

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Konsep Latihan ROM (*Range Of Motion*)

2.1.1.1 Definisi Latihan ROM (*Range Of Motion*)

(Basuki, I., Susilo, C. B., Jitowiyono, 2018) menjelaskan bahwa *range of motion* (ROM) menggambarkan seberapa besar suatu sendi dapat bergerak. (Ferry & Nurani, 2022) juga menjelaskan bahwa *range of motion* (ROM) merupakan suatu latihan yang dilakukan untuk meningkatkan massa dan tonus otot, mempertahankan atau meningkatkan kesempurnaan kemampuan menggerakkan sendi secara normal dan sempurna. Dari pengertian di atas dapat kita simpulkan bahwa pada kondisi normal, latihan *range of motion* (ROM) merupakan latihan sendi yang bertujuan untuk mempertahankan atau meningkatkan kekuatan otot.

2.1.1.2 Tujuan Latihan ROM (*Range Of Motion*)

Menurut (Aini, 2020), ROM (*Range Of Motion*) mempunyai tujuan sebagai berikut:

- a. Untuk melihat dan mengetahui ruang gerak atau batas gerak suatu kontraksi otot dalam melakukan suatu gerakan.
- b. Untuk mengetahui rentang gerak suatu sendi dibandingkan dengan sendi lainnya, yaitu sendi sakit dan sendi normal.
- c. Untuk mengevaluasi keberhasilan suatu intervensi atau terapi.
- d. Sebagai dokumentasi kemajuan dalam rentang gerak sendi.
- e. Untuk meningkatkan motivasi pasien

2.1.1.3 Indikasi Latihan ROM (*Ronge Of Motion*)

(Aini, 2020) menjelaskan indikasi ROM dibedakan menjadi dua yaitu secara umum dan berdasarkan jenisnya.

1. Secara umum

(Aini, 2020) menjelaskan indikasi ROM (*Range Of Motion*) dapat dikategorikan menjadi empat, yaitu stroke atau gangguan kesadaran, kelemahan otot, waktu istirahat pasien yang lama, dan masa pemulihan fisik. Pada tahap rehabilitasi fisik, rehabilitasi dapat dilakukan terhadap pasien yang mengalami kerusakan pada struktur tulang. Pelatihan ROM (*Range Of Motion*) pada anggota tubuh yang mengalami trauma penting untuk mempersiapkan adaptasi selama periode pemulihan tulang (Lemone et al., 2012). Seperti yang dijelaskan Smeltzer dan Bare dalam (Nurhayati, 2018) mengemukakan bahwa olahraga yang ditujukan untuk mempersiapkan orang melakukan aktivitas fisik secara mandiri dapat meningkatkan aliran darah ke pembuluh darah, sehingga mengurangi rasa sakit dan meningkatkan penyembuhan luka. Dalam proses ini, disarankan untuk memulai dengan pelatihan gerak. Pemulihan fungsi tubuh pada seluruh bagian tubuh, tidak hanya pada tubuh yang mengalami cedera.

2. Indikasi ROM (*Range Of Motion*) berdasarkan jenisnya.

a. Indikasi Latihan ROM Aktif (*Range Of Motion*)

- 1) Pasien bisa melakukan peregangan otot secara aktif dan menggerakkan otot tanpa alat bantuan

- 2) Bisa dilaksanakan sebagai latihan aerobik.
- 3) Mempertahankan ambulasi pada area atas dan bawah
- 4) ROM aktif dapat digunakan jika pasien mengalami kelemahan

b. Indikasi Latihan ROM (*Range Of Motion*) Pasif

- 1) Pergerakan secara aktif sekitar peradangan jaringan akut dapat menahan proses penyembuhan.
- 2) Pasien tidak diizinkan untuk aktif menggerakkan sebagian atau seluruh tubuhnya, seperti dalam keadaan koma, lumpuh, atau istirahat penuh

2.1.1.4 Kontraindikasi Latihan ROM *Range Of Motion*

Menurut (Aini, 2020), terdapat tiga kontraindikasi untuk melaksanakan berbagai gerakan latihan ROM (*Range Of Motion*), yaitu

- 1) Trombus atau emboli pembuluh darah.
- 2) Adanya kelainan sendi atau tulang.
- 3) Pasien dalam pemulihan penyakit jantung

2.1.1.5 Jenis Jenis Latihan ROM *Range Off Motion*

(Aini, 2020) mengemukakan jenis-jenis latihan rentang gerak sebagai berikut:

1) Latihan Rentang Gerak Aktif

Latihan rentang gerak aktif adalah salah satu usaha pasien untuk bergerak sendiri atau tanpa bantuan orang lain. Pasien menggunakan 75% kekuatan ototnya untuk melatih kelenturan dan kekuatan ototnya apakah bisa bergerak dengan aktif atau tidak.

2) Latihan Rentang Gerak Pasif

Latihan ROM (*Range Of Motion*) Pasif adalah pergerakan fisik pasien yang dilakukan dengan bantuan orang lain. Pada saat melakukan ROM pasif, perawat menggunakan 50% kekuatan otot pasien untuk melakukan gerakan sendi yang sesuai dengan rentang gerak normal pasien pasif.

2.1.1.6 Prinsip –Prinsip Latihan ROM (*Range Of Motion*)

Prinsip-prinsip yang digunakan dalam pelaksanaan latihan rentang gerak menurut Suratun dalam (Nurhayati, 2018) adalah sebagai berikut:

- 1) Latihan rentang gerak harus diulang 2-3 kali dan dilakukan minimal sehari sekali.
- 2) Latihan rentang gerak dilakukan secara perlahan dan hati-hati agar tidak melelahkan pasien.
- 3) Saat merencanakan latihan rentang gerak, perhatikan usia pasien, diagnosis, tanda-tanda vital, dan durasi tirah baring.
- 4) Latihan rentang gerak sering kali diprogram oleh dokter dan dilakukan oleh fisioterapis.
- 5) Bagian tubuh yang dapat melakukan latihan multi gerak adalah leher, jari tangan, lengan, siku, bahu, tumit, dan pergelangan kaki.
- 6) Latihan rentang gerak dapat dilakukan pada seluruh sendi yang dicurigai untuk mengurangi proses penyakit.
- 7) Melakukan latihan rentang gerak harus diatur waktunya, misalnya setelah mandi atau melakukan perawatan rutin.

2.1.1.7 Prosedur Latihan ROM (*Range Of Motion*)

Tabel 2.1 Prosedur Latihan ROM (*Range Of Motion*)

Bagian Tubuh	Gerakan	Penjelasan	Rentang
1. Leher	Fleksi	Gerakkan kepala dari posisi tegak digaris tengah ke arah depan sehingga dagu klien menyentuh dada.	45° dari garis tengah
	Ekstensi	Gerakan kepala dari posisi fleksi ke posisi tegak.	45° dari garis Tengah
	Fleksi Lateral	Gerakan kepala ke arah lateral kanan dan kiri bahu.	45° dari garis Tengah
	Rotasi	Palingkan wajah sejauh mungkin ke kanan dan kiri.	70° dari garis Tengah
2. Bahu	Fleksi	Angkat setiap lengan dari posisi samping tubuh ke arah depan dan ke atas ke posisi samping kepala.	180° samping tubuh
	Ekstensi	Gerakkan setiap lengan dari posisi vertikal di samping kepala menuju ke arah depan dan ke bawah ke posisi istirahat di samping tubuh.	180° dari posisi vertikal di samping Kepala
	Hiperekstensi	Gerakkan setiap lengan dari posisi istirahat di samping tubuh ke belakang tubuh.	50° dari posisi Samping
	Abduksi	Gerakkan setiap lengan ke arah lateral dari posisi istirahat di samping tubuh ke posisi samping ke atas kepala, telapak tangan menjauh dari kepala.	180°
	Adduksi	Gerakkan setiap lengan dari samping tubuh menyilang bagian depan tubuh sejauh mungkin.	50°
	Rotasi Internal	Letakkan lengan di samping tubuh setinggi bahu dan siku di tekuk membentuk sudut siku-siku, jari-jari menunjuk ke atas, gerakkan lengan ke arah depan dan bawah sehingga jari-jari menunjuk ke bawah.	90°

	Rotasi Eksternal	Letakkan lengan di samping tubuh setinggi bahu dan siku di tekuk membentuk sudut siku-siku, jari-jari menunjuk ke bawah, gerakkan lengan ke arah atas sehingga jari-jari menunjuk ke atas.	90°
	Sirkumduksi	Gerakkan setiap lengan ke depan, ke atas, ke belakang, dan ke bawah dalam gerakkan lingkaran penuh.	360°
3. Siku	Fleksi	Gerakkan setiap lengan bawah ke arah depan dan ke atas sehingga tangan berada di bahu.	150°
	Ekstensi	Gerakkan setiap lengan bawah ke arah depan dan bawah, luruskan lengan.	150°
4. Lengan Bawah	Supinasi	Gerakkan setiap tangan dan lengan bawah sehingga telapak tangan menghadap ke atas.	70°-90°
	Pronasi	Gerakkan setiap tangan dan lengan bawah sehingga telapak tangan menghadap ke bawah.	70°-90°
5. Pergelangan Tangan	Fleksi	Gerakkan jari setiap tangan ke arah dalam lengan bawah.	80°-90°
	Ekstensi	Luruskan setiap lengan ke permukaan yang sama seperti lengan.	80°-90°
	Hiperekstensi	Tekuk jari-jari setiap tangan ke belakang sejauh mungkin.	70°-90°
	Fleksi Radialis (abduksi)	Tekuk setiap pergelangan tangan ke arah lateral menuju ke samping ibu jari	0°- 20°

		dengan tangan supinasi.	
	Fleksi Ulnaris (adduksi)	Tekuk setiap pergelangan tangan ke arah lateral menuju jari kelingking dengan tangan supinasi.	30° sampai 50°
6. Jari-Jari Tangan	Fleksi	Buat sebulu kepalan pada setiap tangan.	90°
	Ekstensi	Luruskan jari-jari di setiap tangan.	90°
	Hiperekstensi	Tekuk jari-jari setiap tangan ke arah belakang sejauh mungkin.	30°
	Abduksi	Renggangkan jari-jari tangan.	20°
	Adduksi	Rapatkan jari-jari tangan.	20°
7. Ibu Jari	Fleksi	Gerakkan setiap ibu jari menyilang permukaan telapak tangan ke arah jari kelingking.	90°
	Ekstensi	Gerakkan setiap ibu jari menjauhi tangan.	90°
	Abduksi	Gerakkan setiap ibu jari ke arah lateral.	30°
	Adduksi	Gerakkan setiap ibu jari kembali ke tangan.	30°
	Opsisi	Sentuhan ibu jari ke bagian atas jari di tangan yang sama. Pergerakkan sendi ibu jari terdiri atas abduksi, rotasi, dan fleksi.	-
8. Pinggul	Fleksi	Gerakkan setiap tungkai ke depan dan ke atas. Lutut dapat diekstensikan atau difleksikan.	Lutut ekstensi, 90° Lutut fleksi, 120°
	Ekstensi	Menggerakkan kembali ke samping tungkai yang lain.	90°-120°
	Hiperekstensi	Menggerakkan tungkai ke belakang tubuh.	30°-50°
	Abduksi	Menggerakkan tungkai ke samping menjauhi tubuh.	30°-50°

	Adduksi	Menggerakkan tungkai kembali ke posisi media dan melebihi jika mungkin.	30°-50°
	Rotasi Dalam	Memutar kaki dan tungkai ke arah tungkai lain.	90°
	Rotasi Luar	Memutar kaki dan tungkai menjauhi tungkai yang lain.	90°
	Sirkumduksi	Menggerakkan tungkai melingkar.	-
9. Lutut	Fleksi	Menggerakkan tumit kearah belakang paha.	120°-130°
	Ekstensi	Mengembalikan tungkai ke lantai.	120°-130°
10. Mata Kaki	Dorsifleksi	Menggerakkan kaki sehingga jari jari kaki menekuk ke atas	20°-30°
	Plantarfleksi	Menggerakkan kaki sehingga jari-jari kaki menekuk ke bawah.	45°-50°
11. Kaki	Inversi	Memutar telapak kaki ke samping dalam.	10°
	Eversi	Memutar telapak kaki ke samping luar.	10°
12. Jari Jari Kaki	Fleksi	Menekuk jari-jari kaki ke arah bawah.	30°-60°
	Ekstensi	Meluruskan jari-jari kaki.	30°-60°
	Abduksi	Menggerakkan jari-jari kaki satu dengan yang lain.	15°
	Adduksi	Merapatkan kembali.	15°

2.1.3 Konsep Fraktur

2.1.3.1 Definisi Fraktur

Hurst (2011) menjelaskan bahwa patah tulang adalah hilangnya kontinuitas struktur tulang yang dapat terjadi pada seluruh tulang atau sebagian tulang. Fraktur juga diartikan sebagai suatu keadaan kerusakan yang terjadi pada tulang sehingga menyebabkan putusnya sambungan bagian-bagian tulang (Lemone, dkk., 2016). Haryono & Putri (2019) menjelaskan bahwa patah tulang merupakan sambungan bagian tulang yang tidak lengkap dan dapat dibedakan

berdasarkan jenisnya. Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa patah tulang adalah kerusakan yang terjadi pada suatu tulang, baik sebagian maupun seluruh struktur tulang.

2.1.3.2 Klasifikasi Fraktur

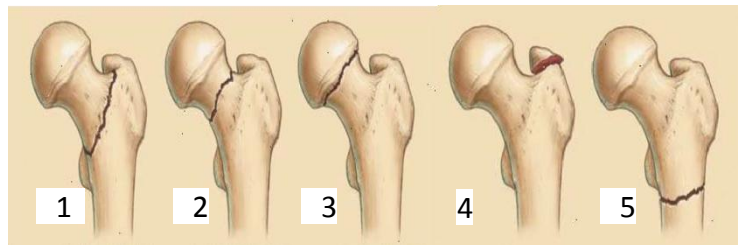
Menurut Lemone, dkk., 2016, klasifikasi patah tulang pada orang dewasa adalah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan cara terjadinya patah tulang:
 - 1) Fraktur tertutup (sederhana), yaitu kulit utuh.
 - 2) Fraktur terbuka (kombinasi), yaitu ketika integritas kulit terganggu yang memungkinkan bakteri masuk ke area luka dan meningkatkan risiko komplikasi.
 - 3) Fraktur komplis, melibatkan seluruh lebar tulang.
 - 4) Fraktur tidak lengkap, yaitu hanya melibatkan sebagian besar tulang.
- b. Berdasarkan letaknya :
 - 1) Fraktur oblik, terjadi pada bagian sudut tulang.
 - 2) Fraktur spiral, melengkung mengelilingi tulang.
 - 3) Fraktur avulse, terjadi ketika fraktur mendorong tulang dan jaringan lain menjauh dari tempat perlekatannya.
- c. Berdasarkan titik referensi pada tulang :
 - 1) Fraktur (bagian tengah batang).
 - 2) Fraktur sepertiga tengah.
 - 3) Fraktur ketiga distal.

2.1.3.3 Fraktur Ekstremitas Bawah

- a. Fraktur Pinggul

Sendi yang terletak di pinggul merupakan sendi yang sangat stabil, karena susunan sendi bola-lesung yang memungkinkan terjadinya fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, rotasi dan sirkumduksi (Knale & Davis, 2011). Menurut Newman dalam Knale & Davis (2011) menjelaskan bahwa patah tulang pinggul disebabkan oleh terjatuh yang terletak pada bagian proksimal tulang paha yang secara biomekanik terganggu. McRae & Esser Knale & Davis (2011) mengatakan bahwa kejadian patah tulang pinggul meningkat seiring bertambahnya usia seseorang, pada usia dibawah 60 tahun kejadian patah tulang pinggul sering terjadi pada pria akibat trauma industri. Berikut adalah arena utama terjadinya patah tulang pinggul (Knale & Davis, 2011).



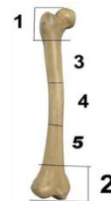
Gambar 2.1.3.3 a. Fraktur Pinggul

Keterangan

1. Fraktur intratrochanteric.
2. Fraktur transservikal.
3. Faktur submodal.
4. Garis fraktur pertrokanterik.
5. Garis fraktur pertrokanterika

b. Fraktur Femur

Menurut Knale & Davis (2011), tulang paha merupakan tulang terbesar dan terkuat pada tubuh manusia, dikelilingi oleh otot terbesar dan terpanjang. Patah tulang femur dapat disebabkan oleh kekuatan yang sedemikian rupa sehingga tulang tidak dapat menopangnya. Fraktur batang femur sebagian besar diakibatkan oleh kecelakaan lalu lintas, menurut Taylor dkk (dalam Knale & Davis 2011) atau kecelakaan di lingkungan kerja, terutama yang melibatkan kecepatan tinggi dan kekuatan yang sangat besar. Berikut pembagian tulang paha (Knale & Davis, 2011).



Gambar 2.1.3.3 b. Fraktur Femur

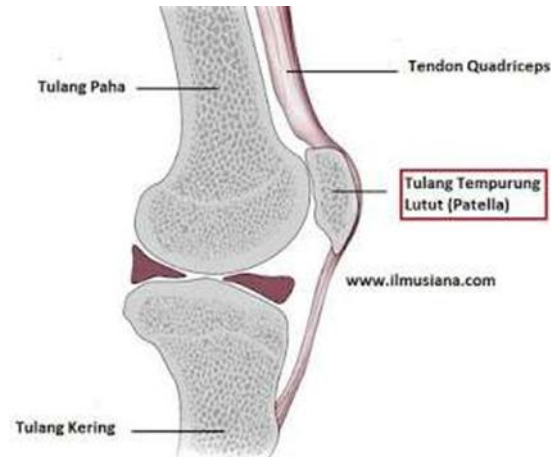
Informasi:

1. Poros memanjang dari tepi bawah trokanter minor.
2. Batas atas dan distal.
3. Subtrokanterik.
4. Tengah.
5. Distal.

c. Fraktur Patela

Sebagai salah satu sendi penopang beban utama pada tubuh, sendi lutut banyak menerima tekanan dalam berbagai aktivitas sehingga rentan mengalami cedera. Patela digantung oleh tendon panjang otot paha depan yang mungkin memberikan perlindungan pada patela. Patah tulang patella biasanya terjadi akibat terjatuh yang

melibatkan pukulan langsung pada bagian anterior sendi lutut. Patah tulang yang terjadi biasanya merupakan patah tulang kominutif majemuk disertai kerusakan parah pada jaringan lunak di sekitarnya.



Gambar 2.1.3.3.c Fraktur Patela

d. Fraktur Tibia dan Fibula

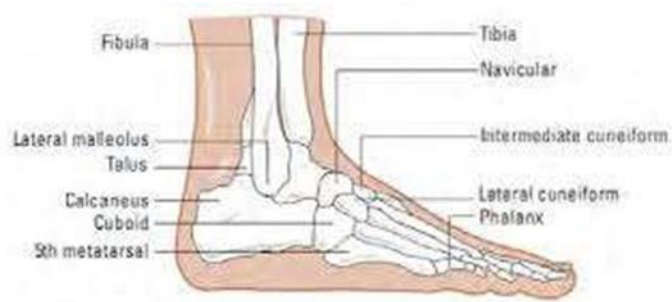
Menurut Knale & Davis (2011), ekstremitas bawah terkena efek tidak langsung dari stres torsional, dampak yang ditransmisikan melalui ekstremitas dan dari pukulan langsung, yang semuanya menyebabkan patah tulang tibia dan fibula. Fraktur tibialis nondisplaced ditangani dengan menggunakan gips kaki panjang dengan lutut terfleksi sekitar 15°, yang merupakan posisi istirahat sendi lutut yang optimal. Menurut Pearson dalam Knale & Davis (2011), semua pasien dengan fiksasi tungkai bawah memerlukan informasi yang tepat tentang bagaimana melakukan aktivitas dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 2.1.3.3.c Fraktur Tibia dan Fibula

e. Fraktur Sekitar Pergelangan Kaki

Knale & Davis (2011) menjelaskan bahwa cedera yang terletak di sekitar pergelangan kaki berada di daerah distal dan trauma pada jaringan lunak dapat menyebabkan pembengkakan dan memar yang parah, di daerah metatarsal dimana cedera tersebut terjadi akibat rotasi, benturan, traksi atau tekanan. Pada kasus fraktur majemuk, prinsip yang digunakan adalah penatalaksanaan luka secara umum, elevasi tungkai berguna untuk mengurangi pembengkakan dan melindungi luka dari kontaminasi lantai saat mulai berjalan.



Gambar 2.1.3.3.e Fraktur Sekitar Kaki

2.1.3.4 Penyembuhan Tulang

Menurut Haryono & Putri (2019), tahap penyembuhan tulang termasuk:

1) Kerosakan Tisu dan Fasa Hematoma

Dalam fasa ini, saluran darah terkoyak dan hematoma terbentuk di sekeliling patah, serpihan pecah yang tidak menerima bekalan darah akan mati sebanyak 1-2 mm. Peringkat ini berlaku 1-3 hari selepas kecederaan berlaku. Kalimo, et al dalam Knale & Davis (2011) menjelaskan bahawa ambulasi aktif mesti dilakukan secepat mungkin jika risiko pecah berulang tidak lagi wujud (3-5 hari selepas pecah) kerana ambulasi aktif boleh merangsang pertumbuhan semula gentian otot, recapillaryization, penyerapan tisu parut, dan pemulihan kekuatan.

2) Fasa Keradangan dan Pemiakan Selular

Dalam masa lapan jam selepas patah tulang, tindak balas keradangan akut akan berlaku, diikuti oleh percambahan sel di bawah periosteum ke arah saluran medula. Pecah saluran darah menyebabkan sentuhan antara 37 tisu di luar saluran darah dan darah. Ini menyebabkan pembekuan darah yang dikenali sebagai hematoma. Gumpalan darah ini menyebabkan platelet melepaskan mediator untuk proses keradangan. Akibat daripada proses keradangan, akan terbentuk tisu granulasi yang mempunyai saluran darah, sehingga nutrien dan oksigen di kawasan inflamasi akan mencukupi. Peringkat ini akan bermula pada hari patah tulang berlaku dan berlangsung lebih kurang 2-3 minggu

3) Fasa Pembentukan Kalus

Di bawah keadaan yang sesuai, sel yang membiak mempunyai potensi osteogenik dan kondrogenik. Sel-sel ini akan berkembang menjadi tulang dan akan berkembang menjadi rawan dalam keadaan tertentu. Jisim sel tebal tulang dan rawan yang tidak matang akan membentuk kalus pada permukaan periosteal dan endosteal. Tulang yang belum matang atau tulang tenunan akhirnya akan mengalami pepadatan supaya kawasan yang patah akan kekal dan pergerakan antara kepingan yang patah akan berkurangan. Selepas kejadian ini, dalam masa empat minggu serpihan yang pecah akan bersatu. Peringkat ini biasanya berlaku 4-8 minggu selepas kecederaan berlaku.

2.1.3.5 Etiologi Fraktur

Haryono & Putri (2019) menjelaskan penyebab patah tulang sebagai berikut:

a. Penyebab Ekstrinsik (Ekstrinsik).

Patah tulang dapat terjadi karena adanya trauma langsung, dapat berupa tekanan luar yang relatif besar atau adanya benturan yang kuat sehingga menyebabkan tulang tidak mampu menopangnya sehingga mengakibatkan kerusakan pada struktur tulang. Kebanyakan patah tulang akibat trauma langsung bersifat kominutif atau multipel.

b. Penyebab Internal (Intrinsik)

Penyebab internal disebabkan oleh faktor patofisiologi tulang itu sendiri, antara lain kekuatan dan ketahanan tulang, keutuhan

struktur tulang, serta kelenturan tulang. Hal ini dapat menjadi faktor penyebab kerusakan struktural tulang.

2.1.3.6 Manifestasi Klinis

Haryono & Putri (2019) menjelaskan tanda dan gejala patah tulang sebagai berikut:

- 1) Nyeri akibat perubahan struktur tulang.
- 2) Terjadi pergeseran tulang yang tidak menempati letak anatomisnya.
- 3) Muncul bengkak dan lebam pada daerah sekitar patah tulang.
- 4) Terdapat gangguan pada fungsi bagian tubuh.
- 5) Terjadi mati rasa dan kesemutan.

2.1.3.7 Patofisiologi

Haryono & Putri (2019) menjelaskan patah tulang terjadi karena trauma langsung, trauma tidak langsung, atau kondisi patologis. Patah tulang dapat terjadi dengan atau tanpa robekan pada kulit. Pada patah tulang yang terdapat robekan pada kulit sama saja dengan rusaknya keutuhan kulit, yaitu akan terjadi kontak antara udara luar dengan tulang yang patah sehingga dapat menimbulkan resiko terjadinya infeksi, sedangkan pada patah tulang terjadi patah tulang tanpa robekan pada kulit tidak terjadi kontak antara udara luar. karena kulit penutup tulang tidak rusak. Pada saat terjadi patah tulang maka akan terjadi perubahan struktur tulang akibat kerusakan tersebut, sehingga dapat menimbulkan gangguan fungsional pada anggota tubuh dan menimbulkan nyeri pada daerah patah tulang, oleh karena itu seseorang dapat mengalami hambatan gerak fisik atau keterbatasan

dalam bergerak. Perdarahan juga dapat terjadi pada seseorang yang mengalami patah tulang akibat terputusnya pembuluh darah vena atau arteri, sehingga bila pertolongan tidak segera diberikan maka terdapat risiko terjadinya syok hipovolemik akibat kehilangan cairan dalam jumlah banyak.

2.1.3.8 Faktor Risiko Fraktur

Menurut Haryono & Putri (2019), beberapa faktor berikut dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami patah tulang.

- 1) Jenis kelamin, dimana perempuan lebih berisiko mengalami patah tulang dibandingkan laki-laki. Hal ini dikarenakan pada usia 25-30 tahun wanita akan mengalami penurunan kepadatan tulang dan hal ini akan meningkat ketika estrogen menghilang pada masa menopause. Sedangkan pada pria, penurunan kepadatan tulang bisa terjadi pada usia 50 tahun.
- 2) Merokok, kebiasaan merokok dapat mempengaruhi tingkat produksi hormon dalam tubuh. Pada wanita hal ini dapat mempercepat timbulnya menopause.
- 3) Konsumsi alkohol berlebihan dapat mempengaruhi struktur dan massa tulang.
- 4) Konsumsi steroid (kortikosteroid), yang sering diresepkan untuk mengobati kondisi peradangan kronis. Bila digunakan dalam dosis tinggi dapat menyebabkan pengeroposan tulang, karena steroid dapat menghambat pembentukan tulang karena steroid mengurangi penyerapan kalsium pada saluran pencernaan.

- 5) Arthritis reumatoid adalah penyakit autoimun yang merusak jaringan dan sel sehat di sekitar sendi sehingga menyebabkan peradangan kronis pada sendi.
- 6) Penderita diabetes tipe 1 memiliki kepadatan tulang yang rendah, karena terjadi pada masa kanak-kanak saat tulang sedang terbentuk.
- 7) Trauma yang tidak disengaja

2.1.3.9 Komplikasi Fraktur

Menurut Haryono & Putri (2019), terdapat komplikasi akut dan komplikasi jangka panjang pada ekstremitas yang fraktur.

a. Komplikasi Akut

- 1) Pendarahan: pendarahan menyertai semua patah tulang (dan cedera jaringan lunak).
- 2) Cedera pembuluh darah : beberapa patah tulang terbuka dan tertutup menyebabkan terganggunya pembuluh darah, sehingga suplai pembuluh darah akan terganggu dan menimbulkan iskemia pada bagian distal.
- 3) Cedera saraf: ada kemungkinan saraf terluka jika teregang akibat patah tulang. Ketika saraf mengalami memar (neurapraxia), konduksi saraf terhambat, menyebabkan defisit motorik dan/atau sensorik sementara. Ketika saraf rusak (axonotmesis), akson terluka, namun selubung mielin tidak.
- 4) Emboli paru: penyumbatan arteri pulmonalis yang biasanya terjadi pada penderita patah tulang panggul dan pinggul.

- 5) Emboli lemak: patah tulang panjang (seringkali patah tulang paha) menyebabkan jaringan lemak robek dan masuk ke aliran darah serta menyumbat pembuluh darah.
 - 6) Sindrom kompartemen: patah tulang dapat memicu pembengkakan otot atau jaringan pada kompartemen sehingga terjadi peningkatan tekanan. Hal ini menyebabkan aliran darah dan suplai oksigen menurun.
 - 7) Infeksi: patah tulang apa pun dapat terinfeksi, tetapi orang yang telah menjalani operasi memiliki risiko paling tinggi.
- b. Komplikasi Jangka Panjang
- 1) Ketidakstabilan sendi: patah tulang dapat menyebabkan ketidakstabilan sendi yang dapat menimbulkan kelumpuhan dan meningkatkan risiko osteoarthritis.
 - 2) Kekuatan dan gangguan rentang gerak: fraktur yang meluas ke sendi biasanya mengganggu kartilago articular, menyebabkan osteoarthritis, dan merusak gerakan sendi.
 - 3) Nonunion: faktor penyebab utamanya termasuk ambulasi tidak lengkap, gangguan sebaran pasokan vaskular, dan faktor pasien yang merusak penyembuhan.
 - 4) Malunion: malunion adalah sembuhnya tulang tetapi meninggalkan kelainan bentuk pada tulang.
 - 5) Osteonecrosis: osteonecrosis adalah kematian beberapa bagian tulang akibat darah yang mengalir ke area tulang terganggu.

- 6) Osteoarthritis: osteoarthritis adalah keadaan dimana sendi-sendi terasa sakit, kaku dan bengkak akibat adanya fraktur.
- 7) Perbedaan panjang tungkai: jika fraktur pada anak-anak melibatkan lempeng pertumbuhan. Pada orang dewasa, perbaikan fraktur secara bedah terutama fraktur femur, dapat menyebabkan perbedaan panjang kaki yang menyebabkan kesulitan saat berjalan.

Knale & Davis (2011) menjelaskan ekstremitas bawah yang tidak mengalami fraktur akan berperan besar sebagai tumpuan pada saat seseorang bergerak, jika tidak memiliki kekuatan yang cukup juga akan menimbulkan hilangnya kemandirian seseorang dalam beraktivitas selama masa pemulihan dari kerusakan tersebut, selain itu juga dapat menimbulkan ketunadayaan dan ketergantungan yang besar serta berdampak besar pada pergerakan, aktifitas hidup, dan perawatan diri sehingga memerlukan adaptasi yang sulit terhadap situasi baru. Menurut Lemone, dkk., (2016), ekstremitas bawah memberikan topangan untuk berdiri tegak dan melakukan ambulasi, pada penatalaksanaan gangguan dan cedera pada ekstremitas bawah.

2.1.3.10 Pemeriksaan Penunjang

Berikut adalah pemeriksaan penunjang menurut Haryono & Putri (2019) yang biasa dilakukan pada pasien dengan fraktur.

- 1) Foto X-ray, digunakan untuk menganalisa tempat dan perlebaran dari fraktur.

- 2) Scan tulang, digunakan untuk menampakkan tulang fraktur secara lebih detail, sehingga dapat digunakan juga untuk mengamati dari kerusakan jaringan disekitar fraktur.
- 3) Arteriogram, dilaksanakan untuk mengetahui ada tidaknya kerusakan pada pembuluh darah.
- 4) Pemeriksaan darah lengkap, yang menungkinkan untuk melihat peningkatan hemokonsentrasi dan leukosit sebagai respon tubuh terhadap terjadinya inflamasi.
- 5) Profil koagulasi: untuk memperlihatkan kemampuan pembekuan darah dalam tubuh.

2.1.3.11 Penatalaksanaan

Berikut adalah penatalaksanaan yang dapat dilakukan pada pasien fraktur (Haryono & Putri, 2019).

a. Reduksi

Reduksi pada tulang yang fraktur digunakan untuk menata kembali tulang dalam kesejajaran dan rotasi anatomisnya, yang bisa dilakukan melalui reduksi terbuka maupun reduksi tertutup. Pada reduksi tertutup dilakukan menggunakan traksi manual dengan cara penarikan tulang hingga sesuai dengan anatomisnya. Sedangkan reduksi terbuka, menggunakan fiksasi yang terletak pada tulangnya, alat fiksasi berupa pin, kawat, sekrup, plat, dan paku yang dipasang melalui prosedur pembedahan yang disebut open reduction internal ficsation (ORIF) dan open reduction eksternal ficsation (OREF). Potter & Perry dalam Suryadi (2019) menjelaskan bahwa Open Reduction

Internal Fixation (ORIF) adalah suatu jenis operasi dengan pemasangan internal fiksasi yang dilakukan ketika fraktur tersebut tidak dapat direduksi secara cukup dengan close reduction, untuk mempertahankan posisi yang tepat pada fragmen fraktur. Brunner & Suddart dalam Suryadi (2019) menyebutkan tujuan dari ORIF (Open Reduction Internal Fixation) sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan fungsi dengan memulihkan gerak dan stabilitas.
- 2) Mengurangi rasa sakit.
- 3) Klien dapat melakukan ADL (Aktivitas Meninggalkan Sehari-hari) dengan bantuan minimal dan dalam lingkup keterbatasan klien.
- 4) Sirkulasi yang memadai dipertahankan pada bagian yang terkena.
- 5) Tidak ada kerusakan kulit

Brunner & Suddart dalam Suryadi (2019) menjelaskan indikasi dan kontraindikasi operasi ORIF sebagai berikut

a. Indikasi operasi ORIF:

- 1) Patah tulang tidak stabil dan jenis patah tulang yang bila ditangani dengan metode terapi lain terbukti tidak memberikan hasil yang memuaskan.
- 2) Fraktur leher femur, fraktur lengan bawah distal, dan fraktur intra-artikular dengan perpindahan.

3) Fraktur avulsi mayor disertai gangguan signifikan pada struktur otot tendon.

b. Kontraindikasi tindakan pembedahan ORIF :

- 1) Tulang osteoporotik terlalu rapuh menerima implant.
- 2) Jaringan lunak diatasnya berkualitas buruk.
- 3) Terdapat infeksi.
- 4) Adanya fraktur comminuted yang parah yang menghambat rekonstruksi.
- 5) Pasien dengan penurunan kesadaran.
- 6) Pasien dengan fraktur yang parah dan belum ada penyatuan tulang.
- 7) Pasien yang mengalami kelemahan (malaise).

Menurut Sulistyaningsih (2016), permasalahan yang muncul pada saat pasca operasi ORIF adalah sebagai berikut:

1) Sakit

Nyeri merupakan keluhan paling umum yang dikeluhkan pasien ORIF pasca operasi. Rasa sakitnya terasa seperti terbakar, berlanjut selama tujuh hari pertama, dan paling kuat pada hari pertama.

2) Mobilitas terganggu

Pasien akan mengalami keterbatasan gerak akibat prosedur ORIF yang telah dilakukan.

3) Kelemahan Kelemahan terjadi pada sistem muskuloskeletal dimana terdapat kelemahan pada otot.

2.1.4 Konsep Pemeriksaan Kekuatan Otot

2.1.4.1 Definisi Pemeriksaan Kekuatan Otot

Kekuatan merupakan kemampuan suatu otot atau sekelompok otot dalam menahan atau menerima beban dalam suatu pekerjaan (Juntara, 2019). Kekuatan otot tungkai merupakan komponen yang sangat penting dalam upaya peningkatan kondisi fisik secara keseluruhan karena kekuatan otot tungkai merupakan penggerak utama dalam setiap aktivitas yang melibatkan aktivitas fisik (Murti, D. dkk., 2021).

2.1.4.2 Anatomi dan Fisiologi Kekuatan Otot

Otot merupakan jaringan ikat yang tugas utamanya adalah kontraksi yang berfungsi untuk menggerakkan bagian tubuh, baik disadari maupun tidak disadari. Sekitar 40% dari berat badan kita adalah otot. Pada umumnya seseorang yang menua akan berdampak pada penurunan kapasitas aktivitasnya. Berkurangnya kapasitas aktivitas akan menyebabkan kelemahan dan atrofi serta mengakibatkan kesulitan mempertahankan dan menyelesaikan aktivitas rutin individu. Perubahan pada otot-otot tersebut menjadi fokus penurunan keseimbangan yang berhubungan dengan kondisi lansia. Memasuki usia tua atau usia lanjut akan terjadi berbagai perubahan dan permasalahan akibat kemunduran fisik dan fungsi organ tubuh (Dieny et al., 2019). Selain itu penelitian lain juga menjelaskan bahwa perubahan yang terjadi pada lansia akibat proses penuaan dapat berupa perubahan fisik, psikologis, sosial dan spiritual (Pragholapati dan Munawaroh 2020). Berbagai permasalahan yang

terjadi pada lansia biasanya berkaitan dengan sistem muskuloskeletal, neuromuskuler, kardiopulmoner, integumen, dan sensorik (Fatmawati dan Imron, 2017). Perubahan yang terjadi pada lansia meliputi perubahan fisik, kognitif, emosional, sosial dan seksual (Kholifah, 2016).

2.1.4.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan Otot

a) Faktor Individu

1) Jenis kelamin

Perkembangan otot laki-laki berbeda-beda, hal inilah yang mempengaruhi tingkat kekuatan otot pada laki-laki dan wanita. Sebelum memasuki masa pubertas atau sekitar usia 12-14 tahun, perkembangan otot pria dan wanita cukup mirip. Namun setelah itu perkembangan otot pria menjadi lebih kuat dibandingkan wanita karena adanya peningkatan jumlah hormon testosteron pada pria sebesar 10 kali lipat dibandingkan wanita, dimana hormon ini merupakan steroid anabolik yang berperan dalam pertumbuhan otot (Juntara, 2019). Menurunnya kekuatan otot akibat proses penuaan berkaitan dengan perbedaan kekuatan otot antara pria dan wanita lanjut usia, dimana pada pria proses penuaan terjadi secara bertahap, sedangkan pada wanita proses penuaan terjadi secara drastis setelah memasuki masa menopause sehingga menyebabkan kekuatan otot pada masa lanjut usia. tua.

perempuan relatif lebih rendah dibandingkan laki-laki lanjut usia (Ratmawati et al., 2018).

2) Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan otot, dimana kekuatan otot akan mencapai puncaknya ketika seseorang mencapai usia 20 tahun, dan akan mengalami penurunan ketika seseorang mencapai usia 60 tahun dan terus menurun semakin cepat seiring bertambahnya usia. . (Juntara, 2019).

3) Ukuran Otot

Kekuatan otot sangat dipengaruhi oleh ukuran otot. Semakin besar serat otot maka semakin besar pula gaya yang akan dihasilkan. Besar kecil dan panjang otot ini dipengaruhi oleh faktor keturunan seseorang, namun juga dapat berubah tergantung dari tingkat latihan yang dilakukan (Juntara, 2019). Selain itu serat otot juga mempunyai pengaruh yang besar terhadap kekuatan otot, dimana semakin aktif serat otot maka semakin besar pula kekuatan yang dihasilkan otot (Setyaningrum, Y. 2021).

2.1.4.3 Nilai / Derajat Pemeriksaan Tonus Otot

Kekuatan otot biasanya dibutuhkan untuk melakukan aktivitas. Semua gerakan disebabkan oleh peningkatan ketegangan otot sebagai respon motorik. Kekuatan otot dapat digambarkan sebagai kemampuan otot dalam menahan beban eksternal dan internal. Kekuatan otot erat kaitannya dengan sistem neuromuskular, yaitu

sejauh mana sistem saraf dapat mengaktifkan otot untuk berkontraksi.

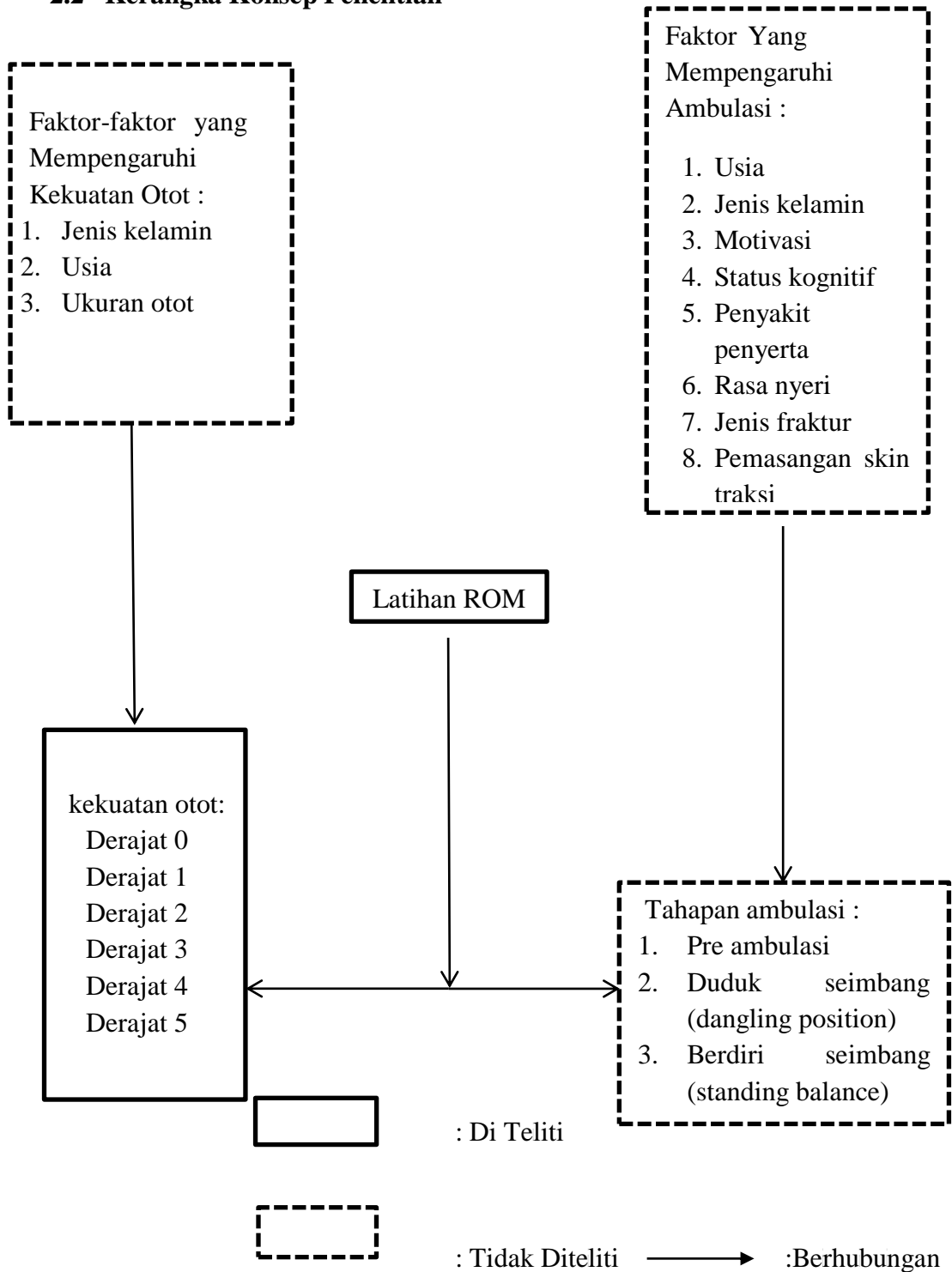
Kekuatan otot dapat diukur pada ekstremitas atas dan bawah. Kekuatan otot ekstremitas atas adalah kemampuan otot pada ekstremitas atas, ekstremitas atas dibagi atas daerah bahu (hubungan antara lengan dan beban), lengan atas, lengan bawah dan tangan. Kekuatan otot ekstremitas bawah ialah kemampuan otot pada ekstremitas bawah untuk melakukan fungsinya antara lain berpindah tempat, penopangan beban berat, dan menjadi tumpuan yang stabil sewaktu berdiri. Ekstremitas atas terdiri dari tungkai atas dan tungkai bawah.

Berikut adalah penilaian kekuatan otot :

Tabel 2.2 Penilaian Kekuatan Otot

Derajat	% Kekuatan otot	Keterangan
0	0	Tidak ada kontraksi pada otot / paralisis total
1	10	Kontraksi otot terjadi karena perubahan tonus otot yang dapat diketahui dengan cara palpasi dan tidak dapat menggerakkan sendi
2	25	Otot mampu menggerakkan persendian tetapi kekuatannya tidak dapat melawan pengaruh gravitasi
3	50	Otot mampu menggerakkan sendi, serta dapat melawan pengaruh gravitasi tetapi tidak kuat menahan beban
4	75	Kekuatan otot seperti derajat 3 ditambah dengan kemampuan otot kuat menahan beban ringan
5	100	Kekuatan otot normal

2.2 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka konsep (Pengaruh Latihan Rom / Range Of Motion Terhadap Kemampuan Ambulasi Pada Pasien Pasca Operasi Ekstremitas Bawah Di Rumah Sakit Mardi Waluyo Kota Blitar

2.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, yang merupakan jawaban yang masih bersifat dugaan karena masih harus dibuktikan dengan kebenarannya. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

H0 : Tidak ada pengaruh latihan ROM (*Range Of Motion*) terhadap kekuatan otot pada pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar.

H1: Terdapat pengaruh latihan ROM (*Range Of Motion*) terhadap kekuatan otot pada pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar.