

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sendi Lutut

Lutut merupakan sendi terbesar dari sendi tubuh lainnya. Sendi lutut terletak diantara sendi ankle dan sendi panggul dan mempunyai peran yang penting sebagai stabilisator dan penggerak organ ekstremitas. Sendi lutut merupakan sendi sinovium yang memiliki ciri-ciri: a. permukaan artikular dilapisi tulang rawan, b. mempunyai kapsul sendi, c. mempunyai memberan sinovium yang memproduksi cairan sinovium, d. terdapat meniskus pada intra artikular sebagai peredam kejut, e. terdapat persarafan yaitu *proprioceptor* yang bertanggungjawab terhadap sensasi posisi dan gerak, serta *nociceptor* yang mengontrol sensasi sakit (Suriani & Lesmana, 2013).

Otot-otot penggerak sendi lutut adalah: a. bagian anterior otot penggerak sendi lutut yang utama adalah otot quadrisep yang terdiri dari: *musculus rectus femoris*, *musculus vastus lateralis*, *musculus medialis* dan *musculus vastus intermedialis*, b. bagian posterior: *musculus biceps femoris*, *musculus semitendinosus*, *musculus semimembranosa* dan *musculus gastrocnemius*, c. bagian medial: *musculus sartorius*, (Putz & Pabts, 2000).

Secara biomekanik, sendi lutut terjadi gerakan osteokinematik dan artrokinematik. Osteokinematik merupakan analisa gerak dimana gerak

dipandang dari tulang pembentuk sendi. Gerakan tersebut terdiri atas fleksi-ekstensi, eksorotasi-endorotasi dimana gerakan tersebut dapat diukur dengan alat yang disebut Goniometer. Gerakan artrokinematik merupakan analisa gerak dipandang dari permukaan sendinya, disebut juga gerak intraartikular yang terdiri dari gerak traksi, kompresi, translasi dan *spin* (Anwar, 2012).

B. Gambaran *Osteoarthritis* Sendi Lutut

1. Definisi

Osteoarthritis (OA) berasal dari bahasa Yunani: *osteo* yang berarti tulang, *arthro* yang berarti sendi dan *itis* yang berarti inflamasi. *Osteoarthritis* adalah penyakit degeneratif persendian dengan berbagai faktor penyebab dan memiliki karakteristik berupa kerusakan kartilago karena proses inflamasi kronis pada sendi dan tulang (Helmi, 2012). Kerusakan kartilago, lapisan sendi, ligamen, dan tulang menyebabkan timbulnya nyeri dan kekakuan pada sendi (CDC, 2014).

Osteoarthritis disebut juga penyakit sendi degeneratif, *hypertropic arthritis*, *osteoarthrosis* atau *senescenarthritis* dimana penyakit ini merupakan penyakit sendi tersering akibat proses penuaan dan merupakan penyebab disabilitas dan kecacatan fisik dikalangan usia lanjut (Robbin, 2009). *Osteoarthritis* biasanya

mengenai sendi penopang berat badan (*weight bearing*) yaitu pada panggul, lutut dan vertebra, namun juga dapat mengenai bahu, sendi-sendi jari tangan dan pergelangan kaki (Soeroso *et al*, 2006).

2. Epidemiologi

Diseluruh dunia, diperkirakan 9,6 % pria dan 18 % wanita diatas usia 60 tahun mengalami *osteoarthritis*. Sendi yang paling banyak mengalami *osteoarthritis* adalah sendi lutut. Hampir 80 % *osteoarthritis* pada usia diatas 60 tahun mengenai sendi lutut (Anwar, 2012). Prevalensi *osteoarthritis* di Indonesia, 5 % pada usia < 40 tahun, 30 % pada usia 40-60 tahun dan 65 % pada usia > 61 tahun (Rita *et al*, 2012).

Prevalensi *osteoarthritis* sendi lutut di Indonesia yang cukup tinggi ini akan *mempunyai* dampak yang besar terhadap perkembangan sosial ekonomi masyarakat. Diperkirakan 1 sampai dengan 2 juta penduduk Indonesia menderita cacat karena *osteoarthritis* (Anwar, 2012). Sesuai data dari *Centre of Disease Control* (CDC) prevalensi *osteoarthritis* lutut meningkat secara signifikan, dan diperkirakan akan terus meningkat. *Osteoarthritis* lutut meningkat 22 % dari tahun 2009 sampai dengan 2012 (Flegal *et al*, 2012). Insidensi *Osteoarthritis* lutut pada laki-laki 10 % dan pada wanita 13 % dengan umur diatas 60 tahun (Zhang & Jordan, 2010),

dan wanita mempunyai resiko 1,8 kali lipat lebih tinggi mengalami *osteoarthritis* lutut (Felson, 2007).

3. Etiologi Osteoarthritis

Etiologi pasti dari *osteoarthritis* belum diketahui dengan jelas. Namun demikian terdapat beberapa faktor predisposisi yang berperan dalam insidensi terjadinya *Osteoarthritis* yaitu:

a. Umur

Diketahui bahwa seiring proses penuaan terjadi peningkatan kelemahan disekitar sendi, penurunan kelenturan sendi akibat kalsifikasi tulang rawan (kartilago), menurunnya fungsi kondrosit yang mendukung terjadinya *osteoarthritis* lutut. Studi yang dilakukan oleh Framingham menunjukkan bahwa 27 % orang berusia 63-70 tahun memiliki bukti radiografik menderita *osteoarthritis* lutut, dan akan meningkat 40 % pada usia 80 tahun atau lebih (Felson *et al*, 2007).

b. Jenis kelamin

Perkembangan *osteoarthritis* lebih dominan pada perempuan (Price & Wilson, 2013). Hormon estrogen memainkan peranan aktif dalam perkembangan progresivitas *osteoarthritis* pada perempuan (Price & Wilson, 2013). Perempuan yang telah berusia 45 tahun keatas dan telah mengalami menopause terjadi

penurunan estrogen dimana estrogen berpengaruh pada *osteoblast* dan sel endotel. Apabila terjadi penurunan estrogen maka *Transforming Growth Factor- β* (TGF- β) yang dihasilkan *osteoblast* dan *Nitric Oxide* (NO) yang dihasilkan oleh sel endotel akan menurun juga sehingga menyebabkan diferensiasi dan maturasi osteoklast meningkat. Estrogen juga berpengaruh pada absorpsi kalsium dan reabsorpsi kalsium ke ginjal sehingga terjadi hipokalsemia. Keadaan hipokalsemia akan menyebabkan mekanisme umpan balik sehingga meningkatkan hormone paratiroid. Hormon paratiroid akan meningkatkan reabsorpsi tulang dan mendorong terjadinya *osteoarthritis* (Ganong, 2008).

c. **Obesitas**

Osteoarthritis lebih sering terjadi pada individu dengan obesitas (Murphy *et al*, 2008). Obesitas diduga menjadi faktor penting yang mendukung terjadinya *osteoarthritis* (Messier, 2009). Perempuan atau laki-laki yang mengalami obesitas dengan *BMI* (*Body Mass Index*) 30 – 35 kg/m³ memiliki resiko dua kali lipat terjadinya *osteoarthritis* apabila dibanding dengan individu dengan berat badan normal. *BMI* yang tinggi berkaitan dengan meningkatnya kadar mediator inflamasi yang mendukung terjadinya proses terjadinya *osteoarthritis* (Wolfe, *et al* 2012).

Obesitas akan mengakibatkan beban yang lebih berat pada sendi sehingga sambungan tulang bekerja lebih berat dan memberikan andil yang besar terjadinya *osteoarthritis* (Helmi, 2012). Obesitas juga menyebabkan stress mekanik abnormal sehingga meningkatkan frekuensi terjadinya *osteoarthritis* (Robbins, 2009).

d. Trauma

Riwayat deformitas sendi yang diakibatkan oleh trauma dapat menimbulkan stress mekanis abnormal dan meningkatkan frekuensi *osteoarthritis* (Helmi, 2012; Robbins, 2009). Trauma lutut yang akut termasuk robekan terhadap ligamentum krusiatum dan *meniscus* merupakan faktor timbulnya *osteoarthritis* lutut (Bambang, 2003).

e. Ras/Etnis

Prevalensi *osteoarthritis* lutut pada penduduk negara Eropa dan Amerika tidak berbeda, sedangkan penelitian membuktikan bahwa ras Afrika memiliki resiko menderita *osteoarthritis* lutut dua kali lebih besar dibanding ras Kaukasia. Penduduk Asia juga memiliki resiko menderita *osteoarthritis* lutut lebih tinggi dibanding Kaukasia (Klippel Jhon *et al*, 1994). Studi lain menyimpulkan bahwa populasi kulit berwarna lebih banyak

terserang *osteoarthritis* lutut dibanding kulit putih (Bambang, 2003).

f. Olah raga berat

Osteoarthritis lutut juga berhubungan dengan aktifitas olahraga, terutama olah raga yang melibatkan gerakan-gerakan pada lutut atau panggul dengan intensitas yang berat, seperti lari marathon, sepak bola dan olah raga lain yang menggunakan kekutan kaki dan sendi lutut (Bambang, 2003).

4. Patofisiologi *Osteoarthritis*

Osteoarthritis disebabkan karena kegagalan dari kondrosit (sel pembentuk proteoglikan dan kolagen pada tulang rawan sendi) dalam memelihara keseimbangan antara degradasi dan sintesis matriks ekstraseluler sehingga terjadi perubahan diameter dan orientasi serat kolagen yang mengubah biomekanik dari tulang rawan, sehingga tulang rawan sendi kehilangan sifat kompresibilitasnya (Price & Wilson, 2013). Selain kondrosit, sinoviosit juga berperan pada pathogenesis *Osteoarthritis*. Terjadinya sinovitis menyebabkan nyeri dan perasaan tidak nyaman.

Mekanisme terjadinya *osteoarthritis* adalah sebagai berikut: 1) beban yang berlebihan pada komponen material kartilago pada tulang dan subkhondral yang normal menyebabkan terjadi

kerusakan/kegagalan jaringan 2) kualitas komponen kartilago yang jelek sehingga dengan beban yang normalpun terjadi kerusakan (Schumacher, *et al*, 2008). *Osteoarthritis* akan menimbulkan perubahan berupa ketidakrataan rawan sendi disusul dengan aberasi dan hilangnya rawan sendi, sehingga terjadi kontak diantara tulang dengan tulang dalam sendi dan disusul terbentuknya kista subkondrial, osteofit pada tepi tulang, dan reaksi radang *membrane synovial*. Pembengkakan sendi, penebalan membran *synovial* dan kapsul sendi, serta teregangnya ligament menyebabkan ketidakstabilan dan deformitas (Schumacher *et al*, 2008; Ilyas, 2008). Otot disekitar sendi menjadi lemah karena efusi sinovial dan terjadi *disuse atrophy* pada satu sisi serta spasme pada sisi yang lain. Perubahan biomekanik ini disertai dengan perubahan biokimia matrik akibat terbentuknya enzim *metalloproteinase* yang memecah proteoglikan dan kolagen (Ilyas, 2008).

Osteoarthritis dibedakan menjadi primer dan sekunder. *Osteoarthritis* primer disebut juga idiopatik dimana kasusnya tidak diketahui dan tidak ada hubungannya dengan penyakit sistemik maupun proses perubahan lokal pada sendi. *Osteoarthritis* sekunder didasari oleh adanya perubahan degeneratif yang terjadi pada sendi (Robbins, 2009).

Patologi *Osteoarthritis* dijelaskan sebagai akibat penyakit sendi dengan hilangnya dan erosi artikuler tulang rawan, *sclerosis* subkondral dan pertumbuhan tulang yang berlebihan (osteofit). Akibat rusaknya lapisan kartilago yang fungsinya melapisi antara tulang dengan sendi sehingga menyebabkan peradangan dan rasa nyeri pada sendi dan berakibat gangguan dalam pergerakan (Monaghan *et al*, 2010). Sendi tubuh yang sering terserang *Osteoarthritis* adalah sendi lutut, panggul, vertebra, lumbal, servikal dan sendi-sendi pada jari. Pada ekstremitas bawah, *Osteoarthritis* menyerang pada sendi yang menyangga tubuh meliputi sendi *ankle*, panggul dan lutut, meskipun demikian lutut adalah sendi yang paling sering terkena *Osteoarthritis* (Diracoglu, Ayclin, baskent, & Celik, 2007).

5. Tanda dan Gejala *Osteoarthritis* Lutut

Tanda dan gejala *Osteoarthritis* lutut adalah sebagai berikut (Soeroso *et al*, 2006):

- a. Nyeri, merupakan gejala klinis yang paling menonjol. Nyeri yang dirasakan pada sendi lutut akan diperberat oleh pemakaian sendi dan akan hilang saat dipergunakan untuk istirahat. Nyeri yang muncul pada *Osteoarthritis* lutut disebabkan karena: (1) sinovium, terjadi akibat reaksi radang yang timbul karena adanya kristal

dalam cairan sendi, (2) kerusakan pada jaringan lunak dapat berupa robekan ligament, kapsul sendi dan kerusakan *meniscus*, (3) nyeri yang berasal dari tulang akibat rangsangan pada periosteum karena osteofit merupakan penerima nyeri nosiceptor.

- b. Kekakuan sendi, merupakan gejala yang sering ditemukan terutama pada pagi hari setelah bangun tidur dan setelah tidak melakukan gerakan (immobilitas) dalam waktu yang cukup lama,
- c. Keterbatasan gerak sendi yang disebabkan oleh berbagai macam masalah seperti nyeri, spasme otot dan pemendekan otot. Keterbatasan gerak sendi ini semakin bertambah berat sejalan dengan bertambahnya nyeri dan kekakuan sendi.
- d. Kelainan bentuk struktur sendi, dapat ditemukan berupa *genu varus* maupun *genu valgus*.

Gangguan aktifitas fungsional yang disebabkan oleh akumulasi keluhan karena menurunnya kekuatan otot.

6. Diagnosis

Diagnosis *Osteoarthritis* lutut dibuat berdasarkan anamnesa, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Bambang (2003), menyatakan bahwa kriteria untuk melakukan diagnosis *Osteoarthritis* berdasarkan *American College of Rheumatology (ACR)* . Pasien positif mengalami *Osteoarthritis* lutut bila mengalami nyeri sendi dengan minimal 3 dari 6 kriteria berikut :

- a. Umur > 40 tahun
- b. Kaku pada pagi hari < 30 menit
- c. Krepitus
- d. Nyeri tekan
- e. Pembesaran tulang/lutut
- f. Tidak panas pada perabaan

7. Penatalaksanaan *Osteoarthritis*

Berdasarkan tanda dan gejala, masalah keperawatan utama yang timbul pada pasien *Osteoarthritis* lutut adalah nyeri baik yang sifatnya akut maupun kronis akibat proses degradasi tulang rawan dan proses inflamasi pada daerah sinovium. Gangguan mobilitas fisik dapat timbul akibat nyeri dan kekakuan sendi yang ditandai dengan keterbatasan rentang gerak (Doengoes *et al*, 2008).

Tujuan penatalaksanaan keperawatan klien dengan *Osteoarthritis* lutut berfokus pada upaya untuk menurunkan skala nyeri dan kekakuan sendi serta memperbaiki mobilitas sendi dan membatasi kerusakan sendi lebih lanjut (Walker, 2009) Intervensi keperawatan utama yang dilakukan antara lain pendidikan kesehatan, penurunan berat badan, dan latihan fisik (Wright, 2008; Seed *et al*, 2009). Tindakan lain seperti penggunaan alat bantu, akupuntur dan *ultrasound*, kompres hangat, terapi komplementer dengan herbal,

terapi fisik dan okupasi juga menjadi pilihan beberapa penderita (Seed *et al*, 2009). Penggunaan obat-obat kimia seperti obat analgetik dan anti inflamasi sekarang ini masih menjadi pilihan terutama pada keadaan akut untuk menghilangkan rasa ketidak nyamanan akibat nyeri.

C. Pengukuran Skala Nyeri dan Kekakuan Sendi Lutut

1. Pengukuran skala nyeri

The International Association for the Study of pain mendefinisikan nyeri sebagai suatu perasaan pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat adanya kerusakan jaringan yang disebabkan suatu trauma, pasca pembedahan, peradangan, *phantom pain* yang dapat bersifat akut maupun kronis. Nyeri juga merupakan keluhan utama yang dialami oleh klien dengan gangguan muskuloskeletal. Umumnya penderita mencari pertolongan karena rasa ketidaknyaman.

Berdasar sumbernya, nyeri dibagi menjadi 3, yaitu: a) nyeri kutan (*cutaneous pain*), nyeri berasal dari kulit dan jaringan sub kutan, lokasi diketahui dengan pasti dan nyeri bersifat tajam terbakar, b) nyeri somatic dalam (*deep somatic pain*). Nyeri berasal dari otot, tendon, sendi, pembuluh darah atau tulang, sifat nyeri biasanya menyebar, c) nyeri viscera (*visceral pain*), nyeri berasal dari organ

internal, misalnya: *ulcer* pada lambung, appendicitis atau batu ginjal. Sensasi nyeri disalurkan dari organ saraf simpatis atau parasimpatis ke susunan saraf pusat, d) *psychogenic pain*, dipengaruhi oleh pengalaman fisik dan mental seseorang.

Intensitas nyeri dapat diukur dengan menggunakan *Numerical Rating Scale* (NRS), *Verbal Rating Scale* (VRS), dan atau *Visual Analog Scale* (VAS). VAS (*Visual Analog Scale*) merupakan alat untuk mengukur nyeri yang telah digunakan luas dalam beberapa dasawarsa belakangan ini. VAS memberikan hasil yang valid dan handal. VAS merupakan metode pengukuran intensitas nyeri yang sensitive, murah dan mudah dibuat. VAS lebih sensitif dibanding pengukuran secara deskriptif. VAS dapat diaplikasikan pada semua klien, dan pada anak diatas usia 5 tahun, serta pada semua jenis nyeri. Kekurangan VAS adalah memerlukan ketelitian pengukuran, klien harus hadir saat pengukuran, VAS sangat bergantung pada pemahaman klien terhadap alat ukur tersebut, sehingga perlu edukasi sebelum penggunaan

Cara penilaian VAS adalah klien menandai sendiri dengan pen atau pensil nilai skala yang sesuai dengan intensitas nyeri yang dirasakannya setelah diberi penjelasan tentang makna dari setiap skala tersebut. Persyaratan melakukan pengukuran nyeri dengan

menggunakan skala VAS adalah: a) klien sadar atau tidak mengalami gangguan mental/kognitif, b) klien dapat melihat dengan jelas, sehingga dapat menunjuk titik pada skala VAS sesuai dengan kualitas nyeri yang dirasakan, c) klien kooperatif sehingga pengukuran dapat terlaksana. Interpretasi hasil pengukuran intensitas nyeri dengan alat ukur VAS adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi hasil pengukuran intensitas nyeri menggunakan VAS

Skala VAS	Interpretasi
1 – 3	Nyeri ringan
4 – 6	Nyeri sedang
7 – 9	Nyeri berat
10	Nyeri sangat berat

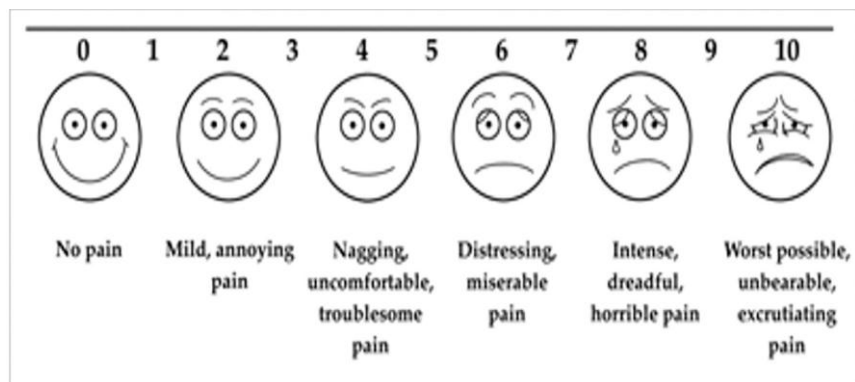
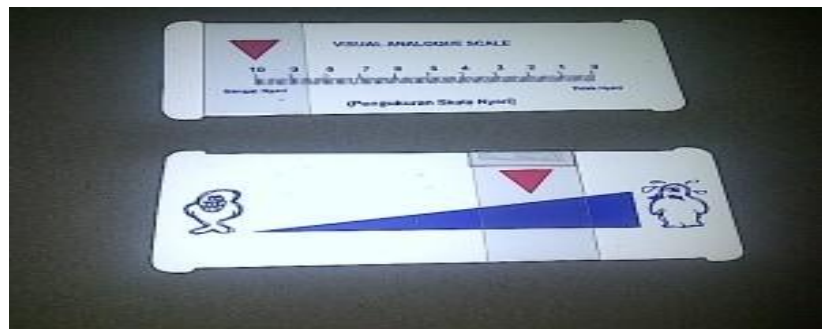
Sumber : Assessment of Pain, British Journal of Anaesthesia 101 (1): 17–24 (2008)

Cara pengukuran kuantitas nyeri dengan menggunakan VAS adalah sebagai berikut :

- a. Menjelaskan prosedur kepada klien
- b. Menjelaskan kepada klien bahwa sudut kanan berarti tidak nyeri, tengah berarti nyeri sedang dan sudut kiri berarti sangat nyeri (VAS bagian depan).
- c. Menyuruh klien memilih atau menggerakkan arah panah VAS pada skala nyeri sesuai dengan intensitas nyeri yang dirasakan saat diam/tidak bergerak (nyeri diam)
- d. Menggerakkan area tubuh klien yang dikeluhkan nyeri (menggerakkan lutut), lalu menyuruh klien memilih atau

mengerakkan arah panah VAS pada skala nyeri sesuai dengan intensitas yang dirasakan saat digerakkan oleh pemeriksa (nyeri gerak).

- e. Mencatat lalu menginterpretasikan makna nyeri yang dinyatakan klien dengan membandingkan alat ukur yang tersedia di bagian belakang VAS.



Gambar 1. Alat Ukur VAS

2. Pengukuran kekakuan sendi lutut

Pengukuran kekakuan sendi lutut dapat dilakukan dengan cara menilai rentang gerak sendi lutut. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat yaitu Goniometer. Istilah Goniometer berasal dari

bahasa Yunani, *gonia* yang berarti sudut dan *metron*, yang berarti ukuran (Hardyal, 2010). Goniometer merupakan parameter dalam evaluasi pada persendian dan jaringan lunak disekitar sendi. Mengacu pada kriteria *International of Standard Orthopaedic Measurement* (ISOM) normal sendi dextra (aktif) $S = 0^{\circ}-0^{\circ}-90^{\circ}$ (pasif) $S = 0^{\circ}-0^{\circ}-120^{\circ}$, sendi sinistra (aktif) $S = 0^{\circ}-0^{\circ}-90^{\circ}$, (pasif) $S = 0^{\circ}-0^{\circ}-120^{\circ}$.

Cara mengukur rentang gerak sendi dengan Goniometer dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Atur posisi klien dalam posisi anatomis (tidur terlentang dengan lutut lurus). Posisikan klien senyaman mungkin.
- b. Sendi yang diukur harus terbuka dan bebas dari pakaian
- c. Berikan penjelasan dan contoh gerakan yang harus dilakukan.
- d. Berikan gerakan pasif dua atau tiga kali untuk menghilangkan gerakan ketegangan karena kurang bergerak
- e. Berikan stabilisasi pada bagian proksimal
- f. Tentukan aksis gerakan baik aktif maupun pasif dengan melakukan palpasi bagian tulang disebelah lateral sendi
- g. Tempatkan Goniometer pada titik tumpu sendi, kemudian letakkan lengan Goniometer sepanjang garis tubuh
- h. Minta klien menggerakkan lutunya kearah yang diinginkan pemeriksa (fleksi maksimal yang dapat dicapai klien). Pastikan

lengan Goniometer mengikuti arah sesuai dengan gerakan sendi dan tetap dalam keadaan lurus.

- i. Catat nilai awal seperti yang tercantum dalam goniometer. Pastikan pemeriksa mengetahui nilai normalnya.
- j. Catat nilai akhir pada Goniometer. Kurangi angka dimulai dari angka akhir untuk mengetahui jangkauan gerak sendi, kemudian bandingkan angka ini dengan nilai-nilai standar untuk melihat apakah ada kekurangan gerak pada sendi.
- k. Catat total rentang gerak yang dicapai oleh klien pada lembar observasi (Pudjiastuti & Utomo, 2003, Hardyal, 2010).

Prosedur pengukuran rentang gerak sendi lutut dengan goniometer dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Prosedur Pengukuran Rentang Gerak Sendi Lutut dengan Goniomet

D. Latihan Isometric *Quadriceps*

Kelemahan otot terutama otot quadrisep, telah diketahui berhubungan dengan osteoarthritis lutut. Kelemahan otot quadrisep pada *osteoarthritis* lutut disebabkan oleh inhibisi neuromuskuler yang terjadi karena nyeri dan efusi, *disuse atrophy* karena inaktivitas. Penelitian menunjukkan bahwa kelemahan otot quadrisep juga bisa terjadi sebelum timbulnya penyakit dan merupakan predisposisi munculnya penyakit *osteoarthritis* (Brandt *et al*, 2013).

Latihan isometric adalah bentuk latihan statis yang membuat otot berkontraksi dan menghasilkan gaya tanpa perubahan yang berarti pada panjang otot dan tanpa gerakan sendi yang terlihat (Lieber, 2010). Sejak tahun 1950 latihan *isometric* menjadi populer sebagai alternatif penguatan otot yang efektif dan efisien. Latihan *isometric* digunakan jika pasien tidak dapat mentoleransi gerakan sendi berulang misalnya pada sendi yang nyeri atau inflamasi. Latihan *isometric* mudah dipelajari dan bisa meningkatkan kekuatan otot dengan cepat (Stiti & Foye, 2007). Latihan penguatan *isometric* otot *quadriceps* tidak melibatkan gerakan sendi dan tidak memperberat gejala *osteoarthritis* lutut. Sendi lutut diposisikan pada posisi yang nyaman (biasanya posisi ekstensi) dan kemudian otot quadrisep dikontraksikan maksimal selama 6 detik, dilakukan minimal 2 kali sehari. Sambil melakukan kontraksi otot pasien diminta untuk

menghitung dengan suara keras untuk menghindari *maneuver valsava*. Kontraksi *isometric* harus ditahan minimal 6 detik untuk memungkinkan tercapainya puncak tegangan otot dan perubahan metabolik otot, dan tidak boleh lebih dari 10 detik karena menyebabkan otot kelelahan/*fatigue* (Kisner & Cosby, 2007).

Latihan *isometric* otot *quadriceps* dapat dilakukan pada pasien dengan posisi *supine* atau duduk dimana lutut pada posisi ekstensi dan pergelangan kaki dorsofleksi. Pasien diperintahkan untuk menekan lutut kebawah dan mengencangkan otot paha. Kontraksi ditahan selama 6 detik, istirahat beberapa detik, dan kemudian kontraksi lagi (Kisner & Cosby, 2007). Latihan dilakukan 8 - 12 kali repetisi, sehari dua kali. Apabila pasien kurang nyaman, bisa ditambahkan gulungan handuk dibawah lutut (Kisner & Cosby, 2007). Hasil penelitian yang dilakukan di India menyebutkan bahwa latihan *isometric* otot *quadriceps* menunjukkan hasil yang signifikan untuk mengurangi nyeri, mengurangi kekakuan dan mengembalikan fungsi fisik setelah lima minggu program latihan (Shahnawaz & Ahmad, 2014).



Gambar 3. Latihan *Isometric* Otot *Quadriceps*

Sumber : <http://www.cigna.com/healthwellness/hw/medicaltopics/patellar-tracking-disorder-ut1197>

Manfaat latihan *isometrik quadriceps* adalah melancarkan sirkulasi darah, meningkatkan kekuatan otot, dan merilekskan otot. Indikasi latihan *isometric quadriceps* adalah nyeri gerak, fraktur dengan penggunaan bidai atau gips untuk mencegah atrofi. Kontraindikasi latihan *isometric quadricep* adalah penderita gangguan kardiovaskuler karena latihan ini cenderung meningkatkan tekanan darah. Adapun karakteristik latihan isometrik quadrisepep adala

1. Intensitas kontraksi

Kekuatan tekanan yang dapat digenerasikan otot tergantung pada kemampuan sendi.

2. Lama atau durasi latihan

Dilakukan 6 sampai 10 detik. Latihan yang dilakukan kurang dari 6 detik belum menimbulkan respon, sedangkan latihan lebih dari 10 detik menimbulkan kelelahan.

3. Kontraksi repetitif

Latihan dapat diulang 8 sampai 12 kali

E. Aplikasi Model Adaptasi Roy

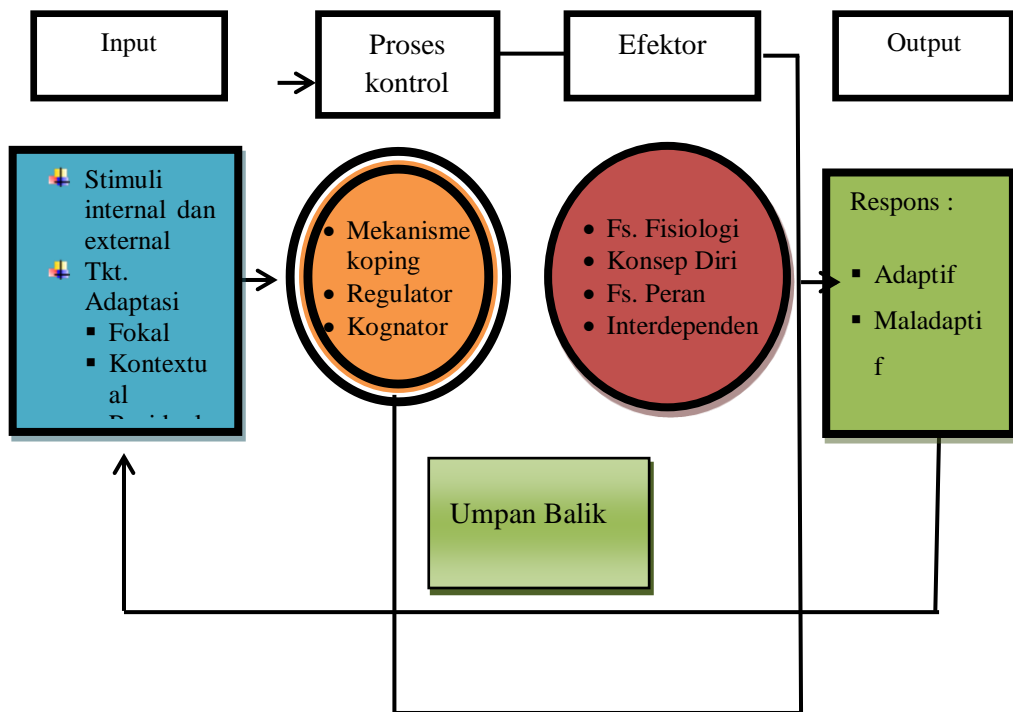
Model konsep Roy merupakan model dalam keperawatan yang menguraikan bagaimana individu mampu meningkatkan kesehatannya dengan cara mempertahankan perilaku yang adaptif maupun maladaptif (Aziz, 2008). Menurut Roy manusia merupakan suatu sistem yang adaptif yang dapat dijelaskan sebagai suatu kumpulan unit yang mempunyai input, control, proses umpan balik dan output.

Pearson (1986) mendiskripsikan asumsi dasar teori ini Roy sebagai berikut : setiap individu memiliki integrasi keseluruhan dari komponen bio, psiko dan sosial yang berinteraksi secara konstan dengan lingkungan sekitarnya. Untuk menjaga homeostasis atau integritas seseorang harus melakukan adaptasi terhadap perubahan yang terjadi melalui kemampuan yang dimiliki sejak lahir atau melalui pengalaman yang dilaluinya. Setiap individu berusaha untuk mempertahankan integritas fisiologi, konsep diri, fungsi peran dan interdependen mode. Kemampuan individu untuk

menjaga homeostasis dalam dirinya tergantung energi dan pola koping yang dimiliki untuk beradaptasi yang positif terhadap stimuli, sehat dan sakit dan dapat dilihat dari garis continuum pergerakannya kearah adaptif atau mal adaptif.

Terdapat tiga tingkatan adaptasi pada manusia yang dikemukakan oleh Roy, diantaranya:

1. Fokal stimulasi yaitu stimulus yang langsung beradaptasi dengan seseorang dan akan mempunyai pengaruh kuat terhadap seorang individu.
2. Kontekstual stimulus, merupakan stimulus lain yang dialami seseorang, dan baik stimulus internal maupun eksternal, yang dapat mempengaruhi, kemudian dapat dilakukan observasi, diukur secara subjektif.
3. Residual stimulus, merupakan stimulus lain yang merupakan ciri tambahan yang ada atau sesuai dengan situasi dalam proses adaptasi.



Gambar 4. Skema Manusia Sebagai Sistem Adaptif

Sumber : Tomey and Alligood. 2006. *Nursing theoriest, utilization and application*. Mosby : Elsevier.

Dalam model adaptasi keperawatan menurut Roy manusia dijelaskan sebagai suatu sistim yang hidup, terbuka dapat menyesuaikan diri dari perubahan suatu unsur, zat, materi yang ada dilingkungan. Sebagai sistim yang dapat menyesuaikan diri manusia dapat digambarkan dalam karakteristik sistem, manusia dilihat sebagai suatu kesatuan yang saling berhubungan antara unit fungsionil atau beberapa unit fungsionil yang mempunyai tujuan yang sama. Sebagai suatu sistim manusia dapat juga dijelaskan dalam istilah *Input, Control, Proses Feedback, dan Output*.

1. Input (Stimulus)

Pada manusia sebagai suatu sistem yang dapat menyesuaikan diri: yaitu dengan menerima masukan dari lingkungan luar dan lingkungan dalam diri individu itu sendiri.

2. Mekanisme Koping.

Adalah tiap upaya yang diarahkan pada penatalaksanaan stress, termasuk upaya penyelesaian masalah langsung dan mekanisme pertahanan yang digunakan untuk melindungi diri (Stuart, Sundeen; 1995). Manusia sebagai suatu sistem yang dapat menyesuaikan diri disebut mekanisme koping, yang dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu Mekanisme koping bawaan dan dipelajari.

3. Output

Manusia sebagai suatu sistem *adaptive* adalah respon *adaptive* (dapat menyesuaikan diri) dan respon *maldaptive* (tidak dapat menyesuaikan diri).

4. Subsistem Regulator dan *Kognator*

Adalah mekanisme penyesuaian atau koping yang berhubungan dengan perubahan lingkungan, diperlihatkan melalui perubahan biologis, psikologis dan sosial. Subsistem regulator adalah gambaran respon yang kaitannya dengan perubahan pada sistem saraf, kimia tubuh, dan organ endokrin. Subsistem *regulator* merupakan

mekanisme kerja utama yang berespon dan beradaptasi terhadap stimulus lingkungan. Subsistem *kognator* adalah gambaran respon yang kaitannya dengan perubahan kognitif dan emosi, termasuk didalamnya persepsi, proses informasi, pembelajaran, membuat alasan dan emosional.

Menurut Salbiah (2006), Roy mengemukakan pandangan tentang manusia. Manusia sebagai penerima asuhan keperawatan dalam kaitannya dengan teori adaptasi, bahwa manusia makhluk bio-psikososial secara utuh (*holistic*). Adaptasi dijelaskan oleh Roy melalui sistem efektor/model adaptasi yang terdiri dari empat faktor, yaitu:

1. Fisiologis terdiri dari: Oksigenasi, eliminasi, nutrisi, aktivitas dan istirahat, sensori, cairan dan elektrolit, fungsi syaraf, fungsi endokrin dan reproduksi.
2. Konsep diri; menunjukkan pada nilai, kepercayaan, emosi, cita-cita serta perhatian yang diberikan untuk menyatakan keadaan fisik.
3. Fungsi peran; menggambarkan hubungan interaksi seseorang dengan orang lain yang tercermin pada peran primer, skunder, dan tersier.
4. Saling ketergantungan (*interdependen*); mengidentifikasi nilai manusia, cinta dan keseriusan. Proses ini terjadi dalam hubungan manusia dengan individu dan kelompok.

Penelitian ini berpedoman pada model adaptasi Roy. Model adaptasi Roy berfokus pada adaptasi manusia. Manusia sebagai makhluk terbuka menerima stimulus dari luar dan dirinya. Proses adaptasi terjadi bila seseorang menghadapi stimulus lingkungan baik internal maupun eksternal secara terus menerus. Menurut model Roy terdapat tiga macam stimulus lingkungan yaitu stimulus fokal, konstektual dan residual. Stimulus fokal adalah stimulus internal dan eksternal yang paling segera mempengaruhi sistem manusia. Stimulus konstektual merupakan semua stimulus lain yang ada pada situasi yang dapat mempengaruhi seseorang dalam menghadapi stimulus fokal.

Stimulus residual adalah faktor lingkungan internal maupun eksternal yang pengaruhnya masih belum jelas pada kondisi tertentu (Tomey & Alligood, 2006). Pada penelitian ini stimulus fokal berupa proses peradangan pada sendi yang menyebabkan gangguan nyeri sendi. Stimulus konstektual meliputi cedera daerah sendi, berat badan, status fungsional. Stimulus residual usia dan jenis kelamin. Dua sub sistem yang terkait dalam model adaptasi Roy yaitu subsistem proses kontrol dan sub sistem efektor. Proses kontrol adalah proses internal seseorang menimbulkan respon perilaku. Terdapat dua mekanisme kontrol yaitu regulator dan kognator. Roy memandang proses regulator dan kognator merupakan mekanisme coping dimana adaptif fisiologis berespon secara

otomatis melalui proses neural, kimia dan endokrin. Mekanisme kognator merupakan mekanisme koping dimana mode adaptif konsep diri, interdependen dan fungsi peran berespon melalui empat *channel* kognitif-emotif yaitu informasi perseptual, belajar, pertimbangan dan emosi (Tomey & Aliggod, 2006).

Pada penelitian ini respon maladaptif yang dialami pasien *Osteoarthritis* lutut berupa nyeri dan kekakuan sendi lutut timbul sebagai akibat dari mekanisme koping regulator. Kegagalan mekanisme koping regulator penderita *osteoarthritis* lutut peningkatan oksidasi dari asam arakhidinoat melalui dua jalur enzim *cylooxigenase* dan *5-lipoxygenase* yang berdampak pada peningkatan prostaglandin dan leukotrin dua zat sebagai mediator nyeri. Latihan fisik yang dilakukan dengan penguatan otot *quadriceps* dapat mengurangi sitokin dan mengurangi kekakuan sendi. Dengan demikian latihan *isometric quadriceps* membantu pasien *osteoarthritis* lutut beradaptasi dengan mekanisme koping *regulator* akibat terjadinya perubahan lingkungan interna manusia. Keberhasilan mekanisme *regulator* didalam mengatasi perubahan lingkungan internal manusia berdampak pada berkurangnya skala nyeri dan kekakuan sendi lutut.

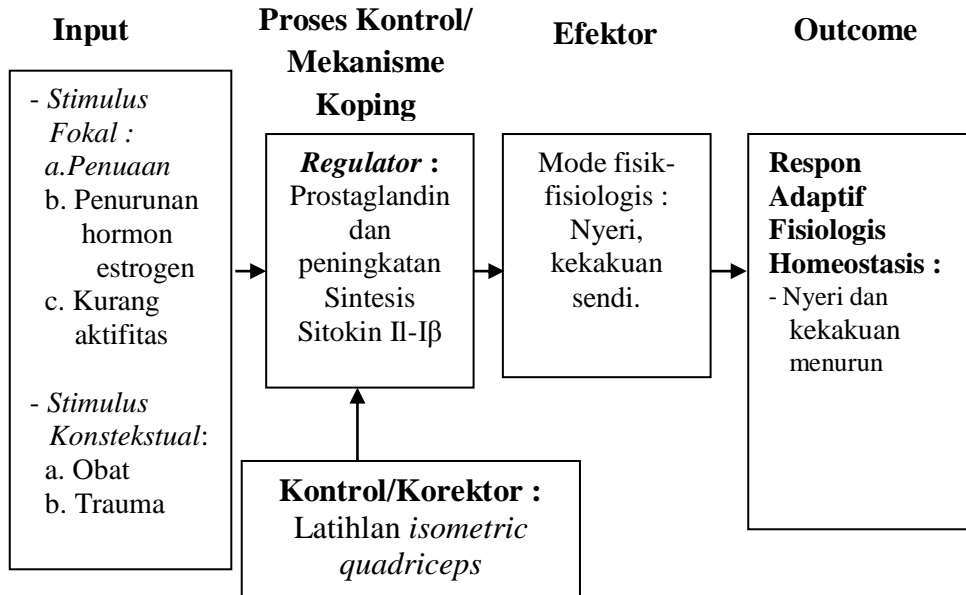
Latihan merupakan salah satu stressor fisik yang dapat mengganggu keseimbangan homeostasis. Oleh karena itu pemanfaatan latihan fisik

yang dikemas dalam dosis yang tepat dapat memberikan peluang mekanisme koping yang mengubah stressor menjadi stimulator. Latihan Isometriq Quadriceps merupakan stressor bagi tubuh. Jika latihan dilakukan secara teratur dan berkesinambungan dan disertai dengan program latihan yang tepat maka tubuh akan beradaptasi dengan membentuk mekanisme koping yang mampu mengubah stressor menjadi stimulator. Pemberian latihan akan ditanggapi tubuh dalam bentuk respon. Jika dosis yang diberikan tepat akan memberikan respon adaptasi yang baik, tetapi apabila dosis latihan tidak tepat akan mengganggu keseimbangan biologis/fisiologis (Sugiharto, 2003)

Gambaran kerangka teoritis teori adaptasi Roy terhadap penerapan latihan *isometric quadriceps* untuk menurunkan skala nyeri dan kekakuan sendi pada penderita osteoarthritis dapat dilihat pada kerangka teori berikut.

F. Kerangka Teoritis

Kerangka teori berdasarkan tinjauan pustaka digambarkan seperti skema dibawah ini :

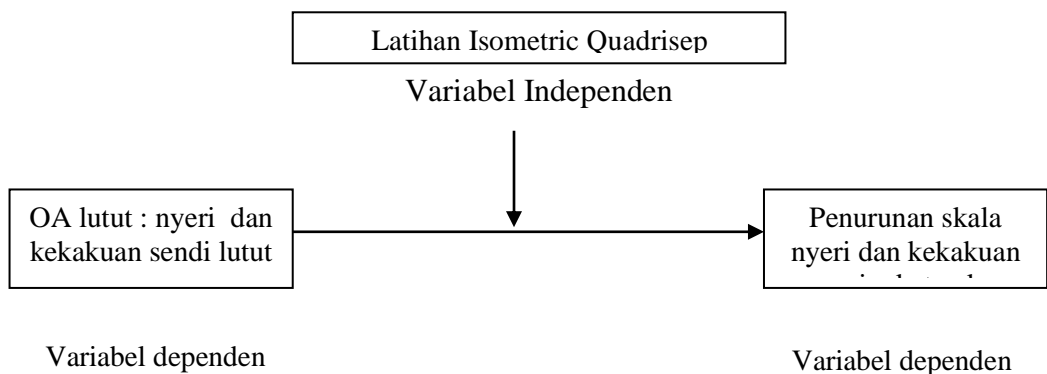


Gambar 5. Kerangka Teoritis

Sumber: Grant, & Lutz, 2000; Gregory, Sperry, & Wilson, 2008; "Perspectives", n.d.; Smeltzer, O'Connell, & Bare, 2003; Srivastava, & Mustafa, 1989, 1992, Tomey, & Alligood, 2006)

G. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 6. Kerangka Konsep

H. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah latihan penguatan otot *isometric quadriceps* dapat menurunkan skala nyeri dan kekakuan sendi lutut pada pasien *osteoarthritis* di Puskesmas Gamping II Sleman Yogyakarta.