

BAB 2

TINJAUAN TEORI

2.1 *General Anestesi*

2.1.1 Pengertian *General Anestesi*

Anestesi diperkenalkan oleh Oliver Wendell Holmes yang menggambarkan suatu keadaan tidak sadarkan diri dan bersifat sementara yang disebabkan oleh penggunaan obat-obatan dan memiliki tujuan untuk menghilangkan nyeri saat pembedahan (Latief et al., 2015).

Anestesi umum atau general anestesi merupakan suatu keadaan ketika pasien kehilangannya kesadaran bahkan ketika diberikan rangsangan yang menyakitkan, kondisi ini disebabkan oleh obat atau agent anestesi yang diberikan. Anestesi umum modern melibatkan pemberian kombinasi obat-obatan, seperti obat penghambat neuromuskular, obat-obatan hipnotik, dan obat analgesik (Rehatta et al., 2019). Kondisi fisik pasien saat premedikasi dan sebelum dilakukan induksi juga perlu diperhatikan. Menurut *American Society of Anesthesiologists* (ASA).

Tabel 2.1 Klasifikasi ASA menurut Gruendemann (2006)

Klasifikasi ASA	Keterangan
ASA 1	Tidak ada penyakit organik
ASA 2	Penyakit sistemik ringan atau sedang tanpa gangguan
ASA 3	Penyakit organik dengan gangguan fungsional definitif
ASA 4	Penyakit yang mengancam kelangsungan hidup
ASA 5	Klien sekarat, kecil harapan untuk selamat

2.1.2 Klasifikasi *General Anestesi*

Teknik anestesi umum atau general anestesi menurut Katzung (2015) antara lain dapat dilakukan melalui inhalasi, intravena, kombinasi kedua teknik tersebut atau anestesiimbang.

1) Anestesi umum intravena atau total intravena (TIVA)

Total Intra Venous Anesthesia (TIVA) adalah teknik anestesi umum yang diberikan dengan menggabungkan berbagai obat anestesi dan diberikan secara intravena tanpa menggunakan agen anestesi inhalasi. TIVA dalam anestesi umum digunakan untuk mencapai 4 komponen penting anestesi yaitu anemisia, analgesia, ketidaksadaran, dan relaksasi otot. Namun, untuk mendapatkan efek yang diinginkan, kombinasi beberapa obat harus digunakan. Hal ini dikarenakan belum ada perlakuan tunggal yang dapat menjangkau keempat komponen yang disebutkan.

2) Anestesi Umum Inhalasi

Salah satu metode anestesi umum yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan kombinasi agent anestesi inhalasi berupa gas atau cairan yang mudah menguap, kemudian gas tersebut dialirkan ke udara inspirasi pasien melalui mesin anestesi. Obat-obat anestesi umum antara lain yaitu sevofluran, nitrous oksida (N₂O), halotan, enfluran, dsefluran, dan isofluran.

3) Anestesi Seimbang

Anestesi seimbang hampir sama dengan agen inhalasi. Dan untuk anestesi intravena yang tersedia pada saat ini bukan merupakan obat anestesi yang ideal untuk menghasilkan efek yang diinginkan. Oleh karena itu tujuan menggunakan anestesi seimbang dengan beberapa obat anestesi, seperti opioid, obat penenang-hipnotis, dan pemblokiran neuromuskular adalah untuk meminimalkan efek anestesi yang tidak diinginkan..

2.1.3 Indikasi *General Anestesi*

Anestesi umum biasanya dimanfaatkan untuk tindakan operasi besar yang memerlukan ketenangan dan kenyamanan pasien serta waktu operasi yang lebih lama, misalnya pada kasus bedah jantung, rekonstruksi tulang, pengangkatan batu empedu, dan lain-lain. Selain itu, anestesi umum biasanya dilakukan pada pembedahan dengan lokasi yang luas (Perry & Potter, 2016).

2.1.4 Obat-obat *General Anestesi*

1) Obat anestesi Inhalasi

N₂O merupakan obat anestesi inhalasi yang digunakan pertama kali untuk membantu prosedur pembedahan. Dalam dunia moderen, anestesi inhalasi yang umum digunakan ialah N₂O, halotan, isofluran, enfluran, sevofluran, dan desfluran. Menurut Latief (2015) macam obat anestesi inhalasi sebagai berikut :

a) N₂O

N₂O merupakan gas yang tidak memiliki warna dan bau. Pemberian anestesi N₂O harus disertai dengan O₂ minimal 25%. Meskipun merupakan anestesi ringan, gas ini sering digunakan untuk mengurangi rasa sakit sebelum melahirkan karena efek analgesiknya yang kuat. Pada akhir anestesi, N₂O dihentikan kemudian N₂O akan cepat keluar mengisi alveoli, sehingga terjadi pengenceran O₂ dan terjadilah hipoksia difusi. Untuk menghindari terjadinya hipoksia difusi dapat berikan O₂ 100% selama 5-10.

b) Halotan

Halotan merupakan Salah satu alkana terhalogen yang tidak mudah terbakar. Halotan menurunkan tekanan darah dengan menekan sel miokard secara langsung. Pemakaian dosis yang berlebihan dapat menyebabkan depresi pernapasan, terjadinya hipotensi, menurunnya tonus simpatis, depresi vasomotor, vasodilatasi perifer, bradikardi, depresi miokard dan inhibisi reflek baroreseptor. Berbeda dengan N₂O, halotan memiliki sifat analgesi yang lemah namun sifat anestesiya kuat, sehingga keduanya cocok untuk dikombinasikan selama tidak ada efek samping yang dihasilkan.

c) Enfluran

Enfluran merupakan halogenasi eter yang dimetabolisme 2-8% melalui hepar menjadi produk nonvolatile

yang dikeluarkan lewat urine. Sedangkan sisanya dikeluarkan melalui paru-paru. Dibandingkan dengan halotan dan isofluran, induksi enfluran dapat memulihkan lebih cepat. Efek mendepresi pernapasan lebih kuat dibandingkan halotan serta enfluran lebih iritatif dibandingkan halotan.

d) Isofluran

Isofluran adalah gas anestesi yang memiliki bau menyengat dan tidak dapat dibakar. Pemakaian Isofluran dapat menurunkan laju metabolisme otak terhadap oksigen, serta dapat meningkatkan tekanan intrakranial dan aliran darah otak. Peningkatan tekanan intrakranial dan aliran darah otak ini dapat dikurangi dengan teknik anestesi hiperventilasi, hal ini menyebabkan isofluran banyak digemari untuk pembedahan otak. Memiliki efek samping kecil terhadap depresi jantung dan curah jantung, sehingga sering digunakan untuk pasien dengan hipotensi dan gangguan coroner.

e) Sevofluran

Sevofluran merupakan pilihan ideal untuk agen induksi anestesi inhalasi karena merupakan gas dengan bau yang tidak menyengat dan tidak menggairahkan jalan napas. Dibandingkan dengan isofluran, anestesi sevofluran diinduksi dan pulih lebih cepat. Efek terhadap sistem kardiovaskular cukup stabil dan jarang menyebabkan aritmia. Untuk efek terhadap sistem saraf pusat seperti isofluran dan belum ada laporan yang

mengemukakan bahwa sevofluran beracun terhadap hepar, tubuh akan segera menghilangkan sevofluran setelah pemberiannya dihentikan.

2) Obat anestesi Intravena

Selain digunakan untuk induksi anestesi intravena, digunakan juga sebagai obat rumatan anestesi, tambahan pada anestesi regional atau untuk membantu prosedur diagnostic seperti thiopental, propofol, dan ketamine. Menurut Latief (2015) macam-macam obat anestesi intravena sebagai berikut :

a) Propofol

Propofol diberikan dalam bentuk cairan emulsi lemak berwarna putih dengan sifat isotonik dengan kepekatan 1%. Bila disuntikan melalui intravena sering mengakibatkan nyeri, beberapa tindakan detik sebelum disuntikan dapat diberikan lidokain 1-2 mg/kg intravena.

Dosis intravena untuk induksi adalah 2-2,5 mg/kg, dosis intravena untuk anestesi intravena secara keseluruhan adalah 4-12 mg/kg/jam dan dosis sedasi untuk perawatan intensif adalah 0,2 mg/kg. Pada lansia dosis harus dikurangi jika diberikan dengan sedative lain dan ditingkatkan jika diberikan pada anak kecil. Profol sering digunakan untuk anestesi karena waktu paruh eliminasinya yang sangat pendek.

Efek samping profol pada sistem kardiovaskular dapat mengakibatkan penurunan tekanan darah. Hal ini

disebabkan oleh depresi ringan dan vasodilatasi dari kontraktilitas miokardium. Dan juga propofol dapat menyebabkan dapat menyebabkan tingkat depresi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan thiopental dalam sistem pernafasan. Pasien yang menerima propofol harus selalu dipantau untuk memastikan ventilasi dan oksigenasi yang tercukupi.

b) Thiopental

Thiopental (pentotal, tiopenton) merupakan bubuk berwarna kuning dengan aroma khas belerang, tersedia dalam ampul berisi 500 mg atau 1000 mg. Sebelum digunakan, thiopental dilarutkan dengan akuades steril hingga mencapai konsentrasi 2,5%. Obat ini hanya diberikan melalui rute intravena dengan dosis 3-7 mg/kg dan harus disuntikkan secara perlahan. Larutan thiopental bersifat sangat alkalis dengan pH 10-11, sehingga jika tidak sengaja disuntikkan di luar vena dapat menyebabkan nyeri hebat, bahkan ketika masuk ke arteri, dapat memicu vasokonstriksi dan nekrosis jaringan sekitarnya. Penggunaan thiopental dapat menginduksi sedasi, hipnosis, dan depresi napas pada pasien.

c) Ketamin

Ketamin dapat diberikan melalui rute intravena, intramuskular, oral, maupun rektal. Obat ini tidak menyebabkan rasa nyeri saat disuntikkan. Ketamin dengan cepat menghasilkan efek hipnotik yang berbeda dari anestetik lainnya. Pasien akan

mengalami analgesia yang mendalam, tidak mampu merespons perintah, dan mengalami amnesia. Namun, pasien masih mungkin membuka mata, melakukan gerakan tubuh tanpa sadar, serta bernapas secara spontan. Kondisi ini disebut sebagai anestesi disosiatif dengan keadaan kataleptik. Meskipun efektif, ketamin kurang disukai untuk induksi anestesi karena dapat menyebabkan efek samping seperti takikardi, hipertensi, sakit kepala, serta efek pasca anestesi berupa mual, muntah, pandangan kabur, dan mimpi buruk.

Sebelum pemberian ketamin, disarankan untuk memberikan sedasi menggunakan midazolam atau diazepam guna mengurangi salivasi, dan sulfas atropin dapat digunakan untuk mendukung hal tersebut. Dosis bolus untuk induksi melalui intravena adalah 1-2 mg/kg, sedangkan untuk rute intramuskular dosisnya berkisar antara 3-10 mg.

d) Opioid

Opioid seperti fentanyl, petidin, morfin, dan sufentanil digunakan untuk induksi dalam dosis tinggi. Opioid ini memiliki efek samping yang tidak memengaruhi sistem kardiovaskular, sehingga sering dimanfaatkan untuk induksi anestesi pada pasien dengan gangguan jantung atau penyakit kardiovaskular.

2.1.5 Komplikasi *General Anestesi*

1) Penurunan Fungsi Hemodinamik

a) Sistem Respirasi

Pasien yang menjalani anestesi umum akan mengalami perubahan pada pola ventilasi alveolar dan paru. Depresi ventilasi terjadi karena efek obat anestesi pada sistem saraf pusat dan pernapasan. Penggunaan pelumpuh otot dapat menyebabkan kelumpuhan otot-otot pernapasan, yang berkontribusi pada depresi sistem respirasi. Obat anestesi seperti gas anestesi, obat sedatif, dan opioid secara signifikan mengurangi ventilasi selama operasi, sehingga berisiko menyebabkan hipoventilasi. Hipoventilasi ini menjadi penyebab utama hipoksemia selama dan setelah anestesi umum. Untuk mencegah hipoksemia, pemberian oksigen sangat penting dan dilakukan berdasarkan tingkat hipoksemia, jenis prosedur operasi, serta kebutuhan spesifik pasien (Rehatta et al., 2019).

b) Sistem Kardiovaskuler

Ketidakstabilan hemodinamik selama pembedahan dapat berdampak negatif pada pasien. Hipertensi sistemik dan takikardi adalah kondisi yang tidak terduga dan dapat meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas, sehingga pasien mungkin memerlukan perawatan di ruang intensif. Pasien dengan riwayat hipertensi memiliki risiko tertinggi mengalami hipertensi sistemik selama operasi. Faktor lain yang dapat memicu hipertensi meliputi nyeri, usia lanjut, kecemasan, komorbiditas, dan riwayat merokok seperti

penyakit ginjal. Sementara itu, hipotensi selama pembedahan umumnya disebabkan oleh penurunan volume cairan intravaskular dan preload, sehingga kondisi ini biasanya dapat diatasi dengan pemberian cairan intravena (Rehatta et al., 2019).

2) Mual dan Muntah

Mual dan muntah pasca-anestesi merupakan komplikasi umum yang dapat terjadi pada sekitar 80% pasien setelah menjalani operasi dengan anestesi. Insiden ini paling sering terjadi pada anestesi berbasis narkotika atau yang menggunakan agen inhalasi. Mual dan muntah pasca-operasi disebabkan oleh efek anestesi pada chemoreceptor trigger zone dan pusat muntah di batang otak. Respons ini dimediasi oleh berbagai neurotransmitter, termasuk histamin, serotonin (5-HT), asetilkolin (Ach), dan dopamin (DA) (Gupta & Rhee, 2015). Pasien yang menjalani anestesi regional memiliki risiko mual dan muntah pasca operasi 9 kali lebih rendah dibandingkan dengan pasien yang menerima anestesi umum (Shaikh et al., 2016).

3) Shivering atau menggigil

Shivering atau menggigil adalah komplikasi pasca-anestesi umum yang berkaitan dengan gangguan pada sistem termoregulasi. Kondisi ini dapat dipicu oleh suhu ruangan yang dingin, penggunaan cairan infus atau irigasi yang dingin, serta prosedur bedah abdomen yang luas dan berlangsung lama.

2.1.6 Terapi Non farmakologi Yang Dapat Diberikan Pada Pasien Post Operasi General Anestesi

Terapi non farmakologi yang dapat diberikan pada pasien post operasi dengan general anestesi menurut Holst (2022) ada 3 terapi yaitu pemberian *range of motion* pasif, pengaturan posisi dan terapi cairan perioperative.

ROM pasif adalah latihan gerakan sendi yang dilakukan dengan bantuan tenaga perawat atau terapis tanpa partisipasi aktif pasien, bertujuan mempertahankan atau meningkatkan fungsi otot dan sendi serta memperlancar sirkulasi darah (Pollatu, 2022). ROM pasif merangsang kontraksi otot secara pasif sehingga meningkatkan aliran darah perifer dan venous return ke jantung. Peningkatan venous return ini meningkatkan preload jantung yang berkontribusi pada stabilisasi tekanan darah dan denyut jantung pasca operasi (Khasanah & Yulistiani, 2020). Selain itu, ROM pasif juga membantu meningkatkan saturasi oksigen dan peristaltik usus, yang merupakan indikator fungsi hemodinamika dan pemulihan fisiologis pasien post operasi (Nopitasari & Sulistyowati, 2017).

Pengaturan posisi pasien merupakan intervensi non farmakologi yang berperan dalam mempercepat pemulihan dan menstabilkan kondisi hemodinamika pada pasien pasca operasi dengan anestesi umum. Posisi seperti semi Fowler (kepala diangkat 30°) atau posisi head up 30° dapat meningkatkan aliran darah ke organ vital, meningkatkan venous return,

dan memperbaiki fungsi kardiovaskular sehingga tekanan darah dan denyut jantung menjadi lebih stabil (Tandiampang et al., 2023).

Terapi cairan intravena (drip infus) merupakan intervensi non farmakologi yang esensial dalam manajemen pasien post operasi dengan anestesi umum untuk menjaga stabilitas hemodinamika. Memberikan cairan pemeliharaan untuk mengganti kehilangan cairan selama operasi dan pasca operasi akibat perdarahan, evaporasi, dan manipulasi jaringan, memberikan nutrisi parenteral dan koreksi ketidakseimbangan elektrolit serta asam basa yang terjadi selama proses operasi dan anestesi, dan mencegah dan mengatasi komplikasi hemodinamik seperti hipotensi, dehidrasi, dan gangguan sirkulasi pasca anestesi (Latief et al., 2015).

2.2 *Range Of Motion* (ROM) Pasif

2.2.1 Pengertian *Range Of Motion* (ROM) Pasif

Mobilisasi merupakan faktor penting dalam proses pemulihan luka pasca-bedah serta dalam mengoptimalkan fungsi pernapasan. Mobilisasi membantu mencegah kekakuan otot dan sendi, mengurangi rasa nyeri, melancarkan sirkulasi darah, memperbaiki regulasi metabolisme tubuh, dan memulihkan fungsi fisiologis organ vital. Semua manfaat ini berkontribusi pada percepatan proses penyembuhan luka (Noviani, 2019).

ROM Pasif adalah latihan yang melibatkan gerakan sendi untuk merangsang kontraksi dan pergerakan otot, di mana pasien menggerakkan sendi-sendinya sesuai gerakan normal dengan bantuan

perawat (Noviani, 2019). Latihan ROM pasif dapat meningkatkan hemodinamika pasien, meskipun tidak secara langsung mempengaruhi fungsi respirasi, yang dapat berfluktuasi tergantung pada kondisi penyakit yang mendasari. ROM pasif juga dapat membantu melancarkan sirkulasi perifer, terutama pada pasien yang mengalami tirah baring dalam waktu lama, dan sangat dianjurkan untuk pasien dengan gangguan hemodinamika (Yunus et al., 2024).

2.2.2 Tujuan *Range Of Motion* (ROM) pasif

Rentang gerak (*Range of Motion*) adalah latihan yang dilakukan untuk meningkatkan aliran darah perifer dan mencegah kekakuan otot atau sendi. Selain itu, latihan ini bertujuan untuk memperbaiki dan mencegah penurunan kekuatan otot atau sendi, menjaga atau meningkatkan fleksibilitas sendi, mendukung pertumbuhan tulang, serta mencegah terjadinya kontraktur (Mohamad et al., 2023).

Latihan ROM pasif memberikan dampak positif terhadap kekuatan otot pasien. Aktivitas gerakan ini membantu mencegah kekakuan otot dan sendi, mengurangi nyeri, memastikan kelancaran sirkulasi darah, meningkatkan fungsi metabolisme tubuh, serta mendukung kinerja organ vital. Oleh karena itu, latihan ini tidak hanya mempercepat penyembuhan, tetapi juga mendukung pemulihan fisik pasien (Pollatu, 2022).

2.2.3 Manfaat *Range Of Motion* (ROM) pasif

Menurut Perry & Potter (2016) rentang gerak adalah jumlah gerakan maksimum yang dapat dilakukan oleh sendi, yang merupakan

aktivitas fisik yang dapat meningkatkan dan mempertahankan kesehatan tubuh. Jika latihan rentang gerak dilakukan secara rutin, hal ini dapat mempengaruhi berbagai faktor, termasuk sistem kardiovaskular, metabolic, respirasi, muskuloskeletal, faktor psikososial, serta toleransi terhadap aktivitas :

1) Sistem kardiovaskuler

- a) Meningkatkan laju curah jantung
- b) Menstabilkan tekanan darah
- c) Memperkuat otot jantung dan memperbaiki kontraksi miokard
- d) Memperbaiki aliran balik vena

2) Sistem respiratori

- a) Meningkatkan frekuensi dan kedalaman pernapasan
- b) Menurunkan kerja pernapasan
- c) Meningkatkan ventilasi alveolar
- d) Meningkatkan pengembangan diafragma

3) Sistem metabolik

- a) Meningkatkan laju metabolik basal
- b) Meningkatkan pemecahan trigliserida
- c) Meningkatkan penggunaan glukosa dan asam lemak
- d) Meningkatkan produksi panas tubuh
- e) Meningkatkan motilitas lambung

4) Sistem muskuloskeletal

- a) Memperbaiki tonus otot

- b) Memperbaiki toleransi otot untuk latihan
 - c) Meningkatkan mobilisasi sendi
 - d) Mengurangi kehilangan kalsium
 - e) Meningkatkan massa otot
- 5) Toleransi aktivitas
- a) Meningkatkan toleransi
 - b) Mengurangi kelemahan
- 6) Faktor sosial
- a) Menjadikan toleransi terhadap stress
 - b) Menjadikan perasaan lebih baik

2.2.4 Indikasi dan Kontraindikasi

Indikasi untuk latihan pasif mencakup pasien yang berada dalam kondisi semikoma atau tidak sadar, pasien dengan keterbatasan mobilitas yang tidak dapat melakukan sebagian atau seluruh latihan rentang gerak secara mandiri, pasien yang menjalani tirah baring total, atau pasien dengan paralisis pada ekstremitas secara total (Agusrianto & Rantesigi, 2020).

Kontraindikasi untuk latihan ROM meliputi adanya trombus dan emboli, peradangan pada pembuluh darah, kelainan pada sendi dan tulang, pasien yang berada dalam fase imobilisasi akibat penyakit (seperti penyakit jantung), trauma baru yang kemungkinan disertai fraktur tersembunyi atau luka dalam, pasien dengan nyeri hebat, serta pasien yang mengalami kekakuan sendi atau tidak dapat bergerak (Suratun et al., 2010).

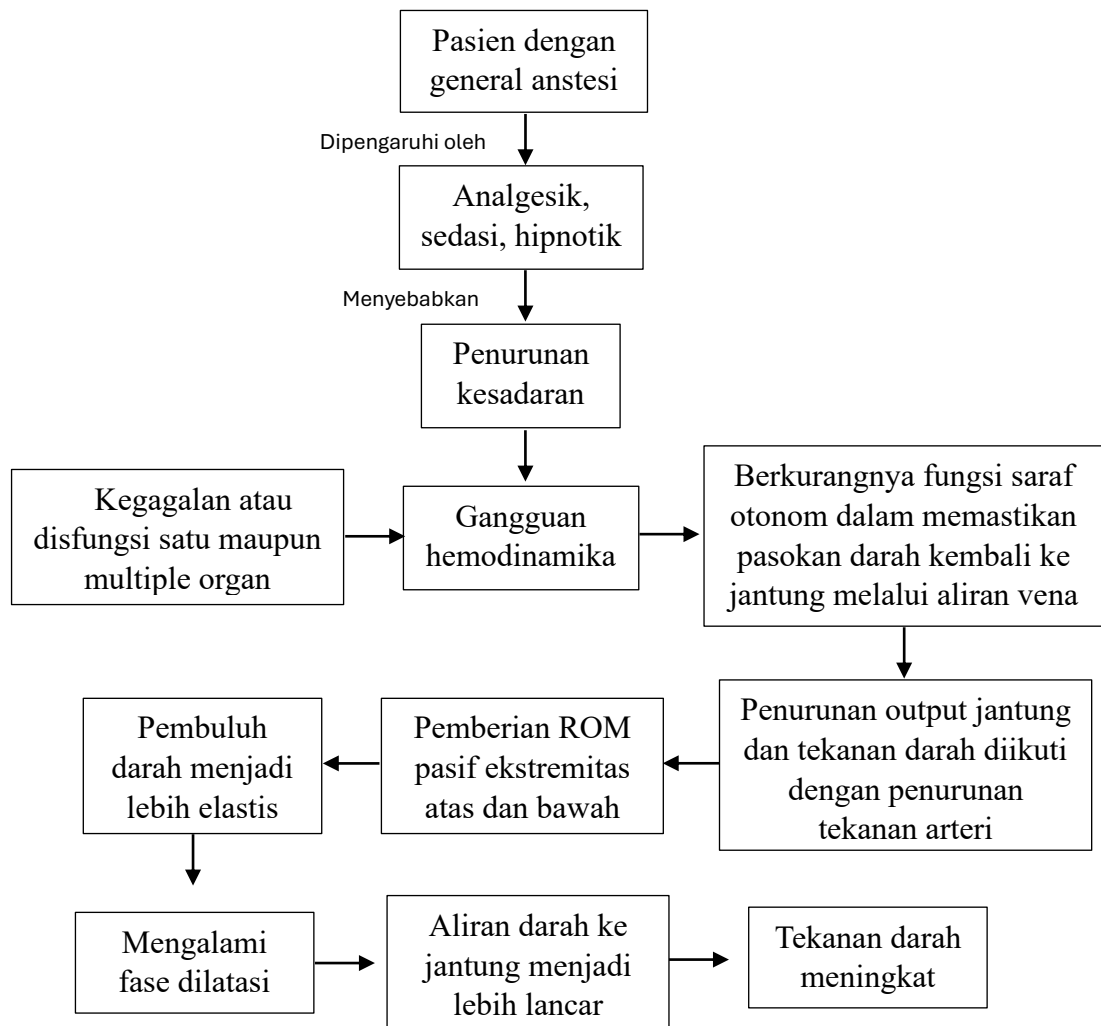
2.2.5 Patofisiologi

Pasien yang mengalami imobilisasi berisiko mengalami hipotensi ortostatik akibat penurunan fungsi saraf otonom dalam mengatur aliran darah kembali ke jantung melalui vena. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan output jantung dan tekanan darah, yang pada gilirannya akan mengakibatkan penurunan tekanan arteri rata-rata (Hafifah et al., 2021). Pada pasien dengan penurunan kesadaran, penting untuk menstabilkan Mean Arterial Pressure (MAP) guna meningkatkan penghantaran oksigen dalam tubuh, yang dipengaruhi oleh curah jantung (Cardiac Output/COP), kadar hemoglobin (Hb), dan saturasi oksigen. Jika penghantaran oksigen terganggu akibat penurunan cardiac output, hal ini dapat memperlambat proses penyembuhan, terutama memengaruhi tingkat kesadaran pasien (Rahmanti et al., 2016).

Kegagalan atau disfungsi satu atau lebih organ pada pasien dapat menyebabkan gangguan hemodinamik. Status hemodinamik ini dikendalikan oleh susunan saraf pusat, khususnya bagian medulla oblongata. Perubahan dalam status hemodinamik dipengaruhi oleh stimulus sistemik. Penerimaan stimulus ini sangat bergantung pada peran baroreseptor dalam mengatur perubahan status hemodinamik, seperti Heart Rate, tekanan darah, dan Mean Arterial Pressure. Stimulus yang diterima oleh baroreseptor berupa perubahan tekanan dalam pembuluh darah, yang kemudian dikirimkan ke pusat pengaturan jantung di medulla oblongata. Pusat jantung selanjutnya akan menentukan respons

terhadap kondisi tersebut, termasuk pengaruhnya terhadap penyakit lain (Hidayat & Julianti, 2022).

Penelitian ini didukung oleh teori Hidayat & Julianti (2022), penerapan ROM pasif pada ekstremitas atas dan bawah dapat meningkatkan elastisitas pembuluh darah, yang kemudian mengalami dilatasi, sehingga aliran darah ke jantung menjadi lebih lancar. Hal ini mengoptimalkan kinerja jantung, memungkinkan darah dipompa dengan lebih efisien, dan pada akhirnya meningkatkan tekanan darah. Perubahan posisi tubuh ke posisi lateral atau miring juga mempengaruhi aliran darah kembali ke jantung, yang mengarah pada peningkatan volume darah yang dipompa. Dengan ROM pasif, fungsi kardiovaskular dapat ditingkatkan, yang membantu memperbaiki sirkulasi vena perifer, aliran darah, dan akhirnya berdampak pada tekanan darah.

Gambar 2.1 Pathway ROM

2.2.6 Prinsip Latihan *Range Of Motion* (ROM) Pasif

ROM secara teratur dengan langkah-langkah yang benar yaitu dengan menggerakkan sendi-sendi dan juga otot, dapat memperlancar peredaran darah dan meningkatkan ststus hemodinamik. Menurut Deriyono (2017) diantaranya :

- 1) ROM pasif dilakukan 8 kali pengulangan setiap tindakan.
- 2) ROM Pasif di lakukan perlahan dan hati-hati sehingga tidak melelahkan maupun mencelakakan pasien.

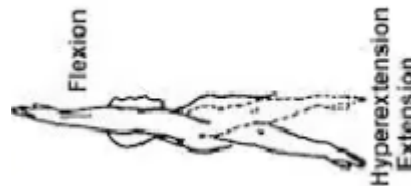
- 3) Dalam merencanakan latihan ROM pasif, perlu diperhatikan (umur pasien, diagnosa, tanda-tanda vital dan lamanya tirah baring).
- 4) Bagian tubuh yang dapat dilakukan latihan ROM pasif adalah (jari, lengan, siku, bahu, tumit, kaki, dan pergelangan kaki).
- 5) ROM pasif dapat dilakukan pada semua persendian atau pada sendi yang dicurigai beresiko mengalami gangguan sebagai akibat proses penyakit.
- 6) Melakukan ROM pasif harus sesuai waktunya yaitu ketika pasien dalam keadaan belum sadar.

Pada penerapan latihan ROM pasif dilakukan dua kali sehari pagi dan sore hari dengan waktu pemberian 15-20 menit untuk meningkatkan kekuatan otot (Agusrianto & Rantesigi, 2020). Untuk di ruang operasi khususnya recovery room, menurut penelitian Jitowiyono (2020) ROM pasif dilakukan satu kali sesaat pasien memasuki ruang operasi dengan intensitas waktu $\pm 7,5$ menit pada ekstremitas atas (bahu, siku, lengan bawah, jari tangan, telapak tangan) dan $\pm 7,5$ menit pada ekstremitas bawah (lutut, kaki, jari kaki).

2.2.7 Prosedur Latihan *Range of motion* (ROM) Pasif

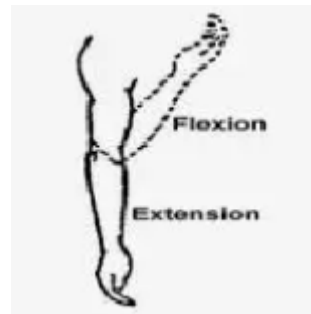
Menurut Perry & Potter (2016), *Range of motion* (ROM) pasif dibagi menjadi :

- 1) Bahu (Sendi bola lesung)
 - a) Fleksi : naikkan lengan ke atas sejajar dengan kepala.
 - b) Ekstensi : mengembalikan lengan ke posisi semula.



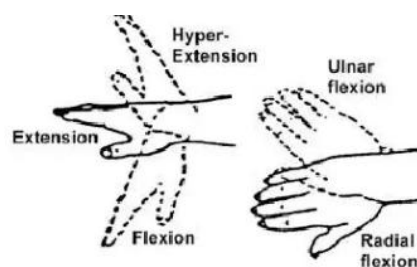
2) Siku (sendi engsel)

- a) Fleksi : menggerakkan daerah siku mendekati lengan atas.
- b) Ekstensi : luruskan kembali tangan.



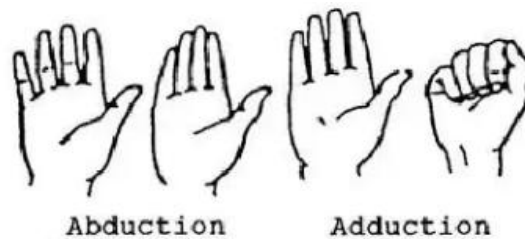
3) Pergelangan tangan

- a) Fleksi : menggerakkan pergelangan tangan kearah bawah.
- b) Ekstensi : menggerakkan tangan kembali lurus.
- c) Hiperekstensi : menggerakkan tangan kearah atas.
- d) Abduksi (deviasi radial) : bengkokkan pergelangan tangan ke samping arah ibu jari.
- e) Adduksi (deviasi ulnaris) : bengkokkan pergelangan tangan ke samping arah kelingking.



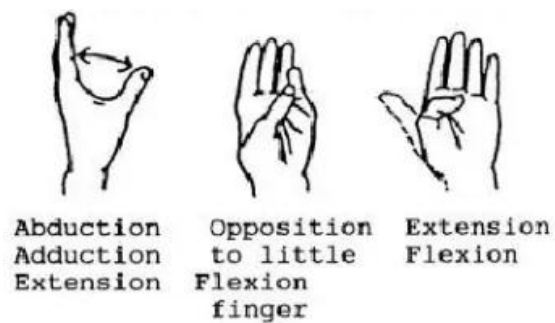
4) Jari tangan (sendi engsel kondiloid)

- a) Fleksi : tangan menggenggam.
- b) Ekstensi : membuka gengaman.
- c) Hiperekstensi : bengkokkan jari ke belakang sejauh mungkin.
- d) Abduksi : merengangkan jari-jari tangan.
- e) Adduksi : merapatkan kembali jari-jari tangan.



5) Ibu jari (sendi engsel pelana)

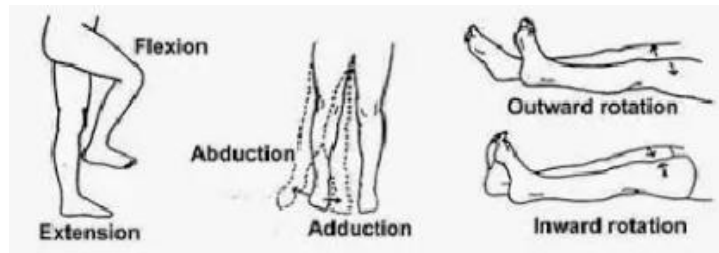
- a) Oposisi : pertemuan ibu jari pada masing-masing jari ditangan yang sama



6) Pinggul (Sendi bola lesung)

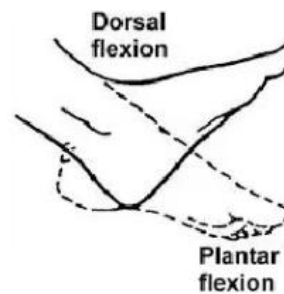
- a) Fleksi : menggerakkan tungkai keatas.
- b) Ekstensi : meluruskan tungkai.
- c) Abduksi : gerakan kaki ke samping menjauhi tubuh.
- d) Adduksi : merapatkan tungkai kembali mendekati tubuh.

- e) Rotasi internal : memutar tungkai kearah dalam.
- f) Rotasi eksternal : memutar tungkai kearah luar.



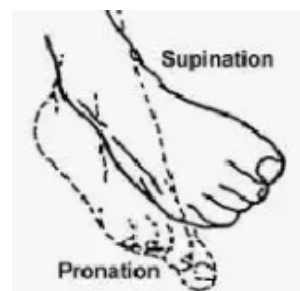
7) Pergelangan kaki

- a) Dorsal fleksi : menggerakan telapak kaki kearah atas.
- b) Plantar fleksi : menggerakan telapak kaki kearah bawah.



8) Kaki (sendi putar)

- a) Inversi / supinasi : balikkan telapak kaki ke tengah.
- b) Eversi / pronasi : balikkan telapak kaki ke samping.



2.3 Status Hemodinamik

2.3.1 Definisi Hemodinamik

Hemodinamik adalah ilmu yang mempelajari pergerakan darah dan daya yang berperan di dalamnya. Hemodinamik erat kaitannya dengan mekanisme sirkulasi darah dalam tubuh. Hemodinamik bertugas memastikan aliran darah yang mengandung oksigen dan nutrisi yang cukup ke berbagai organ vital dan non-vital dalam tubuh untuk memproduksi energi yang diperlukan. Selain itu, hemodinamik juga membantu dalam mengangkut limbah metabolisme ke dalam sistem vena (Sirait, 2020).

Sistem peredaran darah terdiri dari jantung dan system pembuluh darah bercabang yang luas, yang fungsi utamanya adalah transportasi oksigen, nutrisi dan zat-zat lain serta panas ke seluruh tubuh. Dalam konteks medis, istilah hemodinamik merujuk pada ukuran dasar fungsi kardiovaskular, seperti tekanan arteri atau curah jantung. Evaluasi utama dari kondisi hemodinamik dilakukan dengan menilai denyut jantung (HR) dan tekanan darah rata-rata (BP) sebagai perfusi jaringan (Secomb, 2017).

2.3.2 Tujuan Pemantauan Hemdinamik

Tujuan pemantauan hemodinamik adalah untuk mendeteksi, mengidentifikasi kelainan fisiologis secara dini dan memantau pengobatan yang diberikan guna mendapatkan informasi keseimbangan homeostatic tubuh. Pemantauan hemodinamik bukan tindakan terapeutik tetapi hanya memberikan informasi kepada klinisi dan informasi tersebut

perlu disesuaikan dengan penilaian klinis pasien (Kurniawaty et al., 2019).

Hal ini agar dapat memberikan penanganan yang optimal. Dasar dari pemantauan hemodinamik adalah perfusi jaringan yang adekuat seperti keseimbangan antara pasokan oksigen dengan yang dibutuhkan, mempertahankan nutrisi, suhu tubuh dan keseimbangan elektro kimiawi sehingga manifestasi klinis dari gangguan hemodinamik berupa gangguan fungsi organ tubuh yang bila tidak ditangani secara cepat dan tepat akan jatuh ke dalam gagal fungsi organ multiple (Sirait, 2020).

2.3.3 Metode Penilaian Pemantauan Hemodinamik

Menurut Sirait (2020) pemantauan hemodinamik pasien adalah sarana untuk menilai status sistim kardiovaskuler seorang pasien apakah berfungsi baik dengan menggunakan alat-alat monitor medis dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari seluruh rangkaian proses pengumpulan data penyakit dan kondisi klinis penderita mulai dari anamnesis, pemeriksaan fisik dan berbagai pemeriksaan penunjang lain yang diperlukan sesuai dengan indikasi. Hemodinamika yang baik ditandai dengan stabilitas tekanan darah (sistolik, diastolik, dan mean arterial pressure/MAP) dalam rentang normal, denyut nadi stabil (60-100 kali per menit), saturasi oksigen (SpO₂) di atas 95%, dan frekuensi pernapasan yang normal (sekitar 18-22 kali per menit). Kondisi ini menunjukkan fungsi sistem kardiovaskular dan respirasi yang terjaga dengan baik selama masa pemulihan pasca anestesi dan operasi (Umaroh et al., 2024).

1) Penilaian Pernapasan

Menurut Jevon & Ewens (2009) laju pernapasan merupakan salah satu tanda-tanda awal yang spesifik dari disfungsi selular. Penilaian ini merupakan indikator fisiologis yang sensitif dan harus dipantau serta direkam secara teratur.

Dalam kondisi normal, pernapasan pada orang dewasa yang sehat adalah 16–20 x/menit. Ada hubungan yang konsisten antara frekuensi nadi dengan frekuensi pernapasan orang sehat, dimana perbandingannya adalah satu kali pernafasan akan mendapat empat kali denyut jantung. Laju pernapasan secara umum dapat diobservasi melalui Irama nafas. Irama nafas secara umum digambarkan dalam rentang dangkal hingga dalam antara lain :

- a) Bradipnea : nafas teratur, lambat secara normal (<12 x/menit)
- b) Takipnea : nafas teratur, cepat secara tidak normal (>20 x/menit)
- c) Hipernea : nafas sulit, terlalu banyak kadar CO₂ dalam darah
- d) Apnea : nafas terhenti untuk beberapa menit.
- e) Hiperventilasi : frekuensi dan kelaman nafas meningkat.
- f) Hipoventilasi : frekuensi nafas abnormal dalam kecepatan dan kedalaman.
- g) Pernafasan cheyne stokes : frekuensi dan kedalaman nafas tidak teratur ditandai dengan periode apnea dan hiperventilasi yang berubah.

- h) Pernafasan kusmanul : pernafasan dalam secara tidak normal dalam frekuensi meningkat.
- i) Pernafasan bio : nafas dangkal secara tidak normal diikuti oleh periode apnea yang tidak teratur (Mubarak, 2015).

2) Pengukuran Tekanan Darah Arterial

Tekanan darah arterial adalah gaya yang ditimbulkan oleh volume darah yang bersirkulasi pada dinding arteri. Curah jantung berkaitan dengan tekanan nadi, yang merupakan selisih antara tekanan diastolic dan sistolik biasanya 30 – 40 mmHg. Setelah terjadi penurunan curah jantung, maka tekanan nadi akan menurun, menghasilkan denyut yang bergelombang (Jevon & Ewens, 2009).

Tabel 2.2 Tekanan darah normal rata-rata Perry & Potter (2016)

Usia	Tekanan Darah (mmHg)
Bayi baru lahir	40 (rerata)
1 bulan	85/54
1 tahun	95/56
6 tahun	105/65
10-13 tahun	110/60
14-17 tahun	120/75
Dewasa tengah	120/80
lansia	140/90

Tabel 2.3 Klaifikasi tekanan darah dan kritria pemeriksaan lanjut

Klasifikasi	Tekanan Sistolik (mmHg)	Tekanan Diastolik (mmHg)
Normal	<130	<60

Diatas normal Hipertensi	130-139	60-89
Stadium 1 (ringan)	140-159	90-99
Stadium 2 (sedang)	160-179	100-109
Stadium 3 (berat)	180-200	110-119
Stadium 4 (sangat berat)	≥ 200	≥ 120

2.3.4 Faktor Yang Mempengaruhi Status Hemodinamik

Faktor-faktor yang mempengaruhi hemodinamik pada pasien Menurut Sirait (2020) antara lain yaitu :

1) Usia

Semakin bertambahnya usia permasalahan yang sering muncul pada status hemodinamik terjadi pada usia lansia. Pada sistem pernafasan semakin meningkat umur menyebabkan perubahan pada bentuk thorak dan pola napas. Pada sistem kardiovaskuler penurunan elastisitas pembuluh darah sehingga menyebabkan peningkatan tekanan darah.

Menurut Departemen Kesehatan RI (2009) dalam situs resminya umur manusia dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 2.4 Klarifikasi kelompok usia

Kelompok	Usia
Balita	0 -5 tahun
Usia Sekolah	6 – 10 tahun
Remaja awal	11 – 16 tahun
Remaja akhir	17 – 25 tahun

Dewasa awal	26 – 35 tahun
Dewasa akhir	36 - 45 tahun
Lansia awal	46 – 55 tahun
Lansia akhir	56 – 65 tahun
Usia tua	66 - atas

2) Jenis kelamin

Setelah pubertas, pria biasanya memiliki tekanan darah yang lebih tinggi dibanding perempuan, namun setelah menopause, tekanan darah perempuan cenderung meningkat melebihi pria karena penurunan hormon estrogen dan perubahan metabolik yang mempengaruhi pembuluh darah serta lipid darah.

3) Riwayat penyakit

Riwayat penyakit kronis seperti hipertensi, diabetes, penyakit ginjal, penyakit paru, dan kondisi perdarahan sangat mempengaruhi kestabilan hemodinamika pasien pasca operasi. Pasien dengan riwayat tersebut berisiko mengalami fluktuasi tekanan darah, denyut jantung, dan perfusi yang memerlukan pemantauan dan manajemen hemodinamika yang lebih intensif untuk mencegah komplikasi serius.

4) Obat-obatan

Obat-obatan/terapi seperti analgesik dan sedasi dapat mempengaruhi status hemodinamik melalui berbagai

mekanisme yang berkaitan dengan efek farmakologisnya terhadap sistem kardiovaskular dan saraf otonom.

5) Pembedahan

Pembedahan mempengaruhi status hemodinamika pasien pasca operasi melalui perubahan tekanan darah, denyut nadi, dan MAP yang dipengaruhi oleh anestesi, respon nyeri, stres, serta perubahan volume darah. Pemantauan ketat terutama dalam 15 menit awal pasca operasi sangat penting untuk menjaga kestabilan hemodinamik dan mencegah komplikasi serius..

2.3.5 Pengaruh General Anestesi Terhadap Hemodinamik

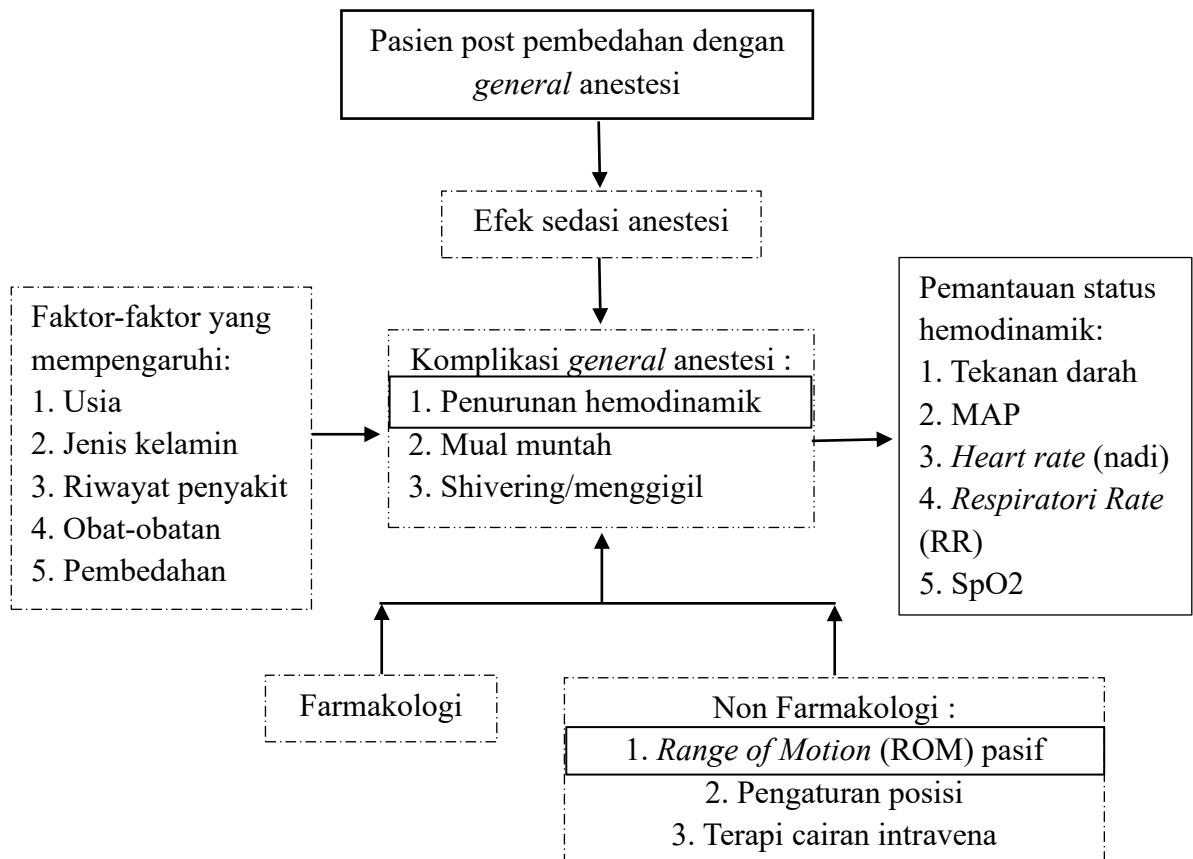
Proses pembedahan dengan anestesi umum dapat mempengaruhi fungsi dari sistem kardiovaskuler dan pernafasan. Gangguan pada sistem kardiovaskuler ketika dilakukan pemberian anestesi umum dapat berisiko mengakibatkan terjadinya penurunan kemampuan jantung dalam melakukan stroke volume efektif yang berimplikasi pada penurunan curah jantung sehingga dapat menyebabkan penurunan tekanan darah, dan memperlambat eliminasi narkose yang akan berakibat pada lamanya pemulihan hemodinamik tubuh pada pasien (Mutaqqin, 2009).

Efek lain dari anestesi umum yaitu menimbulkan efek sedasi, analgesik, dan relaksasi otot yang berdampak pada sistem pernafasan sehingga dapat menimbulkan penumpukan lendir yang dikarenakan obat menekan fungsi mukosilier, fungsi mukosilier ini pada sistem pernafasan

adalah sebagai pertahanan mekanis dengan cara menangkap partikel pada permukaan epitel jalan napas dan membersihkannya dari traktus trakeobronkial melalui pergerakan silia. Mekanisme ini disebut transpor mukosiliar (Paramita & Juniati, 2016).

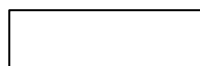
Komplikasi lain yang akan terjadi pada proses pemberian anestesi umum yaitu dapat menghambat mekanisme pertukaran gas dan mengubah pola nafas, sehingga dapat terjadi takipnea atau apnea dikarenakan tidal volume mengalami penurunan (Sjamsuhidajat et al., 2014).

2.4 Kerangka Konsep

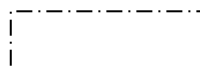


Gambar 2.3 Kerangka konsep pengaruh Range Of Motion (ROM) pasif terhadap perubahan status hemodinamika

Keterangan :



Diteliti



Tidak diteliti



Berpengaruh

2.5 Penjelasan Kerangka Konsep

Pasien post pembedahan dengan teknik general anestesi, akibat dari pemberian anestesi umum yaitu menimbulkan efek sedasi yang berdampak pada sistem pernafasan. Teknik ini memiliki beberapa komplikasi yaitu: penurunan hemodinamik, mual muntah dan shivering/menggigil. Dari berbagai komplikasi tersebut, penurunan hemodinamika dapat terjadi dikarenakan pengaruh dari faktor usia, jenis kelamin, riwayat penyakit yang diderita, obat-obatan yang dikonsumsi dan pembedahan. Pada penelitian ini menggunakan penatalaksanaan secara non farmakologi dengan pemberian *range of motion* (ROM) pasif dengan harapan dapat memberikan pengaruh dalam peningkatan hemodinamika pasien. Mekanisme kerja ROM pasif ketika diterapkan pada ekstremitas atas dan bawah, pembuluh darah menjadi lebih elastis, mengalami fase dilatasi, yang mengakibatkan aliran darah ke jantung menjadi lebih lancar.

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dimaknai sebagai dugaan sementara dari sebuah awal penelitian dengan tujuan mencari jawaban terhadap asumsi mengenai hubungan antara 2 variabel atau lebih (Yam dan Taufik, 2021). Hipotesis atau dugaan dalam penelitian ini adalah

H1 : Ada pengaruh *Range Of Motion* (ROM) pasif terhadap perubahan status hemodinamika pasien post operasi general anestesi.