

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Fraktur

2.1.1 Pengertian Fraktur

Fraktur merupakan istilah dari hilangnya kontinuitas tulang, tulang rawan, baik yang bersifat total maupun sebagian, biasanya disebabkan oleh trauma atau tenaga fisik (Helmi, 2012).

Fraktur adalah terputusnya kontinuitas jaringan tulang yang umumnya disebabkan oleh rudapaksa (Mansjoer et al, 2000). Sedangkan menurut Lynda Juall Carpenito dalam buku *Nursing Care Plans and Documentation* menyebutkan bahwa fraktur adalah rusaknya kontinuitas tulang yang disebabkan tekanan eksternal yang datang lebih besar dari yang dapat diserap oleh tulang (Wahid, 2013).

2.1.2 Etiologi Fraktur

2.1.2.1 Kekerasan / trauma langsung

Kekerasan langsung menyebabkan patah tulang pada titik terjadinya kekerasan. Fraktur demikian sering bersifat fraktur terbuka dengan garis patah melintang atau miring.

2.1.2.2 Kekerasan / trauma tidak langsung

Kekerasan tidak langsung menyebabkan patah tulang di tempat yang jauh dari tempat terjadinya kekerasan. Yang patah biasanya adalah bagian yang paling lemah dalam jalur hantaran vektor kekerasan.

2.1.2.3 Kekerasan / trauma akibat tarikan otot

Patah tulang akibat tarikan otot sangat jarang terjadi. Kekuatan dapat berupa pemuntiran, penekukan dan penekanan, kombinasi dari ketiganya dan penarikan (Wahid, 2013).

2.1.3 Klasifikasi Fraktur

Menurut Wahid (2013) penampilan fraktur dapat sangat bervariasi tetapi untuk alasan yang praktis, dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu :

2.1.3.1 Berdasarkan sifat fraktur (luka yang ditimbulkan)

- a. Fraktur tertutup (*closed*), bila tidak terdapat hubungan antara fragmen tulang dengan dunia luar. Klasifikasi fraktur tertutup berdasarkan keadaan jaringan lunak sekitar trauma, yaitu :

Tabel 2.1 Klasifikasi Fraktur Tertutup

Tingkat	Luka
0	Fraktur biasa dengan sedikit atau tanpa cedera jaringan
1	Fraktur dengan abrasi dangkal atau memar kulit dan jaringan sub kutan
2	Fraktur yang lebih berat dengan kontusio jaringan lunak bagian dalam dan pembengkakan
3	Cedera berat dengan kerusakan jaringan lunak yang nyata dan ancaman sindroma kompartemen

- b. Fraktur terbuka (*open / compound*), terdapat hubungan antara fragmen tulang dengan dunia luar karena adanya perlukaan kulit. Derajat fraktur terbuka menurut Hardisman (2014) :

Tabel 2.2 Derajat Fraktur Terbuka

Derajat	Luka	Fraktur
I	Laserasi < 1 cm, kerusakan jaringan tidak berarti, dan relatif bersih	Sederhana, dislokasi fragmen minimal
II	Laserasi 1 cm – 10 cm, tidak ada kerusakan jaringan yang hebat atau avulsi, dan ada kontaminasi	Dislokasi fragmen jelas
III	Luka lebar > 10 cm, terjadi kerusakan hebat dan hilangnya jaringan sekitar, serta adanya kontaminasi hebat	Kominutif, segmental, fragmen tulang ada yang hilang

2.1.3.2 Berdasarkan komplrit atau ketidakkomplitan fraktur

- a. Fraktur komplrit, bila garis patah melalui seluruh penampang tulang atau melalui kedua korteks tulang seperti terlihat pada foto.
- b. Fraktur inkomplrit, bila garis patah tidak melalui seluruh penampang tulang seperti :
 - 1) *Hairline fracture / stress fracture* adalah salah satu jenis fraktur tidak lengkap pada tulang. Hal ini disebabkan oleh “stress yang tidak biasa atau berulang – ulang” dan juga karena berat badan terus menerus pada pergelangan kaki. Hal ini dapat digambarkan dengan garis sangat kecil atau retak pada tulang, biasanya terjadi di tibia, metatarsal dan walau tidak umum kadang bisa terjadi pada tulang femur. *Hairline fracture/stress fracture* umum terjadi pada cedera olahraga.
 - 2) *Buckle atau Torus Fracture*, bila terjadi lipatan dari satu korteks dengan kompresi tulang spongiosa di bawahnya.
 - 3) *Green Stick Fracture*, mengenai satu korteks dengan angulasi korteks lainnya yang terjadi pada tulang panjang.

2.1.3.3 Berdasarkan bentuk garis patah dan hubungannya dengan mekanisme trauma

- a. Fraktur transversal, fraktur yang arahnya melintang pada tulang dan merupakan akibat trauma angulasi atau langsung.
- b. Fraktur oblik, fraktur yang arah garis patahnya membentuk sudut terhadap sumbu tulang dan merupakan akibat trauma angulasi juga.
- c. Fraktur spiral, fraktur yang arah garisnnya berbentuk spiral yang disebabkan trauma rotasi.
- d. Fraktur kompresi, fraktur yang terjadi karena trauma aksial fleksi yang mendorong tulang ke arah permukaan lain.

- e. Fraktur avulsi, fraktur yang diakibatkan karena trauma tarikan atau traksi otot pada insersinya pada tulang (Wahid, 2013).

2.1.4 Komplikasi Fraktur

Menurut Hardisman (2014) fraktur yang terjadi dapat menimbulkan komplikasi, yaitu :

2.1.4.1 Syok dan perdarahan

Trauma tajam maupun tumpul yang merusak sendi atau tulang di dekat arteri mampu menghasilkan trauma arteri. Cedera ini dapat menimbulkan pendarahan besar pada luka terbuka atau pendarahan di dalam jaringan lunak. Ekstremitas yang dingin, pucat, dan menghilangnya pulsasi ekstremitas menunjukkan gangguan aliran darah arteri. Hematoma yang membesar dengan cepat, menunjukkan adanya trauma vaskular. Cedera ini menjadi berbahaya apabila kondisi hemodinamik pasien tidak stabil.

2.1.4.2 Sindrom emboli lemak

Merupakan keadaan *pulmonary* akut. Terjadi ketika gelembung – gelembung lemak terlepas dari sumsum tulang dan mengelilingi jaringan yang rusak. Apabila terbawa sirkulasi darah dapat menyebabkan oklusi pada pembuluh darah pulmonar dan menyebabkan sukar bernafas.

2.1.4.3 *Compartment syndrome*

Kompartemen sindrom ditemukan pada tempat dimana otot dibatasi oleh rongga fascia yang tertutup. Pada keadaan ini terjadi iskemia dapat dikarenakan balutan yang terlalu ketat. Tanda dan gejala *Compartment Syndrome* dikenal dengan 5P (*pain, pallor, paresthesia, pulselessness* dan *paralysis*).

2.1.4.4 Infeksi

Merupakan komplikasi jangka pendek dari fraktur. Pada fraktur terbuka kemungkinan terjadi infeksi lebih besar dari fraktur tertutup.

2.1.4.5 Gangguan pertumbuhan

Dapat terjadi apabila pada fase penyembuhan patahan tulang tidak dapat bersatu baik karena terlambat maupun terjadi penyembuhan yang patologis. Kelainan penyatuan ini dapat dibagi menjadi *delayed union*, *non union* dan *mal union*.

2.1.4.6 Kecacatan

2.1.5 Patofisiologi

Fraktur gangguan pada tulang biasanya disebabkan oleh trauma gangguan adanya gaya dalam tubuh, yaitu stress, gangguan fisik, gangguan metabolik, dan patologik. Kemampuan otot mendukung tulang turun, baik yang terbuka ataupun tertutup. Kerusakan pembuluh darah akan mengakibatkan pendarahan, maka volume darah menurun. COP menurun maka terjadi perubahan perfusi jaringan. Hematoma akan mengeksudasi plasma dan poliferasi menjadi oedem lokal maka penumpukan di dalam tubuh. Fraktur terbuka atau tertutup akan mengenai serabut saraf yang dapat menimbulkan gangguan rasa nyaman nyeri. Selain itu dapat mengenai tulang dan dapat terjadi neurovaskuler yang menimbulkan nyeri gerak sehingga mobilitas fisik terganggu. Disamping itu fraktur terbuka dapat mengenai jaringan lunak yang kemungkinan dapat terjadi infeksi dan kerusakan jaringan lunak akan mengakibatkan kerusakan integritas kulit.

Fraktur adalah patah tulang, biasanya disebabkan oleh trauma gangguan metabolik, patologik yang terjadi itu terbuka atau tertutup. Pada umumnya pada pasien fraktur terbuka maupun tertutup akan dilakukan imobilitas yang bertujuan untuk mempertahankan fragmen yang telah dihubungkan tetap pada tempatnya sampai sembuh (Helmi, 2012).

2.1.6 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis fraktur adalah nyeri, hilangnya fungsi, deformitas, pemendekan ekstremitas, krepitus, pembengkakan total dan perubahan warna (Smeltzer, 2002). Gejala umum fraktur menurut Reeves (2001) adalah rasa sakit, pembengkakan, dan kelainan bentuk.

2.1.6.1 Nyeri terus menerus dan bertambah beratnya sampai fragmen tulang diimobilisasi. Spasme otot yang menyertai fraktur merupakan bentuk bidai alamiah yang dirancang untuk meminimalkan gerakan antar fragmen tulang.

2.1.6.2 Setelah terjadi fraktur, bagian – bagian yang tak dapat digunakan dan cenderung bergerak secara tidak alamiah (gerakan luar biasa) bukannya tetap rigid seperti normalnya. Pergeseran fragmen pada fraktur lengan atau tungkai menyebabkan deformitas. Ekstremitas tak dapat berfungsi dengan baik karena fungsi normal otot bergantung pada integritas tulang tempat melengkutnya otot.

2.1.6.3 Pada fraktur tulang panjang, terjadi pemendekan tulang yang sebenarnya karena kontraksi otot yang melekat di atas dan bawah tempat fraktur. Fragmen sering saling melingkupi satu sama lain sampai 2,5-5 cm (1-2 inchi).

2.1.6.4 Saat ekstremitas diperiksa dengan tangan, teraba adanya derik tulang dinamakan krepitus yang teraba akibat gesekan antara fragmen satu dengan lainnya. Uji krepitus dapat mengakibatkan kerusakan jaringan lunak yang lebih berat.

2.1.6.5 Pembengkakan dan perubahan warna lokal pada kulit terjadi sebagai akibat trauma dan perdarahan yang mengikuti fraktur. Tanda ini bisa baru terjadi setelah beberapa jam atau hari setelah cedera (Lukman & Nurna, 2012).

2.1.7 Penatalaksanaan Umum Fraktur

Secara umum, penatalaksanaan dilakukan berdasarkan empat tujuan utama, meliputi hal – hal sebagai berikut :

2.1.7.1 Untuk menghilangkan rasa nyeri. Nyeri yang timbul pada fraktur bukan karena frakturnya sendiri, namun karena terluka jaringan di sekitar tulang yang patah. Untuk mengurangi nyeri dapat diberikan obat penghilang rasa nyeri dan juga dengan teknik imobilisasi. Teknik imobilisasi dapat dicapai dengan cara pembidaian atau gips.

- a. Pembidaian : benda keras yang ditempatkan di daerah sekeliling tulang.
- b. Pemasangan gips : merupakan bahan kuat yang dibungkuskan di sekitar tulang yang patah.

2.1.7.2 Untuk menghasilkan dan mempertahankan posisi yang ideal dari fraktur. Diperlukan teknik yang lebih mantap dari sekedar pembidaian atau gips, seperti pemasangan traksi kontinu, fiksasi eksternal atau fiksasi internal tergantung dari jenis frakturnya sendiri.

- a. Penarikan (traksi). Menggunakan beban untuk menahan sebuah anggota gerak pada tempatnya. Sekarang sudah jarang digunakan, tetapi dulu pernah menjadi pengobatan utama untuk patah tulang paha dan panggul.
- b. Fiksasi eksternal dan internal. Dilakukan pembedahan untuk menempatkan piringan atau batang logam pada pecahan – pecahan tulang.

2.1.7.3 Agar terjadi penyatuan tulang kembali. Biasanya tulang yang patah akan mulai menyatu dalam waktu 4 minggu dan akan menyatu dengan sempurna dalam waktu 6 bulan. Namun, terkadang terdapat gangguan dalam penyatuan tulang sehingga dibutuhkan *graft* tulang.

2.1.7.4 Untuk mengembalikan fungsi seperti semula. Imobilisasi yang lama dapat mengakibatkan mengecilnya otot dan kakunya sendi. Oleh karena itu, diperlukan upaya mobilisasi secepat mungkin. Untuk frakturnya sendiri, prinsipnya adalah mengembalikan

posisi patahan tulang ke posisi semula (reposisi) dan mempertahankan posisi itu selama masa penyembuhan fraktur (imobilisasi) (Helmi, 2012).

2.1.8 Fraktur Femur

Fraktur femur adalah hilangnya kontinuitas tulang paha, kondisi fraktur femur secara terbuka dan fraktur tertutup. Fraktur femur dibagi dalam :

2.1.8.1 Fraktur Intertrokhanter Femur

Bersifat ekstrakapsular dari femur. Sering terjadi pada lansia dengan kondisi osteoporosis. Penatalaksanaan sebaiknya dengan reduksi terbuka dan pemasangan fiksasi interna. Intervensi konservatif hanya dilakukan pada penderita yang sangat tua dan tidak dapat dilakukan dengan anestesi general.

2.1.8.2 Fraktur Subtrokhanter Femur

Fraktur subtrokhanter femur ialah fraktur dimana garis patahnya berada 5 cm distal dari trokhanter minor. Penatalaksanaan dapat dilakukan dengan reduksi terbuka dan tertutup. Pada reduksi terbuka dengan fiksasi interna menggunakan sekrup dan plat untuk mengimobilisasi fragmen tulang yang patah, sedangkan reduksi tertutup dilakukan dengan pemasangan traksi tulang selama 6 -7 minggu dilanjutkan dengan hip gips selama 7 minggu yang merupakan alternatif pelaksanaan pada pasien dengan usia muda.

2.1.8.3 Fraktur Batang Femur

Patah pada daerah ini dapat menimbulkan perdarahan yang cukup banyak dan dapat mengakibatkan syok. Penatalaksanaan pada fraktur batang femur dibedakan berdasarkan ada tidaknya luka yang berhubungan dengan daerah patahan (terbuka dan tertutup).

Penatalaksanaan fraktur batang femur terbuka :

- a. Profilaksis antibiotik
- b. Debridemen

- c. Stabilisasi
- d. Penundaan penutupan
- e. Penundaan rehabilitasi
- f. Fiksasi eksterna terutama pada fraktur segmental, fraktur kominutif, *infected pseudoarthrosis* atau fraktur terbuka dengan kerusakan jaringan lunak yang hebat.

Penatalaksanaan fraktur batang femur tertutup

- a. Terapi konservatif, meliputi traksi kulit, traksi tulang atau menggunakan *cast bracing* yang dipasang setelah terjadi *union* fraktur secara klinis.
- b. Terapi operatif
- c. Pemasangan *plate* dan *screw*

2.1.8.4 Fraktur Supracondylar Femur

Manifestasi yang biasa didapatkan berupa pembengkakan pada lutut, deformitas dengan pemendekan pada tungkai, nyeri bila fragmen bergerak dan risiko terjadinya sindrom kompartemen pada bagian distal. Penatalaksanaannya adalah sebagai berikut :

- a. Traksi berimbang dengan mempergunakan bidai Thomas dan penahan lutut Pearson, *cast-bracing* dan spika panggul.
- b. Terapi operatif dilakukan pada fraktur terbuka atau adanya pergeseran fraktur yang tidak dapat direduksi secara konservatif. Terapi dilakukan dengan menggunakan *nail-phrocdare screw* dengan macam – macam tipe.

2.1.8.5 Fraktur Condylar Femur

Mekanisme traumanya biasanya merupakan kombinasi dari gaya hiperabduksi dan adduksi disertai tekanan pada sumbu femur ke atas. Penatalaksanaan dengan reduksi tertutup dengan traksi tulang selama 4 – 6 minggu dan kemudian dilanjutkan dengan penggunaan gips minispika sampai terjadi penyambungan tulang. Reduksi terbuka dan fiksasi interna dilakukan apabila intervensi

reduksi tertutup tidak memberikan penyambungan tulang atau keluhan nyeri lokal yang parah (Helmi, 2012).

2.1.9 Fraktur Cruris

Fraktur cruris atau tibia – fibula adalah terputusnya hubungan tulang tibia dan fibula. Secara klinis bisa berupa fraktur terbuka dan juga fraktur tertutup.

2.1.9.1 Penatalaksanaan pada pasien dengan fraktur cruris terbuka secara umum tanpa melihat daerah patah tulang, yaitu sebagai berikut :

- a. Profilaksis antibiotik
- b. Debridemen dengan fasciotomi. Bila terdapat pembengkakan hebat dan fasciotomi bertujuan untuk menghindari sindrom kompartemen.
- c. Stabilisasi. Dilakukan pemasangan fiksasi interna atau eksterna
- d. Penundaan penutupan
- e. Penundaan rehabilitasi

2.1.9.2 Intervensi pada pasien fraktur tertutup secara ringkas, meliputi hal sebagai berikut :

- a. Prioritas pertama adalah menilai tingkat kerusakan jaringan. Fraktur berat dengan kontusio jaringan lunak yang luas dapat membutuhkan fiksasi luar dini dan peninggian tungkai. Bila ada ancaman sindrom kompartemen segera lakukan fasciotomi.
- b. Terapi bedah dengan pemasangan fiksasi eksterna
- c. Terapi bedah dengan pemasangan fiksasi interna
- d. Pemasangan gips sirkuler (Helmi, 2012).

2.1.10 Proses Penyembuhan Fraktur

Ada beberapa tahap penyembuhan tulang :

2.1.10.1 Inflamasi

2.1.10.2 Proliferasi sel

- 2.1.10.3 Pembentukan kalus
- 2.1.10.4 Penulangan kalus
- 2.1.10.5 *Remodelling* (Judha, dkk, 2012).

2.2 Konsep *Range Of Motion* (ROM)

2.2.1 Pengertian *Range of Motion* (ROM)

Menurut Kozier (2000) ROM terdiri atas dua kata yaitu ROM (*Range of Motion*) yang artinya ruang lingkup sendi dan ROM (*Range of Movement*) yang artinya jangkauan gerak sendi. Jadi ROM (*Range of Motion*) adalah segenap gerakan sendi yang dalam keadaan normal dapat dilakukan oleh sendi yang bersangkutan (Mubarak, 2015).

Menurut Brunner dan Suddarth (2002), ROM adalah latihan yang dapat dilakukan oleh perawat, pasien atau anggota keluarga dengan menggerakkan tiap-tiap sendi secara penuh jika memungkinkan tanpa menyebabkan rasa nyeri (Mubarak, 2015).

2.2.2 Manfaat *Range of Motion*

Powell (1986) menyatakan bahwa latihan aktif memiliki empat kegunaan utama, yaitu :

- 2.2.2.1 Mempertahankan pergerakan untuk mencegah kekakuan sendi dan mempertahankan tonus otot yang mengendalikannya.
- 2.2.2.2 Mengembalikan pergerakan yang terbatas karena *disuse*, cedera atau penyakit.
- 2.2.2.3 Membentuk kembali otot dan memulihkan keseimbangan otot yang terganggu karena *disuse*, cedera atau penyakit.
- 2.2.2.4 Mempertahankan memori tentang pola pergerakan dan mendapatkan kembali kontrol fungsional secara umum (Kneale, 2011).

2.2.3 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi *Range of Motion*

2.2.3.1 Ketidakmampuan

Kelemahan fisik dan mental akan menghalangi seseorang untuk melakukan aktivitas hidup sehari-hari. Secara umum, ketidakmampuan ada dua macam, yakni ketidakmampuan primer dan sekunder. Ketidakmampuan primer disebabkan oleh penyakit atau trauma (misal paralisis akibat gangguan atau cedera pada medula spinalis). Sementara ketidakmampuan sekunder terjadi akibat dampak dari ketidakmampuan primer (misal kelemahan otot dan tirah baring)

2.2.3.2 Tingkat energi

Energi dibutuhkan untuk banyak hal, salah satunya mobilisasi. Dalam hal ini, cadangan energi yang dimiliki masing – masing individu bervariasi. Disamping itu, ada kecenderungan seseorang untuk menghindari stressor guna mempertahankan kesehatan fisik dan psikologis.

2.2.3.3 Usia

Usia berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam melakukan mobilisasi. Pada individu lansia, kemampuan untuk melakukan aktivitas dan mobilisasi menurun sejalan dengan penuaan.

2.2.3.4 Sistem neuromuskular

Sistem neuromuskular meliputi sistem otot, skeletal, sendi, ligamen, tendon, kartilago dan saraf. Otot skeletal mengatur gerakan tulang karena adanya kemampuan otot berkontraksi dan relaksasi yang bekerja sebagai sistem pengungkit. Ada dua tipe kontraksi otot, yaitu isotonik dan isometrik. Pada kontraksi isotonik, peningkatan tekanan otot atau kerja otot menyebabkan otot memendek. Kontraksi isometrik menyebabkan peningkatan tekanan otot atau kerja otot, tetapi tidak ada pemendekan atau gerakan aktif dari otot, misalnya menganjurkan klien untuk

latihan kuadrisep. Gerakan *volunteer* adalah kombinasi dari kontraksi isotonik dan isometrik. Meskipun kontraksi isometrik tidak menyebabkan otot memendek, namun pemakaian energi (peningkatan kecepatan pernapasan, fluktuasi irama jantung, tekanan darah) karena latihan isometrik. Hal ini menjadi kontraindikasi pada klien yang sakit (infark miokard atau penyakit obstruksi paru kronik) (Mubarak, 2015).

2.2.4 Jenis Latihan *Range of Motion* (ROM)

2.2.4.1 Aktif

Klien diajarkan untuk menggerakkan sendi yang mengalami penurunan fungsi. Pada tipe ini klien melakukan latihan ROM sendiri.

2.2.4.2 Aktif – Assistif

Dilakukan bersama oleh perawat dan klien. Dorong klien untuk melakukan latihan ROM sendiri sesuai dengan ketrampilan klien, perawat melengkapi bagian yang belum dapat dilaksanakan oleh klien.

2.2.4.3 Pasif

Latihan ROM dilakukan oleh perawat pada klien yang mengalami imobilisasi pada sendi (Murwani, 2008).

2.2.5 Indikasi *Range of Motion* (ROM)

Di dalam Dewi (2014) dikatakan bahwa indikasi dilakukannya *Range of Motion* adalah sebagai berikut :

2.2.5.1 Stroke atau penurunan tingkat kesadaran.

2.2.5.2 Kelemahan otot.

2.2.5.3 Fase rehabilitasi fisik.

2.2.5.4 Klien dengan tirah baring lama

2.2.6 Kontraindikasi *Range of Motion* (ROM)

Di dalam Diana (2016) pengukuran ROM tidak boleh dilakukan apabila gerakan dapat mengganggu proses penyembuhan cedera :

- 2.2.6.1 Gerakan yang terkontrol dengan seksama dalam batas – batas gerakan yang bebas nyeri selama fase awal penyembuhan akan memperlihatkan manfaat terhadap penyembuhan dan pemulihan.
- 2.2.6.2 Terdapatnya tanda – tanda terlalu banyak atau terdapat gerakan yang salah, termasuk meningkatnya rasa nyeri dan peradangan.
- 2.2.6.3 Pengukuran ROM tidak boleh dilakukan bila respon pasien atau kondisinya membahayakan (*life threatening*).
- 2.2.6.4 Pasif ROM dilakukan dengan hati-hati pada sendi – sendi besar, sedangkan aktif ROM pada sendi pergelangan kaki dan kaki untuk meminimalisasi *venous statis* dan pembentukan trombus.
- 2.2.6.5 Pada keadaan setelah infark miokard, operasi arteri koronaria dan lain – lain, pada ekstremitas atas masih dapat diberikan dalam pengawasan yang ketat.

2.2.7 Prinsip *Range of Motion* (ROM)

Di dalam Dewi (2014) prinsip dalam melakukan ROM yaitu sebagai berikut :

- 2.2.7.1 Lakukan secara berurutan dan teratur mulai dari leher sampai kaki.
- 2.2.7.2 Jangan memegang sendi secara langsung, tapi pegang ekstremitas secara lembut pada bagian distal atau proksimal sendi. Bila perlu memegang sendi, buatlah telapak tangan seperti mangkuk dan letakkan di bawah sendi.
- 2.2.7.3 Jangan memegang ekstremitas pada bagian kuku kaki atau kuku tangan.
- 2.2.7.4 Bekerja mulai dari arah proksimal ke distal.
- 2.2.7.5 Aman dan nyaman.

2.2.8 Gerakan ROM Ekstremitas Bawah

2.2.8.1 Fleksi dan ekstensi pangkal paha

- a. Letakkan satu tangan perawat di bawah lutut.
- b. Gerakkan tungkai ke depan dan atas
- c. Kemudian gerakkan kembali ke samping tungkai yang lain.

2.2.8.2 Abduksi dan adduksi pangkal paha

- a. Letakkan satu tangan perawat di bawah lutut pasien dan satu tangan pada tumit.
- b. Jaga posisi kaki pasien lurus, angkat kaki kurang lebih 8 cm dari tempat tidur, gerakkan kaki menjauhi badan pasien.
- c. Gerakkan kaki mendekati badan pasien.
- d. Kembalikan ke posisi semula.

2.2.8.3 Rotasi pangkal paha

- a. Letakkan satu tangan perawat pada pergelangan kaki dan satu tangan yang lain di atas lutut.
- b. Putar kaki menjauhi perawat.
- c. Putar kaki ke arah perawat.
- d. Kembalikan ke posisi semula.

2.2.8.4 Fleksi dan ekstensi lutut

- a. Letakkan satu tangan di bawah lutut pasien dan pegang tumit pasien dengan tangan yang lain.
- b. Angkat kaki, tekuk pada lutut dan pangkal paha.
- c. Lanjutkan menekuk lutut ke arah dada sejauh mungkin.
- d. Ke bawahkan kaki dan luruskan lutut dengan mengangkat kaki ke atas.
- e. Kembalikan ke posisi semula.

2.2.8.5 Dorsofleksi dan plantarfleksi telapak kaki

- a. Letakkan satu tangan perawat pada telapak kaki pasien dan satu tangan yang lain di atas pergelangan kaki. Jaga kaki lurus dan rileks.

- b. Tekuk pergelangan kaki, arahkan jari – jari kaki ke arah dada pasien.
- c. Kembalikan ke posisi semula.
- d. Tekuk pergelangan kaki menjauhi dada pasien.

2.2.8.6 Inversi dan eversi kaki

- a. Pegang separuh bagian atas kaki pasien dengan satu jari dan pegang pergelangan kaki dengan tangan satunya.
- b. Putar kaki ke dalam sehingga telapak kaki menghadap ke kaki lainnya.
- c. Kembalikan ke posisi semula.
- d. Putar kaki keluar sehingga telapak kaki menghadap ke kaki yang lain.
- e. Kembalikan ke posisi semula.

2.2.8.7 Fleksi dan ekstensi jari – jari kaki

- a. Pegang jari-jari kaki pasien dengan satu tangan sementara tangan lain memegang kaki.
- b. Bengkokkan (tekuk) jari – jari kaki ke bawah.
- c. Luruskan jari – jari kemudian dorong ke belakang.
- d. Kembalikan ke posisi semula (Hidayat, 2014).

2.2.9 Pengaruh ROM Terhadap Kekuatan Otot

Seperti yang dikemukakan Stanley dan Beare (2006) dalam Diana (2016) dengan pemeliharaan latihan kekuatan otot, *Range of Motion* (ROM) bisa meningkatkan dan mempertahankan kekuatan otot dan fleksibilitas sendi. Selain itu, menurut Serrano (2011) dalam Dewi (2014) menyebutkan bahwa individu normal yang mengalami tirah baring akan kehilangan kekuatan otot rata – rata 3% per hari (*atrofi disuse*). Dia juga menambahkan bahwa imobilisasi dapat menurunkan kekuatan otot 1% - 1,5% per hari dan 4% - 5% per minggu selama tirah baring, bahkan penurunan kekuatan otot dapat mencapai 10% dalam keadaan tirah baring total. Sedangkan pada klien yang menjalani tindakan pembedahan,

menurut hasil penelitian Siribaddana (2009) menyebutkan bahwa mobilisasi minimal dilakukan 1 – 2 hari *post* operasi disesuaikan dengan kemampuan dan bergantung pada jenis operasinya. Hal ini karena mobilisasi juga akan mempercepat proses pemulihan jaringan pada luka *post* operasi. Dewi (2014) menganalisa masalah keperawatan yang muncul pada hari pertama pasien dengan fraktur femur setelah operasi *hemiarthroplasty* dan mengatakan bahwa masalah kedua setelah timbulnya nyeri adalah gangguan mobilitas fisik yang disebabkan karena adanya kerusakan pada integritas tulang. Dewi memberikan intervensi berupa ROM aktif asistif sampai dengan aktif untuk meningkatkan kemampuan mobilisasi dan mencegah komplikasi *post* operasi/imobilisasi. Hal pertama yang dilihat adalah bagaimana mobilisasi mencegah beberapa efek imobilisasi yang seringkali terjadi selain perubahan kekuatan otot dan kekakuan sendi, adalah seperti tidak terjadi *Deep Vein Thrombosis* (DVT), mengembalikan fungsi sistem pencernaan dan mencegah infeksi luka operasi, serta mempercepat penyembuhan luka.

Peningkatan kekuatan otot yang cukup besar disebabkan perubahan anatomis, yaitu penambahan jumlah miofibril, peningkatan ukuran miofibril, peningkatan jumlah total protein kontraktile khususnya kontraktile miosin, peningkatan kepadatan pembuluh kapiler dan peningkatan kualitas jaringan penghubung, tendon dan ligamen. Selain itu, peningkatan kekuatan otot juga disebabkan perubahan biokimia otot yaitu peningkatan konsentrasi kreatin fosfat dan ATP dan peningkatan glikogen serta perubahan pada sistem saraf sulit diidentifikasi secara akurat.

2.2.10 Standar Operasional Prosedur *Range of Motion* (ROM)

Latihan ROM merupakan latihan penggerakan sendi sebanyak mungkin tanpa menimbulkan nyeri.

2.2.10.1 Tujuan :

- a. Menjaga fungsi sendi. Dapat dilakukan oleh perawat, klien, fisioterapis dan anggota keluarga.
- b. Mengembalikan fungsi sendi yang berkurang/hilang karena penyakit/cidera. Memerlukan ketrampilan dan teknik khusus, sehingga biasanya dilakukan oleh fisioterapis.

2.2.10.2 Kontraindikasi :

- a. Klien dengan gangguan jantung dan pernapasan.
- b. Klien yang mengalami gangguan pada sistem muskuloskeletal.
- c. Klien yang mengalami pembengkakan sendi.

2.2.10.3 Macam pergerakan :

- a. Fleksi vs ekstensi
- b. Abduksi vs adduksi
- c. Rotasi interna vs rotasi eksterna

2.2.10.4 Pelaksanaan :

- a. ROM sebaiknya dilaksanakan bersamaan dengan saat memandikan klien karena pada saat mandi otot menjadi rileks dan berkurang ketegangannya. Selain itu pada saat mandi, sendi dapat digerakkan dan diobservasi dengan seksama.
- b. Untuk latihan ROM, setiap sendi sebaiknya dilakukan 6 – 8 kali pergerakan, namun diperhatikan kondisi dan kemampuan klien.

Tabel 2.3 Standar Operasional Prosedur ROM

No.	Tindakan	0	1	2	Keterangan
1.	Melihat catatan keperawatan				
2.	Mencuci tangan				
3.	Menjaga <i>privacy</i> klien				
4.	Menjelaskan prosedur				

	pada klien				
5.	Menempatkan klien pada posisi yang tepat				
6.	Melakukan latihan ROM : a. Leher 1) Fleksi 2) Ekstensi 3) Hiperekstensi 4) Lateral Fleksi 5) Lateral Rotasi b. Bahu 1) Fleksi 2) Ekstensi 3) Abduksi 4) Adduksi 5) Rotasi Interna 6) Rotasi Eksterna c. Siku 1) Fleksi 2) Ekstensi d. Pergelangan Tangan 1) Fleksi 2) Ekstensi 3) Deviasi Radial 4) Deviasi Ulnar 5) Sirkumduksi e. Jari Tangan 1) Fleksi 2) Ekstensi 3) Abduksi 4) Adduksi 5) Sirkumduksi 6) Oposisi f. Pinggul dan Lutut 1) Fleksi 2) Ekstensi 3) Abduksi 4) Adduksi 5) Rotasi Interna 6) Rotasi Eksterna g. Tumit 1) Dorsofleksi 2) Plantar fleksi 3) Sirkumduksi h. Telapak Kaki 1) Fleksi				

	2) Ekstensi				
7.	Mencuci tangan				
8.	Mengevaluasi adanya ; a. Kelelahan b. Nyeri pada sendi c. Mobilisasi sendi				
9.	Mendokumentasikan tindakan yang telah dilakukan				

Keterangan :

0 = Tidak dilakukan

1 = Dilakukan tidak sempurna

2 = Dilakukan dengan sempurna

(Murwani, 2008)

2.3 Konsep Kekuatan Otot

2.3.1 Pengertian Kekuatan Otot

Menurut Depkes RI (1994) di dalam Ryoto (2014) kekuatan otot merupakan tenaga atau gaya atau tegangan yang dapat dihasilkan otot atau sekelompok otot pada suatu kontraksi maksimal.

Menurut Roji (2004) di dalam Samiyah (2013) kekuatan otot adalah kemampuan sekelompok otot melawan beban dalam satu usaha. Secara fisiologis kekuatan otot adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melakukan satu kali kontraksi secara maksimal melawan tahanan atau beban.

2.3.2 Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kekuatan Otot

2.3.2.1 Usia

Pada kekuatan otot, semakin bertambahnya usia semakin rendah kekuatan otot. Hal ini ditandai dengan penurunan otot perut dan punggung sekitar 60% dari usia 20 – 30 tahun dan penurunan otot lengan dan kaki dari usia 30 – 80 tahun. Penurunan ini disebabkan oleh penurunan massa otot pada usia lanjut. Pada usia 65 – 70 tahun hanya memiliki kekuatan otot 65 – 70% dibanding dengan usia 20 – 30 tahun (Charette et al, 1991 dan Spirduso, 1995 dalam Ryoto 2014). Survei yang dilakukan oleh Rosmalina, dkk (2001) menunjukkan bahwa lansia yang berumur 65 – 75 tahun memiliki kekuatan genggam tangan kanan dan kiri yang lebih tinggi dibandingkan dengan umur diatas 65 tahun hingga 75 tahun. (Ryoto, 2014)

2.3.2.2 Jenis Kelamin

Menurut Astrand (1992) didalam Setiowati (2016) sebelum pubertas baik laki – laki dan perempuan tidak menunjukan adanya perbedaan pada kekuatan maksimal aerobik. Kekuatan otot setelah pubertas pada laki – laki lebih tinggi di bandingkan pada perempuan. Perbedaan ini disebabkan karena pada laki – laki ada penambahan sekresi testoteron, yang berhubungan dengan bertambahnya massa otot.

Sedangkan menurut Permaesih (2000) setelah pubertas nilai kekuatan otot pada wanita lebih rendah 15 – 25% daripada pria. Perbedaan tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan *maximal muscular power* yang berhubungan dengan luas permukaan tubuh, komposisi tubuh, kekuatan otot, jumlah haemoglobin, kapasitas paru-paru dan lain sebagainya (Setiowati, 2016)

2.3.2.3 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Didalam Ryoto (2014) menyebutkan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan cara untuk menggambarkan berat badan dalam hubungannya dengan tinggi badan. IMT dihitung dengan berat badan (kg) dibagi oleh tinggi badan (m^2). IMT pada umumnya akan terus meningkat sesuai dengan usia. Hal ini terjadi dikarenakan adanya peningkatan lemak tubuh. Namun, pada wanita lanjut usia peningkatan lemak sering diikuti dengan penurunan massa otot. Peningkatan IMT juga dipengaruhi oleh penurunan tinggi badan dan perubahan morfologi kolumna vertebralis, berkurangnya massa otot, osteoporosis dan kifosis.

2.3.2.4 Aktivitas Fisik

Menurut Haskell dan Kiernan (2011) di dalam Setiowati (2016) Aktifitas fisik didefinisikan sebagai setiap gerakan tubuh yang diproduksi oleh kontraksi otot. Aktifitas fisik dapat dikategorikan oleh beberapa variabel, yang meliputi tipe dan intensitasnya.

Selain itu, aktifitas fisik berhubungan dengan kekuatan otot. Para remaja atau orang dewasa, berpartisipasi dalam kegiatan penguatan otot dua atau tiga kali dalam seminggu secara signifikan dapat meningkatkan kekuatan otot. Secara garis besar aktivitas fisik yang dianjurkan agar dapat memperbaiki kebugaran kardiorespirasi dan kekuatan otot, kesehatan tulang, kesehatan kardiovaskular, dan metabolisme adalah lebih dari satu jam dan sebagian besar dari aktivitas fisik yang dilakukan dianjurkan adalah *aerobic* (jalan cepat, berlari, bersepeda, berenang), kemudian aktifitas yang berfungsi menguatkan tulang dan otot paling sedikit 3 kali dalam seminggu (WHO, 2010 dalam Setiowati 2016).

2.3.2.5 Asupan Gizi

Menurut Wiliams (2002) menyebutkan bahwa ketersediaan zat gizi seperti karbohidrat, protein dan lemak berpengaruh terhadap kebugaran tubuh karena ketiga zat gizi tersebut menyediakan energi yang dibutuhkan dalam beraktifitas agar tidak terjadi kelelahan. Selain karbohidrat meningkatkan kontribusi asam lemak, sebelum latihan panjang untuk metabolisme otot, peningkatan metabolisme lemak dapat mengganti glikogen dan memperbaiki kapasitas ketahanan. Walaupun protein fungsi utamanya bukan sebagai sumber energi, tetapi berperan dalam zat pembangun untuk otot, jaringan lunak lainnya dan enzim, ketika mineral seperti kalsium dan fosfor menyusun kerangka tulang.

Menurut Junaidi (2010) protein membangun struktur dasar dari jaringan otot dan dapat menyediakan sumber energi selama latihan. Karena protein sangat penting pada perkembangan dan fungsi jaringan otot, dan karena banyak prestasi kinerja fisik manusia berkaitan dengan kegiatan otot yang berat pada satu dan bagian yang lain. Nutrisi dapat berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot (Setiowati, 2016).

2.3.3 Penilaian Kekuatan Otot

Pemeriksaan kekuatan otot menggunakan penilaian menurut *Medical Research Council* yang membagi kekuatan otot menjadi lima derajat dimuat dalam Muttaqin (2008). Penilaian kekuatan otot tersebut dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 2.4 Penilaian Kekuatan Otot

Skala	Persentase Kekuatan Normal	Karakteristik
0	0	Paralisis total/tidak ditemukan kontraksi otot.
1	10	Kontraksi otot yang terjadi hanya berupa perubahan tonus otot yang dapat diketahui dengan palpasi dan tidak dapat menggerakkan sendi.
2	25	Otot hanya mampu menggerakkan persendian, tetapi kekuatannya tidak dapat melawan pengaruh gravitasi.
3	50	Disamping dapat menggerakkan sendi, otot juga dapat melawan pengaruh gravitasi, tetapi tidak kuat terhadap tahanan yang diberikan oleh pemeriksa.
4	75	Kekuatan otot seperti pada derajat 3 disertai dengan kemampuan otot terhadap tahanan yang ringan.
5	100	Kekuatan normal.

2.3.4 Prosedur Pemeriksaan *Manual Muscle Testing* (MMT)

2.3.4.1 Hip Fleksi (Psoas Mayor dan Iliacus)

- a. Posisi pasien duduk pada ujung *bed*. Paha tersangga penuh dan kaki tergantung di tepi *bed*. Pasien bisa menggunakan lengan untuk menyangga tubuh.
- b. Posisi terapis berdiri disamping ekstremitas yang akan dites. Tangan terapis memberikan tahanan di bagian distal dari paha dan bagian proksimal dari lutut :
 - 1) Tes : Pasien melakukan fleksi hip sampai akhir lingkup gerakanya, biarkan paha terangkat dari *bed* serta mempertahankan rotasi netralnya. Posisi seperti ini dipertahankan dengan melawan tahanan dari terapis, dengan tahanan ke arah lantai
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Angkat kaki anda dari *bed*, jangan biarkan saya menekannya turun”

- 3) Paha terangkat dari *bed* dan pasien dapat melawan tahanan maksimal (Nilai 5 : Normal)
 - 4) Hip fleksi dan melawan tahanan ringan (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Pasien menyelesaikan tes dengan *full range*, menahan posisinya tanpa tahanan pemeriksa (Nilai 3 : Cukup)
- c. Posisi pasien lateral. Ekstremitas yang akan dites berada di bagian atas dan disangga oleh pemeriksa. Ekstremitas yang berada di bawah bisa difleksikan untuk stabilitas.
- d. Posisi terapis di belakang pasien kemudian menyangga ekstremitas yang dites dengan satu tangan di bawah lutut. Tangan lain mempertahankan kesejajaran *trunk* pada hip :
- 1) Tes : pasien memfleksikan hip yang disangga. Lutut diboletkan untuk ditekuk agar mencegah ketegangan hamstring
 - 2) Instruksi untuk pasien. “Bawa lutut anda ke dada”
 - 3) Pasien menyelesaikan tes dengan *full ROM* pada posisi tidur menyamping. Nilai 2 (Lemah)
- e. Posisi pasien supinasi. Ekstremitas yang dites disangga oleh pemeriksa di bawah betis dan di bagian belakang lutut.
- f. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang dites. Ekstremitas yang dites disangga di bawah betis dan di belakang lutut dengan tangan. Tangan yang lain palpasi otot bagian distal dari ligamen inguinal pada sisi medial dari Sartorius :
- 1) Tes : Pasien berusaha untuk memfleksikan hip
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Coba bawa lutut anda ke arah hidung anda”
 - 3) Dapat dirasakan adanya kontraksi pada otot, tapi tidak ada gerakan yang terlihat (Nilai 1 : Sangat lemah)
 - 4) Tidak dapat dirasakan adanya kontraksi pada otot (Nilai 0 : Paralisis)

2.3.4.2 Hip Ekstensi (Gluteus Maksimus dan Hamstring)

- a. Posisi pasien pronasi. Lengan diletakkan di atas kepala atau abduksi pada sisi *bed*.
- b. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang akan dites sejajar dengan pelvis pasien. Tangan yang memberikan tahanan diletakkan pada bagian *posterior* kaki, tepat di atas *ankle*. Tangan yang lainnya digunakan untuk menstabilkan kesejajaran pelvis pada area *posterior superior* tulang belakang dari ilium. Ini adalah tes yang berat karena lengan berada pada lever terpanjang (Posisi alternatif : tangan yang memberikan tahanan ditempatkan pada bagian belakang paha, tepat di atas lutut. Tes ini lebih ringan daripada tes sebelumnya) :
 - 1) Tes : pasien melakukan ekstensi hip pada seluruh jangkauan gerak (ROM). Tahanan diberikan mengarah pada lantai.
 - 2) Paha dapat melakukan *full* ROM dan melawan tahanan maksimal (Nilai 5 : Normal)
 - 3) Melakukan *full* ROM dan melawan tahanan cukup kuat (Nilai 4 : Baik)
 - 4) Pasien menyelesaikan tes dengan *full range* dan menahan posisinya tanpa tahanan pemeriksa (Nilai 3 : Cukup)
- c. Posisi pasien lateral. Ekstremitas yang di tes di bagian atas. Lutut lurus dan disangga oleh pemeriksa. Ekstremitas yang di bagian bawah (tidak dites) difleksikan untuk stabilitas.
- d. Posisi terapis di belakang pasien sejajar dengan paha. Terapis menyangga ekstremitas yang dites tepat di bawah lutut, gendong dengan lengan. Lengan yang berlawanan diletakkan pada bagian krista iliaka untuk mempertahankan kesejajaran hip :

- 1) Tes : pasien mengekstensikan hip dengan *full ROM*
 - 2) Instruksi untuk pasien : “Bawa kaki anda ke belakang, ke arah saya. Tetap luruskan lutut anda”
 - 3) Dapat melakukan ekstensi pada lingkup geraknya (Nilai 2 : Lemah)
- e. Posisi pasien pronasi.
- f. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang akan dites, sejajar dengan hip pasien. Palpasi hamstrings (pada jaringan yang lebih dalam dengan jari – jari) di bagian *ischial tuberosity*. Palpasi gluteus maksimus dengan tekanan yang dalam pada bagian tengah pantat dan juga pada bagian atas dan bawahnya :
- 1) Instruksi untuk pasien, “Coba angkat kaki anda dari *bed*” atau “Himpitkan kedua pantat anda bersamaan”
 - 2) Dapat dirasakan adanya kontraksi pada otot hamstring atau gluteus maksimus, tetapi tidak ada gerakan yang terlihat (Nilai 1 : sangat lemah)
 - 3) Tidak dapat dirasakan adanya kontraksi pada otot (Nilai 0 : paralisis)

2.3.4.3 Hip Abduksi (Gluteus Medius dan Gluteus Minimus)

- a. Posisi pasien lateral. Kaki yang dites berada di atas. Mulai tes dengan ekstremitas dengan sedikit ekstensi melewati garis tengah dan pelvis sedikit rotasi ke depan (endorotasi). Kaki yang berada di bagian bawah (yang tidak dites) dalam posisi fleksi untuk stabilisasi.
- b. Posisi terapis di belakang pasien. Lengan digunakan untuk memberikan tahanan pada bagian lateral lutut. Lengan yang lain digunakan untuk palpasi gluteus medius pada bagian proksimal *trochanter mayor femur* :

- 1) Tes : pasien mengabduksikan hip pada jangkauan gerakanya tanpa memfleksikan hip atau rotasi pada arah manapun
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Angkat kaki anda, kemudian tahan. Jangan biarkan saya menekannya turun”
 - 3) Dapat melakukan gerakan *full* ROM dengan tahanan maksimal (Nilai 5 : Normal)
 - 4) Melakukan dengan *full* ROM dan melawan tahanan ringan (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Melakukan gerakan dengan *full* ROM dan menahan posisinya diakhir tanpa tahanan dari pemeriksa (Nilai 3 : Cukup)
- c. Posisi pasien supinasi.
- d. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang akan dites. Satu tangan menyangga dan mengangkat ekstremitas dengan menahan pada bagian bawah ankle agar ekstremitas sedikit naik dan untuk mengurangi hambatan/gesekan saat menggerakkan. Tangan terapis tidak memberikan tahanan sama sekali, dan jangan digunakan untuk membantu gerakan pasien. Tidak perlu menggunakan permukaan yang halus. Tangan yang lain palpasi gluteus medius pada bagian proksimal *trochanter mayor* dari femur :
- 1) Tes : pasien mengabduksikan hip pada jangkauan gerak yang memungkinkan
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Bawa kaki anda keluar. Usahakan tempurung lutut anda tetap berada di atas”
 - 3) Melakukan gerakan ROM dengan posisi terlentang tanpa tahanan dan minimal sampai tidak ada gesekan atau hambatan dari *bed* (Nilai 2 : Lemah)
- e. Posisi pasien supinasi.

f. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang akan dites, sejajar dengan paha. Satu tangan menyangga ekstremitas di bawah *ankle* dan tepat di atas maleolus (tangan tidak berperan untuk menahan ataupun membantu gerakan). Tangan lainnya memalpasi gluteus medius pada bagian lateral hip, tepat di bawah *trochanter mayor* :

- 1) Instruksi untuk pasien, “Coba bawa kaki anda ke sisi luar”
- 2) Dapat dirasakan adanya kontraksi pada otot gluteus medius tapi tidak ada gerakan yang terlihat (Nilai 1 : sangat lemah)
- 3) Tidak dapat dirasakan adanya kontraksi pada otot (Nilai 0 : Tidak ada kekuatan otot sama sekali)

2.3.4.4 Hip Adduksi (Gluteus Medius)

a. Posisi pasien lateral. Kaki yang dites berada di bawah, menumpu di atas *bed*. Kaki yang di atas (yang tidak dites) abduksi 25°, disangga oleh pemeriksa. Terapis menggendong kaki dengan lengan bawah, tangan menyangga ekstremitas bagian medial dari lutut.

b. Posisi terapis di belakang pasien sejajar dengan lutut pasien. Lengan digunakan untuk memberikan tahanan pada ekstremitas yang dites (bagian bawah) pada bagian medial distal femur, tepat di proksimal dari *knee joint*. Tahanan diberikan lurus ke bawah mengarah ke *bed* :

- 1) Tes : pasien meng-adduksikan hip sampai ekstremitas yang dites bersentuhan dengan kaki yang di atas
- 2) Instruksi untuk pasien, “Angkat kaki yang di bagian bawah sampai menyentuh kaki yang di atas, kemudian tahan. Jangan biarkan jatuh”
- 3) Dapat melakukan gerakan *full ROM*, menahan dan dengan tahanan maksimal (Nilai 5 : Normal)

- 4) Melakukan dengan *full* ROM dan melawan tahanan cukup kuat sampai menengah (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Melakukan gerakan *full* ROM dan menahan posisinya di akhir tanpa tahanan dari pemeriksa (Nilai 3 : Cukup)
- c. Posisi pasien supinasi. Ekstremitas yang tidak dites diposisikan abduksi untuk mencegah gangguan gerakan dari ekstremitas yang dites.
- d. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang akan dites pada daerah lutut pasien. Satu tangan menyangga *ankle* dan mengangkat sedikit dari *bed* agar mengurangi gesekan dari ekstremitas yang bergerak. Pemeriksa menggunakan tangan ini bukan untuk membantu atau menahan gerakan. Tangan lainnya palpasi *adductor* pada bagian dalam dari proksimal paha. Tangan yang lain palpasi *gluteus medius* pada bagian proksimal *trochanter mayor* dari femur :
- 1) Tes : pasien meng-adduksikan hip tanpa adanya gerakan rotasi
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Bawa kaki anda mendekati kaki yang satunya”
 - 3) Pasien mengadduksikan ekstremitas yang dites dengan *full* ROM (Nilai 2 : Lemah)
- e. Posisi pasien supinasi.
- f. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang akan dites. Satu tangan menyangga ekstremitas pada bagian bawah *ankle*. Lengan yang lain palpasi otot *adductor* pada bagian proksimal medial paha :
- 1) Tes : pasien berusaha meng-adduksikan hip
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Coba bawa kaki anda ke sisi dalam”
 - 3) Dapat dirasakan adanya kontraksi pada otot, tetapi tidak terlihat gerakan (Nilai 1 : sangat lemah)

4) Tidak dirasakan adanya kontraksi otot (Nilai 0 : paralisis)

2.3.4.5 Rotasi Eksterna Hip (Obturator Internus dan Eksternus, Gemellae superior dan Inferior, Piriformis, Quadratus femoris, Gluteus maximus (posterior))

- a. Posisi pasien duduk pada ujung *bed*, paha tersanggah penuh dan kaki tergantung di tepi *bed*. Pasien bisa menggunakan lengan untuk menyangga tubuh.
- b. Posisi terapis duduk pada kursi yang rendah atau berlutut pada sisi ekstremitas yang akan dites. Tangan memberikan tahanan dengan menggenggam *ankle* tepat di bawah maleolus. Tahanan diberikan dari arah lateral dengan kekuatan pada *ankle*. Tangan lain, yang akan memberikan tekanan ke arah medial, dengan tangan berada pada bagian lateral dari paha, tepat di atas lutut. Tahanan diberikan ke arah medial dari lutut. Kedua tahanan yang diberikan berlawanan dengan gerakan rotasi :
 - 1) Tes : Pasien melakukan eksternal rotasi hip. Pada tes ini, lebih baik pemeriksa menempatkan posisi akhir ekstremitas yang dites, kemudian memberitahukan pasien untuk bergerak (pasien mengikuti gerakan yang dicontohkan)
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Jangan biarkan saya memutar kaki anda keluar”
 - 3) Menahan sampai akhir ROM dan melawan tahanan maksimal (Nilai 5 : Normal)
 - 4) Menahan sampai akhir ROM dan melawan tahanan cukup kuat (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Menahan dengan *full range* tanpa tahanan pemeriksa (Nilai 3 : Cukup)
- c. Posisi pasien supinasi. Ekstremitas yang akan dites dalam keadaan internal rotasi
- d. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang akan dites :

- 1) Tes : Pasien melakukan gerakan eksternal rotasi hip pada jangkauan gerak yang memungkinkan. Satu tangan boleh diletakkan untuk mempertahankan kesejajaran pelvis pada bagian lateral hip
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Putar kaki anda ke luar”
 - 3) Menyelesaikan *full* ROM. Dengan hip berputar melewati garis tengah, tahanan minimal dapat diberikan untuk mengimbangi bantuan gravitasi (Nilai 2)
- e. Posisi pasien supinasi. Ekstremitas yang dites berada pada posisi internal rotasi.
- f. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang dites :
- 1) Tes : Pasien berusaha untuk meng-eksorotasikan hip.
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Coba putar kaki anda keluar”
 - 3) Otot eksternal rotator, kecuali gluteus maksimus tidak teraba ada kontraksi.
 - 4) Jika ada gerakan (aktifitas kontraktil), dapat diberikan (Nilai 1)
 - 5) Ketika diperkirakan tidak mampu, diberikan (Nilai 0)

2.3.4.6 Rotasi Interna Hip (Gluteus Minimus dan Medius, Tensor Fasciae Latae)

- a. Posisi pasien duduk pada ujung *bed* dengan paha tersangga penuh dan kaki tergantung ditepi *bed*. Pasien bisa menggunakan lengan untuk menyangga tubuh.
- b. Posisi terapis duduk atau berlutut di depan ekstremitas yang akan dites. Satu tangan memberikan tahanan dengan menggenggam *ankle* tepat di atas maleolus. Tahanan diberikan (hanya untuk Nilai 5 dan 4) dari arah medial dengan kekuatan pada *ankle*. Tangan lainnya, berada pada bagian medial dari paha, tepat di atas lutut. Tahanan diberikan ke arah lateral dari lutut. Catatan : kedua tangan terapis memberikan dorongan/ tahanan :

- 1) Tes : Ekstremitas yang dites ditempatkan pada akhir gerakan internal rotasi oleh pemeriksa untuk hasil tes yang terbaik
 - 2) Menahan sampai akhir ROM dan melawan tahanan maksimal (Nilai 5 : Normal)
 - 3) Menahan sampai akhir ROM dan melawan tahanan cukup kuat (Nilai 4 : Baik)
 - 4) Menahan dengan *full range* dan menahan posisinya tanpa tahanan pemeriksa (Nilai 3 : Cukup)
- c. Posisi pasien supinasi. Ekstremitas yang akan dites dalam keadaan setengah eksternal rotasi.
- d. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang akan dites. Palpasi gluteus medius proksimal pada *trochanter mayor* dan *tensor fascia latae* pada anterolateral hip di bawah SIAS :
- 1) Tes : Pasien melakukan gerakan internal rotasi hip pada jangkauan gerak yang memungkinkan
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Putar kaki anda mendekati (keluar ke) kaki yang satunya”
 - 3) Menyelesaikan dengan *full ROM*. Dengan hip berputar melewati garis tengah ke arah dalam, tahanan minimal dapat diberikan untuk mengimbangi bantuan gravitasi (Nilai 2 : Lemah)
- e. Posisi pasien supinasi. Ekstremitas yang dites berada pada posisi eksternal rotasi.
- f. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang dites :
- 1) Tes : Pasien berusaha untuk mengendorotasikan hip. Satu tangan digunakan untuk memalpasi gluteus medius (di bagian posterolateral hip di atas *trochanter mayor*). Tangan lainnya (pada bagian anterolateral hip dibawah SIAS)
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Coba putar kaki anda kedalam”

- 3) Teraba adanya kontraksi pada satu atau kedua otot (Nilai 1 : Sangat lemah)
- 4) Tidak ada kontraksi otot yang teraba sama sekali (Nilai 0 : paralisis)

2.3.4.7 Lutut Fleksi (Hamstring)

- a. Posisi pasien pronasi. Ekstremitas lurus dan jari kaki melewati ujung *bed*. Tes bisa dimulai pada 45° fleksi lutut.
- b. Posisi terapis di samping ekstremitas yang akan dites. Tangan memberikan tahanan dengan berada pada bagian posterior kaki, tepat di atas *ankle*. Tahanan yang diberikan ke arah *knee* ekstensi untuk Nilai 5 dan 4. Tangan lainnya ditempatkan pada hamstring tendon pada bagian posterior paha :
 - 1) Tes : pasien memfleksikan lutut ketika sambil mempertahankan kaki untuk berada pada rotasi netral
 - 2) Instruksi pasien untuk, “Tekuk lutut anda. Tahan ini, jangan biarkan saya meluruskannya”
 - 3) Melawan tahanan maksimal dan *knee* fleksi (rata – rata 90°) (Nilai 5 : Normal)
 - 4) Posisi akhir gerakan fleksi dapat ditahan dengan tahanan cukup kuat (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Menahan pada akhir *range* dan menahan posisinya tanpa tahanan pemeriksa (Nilai 3 : Cukup)
- c. Posisi pasien lateral. Ekstremitas yang akan dites (bagian atas) disangga oleh pemeriksa. Ekstremitas yang di bagian bawah difleksikan untuk stabilitas.
- d. Posisi terapis di belakang pasien sejajar dengan lutut. Satu lengan digunakan untuk menggendong bagian paha pasien, memberikan sanggaan pada medial lutut. Tangan lainnya menyangga kaki pada bagian *ankle* tepat diatas maleolus :

- 1) Tes : Pasien melakukan gerakan fleksi *knee* pada ROM yang memungkinkan
 - 2) Instruksi pasien untuk, “Tekuk lutut anda”
 - 3) Pasien menyelesaikan dengan *full* ROM pada posisi lateral (Nilai 2 : Lemah)
- e. Posisi pasien pronasi. Ekstremitas lurus dengan jari – jari berada melebihi *bed*. Lutut semi fleksi dengan disangga pada bagian *ankle* oleh pemeriksa.
- f. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang dites sejajar dengan lutut. Satu tangan menyangga pada posisi fleksi pada bagian *ankle*. Tangan lainnya palpasi bagian medial dan lateral tendon hamstring, tepat di atas bagian belakang lutut :
- 1) Tes : Pasien berusaha untuk memfleksikan *knee*
 - 2) Instruksi pasien untuk, “Coba tekuk lutut anda”
 - 3) Tendon menjadi menonjol, tapi tidak terlihat adanya gerakan (Nilai 1 : Sangat lemah)
 - 4) Tidak teraba adanya kontraksi otot, tendon tidak menonjol (Nilai 0 : paralisis)

2.3.4.8 Lutut Ekstensi (Quadrisep Femoris)

- a. Posisi pasien duduk di ujung *bed*. Tempatkan ganjalan pada bagian ujung bawah paha untuk mempertahankan femur pada posisi horizontal. Pengalaman pemeriksa dapat diganti dengan ganjalan di bawah paha dengan tangannya. Tangan pasien dapat tempatkan di atas *bed* pada sisi tubuh untuk stabilisasi. Pasien dapat diijinkan untuk condong ke belakang untuk mengurangi ketegangan pada hamstring.
- b. Posisi terapis disamping ekstremitas yang akan dites. Tangan memberikan tahanan dengan berada pada bagian anterior kaki, tepat di atas *ankle*. Untuk Nilai 5 dan 4, tahanan yang diberikan ke arah bawah (ke arah lantai) pada gerakan *knee* fleksi :

- 1) Tes : pasien mengekstensikan lutut pada jangkauan gerak yang memungkinkan, tapi tidak melampaui 90°
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Luruskan lutut anda. Tahan ini, jangan biarkan saya menekuknya”
 - 3) Menahan dan melawan tahanan maksimal pada akhir posisi (Nilai 5 : Normal)
 - 4) Menahan dan melawan dengan tahanan cukup kuat (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Melakukan gerakan dan menahan tanpa tahanan dari pemeriksa (Nilai 3 : Cukup)
- c. Posisi pasien lateral. Ekstremitas yang akan dites (bagian atas). Ekstremitas yang tidak dites difleksikan untuk stabilitas. Ekstremitas yang akan diuji ditahan pada posisi *knee* fleksi 90°. Hip dalam keadaan *full* ekstensi.
- d. Posisi terapis di belakang pasien sejajar dengan lutut. Satu lengan digunakan untuk menggendong bagian kaki pasien yang akan dites dengan tangan mengelilingi pahanya, tangan ditempatkan pada bagian bawah *knee*. Tangan lainnya menahan kaki, pada bagian tepat di atas maleolus :
- 1) Tes : Pasien melakukan gerakan ekstensi *knee* pada ROM yang memungkinkan. Terapis menyangga ekstremitas, tapi tidak memberikan bantuan atau tahanan pada gerakan pasien. Bagian ini bagian dari seni MMT yang harus dipahami
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Luruskan lutut anda”
 - 3) Pasien menyelesaikan dengan *full* ROM (Nilai 2 : Lemah)
- e. Posisi pasien supinasi.
- f. Posisi terapis di sisi ekstremitas yang dites sejajar dengan lutut. Satu tangan mempalpasi tendon quadrisept bagian atas *knee* dengan tendon menahan dengan lemah antara ibu jari

dan jari lainnya. Pemeriksa juga bisa memalpasi tendon patella dengan 2 sampai 4 jari pada bagian bawah lutut :

- 1) Tes : Pasien berusaha untuk mengekstensikan *knee*.
- 2) Instruksikan pasien, “Tekan lutut anda turun ke *bed*” atau “Kencangkan tempurung lutut anda” (*quadrisept setting*)
- 3) Kontraksi dapat dipalpasi pada tendon, tidak ada gerakan sendi (Nilai 1 : Sangat Lemah)
- 4) Tidak teraba adanya kontraksi otot (Nilai 0 : Paralisis)

2.3.4.9 Plantarfleksi Kaki (Gastrocnemius dan Soleus)

- a. Posisi pasien berdiri. Ekstremitas yang akan dites dengan lutut ekstensi. Pasien tampaknya membutuhkan bantuan; tidak lebih dari satu atau dua jari yang digunakan di atas *bed* hanya untuk membantu keseimbangan.
- b. Posisi terapis berdiri atau duduk, berada di bagian samping dari ekstremitas yang dites :
 - 1) Tes : pasien mengangkat tumit dari lantai dengan teratur sampai *full ROM* dari plantar fleksi.
 - 2) Instruksi untuk pasien, terapis mencontohkan mengkontraksikan tumit kepada pasien “Berdiri diatas kaki kanan kemudian jinjit dan sekarang turunkan. Ulangi sebanyak 25 kali”
 - 3) Melakukan jinjit minimal 25 kali dengan *full ROM* tanpa istirahat dan tidak merasa kelelahan. 25 kali jinjit menggambarkan rata – rata 60% dari maksimal aktifitas elektromiografik dari plantar fleksor. Sebuah penelitian mencatat bahwa normalnya dapat menyelesaikan 25 kali jinjit (Nilai 5 : Normal)
 - 4) Mampu jinjit antara 10 – 24 tanpa istirahat dan tanpa kelelahan (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Menyelesaikan 1 – 9 kali jinjit dengan benar tanpa istirahat dan tanpa kelelahan (Nilai 3 : Cukup)

- c. Posisi pasien berdiri. Ekstremitas yang akan diuji dengan lutut ekstensi, dengan dua jari dapat membantu keseimbangan.
- d. Posisi terapis berdiri atau duduk dengan memperhatikan bagian lateral dari ekstremitas yang diuji :
 - 1) Tes : pasien berusaha untuk mengangkat tumit dari lantai sampai *full* ROM gerakan plantar fleksi
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Berdiri dengan kaki kanan. Coba jinjit”. Ulangi tes untuk kaki kiri
 - 3) Hanya bisa mengangkat tumit dari lantai dan tidak dapat sampai pada posisi akhir (Nilai 2 : Lemah)
- e. Posisi pasien pronasi. Kaki melewati *bed*.
- f. Posisi terapis berdiri di bagian ujung *bed* di depan kaki yang akan dites. Satu tangan menggenggam tepat di atas *ankle*. Tumit dan telapak tangan memberikan tahanan yang ditempatkan di bagian permukaan plantar, pada bagian caput dari metatarsal :
 - 1) Tes : pasien melakukan gerakan plantar fleksi *ankle* pada ROM yang memungkinkan. Tahanan manual diberikan ke arah bawah dan depan untuk melawan gerakan dorsofleksi
 - 2) Dapat melakukan gerakan plantar fleksi tapi tanpa tahanan (Nilai 2 : Lemah)
- g. Posisi pasien pronasi. Kaki melewati ujung *bed*.
- h. Posisi terapis berdiri di ujung *bed* di depan kaki yang akan dites. Satu tangan palpasi aktifitas otot gastrocnemius dan soleus dengan mempertahankan ketegangan tendon Achilles tepat di atas *calcaneus* :
 - 1) Tes : Pasien berusaha untuk mem-plantar-fleksi-kan *ankle*
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Bawa jari-jari anda ke bawah, gerakkan kaki seperti penari balet”

3) Ada refleks tendon untuk aktifitas kontraktil otot, tapi tidak ada gerakan sendi (Nilai 1 : Sangat lemah)

4) Tidak teraba adanya kontraksi otot (Nilai 0 : Paralisis)

2.3.4.9 Dorsofleksi Kaki (Tibialis Anterior)

- a. Posisi pasien duduk. Lutut menggantung pada tepi *bed*.
- b. Posisi terapis duduk di kursi di depan pasien dengan tumit pasien ditempatkan pada paha pemeriksa. Satu tangan ditempatkan pada bagian posterior kaki, tepat diatas maleolus untuk nilai 5 dan 4. Tangan lainnya memberikan tahanan untuk nilai yang sama, yang menggenggam bagian dorsomedial dari kaki :

1) Tes : pasien mendorsofleksikan *ankle* dan inversi kaki, jaga jari – jari tetap rileks

2) Instruksi untuk pasien, “Bawa kaki anda naik dan turun. Tahan ! Jangan biarkan kaki mendorong turun”

3) Mampu bergerak *full* ROM dan menahan tahanan dengan maksimal (Nilai 5 : Normal)

4) Mampu bergerak pada ROM yang memungkinkan dengan melawan tahanan yang cukup kuat (Nilai 4 : Baik)

5) Mampu bergerak, menahan posisi tanpa tahanan (Nilai 3 : Cukup)

6) Mampu bergerak hanya setengah ROM (Nilai 2 : Lemah)

7) Terapis mampu mendeteksi adanya aktifitas kontraktil otot atau tendon yang terasa menonjol, tapi tidak ada gerakan sendi (Nilai 1 : Sangat lemah)

8) Tidak teraba adanya kontraksi (Nilai 0 : Paralisis)

2.3.4.10 Inversi *Ankle* (Tibialis Posterior)

- a. Posisi pasien duduk. Kaki menggantung di ujung *bed* dan *ankle* sedikit plantar fleksi.

- b. Posisi terapis duduk di kursi yang rendah di depan pasien atau pada sisi ekstremitas yang akan dites. Satu tangan

digunakan untuk stabilisasi *ankle* tepat di atas maleolus. Tangan memberikan tahanan pada bagian dorsum dan medial dari kaki pada bagian caput metatarsal. Tahanan dengan arah eversi dan sedikit dorsofleksi :

- 1) Tes : pasien menginversikan kaki pada ROM yang memungkinkan
 - 2) Terapis boleh mencontohkan gerakan, “Lakukan gerakan turun dan ke arah dalam, kemudian tahan”
 - 3) Mampu melakukan dengan *full* ROM dan melawan tahanan maksimal (Nilai 5 : Normal)
 - 4) Mampu melakukan dengan *full* ROM dan dapat melawan tahanan yang cukup kuat (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Mampu melakukan gerakan inversi kaki *full* ROM, tanpa tahanan (Nilai 3 : Cukup)
 - 6) Mampu bergerak hanya setengah ROM (Nilai 2 : Lemah)
- c. Posisi pasien duduk di ujung *bed*
- d. Posisi terapis duduk pada kursi yang rendah atau berdiri di depan pasien. Palpasi tendon tibialis posterior antara maleolus medial dan tulang navicular :
- 1) Tes : pasien berusaha untuk menginversikan kaki
 - 2) Instruksi untuk pasien, “Coba gerakkan kaki anda turun dan ke arah dalam”
 - 3) Terapis mampu mendeteksi adanya aktifitas kontraktil otot atau tendon yang terasa menonjol (Nilai 1 : Sangat lemah)
 - 4) Tidak teraba adanya kontraksi (Nilai 0 : Paralisis)

2.3.4.11 Eversi Kaki (Peroneus Longus dan Brevius)

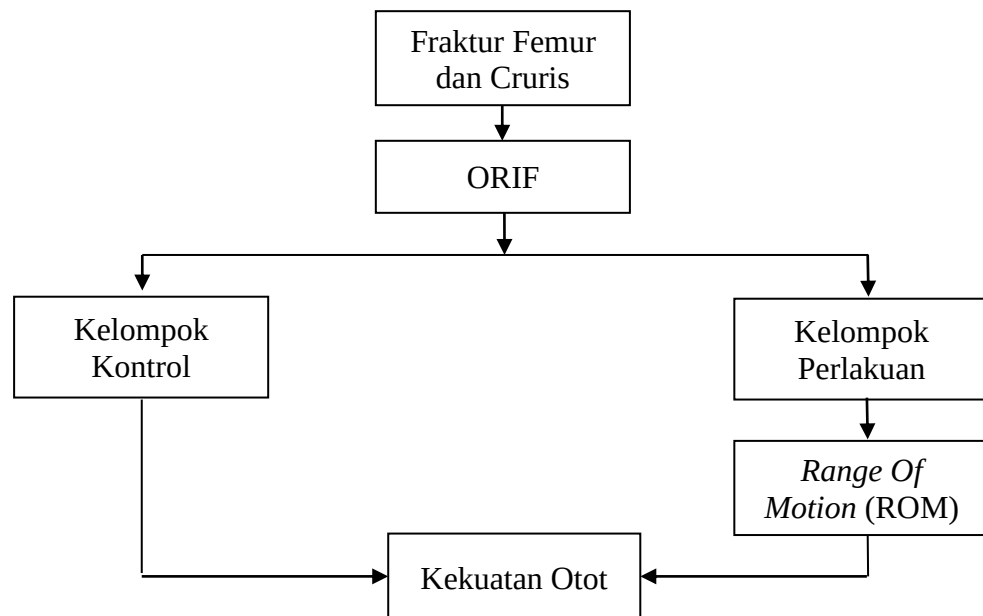
- a. Posisi pasien duduk. Kaki menggantung di ujung *bed*, *ankle* pada posisi netral (pertengahan antara plantar fleksi dan dorsofleksi).
- b. Posisi terapis duduk pada kursi yang rendah di depan pasien. Satu tangan menggenggam *ankle* tepat di atas maleolus untuk

stabilisasi. Tangan yang lainnya menggenggam dan menahan kaki dari arah dorsum dan lateral dari kaki bawah. Tahanan diberikan ke arah inversi dan sedikit dorsofleksi :

- 1) Tes : pasien mengeversikan kaki dengan menekan ke bawah dari caput/ *head* metatarsal dan plantar fleksi
 - 2) Instruksi ke pasien, “Gerakkan kaki anda ke bawah dan ke arah luar. Tahan. Jangan biarkan saya menggerakkannya”
 - 3) Mampu melakukan *full* ROM dan melawan tahanan maksimal (Nilai 5 : Normal)
 - 4) Mampu melakukan *full* ROM dan dapat melawan tahanan yang cukup kuat (Nilai 4 : Baik)
 - 5) Mampu melakukan gerakan inversi kaki sampai *full* ROM tanpa tahanan (Nilai 3 : Cukup)
 - 6) Mampu bergerak hanya setengah ROM (Nilai 2 : Lemah)
- c. Posisi pasien duduk. Kaki menggantung di ujung *bed* dan *ankle* sedikit plantar fleksi.
- d. Posisi terapis duduk di kursi yang rendah di depan pasien :
- 1) Untuk palpasi peroneus longus, tempatkan jari – jari pada bagian lateral kaki, tepat pada sepertiga proksimal fibula. Tendon dari otot dapat dirasakan pada bagian posterior ke bagian lateral malleolus, tapi di belakang tendon peroneus brevis. Untuk palpasi peroneus brevis, tempatkan jari telunjuk tepat pada tendon dari belakang ke depan maleolus, proksimal *base* metatarsal 5
 - 2) Terapis mampu mendeteksi adanya aktifitas kontraktile otot atau tendon yang terasa menonjol (Nilai 1 : Sangat lemah)
 - 3) Tidak teraba adanya kontraksi (Nilai 0 : Paralisis)

<http://www.med.unhas.ac.id>

2.4 Kerangka Konsep



Skema 2.1 Kerangka Konsep Penelitian

2.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah pernyataan awal peneliti mengenai hubungan antar variabel yang merupakan jawaban peneliti tentang kemungkinan hasil penelitian. Di dalam pernyataan hipotesis terkandung variabel yang akan diteliti dan hubungan antar variabel - variabel tersebut.

Hipotesis dari penelitian ini adalah : “Ada pengaruh pemerian latihan *Range of Motion* (ROM) terhadap kekuatan otot kaki pasien *post* operasi ORIF dengan fraktur femur dan cruris di Ruang Tulip 1 B (Ortopedi) RSUD Ulin”.