

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS

2.1 Lansia

2.1.1 Pengertian Lansia

Lanjut usia adalah penduduk dengan usia diatas 60 tahun.¹² Pada lanjut usia terjadi berbagai perubahan fisiologis yang tidak hanya berpengaruh terhadap penampilan fisik, namun juga terhadap fungsi pada kehidupan sehari-hari. Setiap individu mengalami perubahan-perubahan tersebut secara berbeda. Pada beberapa individu, laju penurunannya mungkin cepat dan dramatis, sementara pada individu lainnya, perubahannya kurang bermakna.¹³

Proses menua bukanlah sesuatu yang terjadi hanya pada orang berusia lanjut, melainkan suatu proses normal yang berlangsung sejak maturitas dan berakhir dengan kematian. Namun demikian, efek penuaan tersebut umumnya menjadi lebih terlihat setelah usia 40 tahun. Proses menua dianggap sebagai suatu proses normal dan tidak selalu menyebabkan gangguan fungsi organ atau penyakit. Berbagai faktor seperti faktor genetik, gaya hidup, dan lingkungan, mungkin lebih besar mengakibatkan gangguan fungsi daripada penambahan usia itu sendiri.¹³ Proses penuaan akhirnya akan menimbulkan penurunan fungsi semua sistem tubuh yang meliputi sistem endokrin, kardiovaskular, muskuloskeletal, respirasi, ginjal, saraf, panca indera,

sistem keseimbangan, sistem imun, metabolisme, dan fungsi kognitif. Pemahaman proses penuaan yang baik akan memperbaiki cara pandang kita dalam melakukan penatalaksanaan kasus-kasus lansia.¹⁴

2.1.2 Fleksibilitas Sendi pada Lansia

Salah satu penyebab proses penuaan pada sistem muskuloskeletal pada lansia adalah penurunan fleksibilitas. ROM yang penuh terjadi apabila seseorang memiliki fleksibilitas sendi yang baik.⁸ Penurunan *Range Of Motion* (ROM) pada lansia dapat disebabkan karena beberapa hal, yaitu restrukturisasi jaringan ikat terkait usia, genetik, trauma, penyakit seperti arthritis, dan berkurangnya tingkat aktivitas.⁴ Penurunan *Range Of Motion* pada lansia ini juga terjadi karena perubahan fisiologis pada struktur yang ada pada sendi yaitu: tendon, ligamen, otot, cairan dan kartilago. Dengan bertambahnya usia, jaringan penghubung sendi menjadi berkurang dan kurang melekat dengan baik. Cairan synovial juga menjadi berkurang kuantitasnya.¹⁵ Penuaan menyebabkan meningkatnya kekakuan pada kolagen karena bertambahnya jumlah *cross-linkages* yang memberikan kekakuan pada kolagen.¹⁶ Proses penuaan juga membuat ligamen memendek serta kehilangan fleksibilitasnya.⁴ Stres mekanik seperti ini dapat menurunkan ROM melalui kerusakan mikroskopis yang terus-menerus sehingga dapat menimbulkan perubahan pada struktur kartilago yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan kekuatan regangan dan peningkatan potensi terjadinya osteoarthritis.¹⁶ Elastin juga mengalami degenerasi dan lapisan dermis mengalami penipisan sehingga kehilangan elastisitasnya.¹⁷

Pada usia lanjut, dijumpai juga kehilangan sifat elastisitas dari jaringan ikat. Proses *disuse* dapat menyebabkan pengerutan pada jaringan ikat sehingga kurang mampu mengakomodasikan berbagai gerakan. Penurunan pada ROM pada usia lanjut dapat menurunkan mobilitas dan penurunan pada activities of daily living (ADL).¹⁶ ROM menjadi kunci utama dalam fungsi pergerakan. Jika ROM menurun, manusia akan secara perlahan kehilangan kemampuannya untuk berjalan, membungkuk, memegang benda, menekuk lengan mereka, dan mencapai atas kepala mereka. Kehilangan kemampuan gerak tidak hanya dialami oleh para penderita penyakit seperti arthritis tapi juga pada orang-orang yang sehat. Oleh karena hal tersebut, penurunan ROM menjadi penyebab penurunan tingkat aktivitas.¹⁶

Prevalensi gangguan pada sendi bahu di dalam komunitas lansia adalah sebesar 21%. Gangguan pada sendi bahu lebih sering terjadi pada wanita (25%) dibandingkan pada laki-laki (17%).¹⁸ Terdapat juga penelitian mengenai 28 subjek usia 18 sampai 28 tahun secara *necropsy* menunjukkan terjadi penuaan pada tulang rawan sendi siku.¹⁹ Padahal, sendi-sendi pada ekstremitas atas ini memiliki peranan yang penting dalam ADL dan aktivitas-aktivitas yang dilakukan pada lansia.⁷

2.2 *Range of Motion*

2.2.1 Pengertian *Range of Motion*

ROM menjadi teknik dasar untuk menilai lingkup gerak sendi yang berguna sebagai panduan dalam suatu program intervensi terapeutik. Teknik ini memungkinkan terjadinya kontraksi dan peregangan pada otot untuk menggerakkan masing-masing persendiannya secara sepenuhnya sesuai gerakan yang normal baik secara pasif maupun aktif. ROM menurut jenis gerakannya dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok, yaitu ROM dinamis, ROM statis-aktif, dan ROM statis-pasif.²⁰

- 1) ROM dinamis/ ROM kinetik adalah kemampuan sendi pada anggota tubuh .untuk melakukan gerakan-gerakan dinamis/ kinetik.
- 2) ROM statis-aktif/ ROM aktif adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi pada gerakan dengan bantuan dari otot-otot antagonis dan agonis tanpa adanya dukungan dari eksternal.
- 3) ROM statis-pasif adalah kemampuan untuk mempertahankan gerakan dengan bantuan dari luar.

Faktor-faktor yang mempengaruhi ROM adalah sebagai berikut :

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.²¹

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 *Bst*UI Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), dalam pengukuran yang dilakukan secara kohort dikaitkan dengan kelompok yang berisi individu dengan riwayat cedera tendon *archilles*.²²

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.²¹

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 hormon yang berpengaruh pada kelemahan jaringan ikat.²¹

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.²³ 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.²⁴

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.²⁵

7) Penyakit Neurologi

Penyakit dari sistem saraf, contohnya peningkatan tonus otot akan mengurangi fleksibilitas.²⁶

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.²⁷

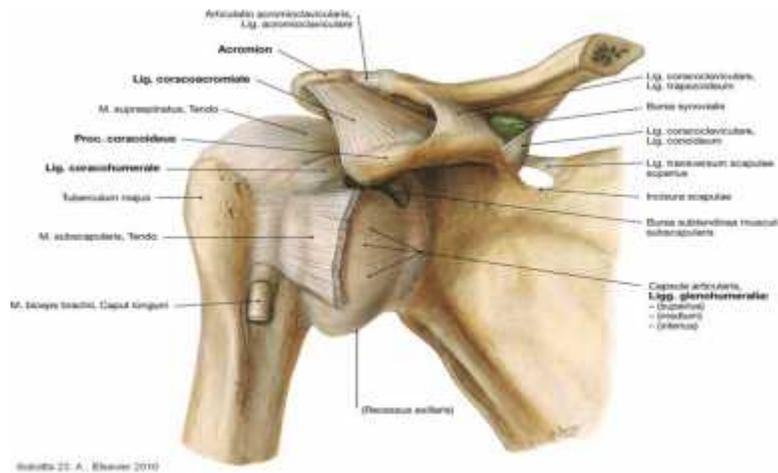
10) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik sangat berperan penting terhadap fleksibilitas karena individu yang aktif lebih fleksibel dari pada individu tanpa aktivitas.²⁸ Individu yang jarang beraktivitas menyebabkan pengetatan atau kontraksi pada otot yang tidak pernah digerakkan, serta pemendekan jaringan ikat yang menyebabkan penurunan ROM.²¹ 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.¹⁶

2.2.2 Cara Pengukuran *Range of Motion*

2.2.2.1 Sendi Bahu/ *Articulatio Humeri*

Articulatio humeri adalah hubungan antara *cingulum membri* dengan *superioris* dan lengan atas. Sendi ini dibentuk oleh *caput humeri* dan *cavitas glenoidalis scapulae*. *Caput humeri* berbentuk setengah bola. *Cavitas glenoidalis* berbentuk suatu cekungan yang dangkal. Dengan adanya *labrum glenoidale* yang melekat pada pinggir *cavitas glenoidalis*, cekungan ini diperdalam. *Labrum glenoidale* terdiri atas *fibrocartilage*. Melihat permukaan sendinya, *articulatio humeri* termasuk kedalam *articularis spherioidea*. Ligamen yang memperkuat *articulatio humeri* adalah : *Lig. coracohumerale*, *Lig. glenohumerale*, dan *Lig. coracoacromiale*. *Articulatio humeri* memiliki 3 axis gerak, maka gerakan yang mungkin disini ialah : Anteflekxi dan retroflexi (axis trasversal), Abduksi dan adduksi (axis sagittal), Exorotasi dan Endorotasi (axis vertical), dan Circumduksi.²⁹



Gambar 1. Sendi bahu, *Articulatio humeri*.³⁰

Untuk mengukur fleksi dan ekstensi sendi bahu, lakukan palpasi pada *Bony landmarks* untuk garis arah pengukuran goniometer (Aspek lateral *processus acromion, midline thorax lateral, epicondylus lateral humerus*). Lakukan stabilisasi manual *os scapulae*. Untuk lengan goniometer terletak pada *midline thorax lateral*. Untuk lengan goniometer yang bergerak terletak pada lateral midline humerus menuju *epicondylus lateral*, dan aksis goniometer terletak pada midpoint pada aspek lateral *processus acromion*. Lalu ukur ROM probandus pada posisi awal dan setelah menggerakkan sendi bahu fleksi dan ekstensi total.³¹ Untuk mengukur abduksi dan adduksi bahu, stabilisasi pada *thorax*. Lakukan palpasi pada *Bony landmarks* untuk garis arah pengukuran goniometer (Aspek anterior *processus acromion, midline sternum, epicondylus medial humerus*). Untuk lengan goniometer terletak pada parallel dari *sternum*.³¹ Untuk lengan goniometer yang bergerak terletak pada *anterior midline humerus* menuju *epicondylus medial humerus* dan aksis goniometer

terletak pada aspek *anterior processus acromion*. Lalu ukur ROM probandus pada posisi awal dan setelah menggerakkan sendi bahu abduksi dan adduksi total.³¹ Untuk mengukur rotasi bahu, abduksikan bahu 90°, Siku fleksi 90°, Lengan bawah pronasi. Lengan goniometer terletak di *perpendicular* menuju bawah, sudut goniometer terletak di *processus olecranon* pada *ulna*, dan Lengan goniometer yang bergerak terletak di ulna menuju *processus styloideus ulna*. Lakukan rotasi lateral dan medial serta ukur kedua ROM pada probandus.³¹



Gambar 2. Pengukuran *Range of Motion* sendi bahu

2.2.2.2 Sendi Siku/ *Articulatio Cubiti*

Sendi ini dibentuk oleh tiga tulang yaitu *Humerus*, *radius* dan *ulna*. Sendi ini merupakan *articulatio composite*. Terdapat dua sendi disini yaitu *articulatio humeroradialis* dan *humeroulnaris*, yang bersama-sama membentuk sendi dengan tipe *ginglymus*, dengan axis gerak transversal.

Kemungkinan gerakannya adalah fleksi dan ekstensi. Bila ditinjau satu-persatu, morfologi *articulatio humeroulnaris* adalah *articulatio* tipe *ginglymus*, sedang articulation humeroradialis adalah articulation spheroidea. Akan tetapi pada sendi *humeroradialis* ini hanya mungkin terjadi gerakan terhadap axis vertical dan axis transversal.²⁹

Gerak pada axis sagittal yaitu abduksi dan adduksi tidak mungkin karena *radius* diikat terhadap *ulna* dengan perantara *ligament* dan *membrane intorosea*. Ligamen yang memperkuat sendi siku adalah *Lig. collaterale ulnare* dan *Lig. colaterale radiale*.²⁹

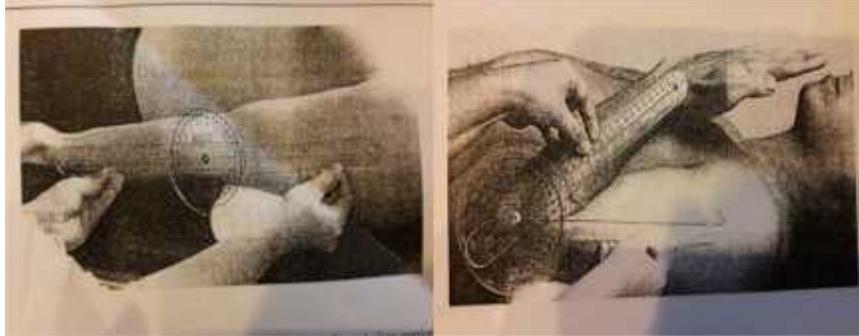


Gambar 3. Sendi siku, *Articulatio cubiti*³⁰

Untuk mengukur fleksi dan ekstensi sendi siku, lakukan palpasi pada *Bony landmarks* untuk garis arah pengukuran goniometer (Aspek lateral *processus acromion*, *processus styloideus radius*, *epicondylus lateral humerus*). Untuk lengan goniometer terletak pada lateral midline humerus menuju *processus acromion*.³¹

Untuk lengan goniometer yang bergerak terletak pada lateral midline radius menuju *processus styloideus radius* dan aksis goniometer terletak pada *epicondylus*

lateral humerus. Lalu ukur ROM probandus pada posisi awal dan setelah menggerakkan sendi siku fleksi dan ekstensi total. ³¹



Gambar 4. Pengukuran *Range of Motion* sendi siku

2.2.3 Nilai normal ROM ekstremitas superior

Nilai normal ROM ekstremitas superior ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Nilai normal ROM ekstremitas superior. ³¹

Sendi	ROM(posisi awal-akhir)
<i>Fleksi articulatio humeri</i>	0°-180°
<i>Ekstensi articulatio humeri</i>	0°-60°
<i>Adduksi articulation humeri</i>	0°-50°
<i>Abduksi articulation humeri</i>	0°-165°
<i>Rotasi lateral articulation humeri</i>	0°-90°
<i>Rotasi medial aticulatio humeri</i>	0°-70°
<i>Fleksi articulation cubiti</i>	0°-140°
<i>Ekstensi articulation cubiti</i>	0°

2.3 Aktifitas fisik pada lansia

Individu dengan program aktivitas fisik yang cukup panjang dan dengan frekuensi yang cukup akan mendapatkan keuntungan yang jelas dalam hal kesehatan. Setelah beberapa minggu dan bulan, mereka akan tersadar bahwa mereka dapat bergerak dengan lebih mudah, dapat mengangkat benda berat dengan lebih mudah,

dapat berjalan lebih cepat, dan lain-lain. Dalam jangka waktu yang lebih pendek, keuntungan dari aktivitas fisik sangat terlihat yaitu meningkatkan fleksibilitas, meningkatkan sirkulasi, dan meningkatkan spirit yang berguna untuk kesehatan tubuh.³²

Memberi kesempatan pada lansia untuk melakukan kegiatan sehari-hari akan memberi manfaat bagi mereka karena kegiatan fisik sangat diperlukan untuk kebugaran. Lansia juga perlu diberi kesempatan untuk bersosialisasi atau berkumpul dengan orang lain.³³

Berikut ini adalah beberapa aktivitas fisik pada lansia :

1) Yoga

Yoga termasuk olahraga yang banyak diminati oleh lansia saat ini. Yoga memiliki bermacam jenis, seperti Hatha, Iyengar, dan bentuk yoga lainnya. Yoga tidak hanya mampu meningkatkan kesehatan, seperti keseimbangan, kesehatan kardiovaskular, kekuatan otot, dan tekanan darah, namun Yoga juga memiliki keuntungan dalam psikososial.³⁴

2) Senam

Terdapat beberapa jenis senam untuk lansia. Namun, saat ini, senam yang paling banyak diminati adalah Senam sehat Indonesia. Senam Sehat Indonesia, nama resmi Indonesia untuk senam Cina kuno, “*Waitankung dan Neitankung*”, adalah bentuk latihan fisik yang *low-impact* dan *low-intensity*, sehingga senam ini sangat cocok dilakukan oleh lansia.³⁵ Selain senam ini, terdapat juga senam yang cocok untuk lansia, yaitu Senam PORPI yang merupakan senam Tai Chi yang

dikembangkan oleh Persatuan Olahraga Pernafasan Indonesia (PORPI). Efek relaksasi dari senam PORPI akan diperoleh melalui gerakan yang lembut, perlahan, berirama ditambah pernafasan perut yang dalam, halus berkesinambungan.^{36, 27}

3) Jalan kaki

Jalan kaki merupakan olahraga yang mudah, murah dan sangat bermanfaat bagi sebagian besar lansia. Gerakannya sangat mudah dilakukan, melangkah salah satu kaki kedepan kaki yang lain secara bergantian. Jalan kaki bermanfaat karena dapat menguatkan otot jantung serta mencegah penyakit jantung iskemik. Kebiasaan jalan kaki dapat mencegah kelebihan berat badan pada lansia atau menurunkan berat badan karena banyak kalori yang dibakar. Jalan kaki juga membakar lemak tubuh sehingga memperbaiki kadar lemak dalam darah. Tekanan darah tinggi dapat diturunkan dengan berjalan kaki secara teratur.³⁷

4) Berenang

Berenang adalah salah satu bentuk aktivitas fisik yang sangat menguntungkan bagi lansia. Olahraga berenang menggunakan keseluruhan otot dalam pergerakannya. Berenang dapat meningkatkan kekuatan tubuh tanpa ada tekanan pada sendi. Program berenang dapat membantu dalam penurunan berat badan, pengembangan otot, dan menjaga kebugaran. Tubuh manusia memiliki beberapa aspek alami yang membuatnya efisien bergerak di dalam air. Hanya butuh usaha sedikit untuk bergerak di dalam air dari pada di udara.³⁸ Untuk para individu yang memiliki masalah spesifik seperti arthritis, berenang juga merupakan aktivitas yang ideal.

Berenang sering direkomendasikan untuk beberapa kelainan karena keuntungannya pada pergerakan sendi, kekuatan otot, dan untuk kebugaran kardiovaskular. Aktivitas dalam berenang cenderung menggunakan gerakan yang lamban dan terkontrol melalui *range of motion* yang luas untuk mempertahankan fleksibilitas.³⁹ Berenang menggunakan beberapa sendi untuk pergerakannya, sehingga dapat mempertahankan fleksibilitas sendi pada lansia.¹¹

Semua jenis olahraga yang pada prinsipnya dapat dilakukan oleh lansia, asalkan jenis olahraga tersebut sudah dikerjakannya secara teratur. Olahraga yang dianjurkan oleh para ahli adalah olahraga yang sifatnya aerobik yang dinamis misalnya jalan kaki, senam dan berenang. Olahraga berenang adalah jenis olahraga yang memberi resiko cedera paling kecil. Pada waktu berenang, badan kita terapung, hingga mengurangi tekanan yang berlebihan terhadap persendian dan tulang.^{40,41} Pada lansia sering didapatkan menggunakan gaya dada untuk berenang karena gerakannya yang mudah, lamban, dan santai.

2.3.1 Renang Gaya Dada

2.3.1.1 Posisi Badan (Body Position)

Posisi badan pada gaya dada mirip dengan gaya kupu-kupu, yaitu berubah-ubah; 1. posisi awal sebelum lengan dan tungkai memulai gerakan kayuhan dan tendangan, tubuh sejajar dengan permukaan air dengan pinggang dekat dipermukaan air dan tungkai di bawah permukaan air, 2. wajah atau kepala selalu di bawah permukaan air selama kayuhan lengan dan diangkat ke atas permukaan air selama

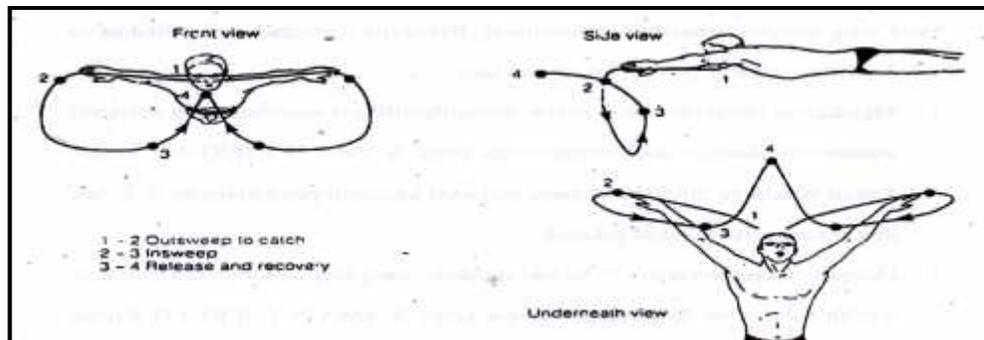


Gambar 5. Posisi badan renang gaya dada ⁴²

pengambilan napas. 3. badan lebih rendah dari kepala dan tungkai lebih rendah dari badan saat tungkai melakukan *recovery*. Posisi badan pada gaya dada dibagi dua *style*, yaitu *flat style* (posisi datar) dan *wave style* (posisi gelombang).⁴²

2.3.1.2 Gerakan Lengan Gaya Dada

Gerakan lengan gaya dada terdiri dari : sapuan luar (*outsweep*), sapuan dalam (*insweep*), dan pemulihan (*recovery*).⁴²

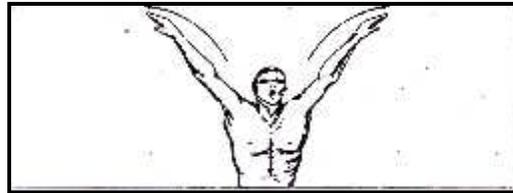


Gambar 6. Gerakan lengan gaya dada ⁴²

1) Sapuan Luar

Tujuan sapuan luar adalah untuk menempatkan tangan pada posisi melakukan sapuan dalam yang efektif. Tak ada gerakan luncuran dalam perlombaan renang gaya dada. Permulaan sapuan luar dan akhir *recovery* saling melengkapi sehingga hambatan ke depan dari tangan dapat diatasi. Tangan mulai bergerak ke arah luar-

bawah sampai melewati garis bahu. Kelentukan siku dimulai ketika akan melakukan gerakan seperti menangkap (*catch*).⁴² Tangan digerakkan ke luar hampir membentuk sudut 30° - 40° relatif terhadap arah ke luar dari gerakan tangan.⁴²



Gambar 7. Sapuan luar⁴²

2) Sapuan dalam

Sapuan dalam merupakan sapuan yang menghasilkan daya dorong terbesar pada gaya dada⁴². Gerakan ini dimulai ketika tangan mendekati titik terdalam pada gerakan *catch*. Sapuan tangan harus berubah dari arah luar-bawah ke arah dalam-atas dengan sudut serangan 30° . Sapuan dalam berakhir saat tangan mulai bergerak keatas-depan untuk gerakan *recovery*.⁴²



Gambar 8. Awal Sapuan Dalam Lengan Gaya Dada⁴²

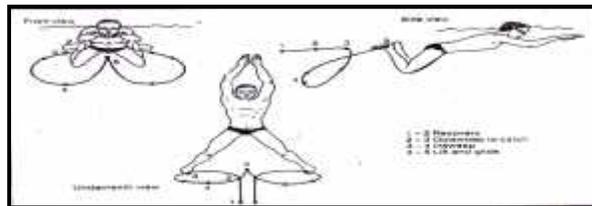
3) Recovery

Recovery dimulai saat tangan hampir bersamaan sampai dibawah dagu. Lengan digerakkan ke depan-atas secara bersama-sama dan simetris, dapat dilakukan

dengan 3 cara, yaitu tangan diatas permukaan air, tepat di garis permukaan air, atau dibawah permukaan air.

2.3.1.3 Gerakan Tungkai Gaya Dada

Gerakan tungkai gaya dada dibagi menjadi 2 yaitu: tendangan luar dan tendangan dalam.⁴²



Gambar 9. Skema Gerakan Tungkai Gaya Dada⁴²

1) Sapuan Luar

Tendangan luar dimulai ketika tungkai mendekati pemulihan. Pinggang dan lutut harus dilengkungkan dan tumit harus di dekatkan pantat. Ketika tumit mendekati pantat maka putar kaki ke arah luar-belakang dengan telapak kaki menghadap ke belakang-atas-luar. Hempasan yang benar didapat oleh putaran ke arah luar dalam pinggul. Jari kaki merupakan bagian ujung dari bilah pendorong. Gerakan ini dilakukan dengan pelan untuk mengurangi tahanan. Telapak kaki selama tarikan tetap menghadap ke atas. Lebar antara kedua lutut terletak di tengah-tengah antara tumit dan pantat. Jadi antara tumit lutut dan pantat membentuk huruf "V".⁴²

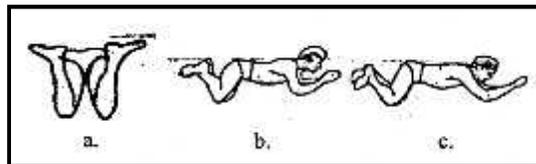
2) Sapuan Dalam

Ketika mendekati pelebaran, kaki mulai menyapu ke arah bawah. Kaki harus dihempaskan ke luar dan ke bawah hingga air terhempas ke belakang. Perenang harus menekan ke bawah dari pada ke belakang, hal ini akan meningkatkan kekuatan pendorong selama sapuan dalam.

Ketika kaki hampir pada pelebaran yang maksimal, secara perlahan berubah arah dari arah bawah ke arah dalam sehingga kedua kaki menyatu bersama dan serentak. Kaki harus dihempaskan ke dalam sekuat mungkin sehingga air menyibak ke belakang dari batas kaki bagian luar dan dalam. Kedua kaki ditendang ke arah luar dan dirapatkan kembali.⁴²

3) *Recovery*

Pemulihan tungkai dimulai ketika tangan menyelesaikan sapuan dalam. Setelah kaki menyelesaikan tendangan ke dalam dan kedua kaki merapat, kaki ditarik ke depan mendekati pantat. Pemulihan berakhir pada saat kaki mendekati pantat.⁴²



Gambar 10. Gerakan Telapak Kaki Gaya Dada⁴²

2.3.1.4 Pengambilan Nafas Gaya Dada

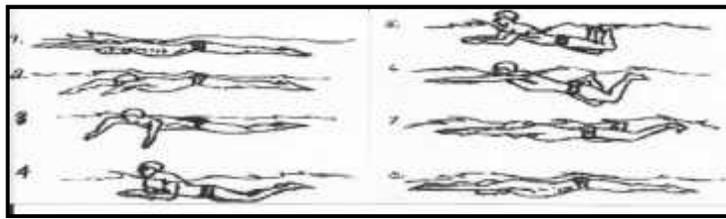
Perenang harus mengeluarkan nafas dari hidung dan mulut disaat lengan berada pada posisi terjulur ke depan sebelum memulai satu gerakan yang baru. Baru sesudah itu tarik siku ke depan dada dan kembalikan tanganmu di depan wajah.

Pengambilan napas pada gaya dada dilakukan dengan cara mengangkat kepala ke atas permukaan air. Kepala mulai ditarik ke atas ketika lengan melakukan gerakan sapuan luar dan mencapai titik tertinggi ketika lengan melakukan akhir sapuan dalam. Kepala kembali dimasukkan ke dalam air pada saat lengan melakukan *recovery*⁴²

Saat *recovery* gerakan lengan, kepala diturunkan sedikit sehingga hanya sebagian kecil dari rambut yang masih di atas permukaan air. Pengambilan udara

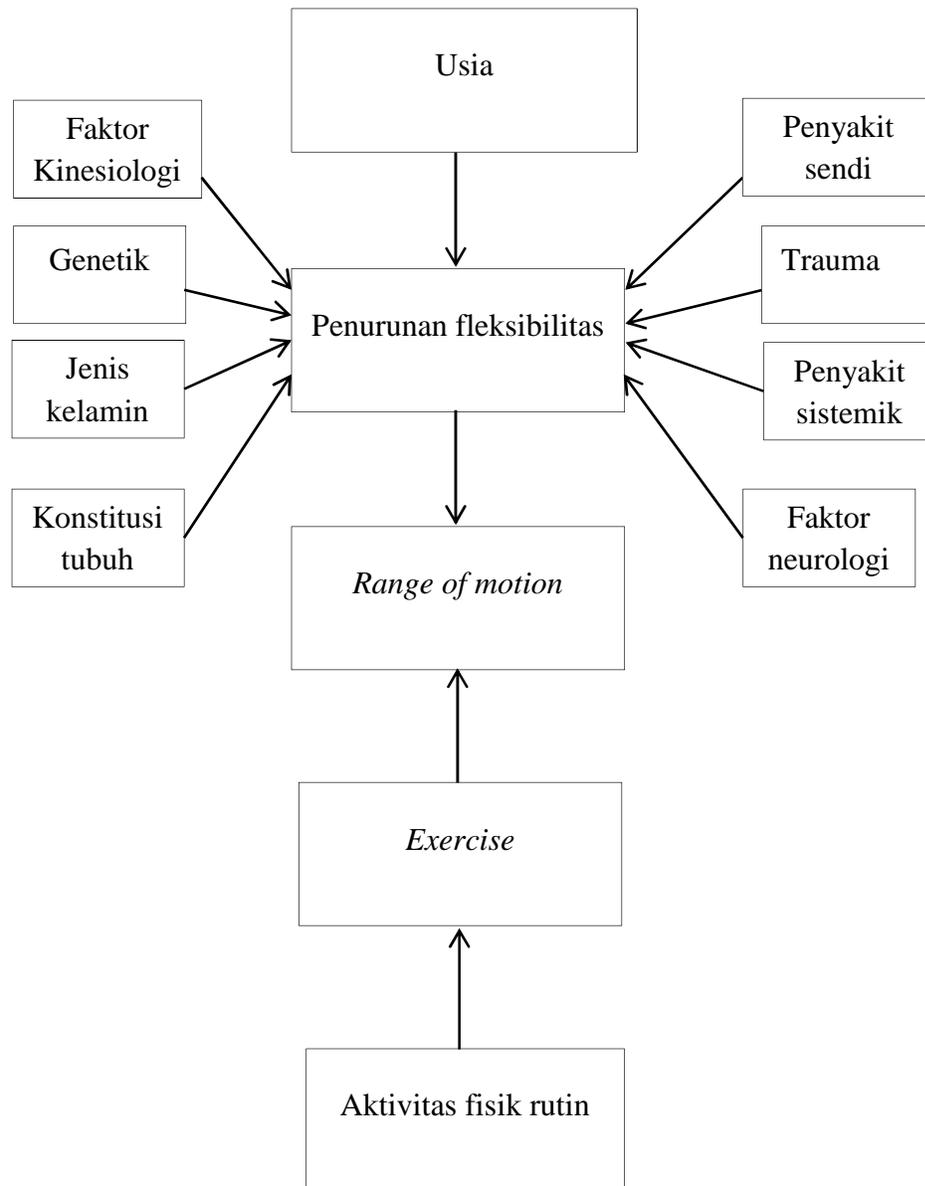
dilakukan pada saat kepala naik ke atas permukaan air, mulut dibuka lebar sehingga udara dapat masuk secara bebas. Pengeluaran udara dilakukan pada saat kepala akan keluar dari permukaan air, hembusan udara melalui mulut secara cepat (*eksplosive*)⁴²

Pengambilan nafas pada renang gaya dada dilakukan dengan mengangkat kepala ke atas permukaan air, mulut dibuka lebar, dan hembusan udara lewat mulut dengan cepat. Mengangkat kepala tidak terlalu tinggi agar tubuh tetap berada pada posisi *stream line*



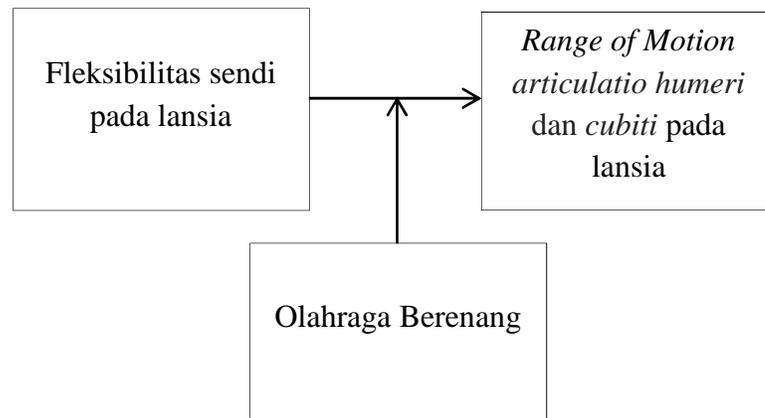
Gambar 11. Gerakan Pernafasan Renang Gaya Dada⁴²

2.4 Kerangka Teori



Gambar 12. Kerangka teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 13. Kerangka konsep

2.6 Hipotesis

Terdapat Perbedaan ROM *articulation humeri* dan *cubiti* antara lansia yang berenang dan yang tidak berenang.