

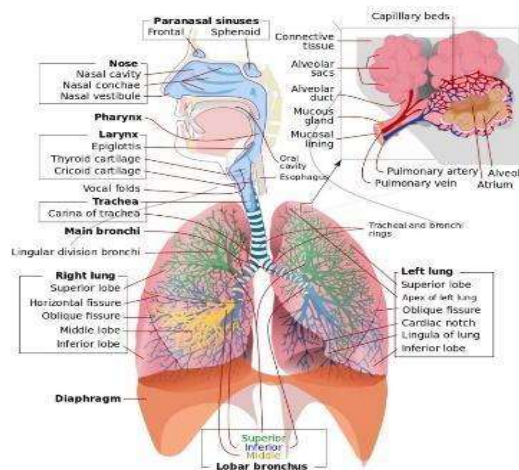
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah pustaka

1. Konsep Kepatenan Jalan Napas

a. Struktur dan Fungsi Saluran Pernapasan

Jalan napas merupakan jalur dari sistem respirasi yang mengalirkan udara dari lingkungan luar ke alveoli. Saluran ini membentang dari hidung dan mulut sampai cabang bronkiolus. Saluran pernapasan dibagi menjadi saluran pernapasan atas dan bawah. Saluran pernapasan atas dimulai dari hidung dan rongga mulut sampai laring dan dominan dilapisi oleh membran mukosa. Sedangkan saluran pernapasan bawah dimulai dari trakea, saluran berbentuk tabung tersebut dilapisi kolom epitel pseudostratifikasi bersilia dan ditopang oleh cincin tulang rawan berbentuk C, bronkus, bronkiolus, alveolus (Nata SC, 2025).

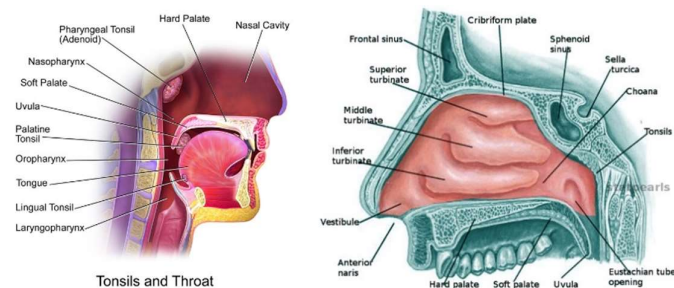


Gambar 2. 1 Saluran pernapasan

1) Rongga mulut dan hidung

Lubang pernapasan terdapat dua lubang yang membentang ke posterior, dengan batas posterior di dasar tengkorak dan batas inferior ditentukan oleh langit-langit mulut yang memisahkannya dari orofaring (Nata SC, 2025).

Komponen tambahan pada saluran napas atas yang meliputi rongga hidung dan turbinat dimana dapat menghasilkan turbulensi aliran udara untuk memfasilitasi filtrasi dan melembabkan udara yang masuk (Nata SC, 2025).



Gambar 2. 2 Saluran pernapasan atas

2) Faring

Merupakan penghubung antara orofaring dan laring. Faring merupakan penghubung terbuka di bagian depan dengan rongga hidung, mulut, serta struktur sub laring. Pada bagian pangkal lidah, epiglotis memiliki peran yang penting sebagai pemisah antara orofaring dan laringofaring secara fungsional dan mencegah aspirasi dengan menutup glotis saat menelan. Faring memiliki peran utama sebagai mengalirkan aliran udara dari rongga hidung dan mulut ke trakea (Nata SC, 2025).

3) Laring

Laring terdapat diantara faring dan trakea yang dimana terdiri dari sembilan tulang rawan, tiga di antaranya tidak berpasangan (tiroid, krikoid, epiglotis) dan tiga lainnya berpasangan (aritenoid, kornikulata, cuneiform). Di Dalam kerangka laring, epiglotis dan lipatan vokal membentuk lubang glotis. Otot intrinsik seperti krikoid posterior, satu-satunya abduktor, dan krikotiroid, tensor, menjaga perlindungan saluran napas dan memungkinkan fonasi. Menurut (Ahmed, 2023) pemasangan endotrakeal tube adalah di antara pita suara yang berada di laring melewati trakea. Tabung ini digunakan untuk menyediakan oksigen dan gas untuk kebutuhan fisiologis paru-paru.

4) Trakea

Saluran pernapasan bagian bawah dimulai dari trakea. Trakea merupakan saluran berbentuk tabung yang dilapisi oleh epitel kolumnar pseudostratifikasi bersilia dan ditopang oleh cincin tulang rawan berbentuk C. Struktur ini turun ke rongga dada dan terdapat percabangan di ujung bawah trakea(Nata SC, 2025).

5) Bronkus

Bronkus memiliki dua percabangan yaitu bronkus utama berada di sebelah kanan memiliki diameter lebih lebar dan lebih

pendek daripada bronkus kiri yang dimana membuatnya lebih rawan mengalami aspirasi. Setiap bronkus utama memiliki percabangan menjadi dua bronkus lobar disebelah kiri dan tiga disebelah kanan(Nata SC, 2025).

6) Bronkiolus

Bronkiolus merupakan distal dari percabangan segmental, bronkus memiliki fungsi sebagai saluran udara tanpa tulang rawan yang memiliki diameter satu milimeter. Ujung dari bronkiolus tanpa permukaan respiratorik disebut bronkiolus terminal(Nata SC, 2025).

7) Alveoli

Alveoli mulai muncul di bronkus respiratorik yang mengarah ke kantung alveoli. Daerah alveoli membentuk terminal pertukaran gas. *Pneumocytes type 1* membentuk lapisan udara-darah tipis, sedangkan *pneumocytes type 2* meregenerasi lapisan *epitelial* dan membentuk permukaan surfaktan paru-paru. Sel club berkontribusi sebagai protein protektif seperti CC16, dan makrofag alveoli memberikan pertahanan imun. Katup alveoli membuka jalan ke kantung alveoli, kumpulan alveoli yang saling terhubung melalui pori-pori Kohn saling mengibangkan tekanan udaran. Bersama dengan sistem kapiler disekitarnya, kantung-kantung ini membentuk permukaan yang berfungsi untuk pertukaran gas(Nata SC, 2025).

Mekanisme filtrasi dan pembersihan meliputi rambut hidung dan turbinat, yang menjebak partikulat, dan eskalator mukosiliar dari pohon *tracheobronchial*, yang dimana berfungsi untuk mengangkut material yang terhirup menuju orofaring. Diluar dari peran pelindung ini, saluran pernapasan juga mendukung fungsi penciuman, fonasi, dan reflek pelindung lain seperti batuk dan bersin(Nata SC, 2025).

Menurut (Nata, 2025), Selain memiliki fungsi sebagai penghantar udara dari lingkungan luar, saluran udara juga berkontribusi pada hemostasis sebagai penghalang antara permukaan dalam dan lingkungan luar. Lapisan mukosa memberikan perlindungan kelembaban, sehingga membatasi hilangnya kelembaban dari udara inspirasi saat ventilasi. Vaskularisasi yang kaya, bersamaan dengan fitur struktural seperti *nasal turbinate*, kehangatan dan udara inspirasi terkondisi berfungsi sebagai *thermal barrier*. Melindungi dari infeksi melalui mukosa. Sementara itu makrofag alveolus, sel dendritik, dan sel klub memberikan pertahanan imun lokal pada tingkat lapisan pelindung udara-darah.

b. Faktor-Faktor Penyebab Gangguan Jalan Nafas Pasca Anestesi

Menurut (Laporta, 2021), kepatenan jalan napas atas *pasca general anesthesia* di ruang PACU dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain sebagai berikut.

- 1) Penumpukan sekret, dapat menyebabkan perubahan pola napas.
- 2) Cedera pada laring, dapat menyebabkan gangguan serius pada jalan napas. Jika tidak segera ditangani dapat menyebabkan obstruksi serta mempengaruhi kemampuan dalam menghasilkan suara.
- 3) Aspirasi, kondisi dimana masuknya cairan akibat sumbatan pada saluran napas yang dapat memicu gangguan pernapasan serius.
- 4) Obstruksi jalan napas, obstruksi jalan napas atau penyumbatan jalan napas dapat terjadi di area hidung maupun faring, sehingga pasien terpaksa bernapas melalui mulut.
- 5) Edema atau pembengkakan pada laring, disebabkan oleh akumulasi cairan di bawah kulit atau jaringan.
- 6) Inflamasi atau peradangan, merupakan reaksi fisiologis tubuh terhadap cedera atau gangguan yang disebabkan dari faktor luar tubuh.

c. Manajemen Jalan Napas

Menurut (Avva, 2025), manajemen jalan napas memiliki peran untuk memastikan aliran pernapasan antara lingkungan dengan paru-paru berjalan secara lancar. Prosedurnya meliputi asesmen jalan napas, mengatur posisi pasien untuk

mengoptimalkan jalan napas, dan menggunakannya menggunakan alat seperti *oropharyngeal airways*, *endotracheal tube*, atau *laryngeal mask*. Penggunaan alat monitoring seperti *capnography* dan *pulse oximetry* digunakan untuk mengevaluasi proses ventilasi dan oksigenasi dilakukan.

Indikasi untuk dilakukan manajemen jalan napas termasuk kegagalan respirasi, penurunan kesadaran, dan prosedur operasi yang memerlukan ventilasi terkontrol. Kontraindikasi tergantung pada alat dan metode yang digunakan, seperti menghindari penggunaan *oropharyngeal airway* pada pasien yang memiliki reflek muntah dan pasien yang memiliki cedera servikal. Alternatif yang dapat digunakan seperti *cricothyrotomy* dapat digunakan jika metode standar gagal digunakan. Tujuan dilakukannya yaitu menghindari hipoksia dan memastikan ventilasi yang dilakukan efektif pada keadaan *critical care* dan *emergency* (Avva, 2025).

d. Penilaian Jalan Nafas

Menurut (*American Society of Anesthesiologists*, 2025), jalan napas yang paten merupakan kebutuhan vital bagi seluruh pasien sebab jika udara tidak dapat mencapai paru-paru, kematian dapat terjadi dalam hitungan menit. Apabila pasien dalam keadaan sadar dan mampu berbicara dengan lancar, maka dapat diasumsikan bahwa jalan nafasnya terbuka. Namun, jika pasien mengalami

penurunan kesadaran, kondisi jalan napas harus dievaluasi lebih lanjut untuk memastikan tetap terbuka.

Menurut (*American Society of Anesthesiologists*, 2025), Salah satu kriteria penilaian keadaan pernapasan pasien adalah menggunakan saturasi oksigen atau SpO_2 merupakan properti hemoglobin didalam sel darah merah yang dapat mengikat oksigen. Pengukuran dari saturasi oksigen menggunakan alat *oxymetry* dimana alat tersebut menggunakan gelombang cahaya. Alat komersial yang sering ada dipasaran menggunakan dua Light-Emitting Diodes (LEDs) dengan gelombang cahaya 660 nm (merah) dan 940 nm (inframerah). Alat ini dapat dipasang di tubuh seperti ujung jari, cuping telinga, atau hidung. Alat ini dapat memantau nadi dan saturasi oksigen secara realtime dengan rentang saturasi oksigen normal diantara 95-100% (Pesola GR, 2025).

e. Pengaturan posisi pasien

Pasien dengan penurunan tingkat kesadaran memiliki risiko penyumbatan jalan napas atas, terutama daerah hipofaring yang disebabkan oleh jatuhnya lidah ke belakang. Manuver jalan nafas merupakan salah satu teknik sederhana yang dapat dilakukan untuk membebaskan sumbatan tersebut (Avva, 2025).

1) Manuver dagu (*chin lift*)

chin lift merupakan teknik pembukaan jalan napas dengan cara mengangkat dagu keatas. Manuver ini dapat dilakukan dengan cara menggunakan kedua tangan untuk untuk mengangkat dagu (Avva, 2025).

2) Manuver dorong rahang (*jaw thrust*)

Jaw thrust merupakan teknik untuk membebaskan jalan napas atas yang dapat dilakukan dengan cara mendorong rahang ke depan sambil memberikan tekanan di area belakang sudut mandibula. Manuver ini dilakukan menggunakan kedua tangan yang masing-masing tangan diletakan berseberangan di rahang pasien (Avva, 2025).

3) Ekstensi kepala (*head extension*)

Manuver ekstensi kepala sering diterapkan pada pasien untuk menjaga jalan nafas tetap terbuka saat resusitasi dilakukan maupun anestesi dilakukan. Posisi dilakukan untuk sudut kepala ke belakang dan mensejajarkan telinga dengan sternum agar obstruksi jalan napas atas terbuka (Avva, 2025).

f. Konsep ergonomi

Menurut (Edwards, 2025), ergonomi merupakan studi yang berfokus kepada kesesuaian antara pekerja, pekerjaan, dan lingkungan kerja untuk meningkatkan efisiensi serta menurunkan resiko cedera kerja. Sejarahnya, tujuan utama dari ergonomi adalah mengurangi *Work-related Musculoskeletal Disorders* (WMSD).

Fungsi utama dari penerapan ergonomi adalah untuk mengurangi sakit dan cedera dari lingkungan atau terlalu lama menggunakan postur yang tidak nyaman. Konsep ergonomi yang diterapkan dalam *airway pillow* adalah adanya cekungan berbentuk setengah lingkaran di tengah bantal untuk menjaga postur kepala tetap terjaga.

2. Konsep *Airway Pillow*

a. Definisi

Menurut (Nasri, 2025), *airway pillow* merupakan alat sederhana yang memiliki fungsi untuk membantu mempertahankan posisi ekstensi kepala sehingga mencegah obstruksi jalan napas akibat jatuhnya lidah *pasca general anesthesia*, bantal ini digunakan sebagai pengganti flabot dan bantal kain pada pasien *pasca general anesthesia*. Kriteria yang dapat mendukung ekstensi kepala pasien secara optimal memerlukan ketinggian yang cukup antara 4-7 cm. Dalam penelitian ini banyak yang digunakan memiliki kriteria sebagai berikut:

- 1) Bahan isian bantal yang digunakan adalah poliuretan dengan karakteristik minim kompresi dan tetap mampu mengikuti bentuk tubuh pasien (Jeon dalam Malin & Cassidy, 2023).
- 2) *Airway pillow* memiliki ukuran 50x15x10 cm dengan cekungan berbentuk setengah lingkaran di tengah bantal dengan kedalaman 2 cm. Cara penggunaan *airway pillow* diletakan dibawah bahu dan kepala pasien diletakan di cekungan agar

kepala pasien tetap terjaga meskipun ada pergerakan dikarenakan proses pulih dari anestesi.

- 3) Bentuk bantal yang digunakan untuk membuat *airway pillow* adalah prisma trapezoid dengan tujuan untuk ekstensi kepala dan menjaga kepala menggunakan cekungan yang tersedia.

b. Tujuan

Penggunaan bantal di belakang kepala dan bahu dapat mempertahankan ekstensi kepala. Posisi ini menggerakkan struktur orofaring ke anterior dan membebaskan jalan napas atas dari struktur yang kolaps dan mempermudah dalam pernapasan (Liu, 2021). Menurut (Vijayakumar, 2022), perangkat bantal dengan ketinggian lebih dari 4 cm dan 7 cm atau kurang dapat mendukung ekstensi kepala yang optimal dan dapat menyelaraskan sumbu jalan napas sehingga meningkatkan pertukaran oksigen dan karbondioksida secara efektif.



Gambar 2. 3 Desain *airway pillow*

3. Konsep *General Anesthesia*

a. Definisi

Anestesi umum atau *general anesthesia* adalah suatu tindakan anestesi yang bertujuan untuk menghilangkan rasa nyeri, ketidaksadaran, dan menimbulkan amnesia sementara. Selama proses ini, pasien akan kehilangan kemampuan untuk mengingat kejadian selama anestesi dan prosedur pembedahan yang dilakukan (Millisia *et al.*, 2023).

b. Teknik *general anesthesia*

Menurut (Millizia, 2023), teknik *general anesthesia* dapat dibedakan menjadi tiga jenis anestesi inhalasi, anestesi intravena, dan anestesi campuran.

- 1) General anestesi intravena (*Total Intravenous Anesthesia/TIVA*), Merupakan teknik *general anesthesia* yang dilakukan dengan menyuntikan obat anestesi langsung ke pembuluh darah vena. Teknik ini sering dilakukan untuk induksi dan pemeliharaan anestesi, pembedahan singkat, dan sedasi pada pembedahan ringan.
- 2) General anestesi inhalasi (*Volatile Inhalation and Maintenance Anesthesia/VIMA*), merupakan metode anestesi yang dilakukan dengan cara memberikan obat anestesi berbentuk gas melalui mesin anestesi, kemudian dihirup pasien melalui sirkuit pernapasan bersama dengan oksigen dan nitrogen.
- 3) General anestesi kombinasi (*Balance Anesthesia*), merupakan metode anestesi yang menggunakan kombinasi berbagai jenis

obat intravena dan inhalasi, atau gabungan antara teknik general anestesi dan anestesi regional. Dengan tujuan tercapainya trias anestesi yang seimbang dan optimal.

c. Mekanisme Kerja *General Anesthesia*

Menurut (Zbinden, 2023), *General anesthesia* merupakan keadaan ketidaksadaran yang dapat dikembalikan dibarengi dengan amnesia, analgesia, dan tidak responsif terhadap rangsangan meskipun terhadap stimulasi nyeri.

1) Obat intravena hipnotik

Beberapa obat yang masuk di kategori ini adalah propofol, thiopental, dan etomidate. Obat ini bekerja dengan cara memperkuat aktivitas reseptor GABA α yang merupakan reseptor inhibitor utama di sistem saraf pusat. Aktivitas GABA α meningkatkan aliran ion klorida ke dalam neuron yang menyebabkan hiperpolarisasi membran neuron sehingga aktivitas neuron menurun. Dampak dari obat ini adalah penekanan aktivitas korteks serebri, gangguan konektivitas talamo – kortikal, dan kehilangan kesadaran

2) Obat anestesi inhalasi

Beberapa obat yang masuk dalam kategori ini adalah sevoflurane, isoflurane, dan desflurane. Anestesi inhalasi bekerja dengan cara mekanisme multimodal yang meliputi potensiasi reseptor GABA α , aktivitas kanal kalium dua pori, dan inhibisi reseptor eksitatori seperti NMDA. Efek yang

didapat dari obat ini adalah penurunan transmisi sinaptik di korteks dan batang otak, gangguan komunikasi antara jaringan saraf kesadaran, dan induksi hipnosis dan imobilisasi.

3) Obat analgesik opioid

Beberapa obat yang masuk dalam kategori ini adalah fentanyl, remifentanyl, dan morphine. Obat ini bekerja dengan cara mengaktivasi reseptor μ -opioid di otak, medula spinalis, dan sistem limbik. Efek yang didapat dari obat ini adalah menghambat pelepasan neurotransmitter nyeri, menurunkan transmisi impuls nosiseptif, dan menyebabkan analgesik dan sedasi ringan.

4) Obat relaksan otot (*Neuromuscular Blocking Agent*)

Beberapa obat yang masuk dalam kategori ini adalah rocuronium, vecuronium, succinylcholine. Obat ini bekerja di *junction neuromuscular* dengan cara menghambat reseptor nikotinik asetilkolin (nAChR) pada otot rangka dan menghentikan transmisi impuls saraf ke otot. Efek yang didapatkan dari obat ini adalah paralisis otot rangka dan mempermudah intubasi dan tindakan bedah.

d. Komplikasi *General Anesthesia*

Menurut (Lone, 2021), pada fase *pasca general anesthesia* mempunyai beberapa risiko komplikasi seperti:

- 1) Komplikasi pernapasan seperti obstruksi jalan napas, hipoventilasi dan hipoksemia akibat efek obat anestesi yang masih tersisa di tubuh pasien.
- 2) Komplikasi kardiovaskuler seperti hipotensi akibat hipovolemia dan hipertensi pasca operasi dari rasa nyeri luka operasi atau distensi kandung kemih.
- 3) Komplikasi gastrointestinal seperti *Postoperative Nausea and Vomiting* (PONV) terjadi pada pasien dengan persentase *nausea* 67% dan *Vomiting* 41% pasien.
- 4) Komplikasi sistemik seperti agitasi atau gelisah, distensi kandung kemih, perdarahan, gangguan termoregulasi, dan komplikasi dari intubasi.
- 5) Komplikasi neurologis seperti penurunan kesadaran, delirium, *delayed awakening*, dan stroke.

e. Pasca anestesi

Menurut (Juang, 2020), adalah teknik melepaskan selang endotrakeal (ETT) dan LMA saat kesadaran pasien masih dalam, sebelum refleks batuk atau sadar kembali. Prosedur ini bertujuan untuk mengurangi respons kardiovaskuler, batuk, dan kejang laring (laryngospasm) saat bangun, namun memerlukan pemantauan ketat untuk mencegah obstruksi jalan napas.

Menurut (Sudadi, 2023), dengan perkembangan prosedur pembedahan yang berkembang secara cepat, monitoring pasien pada fase pemulihan pasca anestesi menjadi krusial. Pasien yang berada di ruang PACU (*Post Anesthesia Care Unit*) dilakukan monitoring saturasi oksigen, status hemodinamik, dan kesadaran pasien secara seksama. Sisa efek dari obat anestesi yang digunakan dapat menyebabkan gangguan depresi sistem saraf pusat dan kelemahan otot menyebabkan obstruksi jalan napas atas, hipoventilasi, atau aspirasi.

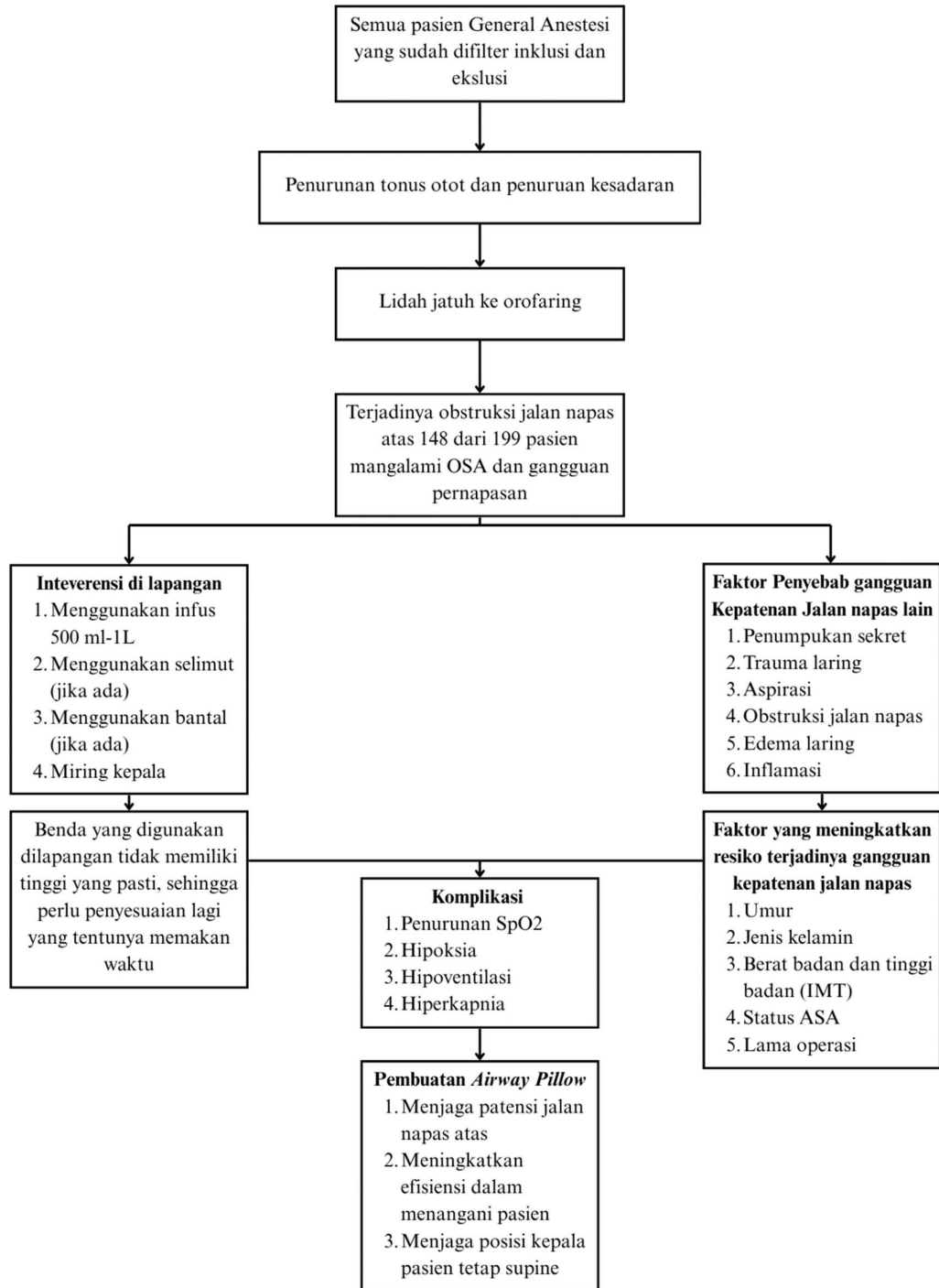
Jalan napas atas yang terbuka dan efektivitas pernapasan perlu dipantau secara ketat saat tiba di ruang PACU sebelum dikirim kembali ke bangsal pasien. Saat dilakukan pemindahan dari ruang pembedahan ke PACU beberapa pasien membutuhkan suplai oksigen tambahan guna menghindari hipoksia (Aprilia & Syahfitri, 2021).

Langkah intervensi yang diberikan dengan seksama dapat mengurangi risiko komplikasi pada pasien seperti Pengaturan posisi dan *airway manuver*. Evaluasi jalan napas setelah anestesi mencakup pemeriksaan keterbukaan jalan napas, laju pernapasan, dan kedalaman pernapasan, serta penggunaan otot tambahan saat bernapas. Selain itu, pemantauan kadar oksigen yang terlarut dalam darah atau SpO₂ juga perlu dilakukan guna mendeteksi adanya hipoventilasi atau obstruksi jalan napas secara dini. Selain itu,

penggunaan sistem penilaian seperti *Aldrete Score* dapat membantu dalam menentukan kesiapan pasien sebelum dilakukan transfer dari PACU ke unit perawatan selanjutnya (Sudadi, 2023).

Berdasarkan beberapa penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen jalan nafas *pasca general anesthesia* sangat penting dalam proses pemulihan pasien. Penggunaan alat manajemen jalan napas sama pentingnya dalam pelayanan PACU yang padat dan cepat sehingga dapat memudahkan penata anestesi dalam melakukan pelayanan ke banyak pasien sekaligus. *Airway pillow* merupakan alat bantu manajemen jalan napas yang berfokus pada memposisikan pasien ke posisi ekstensi kepala dan menjaganya agar tetap dalam posisi tersebut meskipun pasien mengalami agitas ringan. Dengan terjaganya posisi pasien, jalan nafas pasien dapat selalu terjaga.

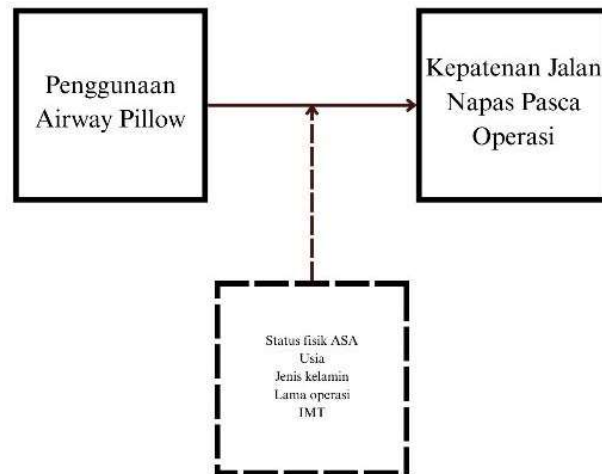
B. Kerangka teori



Gambar 2. 4 Kerangka Teori

Sumber: (Vijayakumar, 2021); (American Society of Anesthesiologist, 2025); (Sudadi, 2023); (Nata, 2025)

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. 5 Kerangka konsep

Keterangan :

 : Diteliti

 : Faktor pengganggu

D. Hipotesis Penelitian

Ha: Terdapat perbedaan efektivitas penggunaan airway pillow terhadap kepatenan jalan napas pasien *pasca general anesthesia*. (ΔSpO_2).

H0: Tidak terdapat perbedaan efektivitas penggunaan airway pillow terhadap kepatenan jalan napas pasien *pasca general anesthesia*.