

BAB II

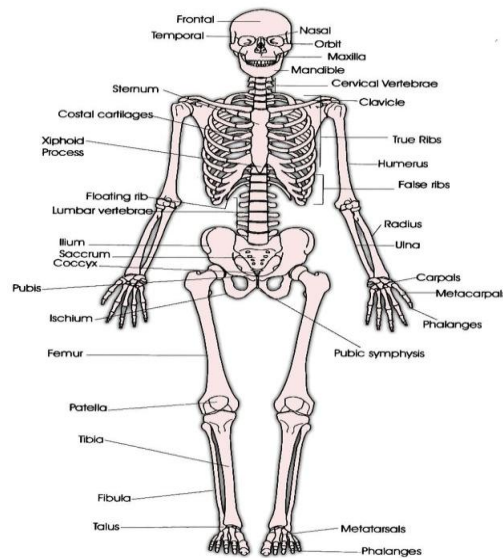
TINJAUAN TEORI

A. Anatomi Fisiologi

1. Anatomi Fisiologi Tulang

Menurut buku ajar Ilmu Biomedik Struktur dan Fungsi pada sistem muskuloskeletal tersusun atas tulang, jaringan ikat, dan otot yang berperan penting dalam mempertahankan fungsi tubuh. Tulang dan jaringan ikat menyumbang sekitar 25% dari total berat badan sedangkan pada jaringan otot mencapai kurang lebih 50%. Sistem muskuloskeletal yang optimal sangat dipengaruhi oleh integritas dan koordinasi dengan sistem tubuh lainnya. Selain berperan sebagai penopang tubuh dan tempat perlekatan otot, tulang juga berfungsi untuk melindungi organ-organ vital seperti otak, jantung, dan paru-paru (Aji dkk., 2023).

Kerangka tulang berfungsi sebagai penopang utama yang memberikan kekuatan dan mempertahankan bentuk tubuh. Tulang juga menjadi tempat perlekatan otot sehingga memungkinkan terjadinya berbagai gerakan melalui mekanisme kontraksi otot. Selain fungsi mekanis tersebut, matriks tulang berperan sebagai tempat penyimpanan mineral penting, seperti kalsium, fosfor, magnesium, dan fluor, dengan lebih dari 99% total kalsium tubuh tersimpan di dalam jaringan tulang. Sumsum tulang merah yang berada di dalam tulang memiliki fungsi hematopoietik, yaitu menghasilkan sel darah merah dan sel darah putih melalui proses hematopoiesis. Kontraksi otot tidak hanya menghasilkan gaya yang diperlukan untuk pergerakan tubuh, tetapi juga berperan dalam menghasilkan panas guna mempertahankan suhu tubuh tetap stabil (Syifa dkk., 2025).



Gambar 2.1 Anatomi Tulang
Sumber : Astawa dkk., (2024)

Tulang ekstremitas bawah terhubung ke batang tubuh melalui gelang panggul (pelvis) yang tersusun atas ilium, ischium, dan pubis serta berartikulasi dengan sakrum dan koksi sebagai penopang berat badan. Dari pelvis ini tersusun tulang femur, patela, tibia, fibula, tarsal, metatarsal, dan falang yang membentuk sekitar 31 tulang pada satu sisi tubuh, berfungsi mendukung stabilitas, mobilitas, dan pergerakan manusia (Cantrell et al., 2023).

a. Os Kosta (tulang pangkal paha)

Gelang panggul dibagi menjadi 3 bagian yaitu tulang ilium, tulang ischium, dan tulang pubis yang terdapat pada sisi kanan dan kiri tubuh. Ketiga tulang tersebut saling berhubungan erat melalui persendian yang sangat kuat sehingga hanya memiliki pergerakan yang sangat terbatas.

b. Os ilium (tulang usus)

Os ilium merupakan sepasang tulang yang terletak dibagian sisi kanan dan kiri panggul. Tulang ini bentuknya lebar, pipih, dan melengkung ke arah rongga perut. Pada os ilium terdapat asetabulum,

yaitu rongga berbentuk mangkuk yang berfungsi sebagai tempat artikulasi kepala tulang femur.

c. Os pubis (tulang kemaluan)

Os pubis merupakan sepasang tulang yang terletak di bagian anterior panggul. Tulang ini memiliki dua percabangan, yaitu ke arah superior dan inferior. Os pubis kanan dan kiri dihubungkan oleh jaringan tulang rawan yang disebut simfisis pubis.

d. Os Femur

Os femur merupakan tulang panjang terbesar sekaligus terkuat dalam tubuh manusia yang berfungsi sebagai penyangga utama berat badan. Bagian proksimalnya berartikulasi dengan asetabulum melalui kaput femoris sehingga membentuk sendi panggul. Di sekitar leher femur terdapat trokanter mayor dan trokanter minor sebagai tempat perlekatan otot. Pada bagian distal, os femur membentuk komponen utama sendi lutut melalui kondilus medial dan kondilus lateral.

e. Os Tibialis dan Fibularis

Os tibia dan os fibula adalah dua tulang utama pada tungkai bawah. Os tibia berperan dalam membentuk sendi lutut bersama os femur sementara pada bagian distal os fibula membentuk maleolus lateralis, yaitu tonjolan yang membentuk mata kaki bagian luar.

f. Os Tibia

Os tibia merupakan tulang utama pada tungkai bawah yang berartikulasi dengan os fibula dibagian proksimal. Ujung distalnya membentuk sendi pergelangan kaki dan memiliki benjolan yang disebut maleolus medialis atau mata kaki pada bagian dalam

g. Os Tarsilio

Os tarsal merupakan kelompok tulang yang membentuk pergelangan kaki dan menghubungkan tungkai bawah dengan kaki. Tulang-tulang ini terdiri atas tujuh tulang kecil yang bekerja sama membentuk sendi serta menopang pergerakan kaki. Berikut tulang tulang kecil dibagi menjadi 4 sendi yakni :

1. Falus (tulang loncat)
 2. Kalkaneus (tulang tumit)
 3. Navicular (tulang bentuk kapal)
 4. Os Kalkoidum (tulang bentuk kubus)
- h. Meta Tarsalia (tulang telapak kaki)

Os metatarsal merupakan tulang penyusun telapak kaki yang terdiri atas lima tulang panjang. Fungsi dari tulang tersebut yaitu menghubungkan os tarsal dengan falang melalui persendian sehingga berperan dalam menopang dan menggerakkan kaki.

- i. Falang (ruas jari kaki)

Os falang merupakan tulang penyusun jari kaki yang umumnya terdiri atas tiga ruas pada setiap jari, kecuali ibu jari yang hanya memiliki dua ruas. Pada daerah sendi metatarsophalangeal ibu jari terdapat dua tulang kecil berbentuk bulat yang disebut os sesamoid.

2. Fungsi Tulang

Tulang berfungsi sebagai kerangka utama yang membentuk dan menopang tubuh serta menjadi tempat perlekatan otot dan berbagai organ. Selain itu tulang memiliki fungsi protektif terhadap organ-organ vital, terutama otak yang berada di dalam rongga tengkorak. Keberadaan tulang tengkorak sangat penting karena mampu melindungi otak dan jaringan saraf dari benturan atau cedera misalnya akibat kecelakaan dan lain lain (Dewi *et al.*, 2025).

Menurut buku anatomi dan fisiologi manusia Yulita dkk., (2025) mengatakan bahwa tulang memiliki berbagai fungsi penting salah satunya melindungi organ-organ vital seperti jantung dan paru-paru yang berada di dalam rongga dada melalui perlindungan rangka toraks. Selain berfungsi sebagai pelindung organ, tulang juga berperan sebagai tempat pembentukan sel darah (hematopoiesis) serta penyimpanan berbagai mineral, seperti kalsium, fosfat, dan mineral esensial lainnya. Sekitar 99% kalsium dalam tubuh tersimpan di jaringan tulang dan akan dilepaskan apabila dibutuhkan untuk mempertahankan keseimbangan fisiologis tubuh. Dapat disimpulkan

bahwa sistem rangka atau tulang dibagi menjadi beberapa fungsi yaitu sebagai berikut.

1. Sebagai penyangga tubuh, tulang berfungsi menopang bentuk tubuh serta menjadi tempat perlekatan ligamen, otot, jaringan lunak, dan berbagai organ.
2. Sebagai tempat penyimpanan mineral dan lemak, tulang menyimpan mineral penting seperti kalsium dan fosfat, serta cadangan lemak yang terdapat pada sumsum tulang kuning (yellow marrow).
3. Sebagai tempat pembentukan sel darah, sumsum tulang merah (red marrow) berperan dalam proses hematopoiesis, yaitu pembentukan sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit.
4. Sebagai pelindung organ tubuh, tulang membentuk rongga-rongga yang berfungsi melindungi organ-organ yang bersifat lunak dan rentan terhadap cedera.

B. Konsep Fraktur

1. Definisi

Fraktur merupakan kondisi terputusnya kontinuitas jaringan tulang, baik sebagian maupun seluruhnya. Kerusakan tersebut dapat berupa retakan, fisura, hingga patah tulang yang lengkap. Fraktur umumnya disebabkan oleh trauma, tekanan berulang dalam jangka waktu tertentu, atau kondisi patologis, seperti osteoporosis dan tumor, yang mengakibatkan penurunan kekuatan struktur tulang (Lestari dkk., 2025).

Fraktur atau patah tulang merupakan kondisi yang ditandai oleh terputusnya kontinuitas struktur tulang, baik secara sebagian maupun seluruhnya. Sebagian besar kasus fraktur terjadi akibat trauma, sedangkan sebagian lainnya disebabkan oleh kondisi patologis tertentu, seperti osteoporosis, yang dapat menimbulkan fraktur patologis (Zuliani dkk., 2021).

2. Etiologi

Menurut buku ajar orthopedi dan traumatologi oleh Astawa dkk., (2024) fraktur dapat disebabkan oleh berbagai faktor, meliputi trauma, kelemahan struktur tulang, serta kondisi patologis yang memengaruhi kekuatan dan integritas jaringan tulang.

a. Trauma

- 1) Trauma secara langsung adalah fraktur yang terjadi akibat benturan atau tekanan langsung pada tulang, sehingga patah tulang terjadi di lokasi benturan.
- 2) Trauma secara tidak langsung merupakan penyebab fraktur yang terjadi pada tulang yang tidak mengalami benturan secara langsung. fraktur yang terjadi pada bagian tulang yang tidak terkena benturan langsung, akibat gaya seperti puntiran (twisting), kompresi, pembengkokan (bending), atau tarikan (tension).

b. Kelemahan

Fraktur patologis terjadi akibat kelemahan struktur tulang yang disebabkan oleh penyakit, seperti infeksi, osteoporosis, gangguan metabolisme tulang, atau tumor, sehingga tulang dapat patah meskipun hanya mendapat tekanan normal.

c. *Stress Fracture*

Stress fracture merupakan jenis fraktur yang timbul akibat paparan tekanan mekanis secara berulang pada tulang. Kondisi ini umumnya terjadi karena aktivitas fisik yang dilakukan secara terus-menerus atau peningkatan intensitas latihan melebihi kemampuan adaptasi jaringan tulang. Kondisi ini menyebabkan perubahan struktur tulang hingga akhirnya mengalami fraktur.

3. Klafisikasi

Menurut Astawa dkk., (2024) klasifikasi fraktur diantaranya :

a. Berdasarkan tempat

- 1) Fraktur femur merupakan kondisi terputusnya kontinuitas jaringan tulang yaitu tulang terpanjang dan terkuat terletak diregio paha.

Tulang ini berfungsi sebagai penopang berat badan, menjaga stabilitas tubuh, serta mendukung pergerakan ekstremitas bawah. Fraktur femur pada umumnya terjadi akibat trauma dengan energi tinggi, seperti kecelakaan lalu lintas, jatuh dari tempat yang tinggi, maupun cedera yang dialami saat melakukan aktivitas olahraga. Pada pasien dengan osteoporosis atau gangguan metabolisme tulang fraktur juga dapat terjadi akibat trauma ringan karena penurunan kekuatan tulang.

- 2) Fraktur humerus merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang humerus, yaitu tulang panjang yang membentuk lengan atas dan menghubungkan sendi bahu dengan sendi siku. Fraktur ini dapat terjadi pada bagian proksimal, diafisis (batang tulang), maupun distal humerus, dengan karakteristik cedera yang berbeda sesuai lokasi frakturnya.
- 3) Fraktur tibia merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang tibia, yaitu tulang panjang yang terletak di tungkai bawah, membentang dari sendi lutut hingga pergelangan kaki. Tulang tibia berperan sebagai penopang utama berat badan serta mendukung stabilitas dan pergerakan ekstremitas bawah.
- 4) Fraktur klavikula merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang klavikula, yaitu tulang yang menghubungkan sternum dengan skapula sehingga membentuk penyangga gelang bahu. Tulang ini berfungsi mempertahankan stabilitas bahu serta mendukung pergerakan lengan dan ekstremitas atas.
- 5) Fraktur ulna merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang ulna, yaitu salah satu dari dua tulang panjang penyusun lengan bawah yang terletak pada sisi medial atau bagian dalam lengan. Tulang ulna berfungsi sebagai penopang lengan bawah, menjaga stabilitas sendi siku, serta berperan dalam mendukung pergerakan lengan bersama tulang radius.
- 6) Fraktur radius merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang radius, yaitu salah satu dari dua tulang panjang penyusun lengan

bawah yang terletak pada sisi lateral atau bagian luar lengan. Tulang radius berfungsi menopang lengan bawah, menjaga stabilitas pergelangan tangan, serta berperan dalam memungkinkan gerakan pronasi dan supinasi bersama tulang ulna.

- 7) Fraktur cruris merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang pada tungkai bawah yang melibatkan tulang tibia, fibula, atau keduanya. Cedera ini dapat terjadi pada salah satu tulang maupun secara bersamaan, dengan tingkat keparahan yang bervariasi sesuai mekanisme trauma dan lokasi fraktur.

b. Berdasarkan komplrit atau tidak klomplit fraktur

- 1) Fraktur komplet merupakan jenis fraktur yang ditandai dengan terputusnya kontinuitas tulang secara penuh yang dimana garis fraktur melewati seluruh penampang tulang atau kedua korteks sehingga tulang terbagi menjadi dua atau lebih fragmen.
- 2) Fraktur tidak komplet merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang yang tidak melibatkan seluruh penampang tulang, sehingga sebagian korteks masih tetap utuh.

c. Berdasarkan bentuk dan jumlah garis patah

- 1) Fraktur kominutif merupakan kondisi patah tulang yang ditandai dengan lebih dari satu garis fraktur yang saling berhubungan sehingga tulang terpecah menjadi beberapa fragmen.
- 2) Fraktur segmental merupakan kondisi patah tulang yang memiliki dua atau lebih garis fraktur yang terpisah dan tidak saling berhubungan, sehingga membentuk satu atau lebih segmen tulang.
- 3) Fraktur multipel merupakan kondisi fraktur yang terjadi pada 2 atau lebih tulang yang berbeda dalam waktu yang sama sehingga garis fraktur tidak berada pada tulang yang sama.

d. Berdasarkan posisi fragmen

- 1) Fraktur undisplaced merupakan jenis fraktur yang ditandai dengan adanya garis patah yang lengkap, namun fragmen tulang tetap berada pada posisi anatomis tanpa mengalami pergeseran. Pada kondisi ini,

integritas periosteum masih terjaga sehingga kesejajaran tulang tetap dipertahankan.

- 2) Fraktur displaced merupakan jenis fraktur yang ditandai oleh pergeseran fragmen tulang dari posisi anatomis normal. Kondisi ini menyebabkan hilangnya kesejajaran tulang sehingga diperlukan tindakan reposisi untuk mengembalikan posisi anatomis dan stabilitas tulang.

e. Berdasarkan sifat fraktur (luka yang ditimbulkan)

1) Fraktur terbuka

Fraktur terbuka merupakan jenis fraktur yang ditandai dengan adanya luka pada kulit sehingga fragmen tulang terhubung langsung dengan lingkungan luar. Fraktur ini diklasifikasikan berdasarkan derajat keparahan luka serta tingkat kerusakan jaringan lunak yang menyertainya, yaitu sebagai berikut.

- a) Fraktur terbuka derajat I ditandai dengan luka terbuka berukuran kurang dari 1 cm disertai kerusakan jaringan lunak yang minimal. Jenis fraktur ini umumnya terjadi pada fraktur sederhana, seperti fraktur transversal atau oblik pendek.
- b) Fraktur terbuka derajat II ditandai dengan luka terbuka berukuran lebih dari 1 cm yang disertai kerusakan jaringan lunak tanpa kehilangan jaringan yang luas. Kondisi ini umumnya berkaitan dengan fraktur kominitif derajat sedang serta disertai kontaminasi pada area luka.
- c) Fraktur terbuka derajat III merupakan bentuk fraktur terbuka dengan tingkat keparahan paling tinggi, yang ditandai oleh kontaminasi berat serta kerusakan jaringan lunak yang luas hingga melibatkan otot, kulit, maupun struktur neurovaskular. Derajat ini dibedakan menjadi IIIA, yaitu jaringan lunak masih mampu menutupi tulang; IIIB, ditandai kehilangan jaringan lunak yang luas sehingga memerlukan tindakan rekonstruksi, seperti *skin graft*; dan IIIC, yaitu fraktur yang disertai cedera arteri sehingga

membutuhkan perbaikan vaskular serta memiliki risiko tinggi terjadinya amputasi.

f. Berdasarkan bentuk garis fraktur dan hubungan dengan mekanisme trauma

- 1) Fraktur transversal adalah fraktur dengan garis melintang terhadap sumbu panjang tulang yang umumnya disebabkan oleh trauma langsung atau gaya angulasi.
- 2) Fraktur oblik merupakan patah tulang dengan garis fraktur yang membentuk sudut terhadap sumbu panjang tulang, umumnya disebabkan oleh trauma angulasi.
- 3) Fraktur spiral merupakan patah tulang dengan garis fraktur yang membentuk pola spiral mengelilingi tulang, umumnya disebabkan oleh trauma rotasi.
- 4) Fraktur kompresi merupakan patah tulang yang terjadi akibat gaya tekan (kompresi) pada sumbu tulang.
- 5) Fraktur avulsi merupakan patah tulang yang terjadi akibat tarikan kuat otot atau ligamen pada tempat perlekatannya (insersi), sehingga sebagian fragmen tulang terlepas.

g. Berdasarkan kedudukan tulangnya

- 1) Fraktur tanpa dislokasi merupakan patah tulang yang tidak disertai pergeseran fragmen, sehingga posisi anatomis tulang tetap terjaga.
- 2) Adanya dislokasi
 - a) At axim: fragmen tulang membentuk sudut (angulasi).
 - b) At lotus: fragmen tulang bergeser ke samping sehingga saling berjauhan.
 - c) At longitudinal: fragmen tulang bergeser memanjang pada sumbu tulang.
 - d) At lotus cum contractiosnum: fragmen tulang bergeser disertai pemendekan tulang.

h. Berdasarkan posisi fraktur

Sebatang tulang terbagi menjadi tiga bagian:

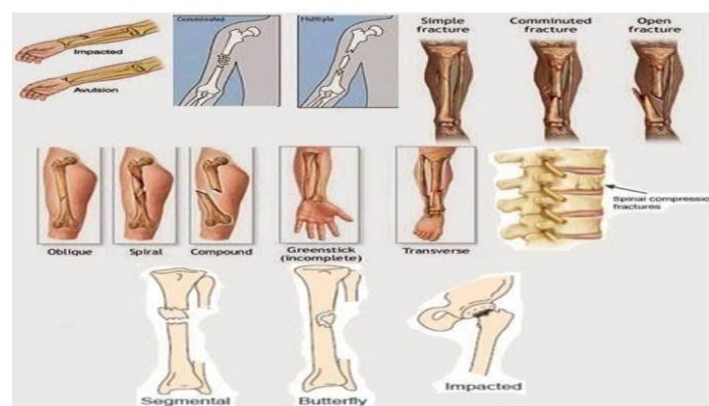
- 1) 1/3 proksimal
- 2) 1/3 medial
- 3) c) 1/3 distal

i. Fraktur Kelelahan

Fraktur kelelahan merupakan patah tulang yang terjadi akibat tekanan atau beban berulang dalam jangka waktu tertentu sehingga menyebabkan kerusakan pada struktur tulang.

j. Fraktur Patologis

Fraktur yang diakibatkan karena proses patologis tulang.



Gambar 2.2 Macam-Macam Fraktur
(Astawa dkk., 2024)

4. Manifestasi klinis

Tanda dan gejala yang dikutip dari buku ajar asuhan keperawatan medikal bedah menurut Astawa dkk., (2024) ada beberapa jenis yaitu :

a. Nyeri

Rasa nyeri yang terus-menerus dan makin parah hingga menyebabkan fragmen tulang tidak bergerak, serta kejang otot yang terjadi pada fraktur, adalah mekanisme alami tubuh untuk membatasi gerakan antar fragmen tulang.

b. Deformitas

Patah tulang mengakibatkan bagian tubuh yang cedera kehilangan fungsi optimal dan cenderung bergerak secara tidak normal. Pergeseran

fragmen tulang dapat menimbulkan deformitas pada ekstremitas, yang bisa dikenali dengan membandingkannya dengan ekstremitas sehat. Selain itu, gangguan fungsi ekstremitas terjadi karena otot sangat bergantung pada keutuhan tulang sebagai titik perlekatan.

c. Atrofi Tulang

Pada fraktur tulang panjang, gaya tarik yang dihasilkan oleh kontraksi otot di daerah proksimal dan distal fraktur dapat menyebabkan pergeseran fragmen tulang, yang mengakibatkan pemendekan yang signifikan pada ekstremitas. Selain itu, pemeriksaan palpasi pada area fraktur dapat menimbulkan bunyi berderak atau berkerik yang disebabkan oleh gesekan antara fragmen tulang yang patah.

d. Pembengkakan

Pembengkakan adalah reaksi peradangan pada jaringan di sekitar patah tulang yang disertai perubahan warna kulit, sebagai gejala klinis akibat trauma dan perdarahan dari cedera tulang. Biasanya, gejala ini tidak muncul segera, melainkan berkembang dalam beberapa jam hingga beberapa hari setelah patah tulang terjadi.

5. Patofisiologis

Pada fraktur tulang, terjadi cedera pada korteks tulang, pembuluh darah, sumsum tulang, dan jaringan lunak. Akibatnya, terjadi perdarahan serta kerusakan pada tulang dan jaringan di sekitarnya. Hal ini menyebabkan terbentuknya hematoma di dalam kanal sumsum tulang, di antara tepi bawah periosteum dan jaringan tulang yang menutupi fraktur. Reaksi peradangan yang dipicu oleh penumpukan jaringan nekrotik ditandai dengan fase vasodilatasi plasma dan leukosit pada cedera tulang. Tubuh memulai proses penyembuhan untuk memperbaiki cedera tersebut, yang merupakan fase awal konsolidasi tulang

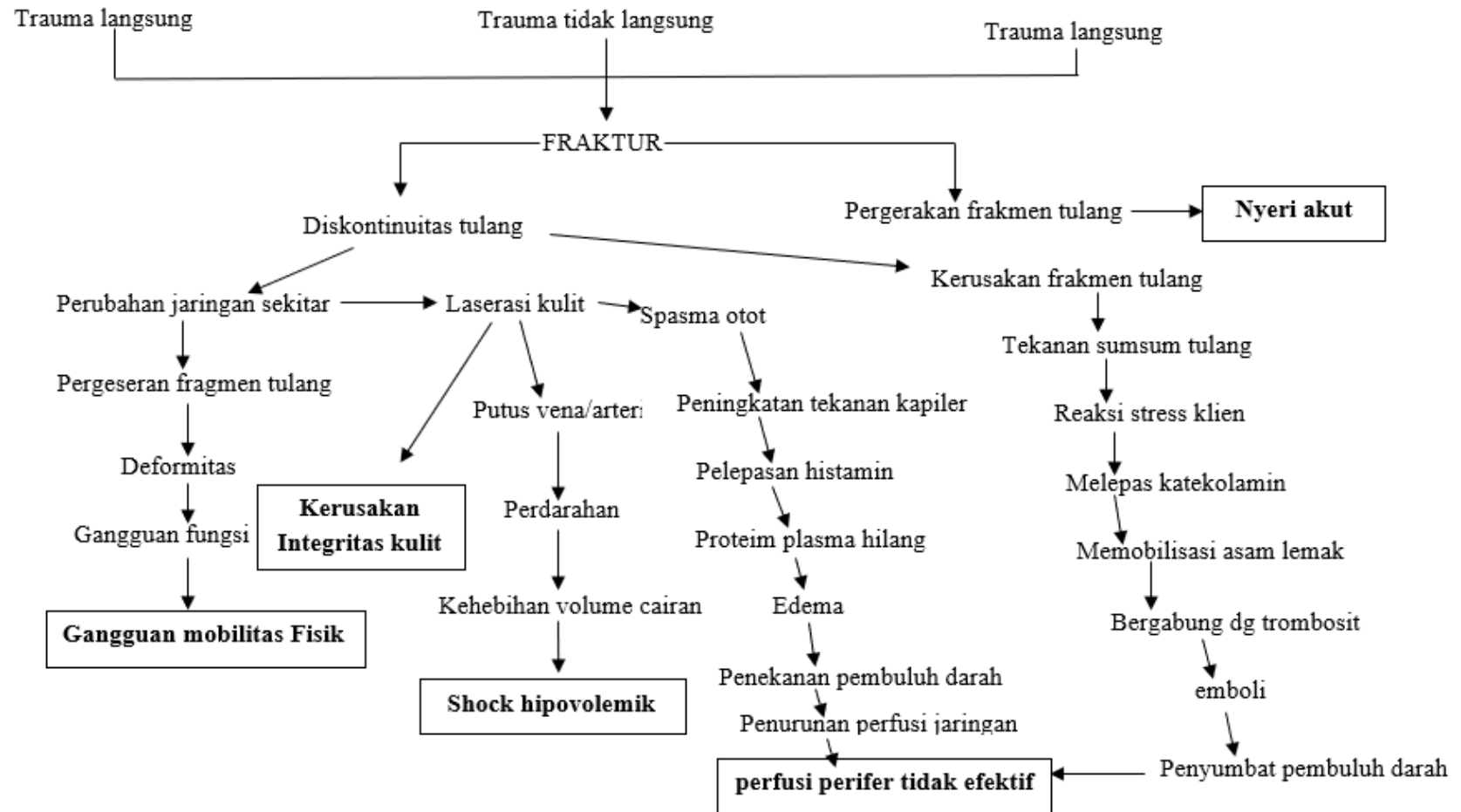
Pada fraktur tulang, terjadi kerusakan pada korteks tulang, pembuluh darah, sumsum tulang, dan jaringan lunak di sekitarnya, yang menyebabkan perdarahan dan kerusakan jaringan. Hematoma terbentuk di dalam kanal sumsum tulang, tepat di antara tepi bawah periosteum dan jaringan tulang

yang melapisi fraktur. Reaksi peradangan akibat penumpukan jaringan nekrotik ditandai oleh fase vasodilatasi plasma dan leukosit. Tubuh kemudian memulai proses penyembuhan sebagai fase awal konsolidasi tulang (Sugianto dkk., 2024).

Hematoma yang terbentuk biasanya meningkatkan tekanan di sumsum tulang, yang kemudian merangsang pelepasan lemak dari gumpalan lemak dan mengalirkannya ke pembuluh darah yang menyuplai organ lain. Hematoma juga menyebabkan pelebaran kapiler otot, meningkatkan tekanan kapiler, yang memicu pelepasan histamin pada otot yang mengalami iskemia dan menyebabkan protein plasma merembes ke ruang interstisial. Edema yang terjadi memberikan tekanan pada ujung saraf, dan jika berlangsung lama, dapat menyebabkan sindrom perilaku (Astawa dkk., 2024).



6. Web of Causation (WOC)



Sumber : (Suriya & Zuriati, 2023)

7. Manifestasi klinis

Menurut Meliana dkk., (2024) tanda dan gejala fraktur antara lain meliputi:

- a. Ketidakmampuan menggunakan anggota tubuh.
- b. Rasa nyeri dan adanya pembengkakan
- c. Riwayat trauma seperti kecelakaan lalu lintas, jatuh dari ketinggian atau di kamar mandi pada lansia, penganiayaan, benturan benda berat, kecelakaan kerja, atau cedera saat olahraga.
- d. Perubahan fisik pada ekstremitas yang terkena.
- e. Deformitas atau perubahan bentuk di area patah tulang.
- f. Gangguan dalam gerakan anggota tubuh.
- g. Pembengkakan serta perubahan warna kulit di sekitar area fraktur.
- h. Suara berderak dan gejala tambahan lainnya.

8. Komplikasi

Menurut Kiritsis dkk., (2024) komplikasi fraktur secara umum dibagi menjadi dua jenis, yaitu komplikasi awal dan komplikasi jangka panjang, yang meliputi beberapa kondisi sebagai berikut:

a. Komplikasi Awal

1) Syok

Peningkatan kebocoran kapiler yang disertai kehilangan darah dalam jumlah besar dapat mengurangi kemampuan tubuh dalam mempertahankan perfusi dan oksigenasi jaringan. Kondisi tersebut menyebabkan penurunan suplai oksigen ke organ-organ vital sehingga meningkatkan risiko terjadinya syok. Pada kasus fraktur femur, syok yang dapat muncul tidak hanya dipengaruhi oleh perdarahan, tetapi juga dapat berupa syok neurogenik yang dipicu oleh rangsangan nyeri dengan intensitas tinggi akibat cedera pada tulang.

2) Kerusakan arteri

Cedera pada arteri dapat terjadi akibat robekan atau kerusakan pembuluh darah yang ditandai dengan memanjangnya waktu pengisian kapiler (*capillary refill time*), tidak terabanya denyut nadi perifer, munculnya sianosis pada bagian distal ekstremitas, terbentuknya

hematoma yang luas, serta ekstremitas terasa dingin. Kondisi tersebut dapat dipicu oleh berbagai faktor, seperti tindakan imobilisasi menggunakan bidai, prosedur reduksi fraktur, perubahan posisi pasien yang tidak tepat, maupun tindakan pembedahan.

3) Sindrom kompartemen

Sindrom kompartemen adalah kondisi patologis yang terjadi ketika tekanan di dalam suatu kompartemen jaringan meningkat akibat edema atau perdarahan, sehingga menyebabkan kompresi terhadap struktur yang berada di dalamnya, termasuk otot, saraf, tulang, dan pembuluh darah. Kondisi ini dapat berkembang sebagai komplikasi fraktur, terutama pada cedera yang berada di sekitar area persendian, karena peningkatan tekanan jaringan berpotensi mengganggu sirkulasi serta fungsi neuromuskular pada ekstremitas yang terdampak.

4) Infeksi

Cedera yang menimbulkan kerusakan pada jaringan dapat menyebabkan terganggunya integritas mekanisme pertahanan tubuh, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap masuk dan berkembangnya mikroorganisme patogen. Risiko infeksi terutama lebih tinggi pada kasus fraktur terbuka karena jaringan dan struktur tulang mengalami kontak langsung dengan lingkungan eksternal. Selain itu, infeksi juga dapat menjadi komplikasi pascatindakan pembedahan, baik melalui metode fiksasi internal maupun eksternal, seperti *Open Reduction and Internal Fixation* (ORIF) dan *Open Reduction and External Fixation* (OREF).

5) Avaskular nekrosis

Gangguan aliran darah menuju jaringan tulang dapat menyebabkan terjadinya nekrosis avaskular. Kondisi ini diawali oleh iskemia yang berkepanjangan, seperti pada Volkmann's ischemia, sehingga mengakibatkan kematian jaringan tulang akibat kurangnya suplai darah.

6) Sindrom emboli

Sindrom emboli lemak (*Fat Embolism Syndrome/FES*) adalah salah satu komplikasi yang dapat muncul pada pasien dengan fraktur tulang panjang. Kondisi ini disebabkan oleh masuknya globul lemak dari sumsum tulang kuning ke dalam sirkulasi darah, sehingga mengganggu pertukaran oksigen dan menimbulkan hipoksemia. Manifestasi klinis yang dapat muncul meliputi gangguan pernapasan, takikardia, takipnea, demam, serta perubahan tekanan darah.

b. Komplikasi Lama

Menurut Bowers & Anderson, (2024) secara umum komplikasi lama adalah sebagai berikut :

1) *Delayed Union*

Delayed union adalah kondisi ketika proses penyatuan tulang pascafraktur berlangsung lebih lambat dibandingkan waktu penyembuhan normal. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh berkurangnya suplai darah ke jaringan tulang dan ditandai dengan belum terjadinya penyatuan tulang dalam waktu sekitar 3–5 bulan setelah fraktur.

2) *Non-union*

Non-union merupakan kondisi ketika fraktur gagal mengalami penyatuan meskipun telah berlangsung selama 6–8 bulan, sehingga tidak terjadi konsolidasi tulang dan dapat terbentuk *pseudoarthrosis* (sendi palsu). Keadaan ini dapat terjadi dengan atau tanpa disertai infeksi.

3) *Mal-union*

Mal-union merupakan kondisi ketika fraktur mengalami penyembuhan dalam waktu yang sesuai, tetapi posisi penyatuan tulang tidak normal sehingga menimbulkan deformitas. Kelainan bentuk yang dapat terjadi meliputi perubahan arah tulang (*varus*), angulasi, pemendekan, maupun pergeseran fragmen tulang.

9. Pemeriksaan Penunjang

Menurut Tang dkk., (2024) pemeriksaan penunjang pada pasien dengan fraktur meliputi hal-hal berikut:

- a. Rontgen
- b. Penentuan lokasi dan tingkat keparahan fraktur atau cedera
- c. Skintigrafi tulang, CT, atau MRI
- d. Pemeriksaan pencitraan pada fraktur dapat membantu mendeteksi sekaligus menilai adanya kerusakan pada jaringan lunak di sekitar area cedera.
- e. Arteriografi, yang dilakukan jika diduga terdapat kerusakan pembuluh darah.
- f. Hitung darah lengkap.
- g. Tekanan darah dapat meningkat (hemokonsentrasi) atau menurun akibat perdarahan yang signifikan di sisi fraktur atau pada fraktur multipel yang melibatkan organ jauh.

C. Konsep Post Op Fraktur

1. Definisi *post op* fraktur

Post-operasi fraktur merupakan kondisi yang dialami pasien setelah menjalani pembedahan untuk mengobati patah tulang, baik secara internal maupun eksternal, dengan tujuan mengoptimalkan bentuk dan fungsi tulang. Durasi operasi juga memengaruhi kemungkinan komplikasi lain, seperti nyeri, dampak pada area operasi, gangguan penyatuan tulang, dan mobilitas. Salah satu tindakan pembedahan fraktur yang sering dilakukan adalah *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF), yaitu prosedur fiksasi internal untuk mengembalikan dan mempertahankan posisi tulang yang mengalami fraktur (Nurjanah *et al.*, 2023).

Open Reduction Internal Fixation (ORIF) merupakan prosedur pembedahan terbuka untuk mengembalikan posisi tulang yang mengalami fraktur dengan bantuan alat fiksasi internal, seperti sekrup dan plat, guna mempertahankan stabilitas serta mendukung proses penyembuhan tulang (Aptria dkk., 2026).

2. Tujuan penatalaksanaan *post op* fraktur

Tujuan utama penatalaksanaan pada pasien pasca operasi fraktur adalah mengembalikan struktur dan fungsi tulang secara optimal serta mencegah terjadinya komplikasi yang dapat menghambat proses penyembuhan. Prosedur pembedahan seperti *Open Reduction and Internal Fixation* (ORIF) dilakukan untuk menstabilkan dan mempertahankan posisi anatomis fragmen tulang sehingga proses penyatuan tulang dapat berlangsung secara efektif (Nuraini & Prastowo, 2024).

Pascaoperasi fraktur dapat menimbulkan berbagai gangguan, seperti nyeri, keterbatasan gerak sendi, penurunan kekuatan otot, dan gangguan fungsi ekstremitas. Oleh karena itu penatalaksanaan tidak hanya berfokus pada penyatuan tulang, tetapi juga mencakup pemulihan fungsi fisik melalui intervensi medis dan rehabilitasi (Rienanda dkk., 2026).

D. Konsep kekuatan otot

1. Pengertian kekuatan otot

Kekuatan otot merupakan kemampuan otot dalam menghasilkan gaya melalui proses kontraksi saat melakukan aktivitas fisik. Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh besarnya gaya yang dihasilkan serta kecepatan perubahan panjang otot selama kontraksi berlangsung (Jinha & Herzog, 2025).

2. Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Otot

Menurut Aptria dkk., (2026) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan otot adalah sebagai berikut.

1) Jenis Kelamin

Jenis kelamin memengaruhi komposisi tubuh terutama dalam distribusi jaringan lemak dan massa otot. Pada perempuan proporsi jaringan lemak dan otot umumnya sekitar 18:35, sedangkan pada laki-laki sekitar 18:42. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa laki-laki cenderung memiliki massa otot yang lebih besar dibandingkan perempuan. Selain itu, dari aspek antropometri, perempuan dewasa umumnya memiliki ukuran dan proporsi tubuh yang relatif lebih kecil dibandingkan laki-laki dewasa.

2) Usia

Usia memengaruhi kekuatan otot, yang meningkat hingga sekitar usia 25 tahun pada laki-laki maupun perempuan, kemudian menurun secara bertahap. Pada usia 65 tahun, kekuatan otot umumnya hanya mencapai sekitar 65–70% dibandingkan saat berusia 20–30 tahun.

3. Alat ukur kekuatan otot

Menurut Falah dkk., (2025) Kemampuan seseorang dalam melakukan kontraksi otot dapat dinilai melalui pemeriksaan *Manual Muscle Testing* (MMT).

Tabel 2.1 *Manual Muscle Testing* (MMT)

Nilai	Kriteria	Keterangan
0	<i>Zero</i>	Tidak ada kontraksi yang bisa dirasakan/tidak ada kontraksi otot
1	<i>Trace</i>	Kontraksi otot hanya menyebabkan perubahan tonus yang dapat dideteksi melalui palpasi tanpa menimbulkan pergerakan pada sendi.
2	<i>Poor</i>	Otot mampu menghasilkan gerakan pada sendi, namun kekuatannya belum cukup untuk melawan gaya gravitasi.
3	<i>Fair</i>	Otot mampu menggerakkan sendi dengan rentang gerak penuh melawan gravitasi, tetapi belum mampu mengatasi tahanan atau resistensi dari luar.
4	<i>Good</i>	Otot mampu melakukan gerakan penuh melawan gravitasi serta mengatasi tahanan sedang.
5	<i>Normal</i>	Otot mampu melakukan gerakan dengan rentang penuh melawan gravitasi serta mengatasi tahanan maksimal, yang menunjukkan kekuatan otot dalam kondisi normal.

E. Konsep Gangguan Kebutuhan Aktivitas/Istirahat

Aktivitas dan istirahat merupakan kebutuhan dasar penting pada pasien fraktur yang mengalami gangguan mobilitas fisik. Aktivitas mencerminkan kemampuan pasien untuk bergerak dan merespons lingkungan, yang sering menurun akibat nyeri dan keterbatasan fungsi setelah cedera tulang. Kondisi yang dimana dapat menyebabkan pasien kesulitan melakukan aktivitas secara mandiri. Sementara itu, istirahat berperan dalam pemulihan energi dan stabilitas tubuh, namun kualitas tidur sering terganggu akibat nyeri dan ketidaknyamanan, sehingga berdampak pada proses penyembuhan dan pemulihan mobilitas (Yoryuenyong, 2025).

Istirahat dan aktivitas merupakan kebutuhan dasar yang krusial bagi pasien dengan fraktur yang mengalami gangguan mobilitas fisik. Aktivitas pasien didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan gerakan dan mobilisasi tubuh, yang sering kali terganggu akibat nyeri, keterbatasan gerak setelah fraktur, dan imobilisasi pasca operasi, sehingga menurunkan kemampuan pasien dalam berdiri, berjalan, atau melakukan tugas sehari-hari. Hal ini dapat memperlambat proses pemulihan dan menurunkan kemandirian fungsional pasien (Fitamania dkk., 2022).

Keseimbangan antara aktivitas dan istirahat pada pasien fraktur yang mengalami gangguan mobilitas fisik perlu dipertahankan secara optimal melalui pengendalian nyeri, penciptaan lingkungan yang nyaman, serta pengaturan pola aktivitas dan istirahat yang sesuai. Keterbatasan mobilitas sering menyebabkan kelelahan dan gangguan tidur yang dapat menghambat proses penyembuhan. Oleh karena itu, asuhan keperawatan yang menekankan keseimbangan aktivitas dan istirahat berperan penting dalam meningkatkan kualitas tidur serta mempercepat pemulihan fungsi mobilitas pasien (Ali *et al.*, 2024).

Gangguan mobilitas fisik pada pasien fraktur dapat menyebabkan peningkatan nyeri, kelelahan, serta keterbatasan fungsi tubuh, sehingga menghambat proses pemulihan dan kemandirian pasien. Kondisi ini memerlukan intervensi keperawatan yang terfokus pada peningkatan aktivitas

secara bertahap dan pemenuhan istirahat yang adekuat sebagai bagian dari asuhan keperawatan yang komprehensif dan berkesinambungan (PPNI, 2018).

F. Konsep Dukungan Mobilisasi

1. Konsep Dukungan mobilisasi

Dukungan mobilisasi merupakan salah satu intervensi utama dalam asuhan keperawatan yang bertujuan membantu pasien meningkatkan kemampuan bergerak secara aman, bertahap, dan optimal sesuai dengan kondisi fisiknya. Intervensi ini dilakukan oleh perawat untuk memfasilitasi aktivitas fisik, mencegah komplikasi akibat imobilisasi, serta mendukung peningkatan kemandirian pasien dalam memenuhi kebutuhan aktivitas sehari-hari. Dukungan mobilisasi juga berperan penting dalam mempercepat proses pemulihan fungsi tubuh, khususnya pada pasien dengan kasus fraktur yang mengalami gangguan mobilitas fisik.

2. Tujuan Intervensi

Setelah dilakukan intervensi dukungan mobilisasi, kemampuan mobilitas fisik pasien meningkat sehingga aktivitas sehari-hari dapat dilakukan secara lebih mandiri dan optimal.

- a. Mengurangi keterbatasan gerak akibat nyeri dan kekakuan
- b. Meningkatkan kemampuan berpindah posisi dan berjalan secara bertahap
- c. Meningkatkan kekuatan dan koordinasi otot
- d. Meningkatkan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri.

3. Intervensi Keperawatan (SIKI) Pada Gangguan mobilitas fisik

Dukungan mobilisasi pada gangguan mobilitas fisik. Intervensi keperawatan utama berdasarkan SIKI adalah Dukungan mobilisasi yang meliputi:

a) Observasi

- 1) Mengkaji adanya nyeri atau keluhan fisik yang dirasakan pasien.
- 2) Menilai kemampuan dan toleransi fisik pasien selama melakukan aktivitas pergerakan.
- 3) Memantau kondisi umum pasien selama proses mobilisasi.

b) Tindakan Terapeutik

- 1) Memfasilitasi mobilisasi pasien menggunakan alat bantu yang sesuai, seperti pagar pengaman tempat tidur.
- 2) Membantu pasien dalam melakukan pergerakan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan fisiknya.
- 3) Melibatkan keluarga dalam membantu serta mendukung pasien untuk meningkatkan kemampuan mobilisasi.

c) Edukasi

- 1) Memberikan penjelasan mengenai tujuan serta tahapan pelaksanaan mobilisasi kepada pasien.
- 2) Menganjurkan pasien untuk melakukan mobilisasi secara bertahap sejak dini sesuai dengan kondisi.
- 3) Mengajarkan mobilisasi sederhana, seperti duduk di tempat tidur, duduk di tepi tempat tidur, dan berpindah dari tempat tidur ke kursi.

4. Evaluasi hasil intervensi

Evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan intervensi dukungan mobilisasi berdasarkan respon pasien. Hasil yang Diharapkan :

- a. Pasien mampu bergerak atau berpindah posisi dengan lebih mandiri
- b. Rentang gerak dan kekuatan otot meningkat secara bertahap
- c. Pasien mampu melakukan aktivitas sehari-hari dengan minimal bantuan

G. Penelitian terkait

1. *Range of Motion*

Latihan *Range of Motion* (ROM) merupakan bentuk rehabilitasi nonfarmakologis yang dilakukan melalui gerakan sendi secara terstruktur dan terarah. Latihan ini bertujuan untuk mempertahankan fleksibilitas sendi, meningkatkan kekuatan otot, serta mencegah terjadinya keterbatasan gerak akibat kondisi kesehatan tertentu (Paulina & Fatmi, 2025).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nabhani dkk., (2022) pasien *post* operasi fraktur ekstremitas di RS PKU Muhammadiyah Delanggu dengan jumlah sampel sebanyak 15 orang terdapat perbedaan signifikan pada rentang gerak sendi sebelum dan setelah dilakukan latihan ROM,

menunjukkan bahwa terapi ini memiliki pengaruh positif terhadap fleksibilitas gerak sendi pasien *post* operasi fraktur ekstremitas atas dengan nilai ($P = 0,007$). Sejalan dengan penelitian yang di lakukan oleh Rino & Fajri, (2021) pasien *post* op fraktur esktermitas di wilayah kerja Puskesmas Muara Kumpeh dengan jumlah 15 responden terdapat pengaruh melulihkan kekuatan otot dan sendi pasien *post op* fraktur ekstremitas di wilayah kerja puskesmas muara kumpeh dengan P-value ($0,000$) $< p=0,05$.

2. Mobilisasi dini

Mobilisasi dini merupakan intervensi penting pada pasien pascaoperasi fraktur femur yang bertujuan mempercepat proses pemulihan. Penerapan mobilisasi dini dapat membantu mengurangi nyeri, meningkatkan kekuatan otot dan rentang gerak sendi, memperbaiki sirkulasi darah, serta mencegah komplikasi akibat imobilisasi. Selain itu, intervensi ini juga berperan dalam mempercepat pemulihan fungsional dan meningkatkan kemandirian pasien dalam menjalankan aktivitas sehari-hari (Radia dkk., 2026).

Menurut penelitian Tarmisih & Hartini, (2024) pada pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah di Ruang Orthopedi RSUD dr. R. Soetrasno Rembang dengan jumlah sampel sebanyak 32 pasien yang terbagi dalam kelompok intervensi dan kelompok kontrol, terdapat pengaruh yang signifikan antara mobilisasi dini terhadap peningkatan kemampuan *Activity Daily Living* dengan nilai $p\ value = 0,000$ ($p < 0,05$). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syara dkk., (2025) pasien pasca operasi fraktur ekstremitas di RS Grandmed dengan jumlah sampel 10 efek mobilisasi dini terhadap peningkatan kemampuan aktivitas harian pada pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah. Ditemukan bahwa ADL meningkat secara signifikan setelah mobilisasi dini dengan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$).

Menurut penelitian Febryandy *et al.*, (2025) pasien pasca operasi fraktur ekstremitas atas di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabupaten Bekasi dengan jumlah sampel sebanyak 34 menggunakan metode quasi-

eksperimental, terdapat pengaruh yang signifikan antara intervensi mobilisasi dini terhadap peningkatan kekuatan otot dengan nilai $p=0,000$ serta penurunan tingkat nyeri secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol.

3. *Progressive Muscle Relaxation (PMR)*

Progressive Muscle Relaxation (PMR) merupakan metode relaksasi nonfarmakologis yang dilakukan dengan cara mengontraksikan lalu merilekskan kelompok otot secara sistematis dari bagian tubuh tertentu hingga mencakup seluruh tubuh. PMR bekerja dengan menekan aktivitas sistem saraf simpatis yang berperan dalam respon stres serta meningkatkan respon relaksasi tubuh (Dewi & Yudiarto, 2025).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Prawito dkk., (2024) dengan jumlah sampel sebanyak 34 pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah di Poli Bedah RSUD Jombang, terdapat pengaruh yang signifikan antara penerapan PMR dengan nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan peningkatan kemampuan fungsional ekstremitas bawah pasien pasca operasi. Selanjut dengan penelitian yang dilakukan oleh Naser *et al.*, (2024) dalam penelitian acak terkontrol dengan 100 pasien patah pinggul Rumah Sakit Shohadaye Haftome Tir (7th Tir Martyrs Hospital) di Tehran, Iran. Dibagi menjadi kelompok teknik relaksasi otot progresif (PMR) ditemukan ada pengaruh signifikan teknik PMR terhadap penurunan rasa sakit pasca operasi dan peningkatan kekuatan otot dengan nilai $p < 0,001$.

4. *Ankle Pump Exercise*

Ankle pump exercise adalah latihan sederhana berupa gerakan fleksi dan ekstensi berulang pada pergelangan kaki yang dilakukan oleh pasien secara aktif atau dengan dukungan alat bantu. Latihan ini bertujuan untuk mengaktifkan otot-otot betis sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah vena pada ekstremitas bawah, terutama saat pasien sedang dalam fase imobilisasi atau pasca operasi fraktur (Liu dkk., 2025).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Shi dkk., (2023) di Departemen Ortopedi rumah sakit tersier di Zhejiang terhadap 140 pasien

pasca operasi fraktur femoral neck dengan risiko sedang hingga tinggi venous thromboembolism (VTE), penerapan ankle pump exercise dengan bantuan counter system terbukti efektif meningkatkan kepatuhan latihan dan efikasi diri pasien dibandingkan perawatan rutin dengan nilai ($p < 0,05$).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Ge *et al.*, 2025), terhadap 60 pasien pasca operasi fraktur tibial plateau dengan risiko venous thromboembolism (VTE), penerapan Telemonitored Ankle Pump Exercise (APE) System dibandingkan dengan latihan ankle pump tradisional terbukti lebih efektif dalam mengurangi indikator risiko VTE (termasuk peningkatan aliran vena popliteal), mengurangi nyeri post-op, dan menurunkan kenaikan diameter betis secara signifikan ($p < 0,05$).

5. Terapi Rehabilitasi

Terapi rehabilitasi merupakan salah satu upaya rehabilitasi yang berperan penting pada pasien setelah mengalami fraktur untuk membantu mengembalikan fungsi anggota gerak yang cedera. Terapi ini umumnya dilakukan secara bertahap melalui berbagai bentuk latihan seperti *Range of Motion (ROM)*, *aktif asistif exercise*, *aktif exercise*, *pumping action ankle*, *isometrik konsentrik*, *briggging exercise*, transver ambulasi, dan *non-weight bearing approach* dengan tujuan meningkatkan luas gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Pelaksanaan latihan secara rutin dapat membantu menurunkan rasa nyeri, mencegah terjadinya kekakuan sendi atau kontraktur, memperlancar sirkulasi darah, serta mempercepat proses pemulihan fungsi tubuh setelah fraktur (Herawati & Indriyati, 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yan *et al.*, (2023) dengan jumlah sampel sebanyak 60 pasien pasca operasi fraktur pinggul di Rumah Sakit Ketiga Fakultas Kedokteran Universitas Medis Qiqihar, ditemukan bahwa terapi rehabilitasi dapat memberikan pengaruh signifikan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada pemulihan kekuatan otot dan mobilitas sendi pinggul pada kelompok terapi presisi dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan nilai $p < 0,05$.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Che dkk., (2023) Sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 60 pasien pasca operasi fraktur pinggul yang menjalani tindakan hip arthroplasty atau internal fixation di Suzhou Municipal Hospital, China. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi rehabilitasi berbasis exercise prescription secara signifikan meningkatkan fungsi pinggul (Harris Hip Score), kemampuan aktivitas sehari-hari (Barthel Index), serta menurunkan komplikasi pasca operasi dibandingkan perawatan standar, dengan nilai $p < 0,05$. Insidensi komplikasi pada kelompok intervensi juga lebih rendah (13% vs 37%).



Tabel 2.2 Penelitian Terkait Intervensi Keperawatan

No	Penulis dan Judul	Jurnal dan tahun terbit	Sampel penelitian	Metode penelitian	Hasil Penelitian
1.	Nabhani, Sulastri, Widya Setyorini “Pengaruh ROM (<i>Range Of Motion</i>) Terhadap Fleksibilitas Gerak Sendi Pada Pasien Post Operasi Fraktur Ekstremitas Atas”	JURNAL JRIK Vol 2 No. 2 (Juli 2022)	Penelitian ini melibatkan 15 pasien pascaoperasi fraktur ekstremitas atas yang telah menjalani prosedur <i>Open Reduction and Internal Fixation</i> (ORIF) di RS PKU Muhammadiyah Delanggu. Pemilihan responden menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.	Penelitian ini menerapkan desain kuasi-eksperimental dengan pendekatan <i>one group pretest–posttest</i> . Pemilihan sampel dilakukan melalui teknik <i>purposive sampling</i> , dengan goniometer dan lembar observasi sebagai instrumen pengumpulan data. Data dikumpulkan selama periode 20 April–3 Mei 2019 dan selanjutnya dianalisis menggunakan uji <i>Wilcoxon</i> pada tingkat kemaknaan 0,05.	Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan rentang gerak sendi setelah diberikan latihan <i>Range of Motion</i> (ROM), dengan nilai rata-rata sebesar 120° sebelum intervensi dan menurun menjadi 65° setelah intervensi. Uji <i>Wilcoxon Signed-Rank</i> memperoleh nilai $Z = 2,690$ dengan $p = 0,007 (<0,05)$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Temuan ini menunjukkan bahwa latihan ROM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rentang gerak sendi pasien.
2.	Tarmisih , Sri Hartini “Pengaruh Mobilisasi Dini Terhadap Peningkatan Kemampuan <i>Activity</i>	Jurnal Profesi Keperawatan Vol 11 No 1 Januari 2024	Sampel dalam penelitian ini adalah pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah di Ruang Orthopedi RSUD dr. R. Soetrasno	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan <i>kuasi-eksperimental</i> untuk mengevaluasi pengaruh suatu intervensi melalui pemberian perlakuan pada kelompok eksperimen dalam kondisi yang terkontrol. Desain yang diterapkan	Berdasarkan uji <i>Wilcoxon Signed-Rank</i> , diperoleh nilai $p = 0,000 (<0,05)$, yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan mobilisasi dini terhadap peningkatan kemampuan <i>Activity of Daily Living</i> (ADL) pada pasien

	<i>Daily Living</i> Pada Pasien Pasca Operasi Fraktur Ekstremitas Bawah Di Ruang Orthopedi Rsud Dr.R. Soetrasno Rembang”		Rembang sebanyak 32 orang.	adalah <i>Two Group Post-Test with Control Design</i> , dengan melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebagai kelompok pembanding.	pascaoperasi fraktur ekstremitas bawah. Dengan demikian, mobilisasi dini dapat menjadi salah satu intervensi pendukung dalam mempercepat pemulihan serta meningkatkan kemandirian pasien setelah menjalani operasi.
3.	Prawito, Aditiya Nur A, Eliza Zihni Z “Pengaruh <i>Progressive Muscle Relaxation</i> (Pmr) Terhadap Peningkatan Nilai Lower Extremity Functional Scale (Lefs) Pada Pasien <i>Post Operasi</i> Fraktur Ekstremitas Bawah Di Rsud Jombang”	Jurnal Sains Kesehatan Vol. 31 No. 3 Desember 2024	Subjek penelitian terdiri dari 46 pasien dengan fraktur ekstremitas bawah pascaoperasi yang menjalani perawatan di Poli Ortopedi RSUD Jombang, dengan distribusi 23 pasien laki-laki dan 11 pasien perempuan.	Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik <i>consecutive sampling</i> berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.	Hasil pengukuran LEFS menunjukkan bahwa kategori rendah mengalami penurunan dari 47% sebelum intervensi menjadi 26% setelah pemberian intervensi. Analisis menggunakan uji <i>Wilcoxon Signed-Rank</i> memperoleh nilai $p = 0,002$ ($<0,05$), yang menunjukkan bahwa penerapan teknik <i>Progressive Muscle Relaxation</i> (PMR) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan fungsional berdasarkan skor LEFS.

4.	Yanzhi Ge¹, Lan Xu, Juncai Ye¹, Hangbo Qu¹, Huanxiang Fu¹, Xuanliang Ru¹, Xiaoqin Huang “Digital Therapeutic Intervention for Venous Thromboembolism Prevention: Efficacy Evaluation of Telemonitored Ankle Pump System in Tibial Plateau Fracture Patients”.	Ann. Ital. Chir., 2025 96, 10: 1409–1419	Sampel dalam penelitian ini adalah pasien fraktur tibial plateau (ekstremitas bawah) pasca operasi yang menjalani perawatan di Zhejiang Hospital sebanyak 60 pasien, yang terdiri dari 38 laki-laki dan 22 perempuan.	Teknik sampling yang digunakan adalah randomisasi (<i>simple randomization</i>) pada desain <i>randomized controlled trial</i> (RCT), dengan pembagian responden secara acak ke dalam kelompok intervensi dan kontrol berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi <i>ankle pump exercise</i> (APE) berbasis telemonitoring lebih efektif dibandingkan metode konvensional, ditunjukkan dengan nilai akhir (<i>post-test</i>) berupa penurunan skor nyeri (VAS), kadar D-dimer, serta peningkatan kecepatan aliran vena poplitea dengan nilai $p < 0,05$. Analisis data dalam jurnal ini menggunakan uji <i>Independent Samples t-test</i>, uji <i>Chi-square</i>, serta uji <i>Repeated Measures ANOVA</i> dan <i>Friedman test</i>, yang menunjukkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak, sehingga terdapat pengaruh signifikan intervensi APE terhadap pencegahan <i>deep vein thrombosis</i> dan perbaikan hemodinamik vena.
----	--	---	--	---	---

5.	Haneul Lee dan Seon-Heui Lee <i>“Effectiveness of Multicomponent Home-Based Rehabilitation in Elderly Patients after Hip Fracture Surgery: A Randomized Controlled Trial”</i>	Jurnal of <i>Personalized Medicine</i>. 2022, 12, 649	Sampel penelitian berjumlah 40 pasien yang telah menjalani operasi <i>hip fracture</i> dan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian.	Metode penelitian yang digunakan dalam jurnal tersebut adalah <i>Randomized Controlled Trial</i> (RCT) dengan pembagian kelompok intervensi dan kelompok kontrol secara acak (<i>simple randomization</i>). Sampel penelitian berjumlah 40 pasien lansia pasca operasi hip fracture yang dibagi menjadi kelompok <i>Multicomponent Home-Based Rehabilitation</i> (MHR) dan kelompok <i>home exercise</i>..	Hasil penelitian menunjukkan bahwa program <i>Multicomponent Home-Based Rehabilitation</i> (MHR) secara signifikan meningkatkan keseimbangan (<i>Functional Reach Test/FRT</i>), mobilitas (<i>Timed Up and Go/TUG</i>), kualitas hidup fisik (<i>SF-36 Physical Component Score</i>), serta menurunkan nyeri dibandingkan kelompok <i>home exercise</i>, dengan nilai $p < 0,05$. Analisis penelitian menggunakan uji statistik <i>Mixed-effects Linear Regression Model</i>, disertai <i>Independent Sample t-test</i>, <i>Pearson Chi-square test</i>, dan <i>Shapiro-Wilk test</i>. Kelompok intervensi menunjukkan peningkatan keseimbangan yang lebih baik ($p = 0,015$), dan peningkatan mobilitas yang signifikan ($p = 0,036$),
----	---	--	---	---	---

H. Konsep Dasar Asuhan Keperawatan Fraktur

1. Pengkajian

Pengkajian dalam asuhan keperawatan pada pasien fraktur menurut Suriya & Zuriati, (2023) yaitu :

a) Identitas klien

Pengkajian identitas klien mencakup data demografi dan administrasi, meliputi nama, usia, tanggal lahir, status perkawinan, jenis kelamin, agama, alamat, suku bangsa, bahasa yang digunakan, tingkat pendidikan, pekerjaan, tanggal masuk rumah sakit (MRS), sumber pembiayaan, sumber informasi, diagnosis medis, serta nomor registrasi pasien.

b) Keluhan utama MRS

Keluhan utama yang umumnya menyebabkan pasien fraktur menjalani perawatan di rumah sakit adalah nyeri pada ekstremitas disertai keterbatasan dalam menggerakkan anggota tubuh akibat trauma, seperti jatuh atau kecelakaan.

c) Keluhan utama

Pasien dengan pasca tindakan *Open Reduction and Internal Fixation* (ORIF), keluhan utama yang sering ditemukan adalah gangguan mobilitas fisik. Kondisi ini ditandai dengan keterbatasan pergerakan sebagai dampak dari tindakan pembedahan yang telah dilakukan.

d) Kronologi Keluhan

Pengkajian kronologi keluhan meliputi faktor pencetus, waktu awal munculnya keluhan, durasi atau lamanya keluhan berlangsung, serta upaya yang telah dilakukan pasien untuk mengatasi keluhan tersebut.

e) Riwayat kesehatan sekarang

Riwayat kesehatan saat ini mencakup penyebab terjadinya fraktur, baik akibat trauma atau kecelakaan maupun proses degeneratif atau patologis. Kondisi tersebut umumnya diawali dengan perdarahan dan kerusakan jaringan di sekitar tulang yang menimbulkan gejala seperti nyeri, pembengkakan, pucat atau perubahan warna kulit, serta sensasi

kesemutan.

f) Riwayat kesehatan dahulu

Riwayat kesehatan dahulu mencakup data mengenai alergi obat, riwayat cedera atau kecelakaan sebelumnya, penggunaan obat-obatan secara rutin, serta riwayat penyakit keturunan maupun penyakit menular yang pernah dialami pasien.

g) Riwayat Kesehatan Keluarga

Riwayat kesehatan keluarga meliputi informasi mengenai adanya anggota keluarga yang memiliki riwayat penyakit keturunan atau penyakit yang berpotensi diturunkan.

h) Riwayat psikososial dan spiritual

Pengkajian riwayat psikososial dan spiritual meliputi orang terdekat pasien, hubungan dan komunikasi dalam keluarga, pengambilan keputusan, dampak penyakit terhadap keluarga, mekanisme coping, harapan pasien selama perawatan, perubahan aktivitas, serta pelaksanaan ibadah sesuai dengan agama dan kepercayaan yang dianut.

i) Pola kebiasaan

a) Pola nutrisi

Pengkajian pola nutrisi meliputi kondisi sebelum dan selama menjalani perawatan di rumah sakit, mencakup frekuensi makan, nafsu makan, porsi makan yang dihabiskan, makanan yang tidak disukai, riwayat alergi makanan, pantangan atau diet khusus, serta penggunaan alat bantu makan seperti *nasogastric tube* (NGT).

b) Pola eliminasi BAK

Pengkajian pola eliminasi BAK meliputi frekuensi berkemih, warna urine, keluhan saat berkemih, serta penggunaan alat bantu seperti kateter sebelum dan selama menjalani perawatan di rumah sakit.

c) Pola eliminasi BAB

Pengkajian pola eliminasi BAB meliputi frekuensi, waktu, warna feses, serta adanya keluhan saat buang air besar sebelum dan selama menjalani perawatan di rumah sakit.

d) Pola personal hygiene

Pengkajian pola personal hygiene dilakukan dengan menilai kebiasaan perawatan diri sebelum dan selama menjalani perawatan di rumah sakit, meliputi frekuensi mandi, kebersihan mulut (oral hygiene), serta frekuensi mencuci rambut.

e) Pola aktivitas dan latihan

Pengkajian pola aktivitas dan latihan meliputi kebiasaan aktivitas sebelum dan selama menjalani perawatan di rumah sakit, mencakup waktu beraktivitas serta keluhan yang dirasakan saat melakukan aktivitas.

Tabel 2.3 Tingkat Kemampuan Aktivitas

Tingkat Aktivitas	Kategori
0	Mampu merawat diri secara penuh
1	Memerlukan penggunaan alat
2	Memerlukan bantuan atau pengawasan orang lain
3	Memerlukan bantuan, pengawasan orang lain, dan peralatan
4	Sangat tergantung dan tidak dapat melakukan atau berpartisipasi dalam perawatan

Sumber : Paulina & Fatmi, (2025)

j) Pemeriksaan Fisik Umum

a) Keadaan umum : Pada pasien fraktur keadaan umum tampak lemah akibat nyeri, trauma, atau keterbatasan mobilitas.

b) Sistem Penglihatan

Pada umumnya pasien fraktur tidak mengalami gangguan pada sistem penglihatan. Pengkajian tetap dilakukan terhadap posisi mata, kelopak mata, pergerakan bola mata, konjungtiva, kornea, sklera, pupil, fungsi penglihatan dan penggunaan alat bantu penglihatan seperti kacamata.

c) Sistem Pendengaran

Sistem pendengaran pada pasien fraktur umumnya tetap dalam kondisi normal. Meskipun demikian, pemeriksaan tetap mencakup penilaian kondisi daun telinga, keberadaan serumen atau sekret telinga, fungsi pendengaran, serta penggunaan alat bantu dengar.

d) Sistem Pernafasan

Pasien fraktur umumnya tidak menunjukkan gangguan pada sistem pernapasan. Namun, pengkajian tetap dilakukan terhadap kondisi jalan napas, pola dan frekuensi pernapasan, irama napas, adanya batuk, serta karakteristik sputum.

e) Sistem Kardiovaskuler

Pengkajian sistem kardiovaskular meliputi pemeriksaan frekuensi nadi, irama nadi, serta karakteristik denyut nadi.

f) Sistem saraf pusat

Pengkajian sistem saraf pusat mencakup penilaian tingkat kesadaran pasien menggunakan *Glasgow Coma Scale (GCS)*.

g) Sistem muskuloskeletal

Pengkajian sistem muskuloskeletal meliputi ketidakmampuan melakukan pergerakan, adanya fraktur, lokasi fraktur, serta keluhan nyeri pada tulang maupun sendi.

Tabel 2.4 kekuatan Otot

Derajat 5	Kekuatan otot normal ditandai dengan kemampuan melakukan seluruh rentang gerak secara penuh serta mampu melawan tahanan maksimal secara berulang tanpa menimbulkan kelelahan.
Derajat 4	Mampu melakukan <i>Range of Motion (ROM)</i> secara penuh serta melawan tahanan ringan hingga sedang, tetapi belum mampu mempertahankan gerakan terhadap tahanan maksimal.
Derajat 3	Mampu melakukan <i>Range of Motion (ROM)</i> secara penuh dengan melawan gaya gravitasi, tetapi belum mampu mengatasi tahanan atau resistensi dari luar.
Derajat 2	Mampu melakukan <i>Range of Motion (ROM)</i> secara penuh apabila gerakan dibantu atau posisi sendi disangga sehingga pengaruh gaya gravitasi dapat dikurangi.
Derajat 1	Terdapat kontraksi otot yang minimal dan hanya dapat dirasakan melalui palpasi, tanpa menghasilkan

	pergerakan pada sendi.
Derajat 0	Tidak ada kontraksi otot sama sekali.

Sumber : Paulina & Fatmi, (2025)

2. Diagnosa Keperawatan

Diagnosis keperawatan ditetapkan berdasarkan hasil pengkajian dan analisis data pasien. Menurut Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia (SDKI, 2017) diagnosis keperawatan yang dapat ditegakkan pada pasien fraktur meliputi:

- a. Gangguan mobilitas fisik berhubungan dengan kerusakan integritas struktur tulang (D.0054).

Gejala dan Tanda Mayor

Subjektif :

1. Nyeri saat bergerak
2. Enggan melakukan pergerakan
3. Merasa cemas saat bergerak
- Objektif :
4. Sendi kaku
5. Gerakan tidak terkoordinasi
6. Gerakan terbatas
7. Fisik lemah

Gejala dan Tanda Minor

Subjektif :

1. Mengeluh sulit menggerakkan ekstremitas
- Objektif :
2. Kekuatan otot menurun
3. Rentang gerak (ROM) menurun

Kondisi Klinis Terkait :

1. Stroke
2. Cedera medula spinalis
3. Trauma
4. Fraktur
5. Osteoarthritis

3. Intervensi Keperawatan

Tabel 2.5 Intervensi Keperawatan

No.	DIAGNOSA KEPERAWATAN	INTERVENSI KEPERAWATAN		RASIONAL
		TUJUAN DAN KRITERIA HASIL (SLKI)	RENCANA TINDAKAN (SIKI)	
1.	Gangguan mobilitas fisik berhubungan dengan kerusakan integritas struktur tulang (D.0054). Data subjektif : 1. Mengeluh sulit menggerakkan ekstremitas 2. Nyeri saat bergerak 3. Enggan melakukan pergerakan 4. Merasa cemas saat bergerak Data objektif : 1. Kekuatan otot menurun 2. Rentang gerak (ROM) menurun 3. Sendi kaku 4. Gerakan tidak terkoordinasi 5. Gerakan terbatas 6. Fisik lemah	Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama 3x24 jam di harapkan : SLKI : Mobilitas Fisik (L.05042) Ekspektasi : Meningkatkan Keterangan Level : 1. Menurun 2. Cukup Menurun 3. Sedang 4. Cukup Meningkatkan 5. Meningkatkan Dengan kriteria hasil : 1. Pergerakan ekstremitas meningkat (5) 2. Kekuatan otot meningkat (5) 3. Rentang gerak (ROM) meningkat (5) 4. Kaku sendi	Dukungan Mobilisasi (I05173) Observasi : 1. Identifikasi adanya nyeri atau keluhan fisik lainnya 2. Identifikasi toleransi fisik melakukan pergerakan 3. Monitor frekuensi jantung dan tekanan darah sebelum memulai mobilisasi 4. Monitor kondisi umum selama melakukan mobilisasi Terapeutik : 5. Fasilitasi aktivitas mobilisasi dengan alat bantu (mis. pagar dan tempat tidur) 6. Fasilitasi melakukan pergerakannya, jika perlu 7. Libatkan keluarga untuk membantu pasien dalam meningkatkan pergerakan	Observasi : 1. Mengetahui adanya nyeri atau keluhan fisik lainnya 2. Mengetahui toleransi fisik melakukan pergerakan 3. Memantau frekuensi jantung dan tekanan darah sebelum memulai mobilisasi 4. Memantau kondisi umum selama melakukan mobilisasi Terapeutik : 5. Mempermudah klien melakukan mobilisasi 6. Agar otot klien tidak kaku 7. Agar klien lebih mudah melakukan mobilisasi Edukasi : 8. Agar klien mengetahui tujuan dan prosedur mobilisasi 9. Agar klien tidak kaku dan berlatih 10. Melatih klien untuk bergerak

		menurun (1) 5. Kelemahan fisik menurun (1)	Edukasi : 8. Jelaskan tujuan dan prosedur mobilisasi 9. Anjurkan melakukan mobilisasi dini 10. Ajarkan mobilisasi sederhana yang harus dilakukan (mis. duduk di tempat tidur, pindah dari tempat tidur ke kursi) Evidence based nursing : 1. <i>Range of Motion</i> (Nabhani dkk., 2022) 2. Mobilisasi Dini (Tarmisih & Hartini, 2024) 3. <i>Progressive Muscle Relaxation</i> (PMR) (Tarmisih & Hartini, 2024) 4. <i>Angkle Pump Exercise</i> (Tarmisih & Hartini, 2024) 5. Terapi Rehabilitasi (Yan dkk., 2023)	Evidence Based Nursing: 1. Latihan Range of Motion (ROM) adalah terapi rehabilitasi non-farmakologis berupa gerakan sendi dan otot secara teratur untuk meningkatkan kekuatan, menjaga fleksibilitas, dan mengurangi keterbatasan mobilitas. 2. Mobilisasi dini bermanfaat untuk menurunkan nyeri, meningkatkan kekuatan otot dan rentang gerak sendi, memperbaiki sirkulasi, serta mencegah komplikasi akibat imobilisasi.. 3. PMR bekerja dengan menekan aktivitas sistem saraf simpatis yang berperan dalam respon stres serta meningkatkan respon relaksasi tubuh. 4. <i>Angkle Pump Exercise</i> bertujuan untuk mengaktifkan otot-otot betis sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah vena pada ekstremitas bawah, terutama saat pasien sedang dalam fase imobilisasi atau pasca operasi fraktur. 5. Manfaat dari Terapi Rehabilitasi dapat meningkatkan luas gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari.
--	--	--	---	--

Sumber : (Tim Pokja SDKI PPNI, 2017) (Tim Pokja SLKI PPNI, 2018) (Tim Pokja SIKI PPNI, 2018)

4. Implementasi Keperawatan

Implementasi keperawatan merupakan tahap pelaksanaan dari rencana asuhan keperawatan yang telah disusun berdasarkan kebutuhan pasien. Tahap ini mencakup serangkaian tindakan yang dilakukan perawat untuk mengatasi masalah kesehatan, meningkatkan status kesehatan, serta mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam intervensi keperawatan. (Edmealem *et al.*, 2024).

Implementasi keperawatan pada pasien fraktur dilakukan melalui latihan *Range of Motion* (ROM) dan mobilisasi dini sesuai kondisi pasien. Intervensi ini diberikan secara bertahap, umumnya dua kali sehari selama masa perawatan, untuk meningkatkan kemampuan aktivitas, kekuatan otot, dan rentang gerak sendi. Penerapan ROM dan mobilisasi dini berperan penting pada periode pascaoperasi karena membantu mengembalikan kemandirian pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti mandi, berpakaian, dan menggunakan toilet (Andini dkk., 2025).

5. Evaluasi Keperawatan

Evaluasi keperawatan merupakan tahap penilaian terhadap hasil asuhan keperawatan yang telah diberikan untuk mengetahui tingkat pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Proses ini dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan dengan membandingkan kondisi kesehatan pasien sebelum dan sesudah intervensi, serta melibatkan pasien dan tenaga kesehatan lainnya sebagai dasar dalam menentukan keberhasilan tindakan maupun kebutuhan tindak lanjut (Abudari *et al.*, 2025).