tiga bidang (Frontal, sagittal, dan transversal) biasanya memiliki ROM yang lebih besar. Jaringan ikat juga mengambil peran penting terhadap ROM. Jaringan ikat terbentuk oleh kolagen dan elastin. Saat jaringan ikat terdiri dari kolagen, jaringan ikat ini akan memiliki keterbatasan untuk meregang. Namun, saat jaringan ikat terdiri dari jaringan elastin, terjadi ROM yang luas. Ligamen memiliki faktor 47% penyebab kekakuan pada sendi, diikuti fascia sebesar 41%, tendon 10%, dan kulit 2%. Tendon dan ligament memiliki lebih banyak kolagen sedangkan fascia memiliki lebih banyak jaringan elastin.

2) Genetik

ROM dapat dipengaruhi oleh faktor genetik. Terdapat sekitar 47-70% populasi patologis dan tampak sehat yang membawa kelainan genetik berhubungan dengan ROM. Mutasi gen COL5A1 ECB penyebab Ehlers-Danlos Klasik Syndrome yang mengakibatkan hipermobilitas pada sendi. Selain itu, varian urutan gen COL5A1, yaitu *BstUI*

Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), dalam pengukuran yang dilakukan secara kohort dikaitkan dengan kelompok yang berisi individu dengan riwayat cedera tendon *archilles*.

3) Usia

Seiring bertambahnya usia, elastisitas dari otot mengalami penurunan, sehingga menghasilkan penurunan pada *ROM*. Penurunan elastisitas dikarenakan peningkatan kartilago fibrosa menggantikan degenerasi serabut-serabut otot, meningkatkan perlekatan dan *cross-links* pada otot dan meningkatkan deposit kalsium.

4) Jenis kelamin

Jenis kelamin berperan terhadap otot dan fleksibilitas sendi. Secara umum, wanita lebih fleksibel dari pria pada semua kelompok umur. Ini dikarenakan struktur pelvis dan konsentrasi hormone yang berpengaruh pada kelemahan jaringan ikat.

5) Penyakit Sistemik

Penyakit yang dimaksud adalah *Arthritis Reumatoid* yang merupakan penyakit autoimun yang terjadi karena tubuh diserang oleh sistem kekebalan tubuh sendiri yang tidak diketahui penyebabnya. Penyakit ini dikarakteristikan dengan reaksi inflamasi dalam *membrane synovial* yang mengarah pada kerusakan kartilago sendi dan deformitas lebih lanjut. Diabetes mellitus juga mempengaruhi *ROM* pada sendi ekstremitas atas. Mekanisme pada efek diabetes mellitus ini kemungkinan terjadi karena reaksi biokimia seperti *nonenzymatic*

glycosylation pada protein yang penting untuk pergerakan pada sendi, peningkatan hidrasi, *cross-linking*, hambatan *collagenase*, dan pembengkakan jaringan ikat melalui *aldose reductase pathway*. Microangiopathy juga kemungkinan berperan pada penurunan ROM pada sendi ini.

6) Penyakit Sendi

Pada lansia, penyakit sendi yang umum terjadi adalah *OsteoArthritis*, yaitu suatu penyakit sendi degenerative yang terjadi seiring bertambahnya umur. Manifestasi yang muncul adalah adanya penipisan kartilago sendi, penebalan membrane synovial dan ligamentum, dan juga kekakuan sendi yang dapat menyebabkan gangguan dalam berjalan dan kadang menimbulkan inflamasi pada sendi yang mengakibatkan terganggunya ROM.

7) Penyakit Neurologi

Penyakit dari sistem saraf, contohnya peningkatan tonus otot akan mengurangi fleksibilitas.

8) Trauma

Trauma yang menyebabkan penurunan ROM adalah fraktur. Fraktur yang terletak didekan sendi atau yang mengenai sendi dapat menyebabkan patah tulang disertai luksasi sendi yang disebut fraktur dislokasi, sehingga mengganggu ROM.

9) Konstitusi tubuh

Dari penelitian Lan C dan kawan-kawan disimpulkan bahwa perbedaan konstitusi tubuh yang ekstrim (ditentukan berdasar *Body Mass Index*) berpengaruh terhadap uji fleksibilitas trunkus. Akumulasi lemak pada sendi dapat mempengaruhi ROM sendi.

10) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik sangat berperan penting terhadap fleksibilitas karena individu yang aktif lebih fleksibel dari pada individu tanpa aktivitas. Individu yang jarang beraktivitas menyebabkan pengetatan atau kontraksi pada otot yang tidak pernah digerakkan, serta pemendekan jaringan ikat yang menyebabkan penurunan ROM. Ada hubungan positif antara tingkat aktivitas dan ROM sendi. Semakin banyak aktivitas, maka akan semakin baik ROM pada sendi. Ini karena individu yang aktif akan meningkatkan *compliance* jaringan ikat dan meningkatkan jumlah sarkomer.

2.2.3 Manfaat Range of Motion (ROM)

Manfaat dari ROM Menurut Potter & Perry (2006) dalam (Han et al., 2019) adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan nilai kemampuan sendi tulang dan otot dalam melakukan pergerakan.
- 2) Mengkaji tulang, sendi, dan otot
- 3) Mencegah terjadinya kekakuan sendi.
- 4) Memperlancar sirkulasi darah.

- 5) Memperbaiki tonus otot.
- 6) Meningkatkan mobilisasi sendi.
- 7) Memperbaiki toleransi otot untuk latihan.

2.2.4 Klasifikasi *Range of Motion* (ROM)

Menurut Carpenito (2009) dalam (Kamariah., 2018) latihan ROM dibedakan menjadi 4 jenis yaitu :

1) ROM Aktif

ROM Aktif adalah kontraksi otot secara aktif melawan gaya gravitasi seperti mengangkat tungkai dalam posisi lurus.

2) ROM Pasif

ROM Pasif yaitu gerakan otot klien yang dilakukan oleh orang lain dengan bantuan oleh klien.

3) ROM Aktif-Asitif

ROM Aktif-Asitif yaitu kontraksi otot secara aktif dengan bantuan gaya dari luar seperti terapis, alat mekanis atau ekstremitas yang sedang tidak dilatih

4) ROM Aktif Resestif

ROM Aktif Resestif adalah kontraksi otot secara aktif melawan tahanan yang diberikan, misalnya beban.

2.2.5 Indikasi latihan *Range of Motion* ROM

Menurut Potter & Perry (2006) dalam (Han et al., 2019) indikasi ROM adalah :

- 1) Indikasi ROM Aktif

- a. Pada saat pasien dapat melakukan kontraksi otot secara aktif dan menggerakkan ruas sendinya baik dengan bantuan atau tidak.
 - b. Pada saat pasien memiliki kelemahan otot dan tidak dapat menggerakkan persendian sepenuhnya, digunakan A-AROM (*Active-Assistive ROM*, adalah jenis ROM Aktif yang mana bantuan diberikan melalui gaya dari luar apakah secara manual atau mekanik, karena otot penggerak primer memerlukan bantuan untuk menyelesaikan gerakan).
 - c. ROM Aktif dapat digunakan untuk program latihan aerobik.
 - d. ROM Aktif digunakan untuk memelihara mobilisasi ruas di atas dan dibawah daerah yang tidak dapat bergerak.
- 2) Indikasi ROM Pasif
- a. Pada daerah dimana terdapat inflamasi jaringan akut yang apabila dilakukan pergerakan aktif akan menghambat proses penyembuhan.
 - b. Ketika pasien tidak dapat atau tidak diperbolehkan untuk bergerak aktif pada ruas atau seluruh tubuh, misalnya keadaan koma, kelumpuhan atau bed rest total.

2.2.6 Kontra indikasi latihan ROM

Kontra indikasi dan hal-hal yang harus diwaspadai pada latihan ROM menurut Carpenito (2009) yang dikutip oleh (Kamariah , 2018) yaitu:

- 1) Latihan ROM tidak boleh diberikan apabila gerakan dapat mengganggu proses penyembuhan cedera.

- a. Gerakan yang terkontrol dengan seksama dalam batas-batas gerakan yang bebas nyeri selama fase awal penyembuhanakan memperlihatkan manfaat terhadap penyembuhan dan pemulihan.
 - b. Terdapatnya tanda-tanda terlalu banyak atau terdapat gerakan yang salah, termasuk meningkatnya rasa nyeri dan peradangan.
- 2) ROM tidak boleh dilakukan bila respon pasien atau kondisinya membahayakan (*life threatening*).
- a. PROM dilakukan secara hati-hati pada sendi-sendi besar, sedangkan AROM pada sendi *ankle* dan kaki untuk meminimalisasi *venous stasis* dan pembentukan trombus.
 - b. Pada keadaan setelah *infark miokard*, operasi *arteri koronaria*, dan lain-lain, ROM pada ekstremitas atas masih dapat diberikan dalam pengawasan yang ketat.

2.2.7 Prinsip dasar Latihan ROM menurut (Potter & Perry, 2006) dalam (Han et al., 2019)

- 1) Latihan ROM harus diulang sekitar 8 kali dan dikerjakan minimal 2 kali perhari, Menurut (Kun Ika Nur rahayu, 2015) bahwa responden yang dapat perlakuan latihan ROM 2 kali sehari mengalami peningkatan kekuatan otot setelah dilakukan selama 5 hari. Menurut (Oliviani, dkk, 2017)
- 2) Latihan ROM dilakukan secara perlahan dan hati-hati agar tidak melelahkan pasien
- 3) Dalam merencanakan program latihan ROM perhatikan umur pasien,

diagnosis, tanda-tanda vital dan lamanya tirah baring

- 4) Latihan ROM sering di programkan oleh dokter dan dikerjakan oleh perawat atau ahli fisioterapi
- 5) Bagian-bagian tubuh yang dapat dilakukan ROM adalah leher, jari, lengan, siku, bahu, tumit, kaki dan pergelangan kaki
- 6) Latihan ROM dapat dilakukan pada semua persendian atau hanya pada bagian-bagian yang dicurigai mengalami proses penyakit
- 7) Melakukan latihan ROM harus sesuai dengan waktunya, misalnya setelah mandi atau perawatan rutin yang telah dilakukan.

2.2.8 Macam – macam Gerakan latihan ROM

Macam-macam Gerakan ROM (Lukman dan Ningsih, 2012) dalam (Airlangga, 2018) terdiri dari :

- 1) Fleksi, yaitu berkurangnya sudut persendian
- 2) Ekstensi, yaitu bertambahnya sudut persendian
- 3) Hiperekstensi, yaitu ekstensi lebih lanjut
- 4) Abduksi, yaitu gerakan menjauhi dari garis tengah tubuh
- 5) Adduksi, yaitu gerakan mendekati garis tengah
- 6) Rotasi, yaitu gerakan memutaripusat dari tulang
- 7) Eversi, yaitu perputaran bagian telapak kaki ke bagian luar, bergerak membentuk sudut persendian
- 8) Inversi, yaitu putaran bagian telapak kaki ke bagian luar, bergerak membentuk sudut persendian
- 9) Pronasi, yaitu pergerakan telapak tangan dimana permukaan tangan

bergerak kebawah

- 10) Supinasi, yaitu pergerakan telapak tangan dimana permukaan tangan bergerak ke atas
- 11) Oposisi, yaitu gerakan menyentuhkan ibu jari ke setiap jari-jari tangan pada tangan yang sama.

2.2.9 Gerakan ROM Berdasarkan Bagian Tubuh Menurut suratun,dkk (2008), dalam (Kamariah., 2018)

ROM terdiri dari gerakan pada persendian sebagai berikut :

1) Leher,



Gambar 2. 1 Range Of Motion (ROM) Pada Leher

Tabel 2. 1 Range Of Motion (ROM) Pada Leher

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Menggerakkan dagu menempel ke dada	Rentang 45°
Ekstensi	Mengembalikan kepala ke posisi tegak	Rentang 45°
Hiperekstensi	Menekuk kepala ke belakang sejauh mungkin	Rentang 40 - 45°
Fleksi lateral	Memiringkan kepala ke arah masing-masing bahu	Rentang 40 - 45°
Rotasi	Memutar kepala sejauh mungkin dalam gerakan sirkuler	Rentang 180°

2) Bahu



Gambar 2. 2 Range Of Motion (ROM) Pada Bahu

Tabel 2. 2 Range Of Motion (ROM) Pada Bahu

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Menaikkan lengan dari posisi samping tubuh ke posisi di atas kepala	Rentang 180 ⁰
Ekstensi	Mengembalikan lengan keposisi di samping tubuh	Rentang 180 ⁰
Hiperekstensi	Menggerakkan lengan kebelakang tubuh, siku tetap lurus	Rentang 45 -60 ⁰
Abduksi	Menaikkan lengan ke posisi samping di atas kepala dengan telapak tangan jauh dari kepala	Rentang 180 ⁰
Adduksi	Menurunkan lengan kesamping dan menyilang tubuh sejauh mungkin	Rentang 320 ⁰
Rotasi dalam	Dengan siku fleksi, memutar bahu dengan menggerakkan lengan sampai ibu jari menghadap ke dalam dan ke belakang	Rentang 90 ⁰
Rotasi luar	Dengan siku fleksi, menggerakkan lengan sampai ibu jari ke atas dan samping kepala	Rentang 90 ⁰
sirkumduksi	Menggerakkan lengan dengan lengan penuh	Rentang 360 ⁰

3) Siku



Gambar 2. 3 Range Of Motion (ROM) pada siku

Tabel 2. 3 Range Of Motion (ROM) Pada Siku

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Menggerakkan siku sehingga lengan bahu bergerak ke depan sendi bahunan tangan sejajar bahu	Rentang 150 ⁰
ekstensi	Meluruskan siku dengan menurunkan tangan	Rentang 150 ⁰

4) Lengan Bawah



Gambar 2. 4 Range Of Motion (ROM) Pada lengan bawah

Tabel 2. 4 Range Of Motion (ROM) Pada Lengan bawah

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Supinasi	Memutar lengan bawah dan tangan sehingga telapak tangan menghadap keatas	Rentang 70 - 90 ⁰
Pronasi	Memutar lengan bawah sehingga telapak tangan menghadap ke bawah	Rentang 70 - 90 ⁰

5) Pergelangan Tangan

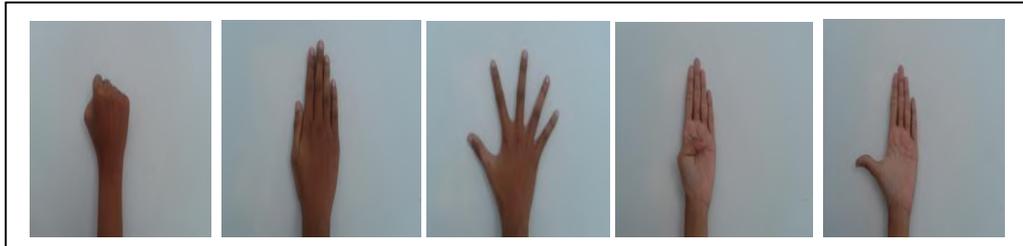


Gambar 2. 5 Range Of Motion (ROM) Pada pergelangan tangan

Tabel 2. 5 Range Of Motion (ROM) Pada Pergelangan tangan

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Menggrakkan telapak tangan ke sisi bagian dalam lengan bawah	Rentang 80 - 90 ⁰
Ekstensi	Menggerakkan jari-jari tangan sehingga jari-jari tangan, lengan bawah berada dalam arah yang sama	Rentang 80 - 90 ⁰
Hiperekstensi	Membawa permukaan tangan dorsal ke belakang sejauh mungkin	Rentang 89 - 90 ⁰
Abduksi	Menekuk pergelangan tangan miring ke ibu jari	Rentang 30 ⁰
Adduksi	Menekuk pergelangan tangan miring ke arah lima jari	Rentang 30 - 50 ⁰

6) Jari-jari tangan

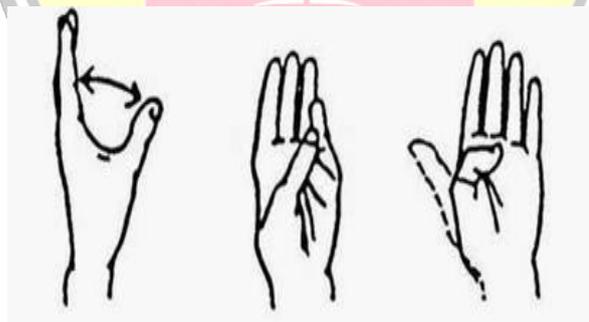


Gambar 2. 6 Range Of Motion (ROM) Pada Jari-Jari Tangan

Tabel 2. 6 Range Of Motion (ROM) Pada pada Jari-jari tangan

Geraka	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Membuat genggamannya	Rentang 90 ⁰
Ekstensi	Meluruskan jari-jari tangan	Rentang 90 ⁰
Hiperekstensi	Menggerakkan jari-jari tangan ke belakang sejauh mungkin	Rentang 30 - 60 ⁰
Abduksi	Meregangkan jari-jari tangan yang satu dengan yang lain	Rentang 30 ⁰
Adduksi	Merapatkan kembali jari-jari tangan	Rentang 30 ⁰

7) Ibu Jari



Gambar 2. 7 Range Of Motion (ROM) Pada bu jari

Tabel 2. 7 Range Of Motion (ROM) Pada Ibu Jari

Geraka	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Menggerakkan ibu jari menyilang permukaan telapak tangan	Rentang 90 ⁰
Ekstensi	Menggerakkan ibu jari lurus menjauh dari tangan	Rentang 90 ⁰
Abduksi	Menjauhkan ibu jari kesamping	Rentang 30 ⁰
Adduksi	Menggerakkan ibu jari kedepan tangan	Rentang 30 ⁰
Oposisi	Menyentuhkan ibu jari kesetiap jari-jari tangan pada tanagn yang sama	-

8. Tungkai



Gambar 2. 8 Range Of Motion (ROM) Pada tungkai

Tabel 2. 8 Range Of Motion (ROM) Pada Tungkai

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Menggerakkan tungkai ke depan dan atas	Rentang 90 -120 ⁰
Ekstensi	Menggerakkan tungkai kembali kesamping tungkai lain	Rentang 90 -120 ⁰
Hiperekstensi	Menggerakkan tungkai ke belakang tubuh	Rentang 30 -50 ⁰
Abduksi	Menggerakkan tungkai kesamping menjauhi tubuh	Rentang 30 -50 ⁰
Adduksi	Menggerakkan tungkai kembalikeposisi media dan mellebihi jikamungkin	Rentang 30 -50 ⁰

Rotasi dalam	Memutar kaki dan tungkai ke arah tungkai lain	Rentang 90 ⁰
Rotasi luar	Memutar kaki dan tungkai menjauhi tungkai lain	Rentang 90 ⁰
Sirkumduksi	Menggerakkan tungkai melingkar	-

9).Lutut



Gambar 2. 9 Range Of Motion (ROM) Pada lutut

Tabel 2. 9 Range Of Motion (ROM) Pada Lutut

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Menggerakkan tumit ke arah belakang paha	Rentang 120 - 130 ⁰
Ekstensi	Mengembalikan tungkai ke lantai	Rentang 120 - 130 ⁰

10).Mata Kaki



Gambar 2. 10 Range Of Motion (ROM) pada Mata Kak

Tabel 2. 10 Range Of Motion (ROM) Pada Mata kaki

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Dorsifleksi	Menggerakkan kaki sehingga jari-jari kaki menekuk keatas	Rentang 20 - 30 ⁰
Plantarfleksi	Menggerakkan kaki sehingga jari-jari kaki menekuk ke bawah	Rentang 45 - 50 ⁰



11) Kaki

Gambar 2. 11 Range Of Motion (ROM) pada Kaki

Tabel 2. 11 Range Of Motion (ROM) Pada Kaki

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Inversi	Memutar telapak kaki kesamping dalam	Rentang 10 ⁰
Eversi	Memutar telapak kaki ke samping luar	Rentang 10 ⁰

12) Jari-jari Kaki



Gambar 2. 12 Range Of Motion (ROM) pada Kaki

Tabel 2. 12 Range Of Motion (ROM) Pada Jari-jari Kaki

Gerakan	Penjelasan	Rentang
Fleksi	Menekukkan jari-jari ke bawah	Rentang 30 - 60 ⁰
Ekstensi	Meluruskan jari-jari kaki	Rentang 30 - 60 ⁰
Abduksi	Menggerakkan jari-jari kaki satu dengan yang lain	Rentang 15 ⁰
Adduksi	Merapatkan kembali bersama-sama	Rentang 15 ⁰

Tabel 2. 13 Gerakan latihan ROM aktif dan pasif ektermitas atas

Bagian Tubuh	Gerakan	Cara latihan Aktif	Cara Latihan Pasif
Bahu	Fleksi dan Ekstensi	<ul style="list-style-type: none"> • Angkat lengan dari posisi disamping tubuh menjadi disamping kepala, kembalikan keposisi semula 	<ul style="list-style-type: none"> • Pegangkatan klien dibawah siku degan satu tangan, sementara tangan lain memegang pergelangan tangan. • Angkattangan klien keatas hingga mencapai bagian kepal tempat tidur, kembalikan keposisi semula.
	Abduksi	Gerakan lengan kearah samping Dari posisi istirahat disisi tubuh keposisi disamping kepala	Angkat tangan klien keatas hingga mencapai bagian kepala tempat tidur, kembalikan ke posisi semula
	Adduksi anterior dan posterior	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan lengan dari posisi samping kepala menurun hingga menyilang kedepan tubuh sejauh mungkin • Gerakan lengan dari posisi disamping kepala menurun hingga menyilang dibelakang tubuh sejauh mungkin 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan tangan klien melewati tubuh hingga mencapai tangan klien yang lain, kembali keposisi semula.
	Fleksi dan ekstensi horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Rentangkan lengan kesamping setinggi bahu dan gerakkan melewati bidang horizontal menyilang didepan tubuh sejauh mungkin • Rentangkan lengan kesamping setinggi bahu dan gerakkan melewati bidang horizontal menyilang sejauh mungkin ke belakng tubuh 	

	Rotasi internal dan eksternal bahu	<ul style="list-style-type: none"> • Rentangkan lengan kesamping setinggi bahu dan bengkokkan siku membentuk sudut 90 • Gerakan lengan keatas sehingga ujungjarimengarah keatas. Kemudian gerkan lengan ke bawah sehingga 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan tangan kesamping setinggi bahu hingga membentuk sudut 90 dengan tubuh. Tekuk sendi siku sehingga jari-jari menghadap kearah atas • Gerakan tangan kearah bawah sehingga telapak Tangan menyentuh
	Sirkumduksi	Ujung jari-jari menghadap kebawah Gerakkan lengan kedepan, atas, belakang, dan turun dalam satu lingkaran penuh	Tempat tidur. Naikkan tangan Hingga punggung Telapak tangan Menyentuh tempat tidur
Siku	Fleksi ekstensi	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan lengan bagian bawah kedepan dan keatas menuju bahu, kemudian luruskan. 	Tekuk siku hingga jari-jari menyentuh dagu dan kemudian luruskan
	Hiperekstensi	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan lengan bagian bawah kebelakang sejauh mungkin dari posisi lurus 	
	Supinasi dan pronasi	<ul style="list-style-type: none"> • Putar tangan bagian bawah hingga telapak tangan menghadap atas • Menhadap kebawah 	Putar lengan bawah kearah luarsehingga telapak tangan menghadap keatas Putar lengan bawah kearah sebaliknya sehingga telapak tangan menghadap ke bawah
Pergelangan tangan		<ul style="list-style-type: none"> • Pegang pergelangan tangan yang lemah menggunakan tangan yang sehat, angkat ke atas dada kemudian putar pergelangan tangan ke arah dalam dan luar 	Untuk memberikan latihan padapergelangan tangan, tekuk tangan klien pada siku Pegang pergelangan tangan klien dengan satu tangan dan tangan

			lainnya gunakan untuk memberikan latihan
	Fleksi ekstensi	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan telapak tangan kearah bagian dalam lengan bawah, dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tekuk telapak tangan kearah bagian dalam lengan bawah, dan kemudian
		luruskan kembali	Luruskan telapak Tangan sehingga Sebidang dengan lengan bawah
	Hiper ekstensi	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkokkan telapak tangan kearah bagian luar lengan bawah sejauh mungkin 	<input type="checkbox"/>
	Abduksi/fleksi radia/deviasi radia	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkokkan pergelangan tangan kesamping kearah ibu jari 	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkokkan telapak tangan kesamping kearah ibu jari dan luruskan kembali
	Adduksi/fleksi ulna/deviasi ulnar	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkokkan telapak tangan kesamping kearah kelingking 	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkokkan telapak tangan kesamping kearah kelingking dan luruskan kembali
	Sirkumduksi	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> • Putar telapak tangan dengan pergelangan tangan sebagai poros
Jari – jari tangan dan ibu jari		<ul style="list-style-type: none"> • Tekuk jari-jari yang lemah Dengan tangan yang sehat kemudian luruskan, putar ibu jari yang lemah menggunakan tangan yang sehat 	<ul style="list-style-type: none"> • Cara memegang tangan klien sama dengan pada saat menggerakkan pergelangan tangan
	Fleksi Ekstensi	<ul style="list-style-type: none"> • Kepalkan telapak tangan dan luruskan kembali 	<ul style="list-style-type: none"> • Kepalkan jari – jari tangan klien dan kemudian luruskan kembali
	Hiperekstensi	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkokkan jari – jari tangan kebelakang sejauh mungkin 	<input type="checkbox"/>
	Abduksi dan adduksi	<ul style="list-style-type: none"> • Kembangkan jari – jari tangan dan kemudian dekatkan kembali 	<ul style="list-style-type: none"> • Kembangkan jari – jari tangan dan rapatkan kembali
	Oposisi	<ul style="list-style-type: none"> • Sentuhkan ujung jari –jari lainnya secara bergantian 	<ul style="list-style-type: none"> • Sentuhkan ujung ibu jari dengan jari – jari
			Lainnya secara bergantian
	Sirkumduksi	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> • Putar ibu jari klien dengan sumbu sendi metacarpal

	Fleksi Ekstensi ibu jari	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan ujung ibu jari menyilang ke permukaan telapak tangan mengarah kelima jari, kemudian gerakan ibu jari menjauh dari telapak tangan 	<input type="checkbox"/>
	Abduksi-adduksi ibu jari	<ul style="list-style-type: none"> □ Rentangkan ibu jari kesamping, dekatkan kembali dengan jari – jari lainnya 	<input type="checkbox"/>



Gambar 2. 13 Gerakan ROM pasif pada telapak tangan dan jari jari



Gambar 2. 14 Gerakan ROM pasif pada pergelangan lengan



Gambar 2. 15 Gerakan Rom Pasif pada lengan atas

(Sumber: https://www.google.co.id/search_gambar+latihan_gerak_ROM_diakses_tgl_14_oktober_2021)

2.3 Konsep ROM Aktif Asistif

2.3.1 Pengertian ROM Aktif Asistif

Active asistive range of motion merupakan latihan yang dilakukan dengan cara klien menggunakan lengan atau tungkai yang berlawanan dan lebih kuat atau dengan bantuan gaya dari luar, seperti therapist, alat mekanis atau bagian tubuh pasien yang kuat sebagai tumpuan untuk menggerakkan setiap sendi pada ekstremitas yang tidak mampu melakukan gerakan aktif (Carpenito, 2009, hlm. 687). dalam jurnal (Ariyanti et al., 2010)

latihan active asistive range of motion merupakan salah satu bagian dari latihan fungsi ekstremitas secara keseluruhan dengan adanya kemandirian pasien untuk bergerak aktif sendiri tanpa menghilangkan peran perawat atau therapist sebagai educator yang memfasilitasi, guna meminimalkan cedera yang terjadi saat latihan berlangsung. Oleh karena itu dengan dilakukannya latihan ini dapat memberikan keuntungan yang lebih baik, yaitu selain pada saat latihan active asistive range of motion ini dilakukan, terjadi aktivasi pada kedua sisi hemisfer otak yang dapat membantu pemulihan kekuatan motorik pasien stroke dengan lebih baik, juga dapat meminimalkan cedera yang terjadi (Waller & Whitall, 2008, dalam Widyawati, 2010, hal. 94). *Range Of Motion* Aktif-assistif latihan fungsional tangan adalah latihan yang digunakan untuk mempertahankan atau memperbaiki tingkat kesempurnaan dan kemampuan untuk menggerakkan persendian secara normal (Olviani,

dkk, 2017) . Latihan ini membantu meningkatkan kekuatan massa otot dan tonus otot, dapat dilakukan baik oleh diri sendiri maupun perawat dan menggunakan ekstremitas atas tangan

2.3.2 Bentuk latihan fungsional tangan

Gerak pada tangan dapat distimulasi dengan latihan fungsi menggenggam (Grip) yang terbagi dalam tiga tahap yaitu :

- 1) Membuka tangan
- 2) Menutup jari-jari untuk menggenggam objek
- 3) Mengatur kekuatan menggenggam

Posisi fungsional tangan pada dasarnya berbentuk lumbrikal, sehingga merupakan intervensi yang tidak tepat jika pada insan stroke diberikan penguluran berlebihan pada area *metacarpophalangeal joint* (Irfan, 2010). Beberapa bentuk dari fungsional tangan yang dominan antara lain :

1) **Power grip, terdiri dari :**

a. **Cylindrical grip**

- a) Memberikan benda berbentuk silindris
- b) Melakukan koreksi pada jari-jari agar menggenggam sempurna
- c) Posisi Wrist Joint 45°
- d) Memberikan instruksi untuk menggenggam (menggenggam kuat) selama 5 detik kemudian rileks
- e) Melakukan penguluran sebanyak 7 kali

Dalam memberikan latihan ini, yang terpenting adalah kerja otot yang sinergi dan stabilitas pergelangan tangan.

b. Spherical grip

- a) Memberikan benda berbentuk bulat (seperti bola tenis)
- b) Melakukan koreksi pada jari-jari agar menggenggam sempurna
- c) Posisi Wrist joint
- d) Memberikan instruksi untuk menggenggam (menggenggam kuat) selama 5 detik kemudian rileks
- e) Melakukan pengulangan sebanyak 7 kali

c. Hook grip

- a) Menggunakan benda berupa tas jinjing tanpa beban atau dengan menggunakan benda lain
- ★ b) Memposisikan tangan insan stroke pada pegangan tas
- c) Melakukan koreksi pada jari-jari tangan agar menggenggam sempurna
- d) Memberikan pengulangan dan lebih mandiri dengan koreksi jari-jari secara mandiri pula

d. Lateral prehension grip

- a) Menggunakan benda ini berupa pensil atau sejenisnya
- b) Menempatkan pada sela jari-jari
- c) Mempertahankan selama 7 hitungan kemudian lepaskan kembali

- d) Melakukan beberapa pengulangan juga di beberapa sela-sela jari lainnya.

2) *Precision handling*

Precision Handling cocok digunakan untuk keterampilan motorik halus dengan menekankan pada sensi yang cukup adekuat pada tangan yang terdiri dari :

a. Pad to pad

- a) Menggunakan pensil sebagai alat bantu
- b) Memeriksa posisi tangan seperti hendak menulis
- c) Mempertahankan beberapa saat
- d) Dapat pula dilanjutkan dengan menulis beberapa kata yang sederhana

b. Tip to tip

- a) Menggunakan alat bantu berupa jarum atau sejenisnya
- b) Menempatkan jarum dengan menjepit pada jari 1 dan 2
- c) Mempertahankan beberapa saat
- d) Melakukan koreksi dengan tangan yang sehat jika posisi jarum tidak tepat

3) Lateral pinch

- a. Menggunakan kunci sebagai alat bantu

2.4 Kekuatan Otot

2.4.1 Pengertian

Kekuatan otot merupakan kontraksi pada serabut bergaris (otot sadar)

berlangsung secara singkat, saat berkontakksi dirangsang oleh rangsangan tunggal oleh syaraf. Mengganti jumlah serabut yang berkontakksi serta frekuensi digunakan untuk meningkatkan kekuatan (pearce,2012), kekuatan dipengaruhi oleh: usia,jenis kelamin,aktivitas fisik, suhu otot (depkes, 1996) dalam (Ricko armando., 2020)

2.4.2 Faktor Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Otot

Baik tidaknya kekuatan otot seseorang di pengaruhi oleh beberapa faktor penentu, faktor penentu tersebut antara lain:

- 1) Besar kecilnya potongan melintang otot (potong morfologis yang tergantung dari proses hipertrofi otot).
- 2) Jumlah fibril otot yang turut bekerja dalam melwan beban, makin banyak fibril otot yang bekerja berarti kekuatan bertambah besar.
- 3) Tergantung besar kecilnya rangka tubuh, makin besar skelet makin besar kekuatan.
- 4) Inervasi otot baik pusat maupun perifer.
- 5) Kekutan zat kimia dalam otot (glikogen, ATP).
- 6) Keadaan tonus otot saat istirahat. Tonus makin rendah (rileks) berarti kekuatan otot tersebut pada saat bekerja semakin besar.
- 7) Umur, Sampai usia pubertas kecepatan perkembangan kekuatan otot pria sama dengan wanita. Baik pria maupun wanita mencapai puncak pada usia kurang 25 tahun, kemudian menurut 65% - 70% pada usia 65 tahun.
- 8) Jenis kelamin juga menentukan baik dan tidaknya kekutan Otot.

- 9) Perbedaan kekuatan otot pada pria dan wanita (rata – rata kekuatan wanita $\frac{2}{3}$ dari pria) disebabkan karena ada perbedaan otot dalam tubuh.

Menurut (Sudarsono, 2011). Didalam (Indrawati , 2018) Faktor penting yang dapat meningkatkan kekuatan otot adalah dengan melakukan pelatihan. Dengan melakukan pelatihan secara teratur akan menimbulkan pembesaran (hipertrofi) fibril otot. Semakin banyak pelatihan yang dilakukan maka semakin baik pula pembesaran fibril otot itulah yang menyebabkan adanya peningkatan kekuatan otot. Untuk mencapai peningkatan kekuatan otot dengan baik, diperlukan pelatihan yang disusun dan dilaksanakan sesuai dengan program pelatihan yang tepat. Agar pelatihan yang dilakukan dapat mencapai hasil yang sesuai dengan yang diharapkan, program pelatihan yang disusun untuk meningkatkan kekuatan otot harus memperhatikan faktor-faktor tersebut.

2.4.3 Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan otot merupakan kekuatan suatu otot atau grup otot yang dihasilkan untuk dapat melawan tahanan dengan usaha yang maksimum. Kekuatan otot merupakan suatu daya dukung gerakan dalam menyelesaikan tugas-tugas. Setelah umur 30 tahun, manusia akan kehilangan kira-kira 3-5% jaringan otot total per dekade. Kekuatan otot akan berkurang secara bertahap seiring bertambahnya umum. Penurunan fungsi dan kekuatan otot akan mengakibatkan, yaitu

: penurunan kemampuan mempertahankan keseimbangan tubuh, hambatan dalam gerak duduk ke berdiri, peningkatan resiko jatuh, perubahan postur (Utomo, 2010).di kutip oleh (Indrawati, 2018) Metode ini diungkapkan oleh Goolsby & Grubbs (2006), kekuatan otot ditentukan dengan memfleksikan otot dan meminta kepada pasien untuk melawan tahanan dari pemeriksa. Alternatif lainnya, pasien diminta melakukan ekstensi atau fleksi penuh melawan tahanan dari pemeriksa. Kekuatan otot dikategorikan dari 0 (tidak ada bukti kekuatan) hingga 5 (lengkap atau tahanan penuh). Nyeri, kontraktur, dan penyakit dapat mempengaruhi kekuatan otot. Menurut Ginsberg (2008). Kekuatan otot adalah tingkat kemampuan otot untuk berkontraksi baik secara aktif maupun secara volunteer(Perry&Poter, 2008) , dikutip oleh (Indrawati, 2018)

Untuk memeriksa kekuatan otot ada 2 cara :

- 1) Pasien disuruh menggerakkan bagian ekstremitas atau badannya dan pemeriksa menahan gerakan ini.
- 2) Pemeriksa menggerakkan bagian ekstremitas atau badan pasien dan ia disuruh menahan.

Kejadian penurunan fungsi kognitif lebih banyak terjadi pada penderita stroke lesi hemisfer, sedangkan negleksi unilateral lebih sering terjadi pada penderita stroke lesi hemisfer kanan. Hal ini dikarenakan masing masing hemisfer memiliki spesialisasi fungsi yang berbeda dimana hemisfer kiri lebih dominan

dalam aspek kognitif yang berkaitan dengan pembelajaran dan penggunaan bahasa, sedangkan hemisfer kanan lebih dominan dalam fungsi persepsi spasial meskipun mengenai tingkat keparahannya masih terdapat perbedaan dikarenakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi . untuk keseimbangan dan tingkat kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari tidak terdapat perbedaan antara penderita stroke lesi hemisfer kiri dengan penderita stroke lesi hemisfer kanan. Sedangkan kejadian depresi dinilai lebih sering dan buruk pada pasien post stroke hemisfer kiri yang dikaitkan dengan fungsi dari lobus frontalis kiri sebagai pengatur alam perasaan. (Nabila et al., 2021)

2.4.4 Skala yang sering dipakai adalah sebagai berikut:

1) *Medical Research Council Scale*

Tabel 2. 14 Penilaian kekuatan otot menurut Medical Research Council Scala

No	Nilai Kekuatan Otot	Skala	Keterangan
1	0 (0%)	Tidak ada	Paralisis, tidak ada kontraksi otot sama sekali
2	1 (10%)	Sedikit	Terlihat atau teraba getaran kontraksi otot tetapi tidak ada gerak sama sekali
3	2 (25%)	Buruk	Dapat menggerakkan anggota gerak tanpa gravitasi
4	3 (50%)	Sedang	Dapat menggerakkan anggota gerak untuk menahan berat (gravitasi)
5	4 (75%)	Baik	Dapat menggerakkan sendi dengan aktif dan melawan tahanan
6	5 (100%)	Normal	Kekuatan normal

2). Sedangkan Mengukur/menilai kekuatan otot pasien menurut Brunner dan

Suddarth (2008) dengan memakai skala klasik 0,1,2,3,4,5. antara lain:

a) Skala 0 (Tidak ada)

Artinya otot tak mampu bergerak/lumpuh total, misalnya jika tapak tangan dan jari mempunyai skala 0 berarti tapak tangan dan jari tetap saja ditempat walau sudah diperintahkan untuk bergerak.

b) Skala 1 (Sedikit)

Terdapat sedikit kontraksi otot, namun tidak didapatkan gerakan pada persendian yang harus digerakkan oleh otot tersebut.

c) Skala 2 (Buruk)

Dapat menggerakkan otot atau bagian yang lemah sesuai perintah misalnya tapak tangan disuruh telungkup atau lurus bengkok tapi jika ditahan sedikit saja sudah tak mampu bergerak

d) Skala 3 (Sedang)

Dapat menggerakkan otot dengan tahanan minimal misalnya dapat menggerakkan tapak tangan dan jari

e) Skala 4 (Baik)

Dapat bergerak dan dapat melawan hambatan yang ringan

f) Skala 5 (Normal)

bebas bergerak dan dapat melawan tahanan yang setimpal

(normal). Skala diatas pada umumnya dipakai untuk memeriksa penderita yang mengalami kelumpuhan selain mendiagnosa status kelumpuhan juga dipakai untuk melihat apakah ada kemajuan yang diperoleh selama menjalani perawatan atau sebaliknya apakah terjadi perburukan pada seseorang penderita (Ginsberg, 2008)

3) *MMT (Manual muscle testing)*

MMT merupakan tehnik pengukuran kekuatan otot yang diperkenalkan oleh Wihelmine Wright (1912) dibantu Robert W.Lovett,. MD (1915 dan 1916)

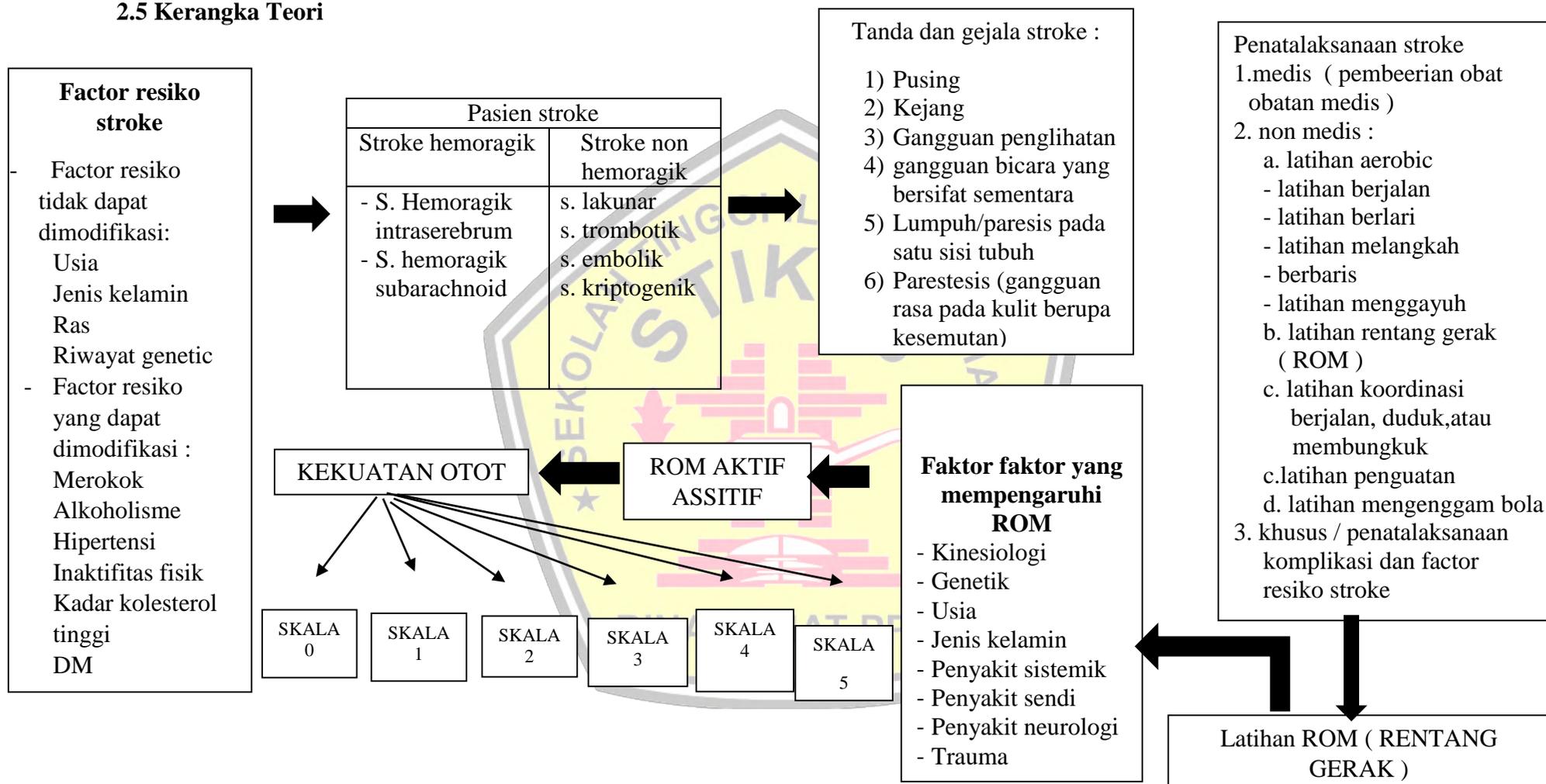
Tabel 2. 15 Penilaian kekuatan otot berdasarkan MMT (Manual muscle testing)

No	NILAI	Keterangan Nilai Kekuatan Otot
1	5	(<i>Normal</i>) Kekuatan normal
2	4	(<i>good</i>) Dapat menggerakkan sendi dengan aktif dan melawan tahanan
3	3	(<i>fair</i>) sedang Dapat menggerakkan anggota gerak untuk menahan berat (gravitasi)
4	2	(<i>poor</i>) Buruk Dapat menggerakkan anggota gerak tetapi tanpa gravitasi

5	1	(Trace) sedikit Terlihat atau teraba getaran kontraksi otot tetapi tidak ada gerak sama sekali
6	0	Skala 0 (<i>zero</i>) tidak ada Paralisis, tidak ada kontraksi otot sama sekali

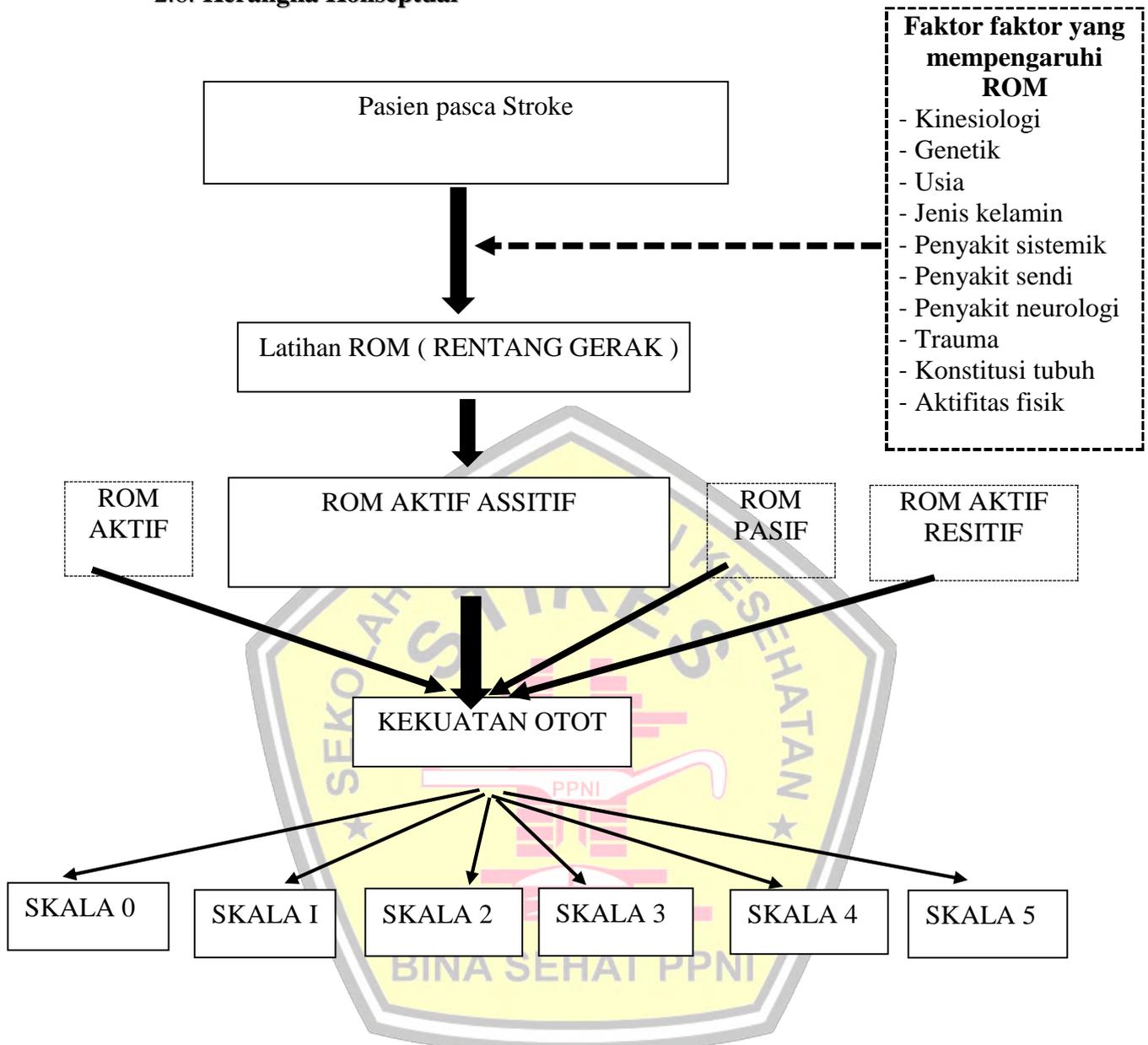


2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. 16 Kerangka teori Efektivitas ROM Aktif Asistif terhadap Kekuatan otot eksteritas atas pada Pasien Pasca Stroke di Poli Rehab medik Rsud Prof dr Soekandar Mojosari

2.6. Kerangka Konseptual



Keterangan :

= Tidak di teliti

= Di teliti

Gambar 2. 17 Kerangka Konsep Efektivitas ROM aktif assitif terhadap Kekuatan Otot extermittas atas Pada Pasien Pasca stroke di Poli rehabilitasi Rsud prof dr Soekandar Mojokerto

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap pernyataan Peneliti (Nursalam, 2011).

Dalam penelitian ini hipotesis yang diambil adalah:

Ho : Tidak Ada efektivitas ROM aktif Assitif terhadap Kekuatan Otot extermas atas Pada Pasien Pasca stroke di Poli rehabilitasi Rsud prof dr Soekandar Mojosari Mojokerto

HI : Ada efektivitas ROM aktif Assitif terhadap Kekuatan Otot extermas atas Pada Pasien Pasca stroke di Poli rehabilitasi Rsud prof dr Soekandar Mojosari Mojokerto



2.8 Keaslian Peneliiian

Tabel 2. 16 Keaslian Penelitian Jurnal

No	Judul Karya & Penulis	Variable	Desain Penelitian	Hasil	Analisis	Sampel dan Tehnik Sampling	Instrumen
1	Effectiveness of Range of Motion (ROM) Fingers and Spherical grip to Extremity Strength in Non Hemorrhagic Stroke Patients (Shindi Hapsari, : 2020) STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan DOI: 10.30994/sjik.v9i2.509 ISSN: 2252-3847 Vol.9 No.2 November 2020 Page. 1650-1656	1.Stroke non hemoragik 2.ROM(spherical grip) 3.Rom jari jari taangan 4.Kekuatan Otot	eksperimen dengan desain pre-post test menggunakan kontrol group.	Hasil analisis statistik diperoleh kelompok intervensi (Range Of Motion therapy exercise (ROM) jari-jari tangan dan spherical grip memberikan pengaruh yang lebih efektif dibandingkan dengan pemberian terapi pada kelompok kontrol (ROM) jari-jari tangan.) didapatkan perbedaan rata-rata kekuatan otot ekstremitas dengan p-value 0,000. Pemberian terapi spherical grip dan Range Of Motion (ROM) jari-jari tangan efektif terhadap peningkatan kekuatan ekstremitas pada pasien stroke	Analisis data menggunakan Shapiro-Wilk, uji-t berpasangan dependen, dan uji-t independen	total sampling dan jumlah sampel sebanyak 32 responden.	1. format pengkajian pemeriksaan pengukuran derajat peningkatan kekuatan otot 2. pedoman skala kekuatan otot. 3. lembar observasi , panduan latihan Range Of Motion (ROM)Aktif -Asistif

							(spherical grip) 4. lembar observasi panduan latihan ROM jari jari tangan
2	Pengaruh latihan Range Of Motion (ROM) terhadap kekuatan otot pada pasien stroke di irna f neurologi BLU RSUP Prof. dr. r. d. Kandou Manado (Claudia Agustina Sikawin., <i>et al.</i> (2014) Alamat jurnal : Ejournal Keperawatan (e-Kp) Volume 1. Nomor 1. Agustus 2013.	1. Stroke 2. ROM 3. Kekuatan otot	<i>Quasi Eksperimen</i> dengan metode <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	Data diambil melalui observasi langsung pada responden untuk mencari data pre test dan post test. Sebelumnya pasien diukur tingkat kekuatannya, setelah itu responden diberi latihan range of motion 5 kali sehari dalam waktu 10 menit dan dilakukan sebanyak 8 hari latihan. Selanjutnya akan diukur kembali tingkat kekuatan ototnya dan terbukti Adanya pengaruh latihan range of motion terhadap kekuatan otot pada pasien stroke. menunjukkan score kekuatan otot sebelum dan	<i>analisa univariat dan analisa bivariat (Paired Sample T-test).</i>	<i>Purposive Sampling</i> 15 Responden	1. Lembar observasi untuk Latihan range of motion dan 2. Lembar Observasi kekuatan otot

				sesudah dilakukan latihan range of motion mengalami peningkatan score rata-rata 3.87.			
3	Pengaruh Latihan Range Of Motion (ROM) Aktif-asistif (spherical grip) terhadap peningkatan kekuatan otot ekstermitas atas pada pasien stroke di ruang rawat inap penyakit syaraf (seruni) RSUD Ulin Banjarmasin (yurida Olviani , et al, 2017) Alamat jurnal : Dinamika Kesehatan, vol 8 No. 1, Juli 2017	1. Stroke 2. ROM(spherical grip) 3. Kekuatan Otot	<i>Pre experime nt one group pre-post test</i>	Hasil penelitian terdapat pengaruh yang signifikan dimana nilai $p = 0,000 < 0,05$ sehingga ada pengaruh latihan range of motion (rom) aktif-asistif (spherical grip) terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas atas pada pasien stroke di ruang rawat inap penyakit syaraf (seruni) RSUD Ulin Banjarmasin. menunjukkan bahwa ada	<i>Uji wilcoxon</i>	Purposive smpling 30 responden	1. Format pemeriksaan kekuatan otot 2. pedoman skala kekuatan otot Medical Research Council (MRC) 3. lembar observasi , panduan latihan Range Of Motion (ROM)Aktif -Asistif (spherical grip)
4	Pengaruh range of motion (ROM) terhadap kekuatan	1. <i>Range Of</i>	<i>Quasy Experim</i>	Hasil penelitian menunjukkan terjadi	<i>analisa univariat dan</i>	<i>consecutive sampling</i>	1. format pengkajian

	<p>otot pasien pasca perawatan stroke (Fajar Yudha, 2014) Alamat jurnal : Jurnal Keperawatan, Volume X, no.2, Oktober 2014.ISSN 1907-0357.</p>	<p>2. Kekuatan otot</p>	<p><i>test design</i></p>	<p>peningkatan nilai rata-rata kekuatan otot hari pertama dan hari ke 28 sebesar 0,45. Terjadi peningkatan nilai rata-rata sendi hari pertama dan hari ke 28 sebesar 6,65. Dibuktikan dg Hasil uji statistik kekuatan otot menunjukkan hasil uji p value = 0,001.Terdapat pengaruh Range Of Motion (ROM) terhadap kekuatan otot pasien pasca perawatan stroke.</p>	<p><i>analisa bivariat (Paired Sample T-test).</i></p>	<p>20 responden</p>	<p>2. format untuk menilai kekuatan otot, 3. goniometer alat ukur untuk menilai sendi dengan satuan hasil pengukuran adalah derajat 4. skala kekuatan otot sebagai pedoman dalam menilai kekuatan otot pasien.</p>
--	--	-------------------------	---------------------------	--	--	---------------------	--

5	<p>Pengaruh terapi aktif menggenggam bola terhadap kekuatan otot pasien stroke di RSSN Bukit tinggi (Andika Sulistiawan,2014) Alamat jurnal : Jurnal Kesehatan STIKES Prima Nusantara Bukittinggi, Vol.5. No.1. Januari, 2013</p>	<ol style="list-style-type: none"> Genggam bola Stroke Kekuatan otot 	<p><i>pra experiment (pre-post test design)</i></p>	<p>Pada hasil penelitian ini didapatkan semua pasien stroke yang melakukan terapi menggenggam bola perlahan-lahan mendapatkan pemulihan terhadap penyakit stroke yang mereka derita dimana distribusi responden tentang menggenggam bola sebelum diberikan intervensi banyak diantara pasien stroke yang menemukan kesukaran dalam menggerakkan tangannya.</p>	<p>analisa univariat dan analisa bivariat (<i>Paired Sample T-test</i>).</p>	<p>10 Responden Total Sampling</p>	<ol style="list-style-type: none"> Lembar Observasi pengukuran skala kekuatan otot sebagai pedoman dalam menilai kekuatan otot pasien
6	<p>Pemberian latihan rom dengan bola karet Terhadap kekuatan otot tangan pasien stroke non hemoragik, (Ni made wedri <i>et, al</i> : 2017) alamat jurnal : jurusan keperawatan Politehnik Kesehatan Denpasar</p>	<ol style="list-style-type: none"> latihan ROM dengan bola karet dan kekuatan otot tangan. 	<p>Quasi eksperiment dengan rancangan pre-post test without kontrol</p>	<p>Rata-rata kekuatan otot tangan sebelum latihan ROM dengan bola karet 4.5130 sesudah 8.1696, rata-rata kekuatan otot tangan sebelum latihan ROM tanpa bola karet 5.7261 sesudah 6.9609. Hasil uji analisis Paired T test kelompok perlakuan diperoleh hasil $p = 0,000 < \alpha$</p>	<p>Tehnik analisis datanya adalah dengan statistic deskriptif untuk gambaran kekuatan otot, dan Efektivitas ROM terhadap</p>	<p>Non probability sampling dengan jenis purposive sampling. Jumlah sampel 46 orang.</p>	<p>Electronic hand dynamometer.</p>

			group design	($\alpha = 0,05$) dan kelompok kontrol hasil $p = 0,000 < \alpha$ ($\alpha = 0,05$). Hasil analisis Independent T test nilai $p = 0,000 < 0,05$, disimpulkan ada pengaruh latihan ROM dengan bola karet terhadap kekuatan otot tangan pasien stroke non hemoragik	kekuatan otot menggunakan 2 teknik analisa data yakni “paired t test”.		
7	Efektivitas Range Of Motion (Rom) Aktif-Asistif: Spherical Grip Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Ekstremitas Atas Pada Pasien Stroke Di Rsud Tugurejo Semarang Febrina Sukmaningrum (2019)	1. Stroke 2. ROM(spherical grip) 3. Kekuatan Otot	<i>cross sectiona</i>	Hasil pnelitian dengan uji statistik Wilcoxon Match Pairs diperoleh nilai p rata-rata pada hari ke-2 sore sebesar 0,014 ($< 0,05$), selanjutnya pada hari ke-3 sore sebesar 0,046 ($< 0,05$), hari ke-4 pagi sebesar 0,046 ($< 0,05$), dan hari ke-6 pagi sebesar 0,046 ($< 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan terdapat peningkatan kekuatan otot antara sebelum dan sesudah latihan ROM aktif-asistif: spherical grip di RSUD Tugurejo Semarang	Analisa Bivariat dilakukan dengan uji Wilcoxon Match Pairs	purposive sampling. Sampel sebanyak 20 responden	1. format pengkajian pemeriksaan pengukuran derajat peningkatan kekuatan otot 2. pedoman skala kekuatan otot. 3. lembar observasi , panduan latihan Range Of

							Motion (ROM)Aktif -Asistif (spherical grip)
8	<p><i>The Effects Of ROM Exercise With a Rubber Ball To Muscular Stregth Handheld Non-Hemoragrhic Stroke Patients</i> (Ni Made Dwi et al : 2016) Alamat jurnal : Jurnal keperawatan BulelelNg.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ROM Bola karet 2. Kekuatan otot genggam 3. Stroke Non Hemoragik 	<p><i>pre-eksperimental One Group PreTest-PostTest dengan uji Paired T-test</i></p>	<p>Hasil: Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata nilai kekuatan otot genggam pasien stroke non hemoragik sebelum diberikan latihan ROM dengan bola karet yaitu 8,46. Dan rata-rata nilai kekuatan otot genggam setelah diberikan latihan ROM dengan bola karet selama 5 sampai 10 menit mengalami peningkatan yaitu 11,23. Berdasarkan hasil dari uji paired t-test menunjukkan bahwa hasil nilai $p = 0,0001$. Kesimpulan: Nilai ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara nilai kekuatan otot genggam sebelum dan</p>	<p>analisa univariat dan analisa bivariat (<i>Paired Sample T-test</i>).</p>	<p>13 responden <i>Non Probabilty sampling</i> <i>dg Prpositive sampling</i></p>	<p>Handgrip Dynamometer</p>

				<p>setelah diberikan latihan ROM dengan bola karet selama 10 menit. Diharapkan bagi tenaga kesehatan mampu mengaplikasikan pemberian latihan ROM dengan bola karet sebagai salah satu alternative untuk meningkatkan kekuatan otot genggam pada pasien stroke non hemoragik yang mengalami kelemahan, serta mampu meningkatkan mutu dan</p>			
9	<p>Pengaruh Latihan <i>Range of Motion</i> (ROM) aktif terhadap Perubahan Rentang Gerak Sendi pada Penderita Stroke di Kec. Tanggul Kab. Jember. (Murtaqib. 2013) Alamat jurnal : Jurnal IKESMA Volume 9 Nomor 2 September</p>	<p>1. Latihan ROM aktif 2. Fleksi , ekstensi 3. Stroke</p>	<p><i>Experiment (two group pretest post test)</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata rentang gerak sendi siku sebelum dilakukan ROM aktif, yaitu fleksi sebesar 125.27 derajat dan ekstensi sebesar 28.27 derajat, setelah latihan gerak fleksi sebesar 136.37 dan ekstensi sebesar 8.47 derajat. Atau dengan kata lain terdapat pengaruh yang signifikan antara latihan ROM aktif terhadap rentang</p>	ANOVA	<p>30 Responden <i>Total Sampling</i></p>	<p>1.Lembar Observasi 2. Alat Goniometer yg bersertifikat ISOM (<i>International Standart of Measure</i></p>

	2013 Hal : 107 - 115.			gerak sendi siku pada pasien stroke			ment)
10	Efektifitas Active Assistive Range Of Motion Terhadap Kekuatan Otot Ekstermitas Pada Pasien Stroke Non Hemoragik (Destya Ariyanti. 2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stroke non hemoragik 2. ROM Active Assistive 3. Kekuatan otot 	eksperimen semu (kuasi experiment) dengan desain penelitian menggunakan rancangan pre test post test design	Hasil penelitian menunjukkan diperoleh nilai p rata-rata pada hari ke-2 sore sebesar 2.17 (< 0.05), selanjutnya pada hari ke-3 pagi sebesar 2.39 (< 0.05), hari ke-3 sore sebesar 2.78 (< 0.05), hari ke-4 pagi sebesar 3.17 (< 0.05), dan hari ke-5 sore sebesar 3.64 (< 0.05), sehingga dapat disimpulkan active asistive range of motion efektif terhadap kekuatan otot ekstremitas pada pasien stroke non hemoragik di RSUD Tugurejo Semarang. Rekomendasi hasil penelitian ini, agar menggunakan Active Asistive Range of Motion (A'AROM)	analisis univariat dan analisa <i>bivariat</i> (Paired Sample T-Test)	menggunakan teknik Purposive Sampling dengan 28 responden	<ol style="list-style-type: none"> 1. format pengkajian pemeriksaan pengukuran derajat peningkatan kekuatan otot 2. pedoman skala kekuatan otot. 3. lembar observasi , panduan latihan Range Of Motion (ROM)Aktif -Asistif

11	<p>Pengaruh Latihan Range of Motion (ROM) Menggenggam Bola Terhadap Kekuatan Otot ekstermitas atas pasien stroke iskemik (Hendri budi 2019</p>	<p>1.latihan (ROM)menggenggam bola 2. stroke iskemik (yang mempunyai kelemahan ekstermitas atas) 3. kekuatan otot ekstremitas atas pasien stroke iskemik</p>	<p>quasi-eksperimen dengan rancangan one group pre-post test</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan perbedaan kekuatan otot tungkai atas sebelum dan sesudah latihan ROM menahan bola pada bahu pasien (p value = 0,004), pada siku pasien (p value = 0,000), pada tangan pasien (p value = 0,000), dan di jari pasien (p value = 0,000)</p>	<p>statistik deskriptif dan uji Wilcoxon</p>	<p>purposive sampling dengan 10 responden</p>	<p>1. pengukuran kekuatan otot menggunakan Manual Muscle Testing (MMT) 2. lembar observasi , panduan latihan Range Of Motion (ROM)menggenggam bola</p>
----	---	--	--	--	--	---	---

