

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Anestesi**

###### **a. Pengertian**

Anestesi diperkenalkan oleh Oliver Wendell Holmes yang menggambarkan suatu keadaan tidak sadarkan diri dan bersifat sementara yang disebabkan oleh pemberian obat serta bertujuan untuk menghilangkan nyeri pembedahan (Latief *et al.*, 2015). Anestesi umum merupakan suatu keadaan dengan hilangnya kesadaran pasien meskipun diberikan rangsangan yang menyakitkan, hal ini disebabkan oleh obat atau agent anestesi. Anestesi umum modern melibatkan pemberian kombinasi obat-obatan, seperti obat-obatan hipnotik, obat penghambat neuromuskular dan obat analgesik (Rehatta, *et al.*, 2019).

Menurut *American Association of Anesthesiologist* anestesi umum merupakan pemberian obat yang menyebabkan hilangnya kesadaran dimana pasien tidak merespon meskipun diberikan stimulus yang menyakitkan. Selain itu, kemampuan dalam mengatur fungsi pernapasan juga akan terganggu, hal ini menyebabkan ventilasi spontan dan neuromuscular pasien hilang, sehingga membutuhkan bantuan untuk menjaga patensi jalan nafas dan tekanan ventilasi positif (ASA, 2013).

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

1) Anestesi umum intravena atau total intravena (TIVA)

TIVA (*Total Intra Venous Anesthesia*) merupakan teknik anestesi umum induksi dan pemeliharaan anestesi didapatkan dengan menggunakan kombinasi obat-obatan anestesi dan dimasukkan lewat jalur intra vena tanpa penggunaan agent anestesi inhalasi. TIVA dalam anestesi umum digunakan untuk mencapai 4 komponen penting anestesi yaitu analgesia, ketidaksadaran, amnesia dan relaksasi otot. Namun diperlukan pemberian kombinasi dari beberapa obat untuk mencapai efek yang diinginkan tersebut. Hal ini disebabkan karena tidak ada obat tunggal yang dapat mencapai 4 komponen tersebut.

2) Anestesi Umum Inhalasi

Salah satu anestesi umum yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan kombinasi agent anestesi inhalasi berupa gas atau cairan yang mudah menguap, kemudian dialirkan ke udara inspirasi pasien melalui mesin anestesi. Obat-obat anestesi umum antara lain yaitu nitrous oksida (N<sub>2</sub>O), sevofluran, halotan, enfluran, isofluran dan desfluran.

Berdasarkan khasiatnya, obat-obatan tersebut perlu dikolaborasikan pada saat digunakan. Kolaborasi obat-obatan tersebut diatur sebagai berikut :

N<sub>2</sub>O + halotan atau

N<sub>2</sub>O + sevofluran

N<sub>2</sub>O + isofluran atau

N<sub>2</sub>O + desfluran atau

N<sub>2</sub>O + enfluran atau

Pemakaian N<sub>2</sub>O harus dikombinasikan dengan O<sub>2</sub>, perbandingan yang dapat digunakan antara lain 70 : 30 atau 60 : 40 atau 50 : 50. Cara pemberian anestesi dengan obat-obatan inhalasi menurut Goodman & Gilman (2012), dibagi menjadi empat sebagai berikut :

a) *Open drop method*

Prosedur ini digunakan untuk agent anestesi yang menguap, peralatannya sederhana dan tidak mahal. Pada metode ini zat anestesi diteteskan pada kapas kemudian ditempelkan di depan hidung sehingga kadar zat anestesi dihirup namun tidak diketahui karena zat anestesi menguap ke udara terbuka.

b) *Semi open drop method*

Prosedur ini hampir sama dengan prosedur open drop, namun pada prosedur ini digunakan masker untuk

meminimalkan terbuangnya zat anestesi. Karbondioksida yang dikeluarkan pasien sering kali terhirup lagi oleh pasien sehingga dapat menyebabkan hipoksia, untuk menghindari hal tersebut, pada masker dialirkan oksigen melalui pipa yang ditempatkan di bawah masker.

c) *Semi closed method*

Udara yang dihirup diberikan bersamaan dengan oksigen murni yang dapat ditentukan kadarnya, setelah itu dialirkan pada penguap (vaporizer) sehingga kadar zat anestetik dapat ditentukan. Sesudah zat anestesi dihirup pasien, karbondioksida akan dialirkan ke udara luar. Keuntungan cara ini, kedalaman anestesi dapat diatur dengan memberikan kadar tertentu zat anestetik sehingga hipoksia dapat dihindari dengan pemberian O<sub>2</sub>.

d) *Closed method*

Prosedur ini hampir sama dengan prosedur semi closed, tetapi hanya udara ekspansi dialirkan melalui absorben (soda lime) dan dapat mengikat karbondioksida, sehingga udara yang mengandung zat anestetik dapat digunakan kembali.

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 menimbulkan lima efek yang diinginkan. Sehingga, digunakan anestesi seimbang dengan beberapa obat anestesi meliputi anestesi inhalasi, opioid, sedatif-hipnotik, dan agen neuromuscular blocking, hal ini bertujuan untuk meminimalkan efek anestesi yang tidak diinginkan (Katzung, 2015).

b. Stadium Anestesi

Menurut Pramono (2016) stadium general anestesi dibagi menjadi 4 stadium, yaitu :

1) Stadium I

Stadium I disebut juga sebagai stadium *analgesia* atau stadium disorientasi. Stadium ini dimulai pada saat pemberian agent anestetik hipnotik sampai hilangnya kesadaran. Pada stadium I pasien masih dapat mengikuti perintah dan terdapat analgesia atau tidak dapat merasakan rasa sakit). Tindakan pembedahan yang dapat dilakukan pada stadium ini adalah pembedahan yang bersifat ringan, seperti biopsi kelenjar dan pencabutan gigi. Stadium ini diakhiri dengan tanda hilangnya reflek bulu mata yang dapat diketahui dengan cara meraba bulu mata.

2) Stadium II

Stadium II disebut juga dengan stadium eksitasi atau stadium delirium. Stadium ini dimulai dari akhir stadium I

kemudian ditandai dengan pernafasan yang irregular, pergerakan bola mata tidak teratur, pupil melebar dengan reflek cahaya (+), lakrimasi (+) dan tonus otot meninggi. Pada stadium II diakhiri dengan hilangnya reflek menelan dan kelopak mata.

### 3) Stadium III

Stadium III adalah stadium yang dimulai dari teraturnya kembali pernapasan hingga hilangnya pernafasan spontan. Stadium ini ditandai dengan reflek kelopak mata yang hilang dan kepala dapat digerakan ke kanan dan kiri dengan mudah. Pada stadium III dibagi menjadi 4 plana, yaitu :

#### a) Plana 1

Pernapasan teratur, spontan, perut dan dada seimbang, terjadi gerakan bol mata *involuntar*, pupil miosis, reflak cahaya ada, reflek faring dan muntah tidak ada dan belum tercapainya relaksasi otot lurik yang sempurna (tonus otot mulai menurun).

#### b) Plana 2

Pada plana 2 keadaan pernapasan teratur, spontan, frekuensi meningkat dan volume tidak menurun, bola mata tidak bergerak, pupil midriasis, penurunan reflek cahaya, relaksasi otot sedang dan reflek laring hilang sehingga proses intubasi dapat dilakukan.

## c) Plana 3

Plana 3 ditandai dengan pernapasan teratur karena otot interkostal mulai paralisis, pupil midriasis dan sentral lakrimasi tidak ada, reflek laring dan peritoneum tidak ada dan relaksasi otot lurik yang hampir sempurna (tonus otot semakin menurun).

## d) Plana 4

Pernapasan tidak teratur oleh perut karena otot interkostal paralisis total, reflek cahaya hilang, pupil sangat midriasis, reflek sfingter dan kelenjar air mata tidak ada, serta relaksasi otot lurik sempurna (tonus otot sangat menurun).

## 4) Stadium IV

Pada stadium IV terjadi paralisis medula oblongata dan dimulai dengan melemahnya pernapasan perut. Pada stadium ini ditandai dengan tekanan darah tidak dapat diukur, denyut jantung berhenti, dan akhirnya terjadi kematian. Kelumpuhan pernafasan pada stadium ini tidak dapat diatasi dengan pernapasan buatan.

## c. Obat-obat anestesi umum

## 1) Obat anestesi Inhalasi

N<sub>2</sub>O merupakan obat anestesi inhalasi yang pertama kali digunakan untuk membantu prosedur pembedahan. Dalam

dunia moderen, anestesi inhalasi yang umum digunakan ialah N<sub>2</sub>O, halotan, enfluran, isofluran, desfluran, dan sevofluran. Menurut Said. A. Latief (2015) macam-macam obat anestesi inhalasi sebagai berikut :

a) N<sub>2</sub>O

N<sub>2</sub>O merupakan gas yang tidak berwarna dan berbau. Pemberian anestesi dengan N<sub>2</sub>O harus disertai dengan O<sub>2</sub> minimal 25%. Meskipun gas ini bersifat anestesi lemah, tetapi sifat analgesinya kuat, sehingga sering digunakan untuk mengurangi nyeri menjelang persalinan. Pada anestesi inhalasi jarang digunakan sendiri, tetapi dikombinasikan dengan salah satu cairan anestetik lain seperti halotan dan sebagainya. Pada akhir anestesi, N<sub>2</sub>O dihentikan kemudian N<sub>2</sub>O akan cepat keluar mengisi alveoli, sehingga terjadi pengenceran O<sub>2</sub> dan terjadilah hipoksia difusi. Untuk menghindari terjadinya hipoksia difusi dapat berikan O<sub>2</sub> 100% selama 5-10.

b) Halotan

Halotan adalah alkane terhalogenisasi yang tidak mudah terbakar. Halotan mendepresi langsung sel miokard sehingga mengakibatkan penurunan tekanan darah. Pemakaian dosis yang berlebihan dapat menyebabkan depresi pernapasan, menurunnya tonus simpatis, terjadinya



hipotensi, depresi vasomotor, bradikardi, vasodilatasi perifer, depresi miokard dan inhibisi reflek baroreseptor. Berbeda dengan N<sub>2</sub>O, halotan mempunyai sifat analgesi yang lemah namun sifat anestesinya kuat, sehingga keduanya ideal untuk dikombinasikan selama tidak ada kontra indikasi yang dihasilkan.

c) Enfluran

Enfluran merupakan halogenasi eter yang dimetabolisme 2-8% melalui hepar menjadi produk nonvolatile yang dikeluarkan lewat urine. Sedangkan sisanya dikeluarkan lewat paru. Induksi dan pulih dari anestesi lebih cepat dibandingkan halotan dan isofluran. Efek mendepresi pernapasan lebih kuat dibandingkan halotan serta enfluran lebih iritatif dibandingkan halotan.

d) Isofluran

Isofluran adalah gas anestesi yang tidak dapat terbakar namun mempunyai bau menyengat. Pemakaian Isofluran dapat menurunkan laju metabolisme otak terhadap oksigen, tetapi dapat menyebabkan aliran darah otak dan tekanan intracranial meningkat. Peningkatan tekanan intrakranial dan aliran darah otak ini dapat dikurangi dengan teknik anestesi hiperventilasi, hal ini menyebabkan isofluran banyak digemari untuk pembedahan otak. Efek

terhadap depresi jantung dan curah jantung minimal, sehingga digemari untuk pasien dengan hipotensi dan gangguan coroner.

e) Sevofluran

Sevofluran merupakan gas dengan bau yang tidak menyengat dan tidak merangsang jalan napas, sehingga sevofluran merupakan pilihan yang tepat untuk agen induksi anestesi inhalasi. Induksi dan pemulihan dari anestesi lebih cepat dibandingkan dengan isofluran. Efek terhadap sistem kardiovaskular cukup stabil dan jarang menyebabkan aritmia. Untuk efek terhadap sistem saraf pusat seperti isofluran dan belum ada laporan yang mengemukakan sevofluran toksik terhadap hepar, setelah pemberian sevofluran dihentikan, sevofluran akan cepat dikeluarkan oleh badan.

2) Obat anestesi Intravena

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

a) Propofol

Propofol dikemas dalam bentuk cairan emulsi lemak berwarna putih susu dan bersifat isotonik dengan kepekatan 1%. Bila disuntikan melalui intravena sering menyebabkan nyeri, sehingga beberapa detik sebelum disuntikan dapat diberikan lidokain 1-2 mg/kg intravena.

Dosis intravena untuk induksi adalah 2-2,5 mg/kg, dosis rumatan untuk anestesi intravena total 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 pada anak kecil. Karena waktu paruh eliminasinya yang sangat pendek, selain sebagai induksi, propofol sering digunakan untuk pemeliharaan anestesi.

Efek samping pada ada sistem kardiovaskular, propofol menghasilkan penurunan tekanan darah. Hal ini disebabkan oleh vasodilatasi dan depresi ringan dari kontraktilitas miokardium. Sedangkan pada sistem pernafasan propofol dapat menyebabkan tingkat depresi pernafasan yang sedikit lebih besar dibandingkan thiopental. Pasien yang diberikan propofol harus selalu dipantau untuk memastikan oksigenasi dan ventilasi tercukupi.

b) Thiopental

Thiopental (pentotal, tiopenton) berbentuk tepung atau bubuk berwarna kuning, beraroma belerang, tersedia ampul 500 mg atau 1000 mg. Sebelum digunakan thiopental dilarutkan dalam akuades steril sampai kepekatan 2,5%. Thiopental hanya digunakan untuk intravena dengan dosis 3-7 mg/kg dan disuntikkan perlahan-lahan. Larutan ini sangat alkalis dengan Ph 10-11, sehingga suntikan keluar vena akan menimbulkan nyeri hebat apalagi jika masuk ke arteri akan menyebabkan vasokonstriksi dan nekrosis jaringan sekitar. Thiopental dapat menyebabkan pasien berada dalam keadaan sedasi, hypnosis, dan depresi napas.

c) Ketamin

Ketamin dapat diberikan intravena, tetapi dapat juga diberikan melalui intramuskular, oral maupun rektal. Ketamin tidak menimbulkan nyeri pada saat diinjeksikan. Ketamin dapat dengan cepat menghasilkan tingkat hipnotik yang berbeda dari anestetik lain. Pasien akan mengalami analgesia yang dalam, tidak dapat merespon perintah serta amnesia, tetapi pasien mungkin dapat membuka mata, menggerakkan anggota tubuh tanpa sadar dan biasanya dapat bernapas dengan spontan. Keadaan kataleptik ini disebut sebagai keadaan *anesthesia disosiatif*. Ketamin kurang

digemari untuk induksi anestesi, karena sering menimbulkan takikardi, hipertensi, nyeri kepala bahkan efek pasca anestesi dapat menimbulkan mual-muntah, pandangan kabur dan mimpi buruk.

Sebelum diberikan ketamine sebaiknya diberikan sedasi midazolam atau diazepam untuk mengurangi salivasi diberikan sulfas atropin. Dosis bolus untuk induksi intravena adalah 1-2 mg/kg sedangkan untuk intramuskular 3-10 mg.

d) Opioid

Opioid seperti fentanyl, morfin, petidin, sufentanil diberikan untuk induksi dengan dosis tinggi. Efek samping dari opioid ini tidak mengganggu sistem kardiovaskular, sehingga sering digunakan untuk induksi pasien dengan penyakit penyerta kelainan jantung.

d. Komplikasi pada Anestesi Umum

1) Komplikasi pada Sistem Respirasi

Pada pasien dengan anestesi umum akan mengalami perubahan pola ventilasi paru dan alveolar. Depresi ventilasi terjadi karena obat anestesi berdampak terhadap sistem saraf pusat dan respirasi. Opioid dan barbiturate merupakan contoh golongan obat yang mengakibatkan kondisi tersebut. Pelumpuh otot dapat menyebabkan kelumpuhan otot-otot sistem respirasi

dan mengakibatkan depresi pada sistem pernapasan. Selain itu, depresi ventilasi juga dapat terjadi akibat prosedur pembedahan itu sendiri, seperti torakotomi atau posisi tubuh yang tidak sesuai dan mengganggu pertukaran gas. Obat-obatan anestesi seperti gas anestesi, obat sedasi dan opioid secara signifikan menurunkan ventilasi pasien selama operasi sehingga dapat menyebabkan hipoventilasi. Hipoventilasi merupakan penyebab utama hipoksemia selama dan sesudah anestesi umum. Pemberian oksigen merupakan upaya untuk pencegahan hipoksemia. Pemberian oksigen di ruang operasi ditentukan berdasarkan tingkat hipoksemia, prosedur operasi, dan kebutuhan pasien (Rehatta, *et al.*, 2019).

## 2) Komplikasi pada sistem kardiovaskuler

Hemodinamik yang tidak stabil pada saat pembedahan dapat berdampak negative untuk pasien. Hipertensi sistemik dan takikardi merupakan kejadian yang tidak terduga dan dapat mengakibatkan morbiditas dan mortalitas sehingga pasien harus dirawat di ruang intensif. Pasien dengan riwayat hipertensi memiliki risiko terbesar terjadinya hipertensi sistemik intraoperative. Faktor lain yang menyebabkan hipertensi adalah nyeri, kecemasan, usia lanjut, riwayat merokok, dan komorbid penyakit ginjal. Sedangkan hipotensi selama pembedahan biasanya disebabkan oleh penurunan volume cairan

intravaskuler dan preload sehingga biasanya responsive terhadap pemberian cairan intravena. Penanganan hipotensi dapat dengan pemberian vasopressor seperti phenylephrine dan efedrin (Rehatta, *et al.*, 2019).

### 3) Komplikasi pada sistem Pencernaan

Komplikasi pada sistem pencernaan antara lain pasien mengeluh mual dan muntah. Mual dan muntah pasca operasi merupakan efek samping yang sering terjadi setelah sedasi dan anestesi umum. Insiden mual-muntah paling tinggi yaitu dengan anestesi berbasis narkotika dan dengan agen inhalasi. Mual dan muntah pada periode pasca operasi disebabkan oleh tindakan anestesi pada *chemoreceptor trigger zone* dan di batang otak pada pusat muntah, yang dimodulasi oleh histamin, serotonin (5-HT), asetilkolin (Ach) dan dopamin (DA). Reseptor antagonis 5-HT, seperti ondansentron dan dolasetron sangat efektif untuk mencegah mual dan muntah (Gupta dan Jrhee, 2015).

### 4) Komplikasi pada sistem Persyarafan

Cedera nervus radialis yang mengakibatkan paralisis maupun gangguan sensibilitas disebabkan oleh tekanan pada pertengahan humerus karena lengan atas menggantung di meja operasi dan tertekan pada pinggir meja. Nervus ulnaris mengalami tekanan tepat di kranial sulkus ulnaris pada

epikondilus humerus radialis. Nervus poplicus lateralis juga mengalami hal serupa di dorsal hulu fibula apabila tidak terlindungi dari tekanan. Komplikasi ini dapat dicegah dengan anggota badan diletakkan dan dipertahankan pada sikap yang aman selama pasien menjalani pembedahan. Penyulit dapat terjadi karena pasien yang menjalani pembedahan tidak dapat melindungi diri dari tekanan pada bagian tubuh tertentu (Sjamsuhidajat, 2013)

## 2. Range of motion

### a. Pengertian

*Range Of Motion* merupakan latihan yang dilakukan untuk menilai serta meningkatkan fungsi sistem musculoskeletal dan merupakan salah satu terapi untuk pasien yang bertujuan meningkatkan aliran darah otak, mengurangi kecacatan yang akan muncul, meningkatkan tonus otot agar dapat memperbaiki fungsi sensorimotori (Agustina, 2013).

*Range Of Motion* adalah latihan rentang gerak sendi untuk memperlancar aliran darah perifer dan mencegah kekakuan otot atau sendi, tujuannya adalah untuk memperbaiki dan mencegah kekakuan sendi atau otot serta memelihara atau meningkatkan fleksibilitas sendi. Memelihara atau meningkatkan pertumbuhan tulang dan mencegah kontraktur. *Range of motion* dapat segera dilakukan untuk meningkatkan kekuatan otot sehingga dapat



memperlancar aliran darah, suplai oksigen dan pada akhirnya dapat mempercepat proses penyembuhan (Eldawati, 2011).

Latihan *Range Of Motion* adalah latihan yang dilakukan untuk memperbaiki atau mempertahankan tingkat kemampuan menggerakkan persendian dengan normal serta untuk meningkatkan massa otot dan tonus. Biasanya latihan *Range Of Motion* dilakukan pada pasien semikoma atau tidak sadar, pasien dengan keterbatasan mobilisasi atau tidak mampu melakukan latihan rentang gerak dengan mandiri. Latihan *Range Of Motion* bertujuan untuk merangsang sirkulasi darah, memelihara serta mempertahankan kekuatan otot dan mobilitas persendian (Bakara, 2016).

Menurut Potter dan Perry (2010) rentang gerak merupakan jumlah maksimum gerak yang dapat dilakukan oleh sendi, aktivitas fisik yang dapat meningkatkan kesehatan dan mempertahankan kesehatan jasmani. Apabila latihan rentang gerak dilakukan secara teratur maka dapat mempengaruhi beberapa faktor seperti pada sistem kardiovaskuler, sistem respirasi, sistem metabolik, sistem muskuloskeletal, toleransi aktivitas dan faktor psikososial :

- 1) Sistem kardiovaskuler
  - a) Meningkatkan laju curah jantung
  - b) Memperkuat otot jantung dan memperbaiki kontraksi miokard
  - c) Menurunkan tekanan darah

- d) Memperbaiki aliran balik vena
- 2) Sistem respiratori
    - a) Meningkatkan frekuensi dan kedalaman pernapasan
    - b) Meningkatkan ventilasi alveolar
    - c) Menurunkan kerja pernapasan
    - d) Meningkatkan pengembangan diafragma
  - 3) Sistem metabolik
    - a) Meningkatkan laju metabolik basal
    - b) Meningkatkan penggunaan glukosa dan asam lemak
    - c) Meningkatkan pemecahan trigliserida
    - d) Meningkatkan motilitas lambung
    - e) Meningkatkan produksi panas tubuh
  - 4) Sistem muskuloskeletal
    - a) Memperbaiki tonus otot
    - b) Meningkatkan mobilisasi sendi
    - c) Memperbaiki toleransi otot untuk latihan
    - d) Meningkatkan massa otot
    - e) Mengurangi kehilangan kalsium
  - 5) Toleransi aktivitas
    - a) Meningkatkan toleransi
    - b) Mengurangi kelemahan
  - 6) Faktor sosial
    - a) Menjadikan toleransi terhadap stress

b) Menjadikan perasaan lebih baik

b. Tujuan

Tujuan dilakukannya *Range of Motion* (ROM) adalah untuk memperbaiki dan mencegah kekakuan otot, memelihara atau meningkatkan fleksibilitas sendi, memelihara atau meningkatkan pertumbuhan tulang serta dapat mencegah kontraktur. Selain itu latihan gerak sendi bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot dan ketahanan otot (*endurance*) sehingga dapat memperlancar serta suplai oksigen dan aliran darah untuk jaringan serta akan mempercepat proses penyembuhan (Eldawati, 2011).

c. Manfaat *Range Of Motion*

Menurut Rahayu (2018), manfaat *Range Of Motion* antara lain :

- 1) Mempertahankan fungsi tubuh
- 2) Memperlancar peredaran darah sehingga menyembuhkan luka
- 3) Membantu pernafasan menjadi lebih baik
- 4) Memperlancar eliminasi alvi dan urine
- 5) Mempertahankan tonus otot
- 6) Mengembalikan aktivitas tertentu, sehingga pasien dapat kembali normal atau dapat memenuhi kebutuhan gerak harian
- 7) Memberi kesempatan perawat dan pasien untuk berinteraksi atau komunikasi

d. Latihan rentang gerak

Menurut Potter & Perry (2010), *Range of motion* dibagi menjadi :

1) Leher, spina, servikal (Sendi Pivotal)

- a) Fleksi : dagu diletakan dekat dada
- b) Ekstensi : kepala berada dalam posisi tegak.
- c) Hiperekstensi : bengkokkan kepala sejauh mungkin kebelakang.
- d) Fleksi lateral : kepala dimiringkan sejauh mungkin mendekati masing-masing bahu.
- e) Rotasi : putar kepala sejauh mungkin dalam pergerakan sirkuler.
- f) Fleksi : angkat lengan dari posisi samping ke atas kepala dengan arah depan.
- g) Ekstensi : kembalikan lengan ke posisi disamping tubuh.
- h) Hiperekstensi : gerakan lengan kebelakang tubuh, pertahankan siku lurus.

2) Bahu (Sendi bola lesung)

- a) Abduksi : naikkan lengan ke arah samping ke atas kepala dengan telapak tangan menjauhi kepala.
- b) Adduksi : rendahkan lengan ke samping dan melewati tubuh sejauh mungkin.
- c) Rotasi internal : dengan siku difleksikan, rotasikan bahu dengan menggerakkan lengan hingga ibu jari bergerak menghadap ke belakang dan ke depan.

- d) Rotasi eksternal : dengan siku di fleksikan, gerakan lengan hingga ibu jari bergerak ke atas dan ke samping kepala.
  - e) Sirkumduksi : gerakan lengan dalam satu lingkaran penuh (kombinasi dari seluruh gerakan sendi)
- 3) Siku (sendi engsel)
- a) Fleksi : bengkokkan siku sehingga lengan bawah bergerak menuju sendi bahu dan tangan sejajar bahu.
  - b) Ekstensi : kencangkan siku dengan menurunkan tangan.
- 4) Lengan bawah (sendi pivotal)
- a) Supinasi : balikkan lengan dan tangan sehingga telapak tangan menghadap ke atas.
  - b) Pronasi : balikkan tangan sehingga telapak tangan menghadap ke bawah.
- 5) Telapak tangan (sendi kondiloid)
- a) Fleksi : gerakan telapak tangan menghadap bagian bawah lengan atas.
  - b) Ekstensi : gerakan jari dan tangan posterior ke garis bawah.
  - c) Hiperekstensi : bawa permukaan dorsal tangan ke belakang sejauh mungkin.
  - d) Abduksi (deviasi radial) : bengkokkan pergelangan tangan ke samping menuju jari kelima.

- e) Adduksi (deviasi ulnaris) : bengkokkan pergelangan tangan ke tengah menuju ibu jari.
- 6) Jari tangan (sendi engsel kondiloid)
- a) Fleksi : lakukan genggaman.
  - b) Ekstensi : luruskan jari.
  - c) Hiperekstensi : bengkokkan jari ke belakang sejauh mungkin.
  - d) Abduksi : sebarkan jari-jari.
  - e) Adduksi : bawa jari-jari bertemu.
- 7) Ibu jari (sendi engsel pelana)
- a) Fleksi gerakan ibu jari melewati permukaan palmar tangan
  - b) Ekstensi : gerakan ibu jari menjauhi tangan.
  - c) Abduksi : ekstensikan ibu jari secara lateral.
  - d) Adduksi : gerakan ibu jari ke belakang menuju tangan.
  - e) Oposisi : pertemuan ibu jari pada masing-masing jari ditangan yang sama
- 8) Pinggul (Sendi bola lesung)
- a) Fleksi : gerakan kaki ke depan dan ke atas.
  - b) Ekstensi : kembalikan kaki ke posisi semula, di samping kaki yang lain.
  - c) Hiperekstensi : gerakan kaki ke belakang tubuh.
  - d) Abduksi : gerakan kaki ke samping menjauhi tubuh.

- e) Adduksi : gerakkan kaki ke belakang menuju posisi tengah dan melewati posisi tengah dengan memungkinkan.
  - f) Rotasi internal : balikkan kaki dan tungkai ke bawah menjauhi tungkai bawah yang lain.
  - g) Rotasi eksternal : balikkan kaki dan tungkai bawah mendekati tungkai bawah yang lain.
  - h) Sirkumduksi : gerakan kaki melingkar.
- 9) Lutut (sendi engsel)
- a) Fleksi : bawa tumit ke belakang menuju bagian belakang paha.
  - b) Ekstensi : kembalikan tungkai bawah ke lantai.
- 10) Pergelangan kaki
- a) Dorsal fleksi : gerakan kaki sehingga ibu jari menghadap ke atas.
  - b) Plantar fleksi : gerakkan kaki sehingga ibu jari menghadap ke bawah.
- 11) Kaki (sendi putar)
- a) Inversi : balikkan telapak kaki ke tengah.
  - b) Eversi : balikkan telapak kaki ke samping.
- 12) Ibu jari kaki (sendi kondiloid)
- a) Fleksi : lengkungkan ibu jari ke bawah.
  - b) Ekstensi : luruskan ibu jari.
  - c) Abduksi : pisahkan kaki ke samping.

d) Adduksi ; kumpulkan ibu jari ke tengah.

### 3. Waktu Pulih Sadar Pasien dengan General Anestesi

#### a. Pengertian

Pemulihan dari anestesi umum merupakan suatu proses yang dapat menimbulkan terjadinya stress fisiologis yang berat pada sebagian besar pasien. Pulih sadar dari anestesi umum seharusnya berlangsung mulus dan juga bertahap dalam keadaan yang terkontrol. Saat ini, ruang pemulihan tersedia pada sebagian besar rumah sakit Indonesia. Sebelum itu, banyak terjadi morbiditas dan mortalitas pascaoperasi dini yang sebenarnya dapat dicegah dengan menekankan perawatan khusus segera setelah pembedahan (Prabhakar *et al.*, 2016).

Pulih sadar dari anestesi umum merupakan suatu kondisi tubuh dimana konduksi neuromuskular, reflex protektif jalan nafas dan kesadaran telah kembali setelah proses pembedahan selesai dan pemberian obat-obatan anestesi dihentikan. Apabila dalam waktu 30 menit setelah pemberian obat anestesi dihentikan dan pasien tetap belum sadar penuh maka dapat dikatakan sebagai pulih sadar yang tertunda. Proses pemulihan kesadaran dari anestesi harus diawasi secara ketat dan kondisi pasien harus dinilai ulang sebelum pasien dipindahkan ke ruang perawatan (Permatasari *et al.*, 2017).



b. Tahap pemulihan dari anestesi

Menurut Misal (2016) proses pemulihan setelah anestesi dibagi menjadi 3 tahap :

1) *Immediate recovery* (pemulihan segera)

Tahap kembalinya kesadaran dan pemulihan reflek jalan napas dan kembalinya aktivitas motorik pasien. Hal ini biasanya berlangsung singkat, menggunakan skoring sistem serta ditempatkan diruang pulih untuk dimonitor kembali.

2) *Intermediate recovery* (pemulihan menengah)

Pada tahap ini, kekuatan koordinasi serta perasaan pusing pasien menghilang. Biasanya 1 jam setelah anestesi pasien dapat dipindahkan ke bangsal jika skor yang diinginkan tercapai.

3) *Long-term/late recovery* (pemulihan jangka panjang)

Pada tahap ini pemulihan koordinasi penuh dan fungsi ingatan pasien meningkat. Bisa berlangsung selama berjam-jam atau sehari-hari tergantung lamanya anestesi, pasien dipulangkan setelah pulih penuh.

c. Pemantauan Waktu Pulih Sadar

Sebelum pasien dipindahkan ke ruang perawatan, pasien yang telah selesai dilakukan pembedahan dan anestesi dilakukan pemantauan dan perawatan terlebih dahulu di *recovery room*. *Recovery room* harus dilengkapi dengan alat untuk memantau dan

memperbaiki hemodinamik pasien yang tidak stabil dan menyediakan lingkungan yang tenang untuk pemulihan dan kenyamanan pasien. Pada pasien yang menjalani anestesi umum, patensi jalan nafas, tingkat kesadaran, oksigenasi dan tanda-tanda vital harus dinilai segera setelah tiba di *recovery room*. Tanda-tanda vital dinilai setidaknya setiap 5 menit dalam 15 menit pertama atau hingga pasien stabil, setelah itu dilakukan setiap 15 menit (Rehatta *et al.*, 2019).

Rerata waktu pasien di *recovery room* pada penggunaan general anestesi lebih lama dibandingkan dengan regional anestesi. Penilaian umum yang digunakan untuk general anestesi yaitu menggunakan *Alderete score* yang meliputi assessment dari pasien diantaranya aktifitas (gerakan ekstremitas dalam menanggapi perintah), respirasi, sirkulasi, tingkat kesadaran dan warna kulit. Tekanan darah sistemik dan detak jantung harus relative stabil selama minimal 15 menit sebelum kembali ke ruang perawatan. Idealnya pasien dapat keluar dari *recovery room* apabila jumlah *alderete score* total 10, namun apabila skore telah diatas 8, pasien boleh keluar dari *recovery room* (Dwi *et al.*, 2013).

Tabel 1 *Alderete Score*

No	Kriteria	Nilai
1	Aktivitas	
	a. Menggerakkan semua ekstremitas sendiri atau dengan perintah	2
	b. Menggerakkan 2 ekstremitas	1
	c. Tidak dapat menggerakkan ekstremitas	0
2	Pernapasan	
	a. Bernapas dalam dan tidak batuk	2
	b. Dyspnea, pernafasan dangkal dan terbatas	1
	c. Apnea	0
3	Sirkulasi	
	a. Tekanan darah + 20 mmhg dari tekanan darah preanestesi	2
	b. Tekanan darah +20-50 mmhg dari tekanan darah preanestesi	1
	c. Tekanan darah + 50 mmhg dari tekanan darah preanestesi	0
4	Kesadaran	
	a. Sadar penuh	2
	b. Bangun bila dipanggil	1
	c. Tidak ada respon	0
5	saturasi oksigen	
	a. SpO <sub>2</sub> >92% pada udara ruang	2
	b. Memerlukan tambahan O <sub>2</sub> untuk mempertahankan SpO <sub>2</sub> 92%	1
	c. SpO <sub>2</sub> <92% dengan tambahan O <sub>2</sub>	0

Sumber : (Syamsulhidayat, 2013)

d. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu pulih sadar

1) Efek obat anestesi (Premedikasi anestesi, induksi anestesi)

Pulih sadar yang tertunda pasca operasi dapat disebabkan oleh pemberian obat-obatan anestesi dan medikasi yang diberikan sebelum operasi. Waktu pulih sadar yang tertunda dapat dicegah dengan penggunaan obat-obatan anestesi dengan masa kerja pendek seperti remifentanyl dan propofol. Faktor

obat yang dapat menyebabkan pulih sadar yang tertunda adalah efek residu pemberian obat sebelumnya, potensiasi dengan obat-obat anestesi dan interaksi obat. Apabila pemberian obat-obatan premedikasi dan kinerja obat melebihi lamanya prosedur pembedahan juga dapat mempengaruhi proses pulih sadar pasien (Permatasari *et al.*, 2017)

Induksi anestesi juga dapat berpengaruh terhadap waktu pulih sadar pasien. Sifat agen anestesi umumnya dapat menyebabkan blok sistem pernapasan dan saraf kardiovaskuler maka selama anestesi berlangsung dapat terjadi komplikasi-komplikasi dari tindakan anestesi yang ringan sampai berat. Komplikasi pada saat tindakan anestesi dapat terjadi selama induksi anestesi sampai pemeliharaan anestesi selesai (Mecca, 2013).

## 2) Durasi (lama) tindakan anestesi

Durasi (lama) tindakan anestesi merupakan waktu pasien dalam keadaan teranestesi dimulai sejak dilakukan induksi anestesi sampai pembedahan selesai dilakukan. Tindakan pembedahan yang membutuhkan waktu relatif lama juga dapat menyebabkan durasi anestesi yang akan semakin lama. Hal itu menimbulkan efek akumulasi agent dan obat anestesi yang ada didalam tubuh menjadi semakin banyak, akibatnya obat akan dieksresikan lebih lambat dibandingkan absorpsinya dan dapat

menyebabkan waktu pulih sadar berlangsung lama (Muzdalifah, 2018). Faktor penyebab yang terkait dengan pembedahan adalah durasi pembedahan dan teknik anestesi yang digunakan. Semakin lama durasi anestesi maka waktu pulih sadar pasien juga semakin dipengaruhi oleh uptake obat jaringan (Permatasari 2017).

Jenis operasi merupakan pembagian atau klasifikasi tindakan medis bedah berdasarkan jenis anestesi, lama pembedahan, dan resiko yang dialami, meliputi operasi kecil, sedang, besar dan khusus dilihat dari durasi operasi.

Tabel 2 Jenis Operasi dan lama tindakan anestesi

Jenis Operasi	Waktu
Operasi Kecil	Kurang Dari 1 Jam
Operasi Sedang	1-2 Jam
Operasi Besar	>2 Jam
Operasi Khusus	Memakai Alat Canggih

### 3) Usia

Pada usia lanjut akan terjadi peningkatan sensitifitas terhadap obat-obatan anestesi golongan opioid dan benzodiazepine yang dikarenakan penurunan fungsi susunan syaraf pusat. Hal ini bisa disebabkan karena dosis yang berlebih dan metabolisme obat menurun pada usia lanjut (Permatasari *et al.*, 2017). Oleh karena itu Semakin tinggi usia pasien maka semakin lama waktu pulih sadarnya (Risdayati, 2021).

Lansia bukan merupakan kontra indikasi untuk dilakukannya tindakan anestesi. Pada tindakan anestesi memerlukan ventilasi mekanik, toilet *tracheobronchial*, sirkulasi yang memanjang pada usia lanjut dan pengawasan fungsi faal yang lebih teliti, kurangnya kemampuan sirkulasi untuk mengkompensasi vasodilatasi karena anestesi menyebabkan hipotensi dan berpengaruh pada stabilitas keadaan umum pasca operasi (Reza, 2014)

4) Berat badan dan indeks massa tubuh (*Body Mass Index*)

Efek anestesi yang akan ditimbulkan pada setiap orang akan berbeda-beda, salah satu faktor yang mempengaruhi adalah berat badan pasien. Pasien dengan berat badan berlebih atau obesitas akan berbeda dengan pasien yang mempunyai berat badan kurang atau kurus. Hal tersebut juga mempengaruhi jumlah obat anestesi yang akan diberikan (Muzdalifah, 2018). Peningkatan konsumsi oksigen dan peningkatan produksi karbondioksida dapat terjadi pada pasien obesitas akan tetapi *basal metabolik rate* tetap normal karena berhubungan dengan luasnya permukaan tubuh. Penurunan volume cadangan ekspirasi dan penurunan *Fraction Residual Capacity* (FRC) terjadi pada posisi pasien tegak lurus akibatnya tidal volume normal tidak terpenuhi, hal ini diperparah bila pasien dalam posisi terlentang. Hasilnya adalah kelainan

ventilasi dan perfusi, shunting dari kiri ke kanan, dan hipoksemia. Elastisitas dinding dada akan berkurang pada pasien obesitas, walaupun elastisitas paru-paru tidak berubah. Fungsi pernapasan, seperti volume ekspirasi paksa, kapasitas vital paksa, dan arus ekspirasi puncak, tidak berubah dalam obesitas. Pada pasien obesitas sindrom hipoventilasi dapat terjadi. Hal ini dicirikan dengan hilangnya dorongan hiperkapnia, apnea tidur, *hypersomnolence*, dan kesulitan pernapasan. Kemudian ini dapat berkembang menjadi sindrom Pickwickian (hiperkarbia, hipoksia, *polycytemia*, *hypersomnolence*, hipertensi paru, dan kegagalan biventricular) (Pramono, 2015)

Tabel 3 Indeks Massa Tubuh (Depkes RI)

IMT dalam Kg/ m <sup>2</sup>	Keterangan
<18	Kurus
18-22,9	Ideal
23-26,9	Kelebihan berat badan
27-35	Obesitas
>35	Obesitas morbiditas

#### 5) Status Fisik Pra Anestesi

Status fisik pra anestesi dinilai berdasarkan status ASA (*American society of anesthesiologists*). Status ASA merupakan klasifikasi fisik yang digunakan untuk menilai kesehatan pasien sebelum dilakukan tindakan operasi. *American society of anesthesiologists* (ASA) membagi sistem klasifikasi kategori

fisik menjadi 5 dan ditambahkan kategori keenam. Berikut ini adalah klasifikasinya :

- a. ASA 1, Seorang pasien yang normal dan sehat
- b. ASA 2, Seorang pasien dengan penyakit sistemik ringan
- c. ASA 3, seorang pasien dengan penyakit sistemik berat
- d. ASA 4, seorang pasien dengan penyakit sistemik berat yang merupakan ancaman bagi kehidupan
- e. ASA 5, seorang pasien yang hampir mati tidak diharapkan untuk bertahan hidup tanpa operasi
- f. ASA 6, seorang pasien mati batang otak yang menyatakan organ sedang dikeluarkan untuk tujuan donor.
- g. Jika pembedahan darurat, klasifikasi status fisik diikuti dengan “E” (Morgan, 2012)

Semakin tinggi status ASA pasien maka gangguan sistemik pada pasien tersebut akan semakin berat. Gangguan sistemik yang semakin berat menunjukkan pemanjangan waktu pulih sadar pasien, hal ini disebabkan karena respon organ menjadi lebih lambat terhadap obat dan agen anestesi yang digunakan. Lambatnya respon organ terhadap obat dan agen anestesi menyebabkan proses pengeluaran residual obat dan agen anestesi menjadi semakin lambat yang akan berdampak pada waktu pulih sadar menjadi semakin lama (Mahnani, 2020)



#### 6) Gangguan Asam Basa dan Elektrolit

Pasien yang mengalami gangguan asam basa dapat menyebabkan terganggunya fungsi pernafasan, fungsi ginjal maupun fungsi tubuh yang lain. Hal ini akan berdampak pada terganggunya proses ambilan maupun pengeluaran obat-obat dan agen anestesi. Sehingga ambilan obat-obatan dan agen anestesi inhalasi menjadi terhalang dan proses eliminasi zat-zat anestesi menjadi lambat dan akan berdampak pada waktu pulih sadar menjadi lebih lama (Muzdalifah, 2018)

#### 7) *Range Of Motion* (ROM) pasif

Mobilisasi dini berupa *Range Of Motion* merupakan faktor yang menonjol dalam pemulihan post operasi karena dapat mencegah kekakuan otot sendi sehingga dapat mengurangi nyeri, memperlancar peredaran darah, memperbaiki pengaturan metabolisme tubuh, menembalikan fisiologi organ-organ vital yang akhirnya dapat mempercepat proses penyembuhan luka (Rustianawati *et al.*, 2013).

Latihan rentang gerak dapat mempengaruhi sistem tubuh, mulai dari sistem kardiovaskuler, respiratori, metabolik dan musculoskeletal, hal tersebut dapat menurunkan resiko komplikasi yang akan terjadi pada pasien akibat pemanjangan pemulihan kesadaran pasien post operasi dengan general anestesi (Sudiono, 2015). Selain itu manfaat latihan gerak

adalah untuk meningkatkan kekuatan otot dan ketahanan otot (*endurance*) sehingga memperlancar aliran darah serta suplai oksigen untuk jaringan dan pada akhirnya akan mempercepat proses penyembuhan (Eldawati, 2011)

Penelitian yang dilakukan oleh Muzdalifah (2018) menyebutkan bahwa terdapat pengaruh tindakan *Range Of Motion* (ROM) pasif terhadap waktu pulih sadar pasien post operasi dengan general anastesi di *Recovery Room* Instalasi Bedah Sentral RSUD Tugurejo Semarang. *Range Of Motion* pasif dapat membantu dalam memperlancar sirkulasi perifer untuk menunjang fungsi organ pernafasan yang optimal, memperbaiki metabolisme tubuh serta organ vital yang mempengaruhi dalam pemulihan, sehingga dapat mencegah pemanjangan waktu pemulihan kesadaran pasien post operasi dengan general anastesi.

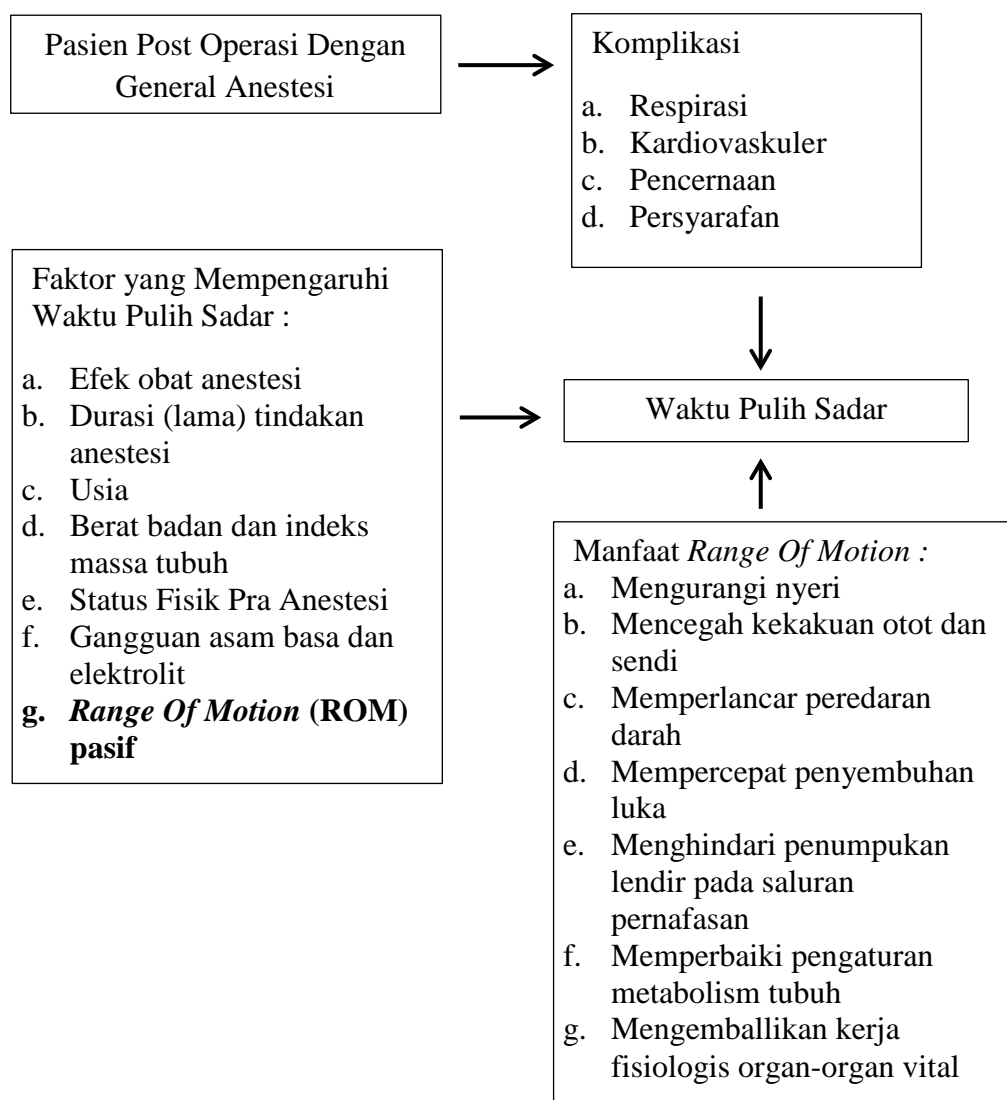
Hal ini didukung oleh penelitian (Pepin et al., 2013) tentang pemberian latihan fisik terhadap pemulihan pasien pasca general anastesi didapatkan hasil latihan tersebut berpengaruh terhadap pemulihan kesadaran pada menit ke 10 dan 15 pasien pasca general anastesi. Sedangkan nilai Aldrete Score pada menit ke 20 dan 30 sudah mendekati nilai 10. Mengerakan badan atau melatih kembali otot-otot dan sendi pasca operasi disisi lain akan membugarkan pikiran dan mengurangi dampak

negative dari beban psikologis yang akan berpengaruh terhadap pemulihan fisik. Melakukan latihan rentang gerak sendi juga dapat meningkatkan aliran balik vena dan aliran sirkulasi darah normal.

Keuntungan dari *Range Of motion* adalah menghindarkan penumpukan lendir pada saluran pernapasan dan terhindar dari kontraktur sendi dan terjadinya dekubitus, selain itu latihan *Range Of motion* dapat memperlancar siklus perifer untuk mencegah stasis vena dan menunjang fungsi pernapasan yang optimal. Dengan bergerak akan mencegah kekakuan otot dan sendi sehingga dapat mengurangi nyeri, menjamin kelancaran peredaran darah dan mengembalikan kerja fisiologi organ-organ vital yang akan mempercepat penyembuhan luka (Majid, 2011).

## B. Kerangka Teori

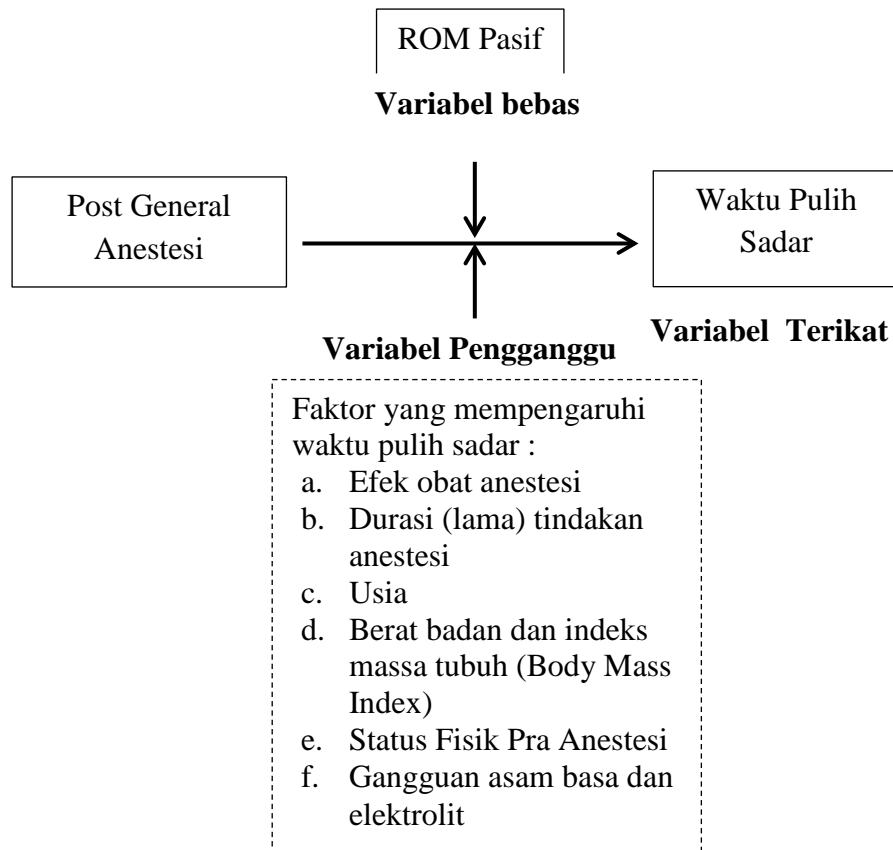
Kerangka teori adalah suatu model yang dikembangkan berdasarkan tinjauan teori yang telah disampaikan pada bagian terdahulu (Notoatmodjo, 2014).



Gambar 1. Kerangka Teori

Sumber : (Permatasari et al., 2017), (Rustianawati et al., 2013), (Sriharyanti et al., 2016), (Majid *et al.*, 2011), (Morgan, 2012) (Rehatta, *et al.*, 2019), (Derison *et al.*, 2016), (Muzdalifah, 2018), (Risdayati, 2021).

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

Keterangan :



: Diteliti



: Tidak Diteliti

### D. Hipotesa Penelitian

Ha : Ada pengaruh latihan *Range of motion* pasif terhadap waktu pulih sadar pasien dengan general anestesi

Ho : Tidak ada pengaruh latihan *Range of Motion* pasif terhadap waktu pulih sadar pasien dengan general anestesi.