

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Konsep Pembedahan dengan General Anestesi

Pembedahan atau operasi merupakan suatu prosedur yang menggunakan metode invasif dengan membuka atau menampilkan bagian tubuh yang akan ditangani melalui sayatan yang diakhiri dengan penutupan dan penjahitan luka Namotemo et al. (2021). Tindakan ini bertujuan untuk memperbaiki, mengangkat, atau memodifikasi jaringan tubuh guna mengatasi penyakit atau cedera. Tindakan pembedahan umumnya akan menimbulkan nyeri, stres fisiologis, serta respon simpatis yang dapat mempengaruhi kondisi hemodinamik pasien, sehingga memerlukan penatalaksanaan yang komprehensif untuk menjamin keselamatan serta kenyamanan pasien selama prosedur berlangsung.

Dalam pelaksanaannya, pembedahan meliputi tiga fase utama yaitu preoperatif, intraoperatif, dan postoperatif. Fase preoperatif merupakan tahap persiapan sebelum dilakukannya pembedahan yang meliputi pengkajian kondisi fisik pasien, pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang, serta perencanaan tindakan anestesi untuk mengidentifikasi faktor risiko anestesi dan meminimalkan komplikasi selama pembedahan. Penilaian status fisik pasien juga dilakukan menggunakan klasifikasi *American Society of Anesthesiologists* (ASA) untuk membantu menilai kondisi sistemik pasien sebelum anestesi

umum. Pasien dengan status ASA yang lebih tinggi cenderung memiliki risiko komplikasi anestesi dan ketidakstabilan hemodinamik yang lebih besar selama tindakan pembedahan dan intubasi endotrakeal. Pada tahap ini, evaluasi jalan napas dan status hemodinamik menjadi perhatian penting untuk memprediksi kemungkinan kesulitan intubasi dan perubahan fisiologis selama pembiusan.

Fase intraoperasi merupakan tahap pelaksanaan pembedahan, dimana pasien akan menjalani tindakan bedah sesuai dengan prosedur yang direncanakan. Pada fase ini, tujuan utama penatalaksanaan adalah untuk memastikan pasien berada dalam kondisi tidak sadar, bebas nyeri, relaksasi otot adekuat, serta terjaganya stabilitas fisiologis pasien selama tindakan berlangsung. Jenis pembedahan juga dapat mempengaruhi kebutuhan manajemen anestesi dan pengamanan jalan napas selama tindakan operasi berlangsung. Pada beberapa tindakan operasi tertentu, terutama yang melibatkan area kepala dan leher, tindakan intubasi memerlukan perhatian lebih untuk menjaga keamanan jalan napas dan kestabilan kondisi fisiologis pasien selama prosedur anestesi. Oleh karena itu, general anestesi digunakan sebagai metode anestesi utama pada berbagai jenis pembedahan untuk menunjang kelancaran tindakan bedah (Janice L. Hinkle, 2018).

Pada fase intraoperasi, general anestesi diawali dengan proses induksi anestesi yang bertujuan untuk menghilangkan rasa nyeri secara sementara akibat pemberian obat anestesi yang bekerja secara

menyeluruh pada sistem saraf pusat dan biasanya berkaitan dengan tindakan pembedahan. Menurut , David C. Wasnick, John D. John F. Mackey Butterworth IV (2022) anestesi umum diartikan sebagai suatu kondisi tidak sadar yang diinduksi secara farmakologis, disertai hilangnya sensasi nyeri, hilangnya refleks protektif, serta umumnya membutuhkan pengolaan jalan napas dan bantuan ventilasi akibat depresi fungsi pernapasan yang ditimbulkan oleh obat anestesi. General anestesi umumnya terdiri dari tiga tahap yaitu induksi, pemeliharaan, dan terminasi anestesi. Tahap induksi merupakan fase awal pemberian obat anestesi sampai pasien mengalami kehilangan kesadaran. Pada tahap ini sering dilakukan tindakan laringoskopi dan intubasi endotrakeal untuk menjamin patensi jalan napas.

Keberhasilan general anestesi tidak hanya ditandai dengan pasien tidak sadar, tetapi juga dengan terjaganya kestabilan kondisi fisiologis selama tindakan pembedahan. Pada fase induksi hingga intubasi endotrakeal, pasien rentan mengalami perubahan hemodinamik akibat manipulasi jalan napas, seperti peningkatan frekuensi denyut nadi dan tekanan darah. Oleh karena itu, tindakan intubasi harus dilakukan secara cepat untuk meminimalkan resiko stimulasi berlebih. Penelitian Du et al. (2022) menjelaskan bahwa fase induksi anestesi merupakan periode yang sensitif terhadap gangguan hemodinamik sehingga diperlukan manajemen jalan napas yang efisien untuk menjaga kestabilan sirkulasi pasien.

General anestesi dilanjutkan dengan fase pemeliharaan anestesi, yaitu mempertahankan kedalaman anestesi yang adekuat selama tindakan pembedahan berlangsung. Pada tahap ini, kombinasi antara anestesi intravena dan inhalasi digunakan untuk menjaga ketidaksadaran, analgesia, dan relaksasi otot, serta mempertahankan stabilitas hemodinamik seperti denyut nadi menjadi aspek penting dalam fase ini untuk mencegah terjadinya komplikasi intraoperatif (Gropper et al., 2020).

Fase post operasi merupakan tahap pemulihan setelah tindakan pembedahan selesai dilakukan dan berakhir sampai evaluasi selanjutnya. Pada fase ini fokus pengkajian meliputi efek agen anestesi dan memantau fungsi vital serta mencegah komplikasi. Pada fase ini kemudian berfokus pada peningkatan penyembuhan pasien dan perawatan tindak lanjut untuk penyembuhan dan rehabilitasi serta pemulangan pasien ke rumah.

2. Konsep Intubasi Endotrakeal

a. Definisi

Dalam melaksanakan general anestesi, intubasi endotrakeal merupakan prosedur pemasangan pipa endotrakeal ke dalam trakea melalui laring dengan tujuan yaitu menjamin jalan napas yang adekuat dan memungkinkan ventilasi mekanik yang terkontrol. Prosedur ini menjadi komponen utama dalam manajemen jalan napas pada anestesi umum, perawatan intensif, dan kegawatdaruratan. Menurut Gropper et al. (2020) intubasi adalah

metode paling efektif untuk mengamankan jalan napas karena memberikan perlindungan terhadap aspirasi serta memungkinkan pengendalian ventilasi dan oksigensi secara optimal selama anestesi.

Tujuan utama intubasi endotrakeal adalah untuk mengamankan jalan napas pasien selama tindakan pembedahan atau prosedur medis lainnya, khususnya pada pasien yang mengalami penurunan kesadaran dan gangguan refleks protektif jalan napas. Pemasangan endotrakeal tube sangat penting dalam mencegah aspirasi lambung atau sekret ke saluran pernapasan serta memastikan pertukaran gas yang efektif. Dengan adanya intubasi memungkinkan ventilasi mekanik yang terkontrol serta memastikan pertukaran gas yang (Barash et al., 2023).

Intubasi endotrakeal tidak hanya berfungsi sebagai tindakan pengamanan jalan napas, tetapi juga menjadi indikator penting keberhasilan manajemen anestesi selama pembedahan. Keberhasilan pemasangan endotrakeal tube pada percobaan pertama dapat menurunkan risiko hipoksia, aspirasi, trauma mukosa, serta gangguan hemodinamik akibat stimulasi laring yang berulang. Sebaliknya, intubasi yang sulit atau memerlukan waktu lama dapat meningkatkan respon stres fisiologis berupa peningkatan frekuensi denyut nadi, tekanan darah, dan kebutuhan oksigen jaringan. Barash et al. (2023) menjelaskan bahwa durasi manipulasi laring selama

intubasi berhubungan langsung dengan besarnya perubahan hemodinamik pasien setelah pemasangan endotracheal tube.

b. Indikasi

Intubasi endotrakeal diindikasikan pada pasien yang tidak mampu mempertahankan jalan napasnya secara adekuat. Kondisi ini sering ditemukan pada pasien dengan penurunan tingkat kesadaran, terutama ketika refleks protektif jalan napas seperti batuk dan muntah tidak dapat berfungsi dengan baik Barash (2024). Almarakbi et al. (2023)), menyebutkan bahwa intubasi endotrakeal diperlukan pada pasien dengan gagal napas akut yang ditandai dengan hipoksia atau hiperkapnia yang tidak membaik dengan terapi oksigen atau ventilasi non-invasif, serta pada keadaan apnea atau resiko obstruksi jalan napas yang semakin buruk. Intubasi juga dilakukan untuk memungkinkan ventilasi mekanik dan kontrol jalan napas pada pasien kritis, termasuk selama anestesi umum atau pada kondisi dengan risiko aspirasi tinggi.

Pada pasien yang menjalani pembedahan dengan general anestesi, penggunaan obat induksi dan pelemas otot menyebabkan hilangnya refleks protektif jalan napas serta penurunan tonus otot orofaring, sehingga pasien tidak mampu mempertahankan ventilasi secara spontan dengan optimal. Oleh karena itu, intubasi endotrakeal menjadi tindakan yang hampir selalu dilakukan untuk menjamin oksigenasi, ventilasi, serta keamanan jalan napas selama prosedur

pembedahan berlangsung. Menurut Gropper et al. (2025) pengamanan jalan napas yang adekuat selama anestesi umum merupakan komponen penting untuk mempertahankan ventilasi, oksigenasi, serta mencegah komplikasi perioperatif.

c. Kontraindikasi

Secara umum, intubasi endotrakeal tidak memiliki kontraindikasi yang absolut apabila kondisi pasien mengharuskan pengamanan jalan napas segera. Namun terdapat beberapa kondisi yang dapat menjadi kontraindikasi relatif atau dapat menyebabkan tindakan intubasi menjadi lebih sulit dan berisiko tinggi. Menurut Suwardianto (2020)), terdapat beberapa kondisi yang dapat menyulitkan proses intubasi, kondisi tersebut meliputi trauma laring atau trakea, obstruksi jalan napas berat, cedera wajah atau rahang yang parah, kelainan anatomi jalan napas yang kompleks, serta pasien dengan risiko perdarahan tinggi pada saluran napas.

Kondisi tersebut dapat menghambat visualisasi glottis, menyulitkan pemasangan laringoskop, serta meningkatkan risiko trauma jaringan saat tindakan intubasi. Pada pasien dengan jalan napas berisiko, tindakan intubasi sering memerlukan persiapan airway management yang lebih matang dan penggunaan alat bantu tambahan agar pemasangan endotrakeal tube dapat dilakukan dengan aman. Apfelbaum et al. (2022) menyatakan bahwa identifikasi kondisi jalan napas sulit sebelum induksi anestesi

sangat penting untuk menentukan strategi intubasi yang efektif dan meminimalkan resiko komplikasi.

d. Penyulit Intubasi

Kesulitan intubasi merupakan kondisi yang menyebabkan kesulitan dalam visualisasi glotis atau pemasangan endotrakeal tube ke dalam trakea. Intubasi yang memakan waktu lama dapat berpotensi meningkatkan risiko komplikasi serius, seperti hipoksia, trauma jaringan jalan napas, aspirasi, bahkan kegagalan menjamin jalan napas yang dapat berakibat fatal bila tidak ditangani dengan tepat. Kesulitan intubasi dapat menyebabkan proses laringoskopi berlangsung lebih lama dan meningkatkan kebutuhan manipulasi jalan napas secara berulang. Kondisi tersebut dapat memicu peningkatan respon simpatis berupa kenaikan frekuensi denyut nadi dan tekanan darah akibat stimulasi pada laring dan trakea. Selain itu, intubasi yang sulit juga dapat meningkatkan risiko trauma mukosa, perdarahan, edema jalan napas, serta penurunan saturasi oksigen selama tindakan anestesi umum. Oleh karena itu, identifikasi faktor risiko intubasi sulit sangat penting untuk membantu perencanaan manajemen jalan napas yang lebih aman dan efektif.

Penyulit intubasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keterbatasan pembukaan mulut, obesitas, leher pendek, lidah besar, keterbatasan ekstensi leher, serta kelainan anatomi jalan napas. Selain itu adanya darah, sekret, edema, atau trauma pada jalan napas yang

dapat menghambat proses intubasi. Faktor pasien seperti usia, indeks massa tubuh (IMT), serta kelainan anatomi jalan napas dapat meningkatkan risiko kesulitan intubasi endotrakeal selama tindakan anestesi umum. Menurut Gropper et al. (2020b) faktor teknis seperti posisi pasien yang tidak optimal dan keterbatasan pengalaman operator, juga berperan dalam meningkatkan resiko intubasi sulit. Beberapa alat bantu prediksi risiko intubasi sulit yang sering digunakan antara lain seperti *Mallampati score*, *thyromental distance*, dan *Cormack-lehane grading* (Harjai et al., 2021).

e. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Intubasi

Keberhasilan intubasi endotrakeal serta respon fisiologis pasien selama tindakan dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berkaitan dengan kondisi pasien maupun faktor procedural. Karakteristik pasien seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh (IMT), status fisik ASA, dan jenis pembedahan dapat mempengaruhi tingkat kesulitan intubasi, durasi tindakan, serta perubahan hemodinamik selama laringoskopi dan intubasi berlangsung. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor tersebut berperan dalam menentukan keberhasilan pemasangan endotrakeal tube, kemudahan visualisasi glotis, dan besarnya respon simpatis yang ditandai dengan peningkatan frekuensi denyut nadi dan tekanan darah. Selain itu, penelitian Thota et al. (2022) dan Apfelbaum et al. (2022) juga menyebutkan bahwa usia, IMT, dan

kondisi sistemik pasien merupakan faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan manajemen jalan napas. Berikut adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi intubasi endotrakeal dan respon fisiologis pasien berdasarkan:

1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kondisi anatomi dan fisiologi jalan napas pasien. Bertambahnya usia berhubungan dengan perubahan struktur jaringan, seperti penurunan elastisitas jaringan lunak, berkurangnya mobilitas sendi, dan keterbatasan ekstensi leher. Kondisi tersebut dapat menyebabkan visualisasi glotis lebih sulit dan dapat meningkatkan durasi intubasi. Menurut *World Health Organization (2024)*, kelompok usia dewasa umumnya berada pada rentang 18-59 tahun, sedangkan usia lanjut dimulai dengan usia 60 tahun ke atas. Pada kelompok dewasa, elastisitas jaringan, mobilitas leher, dan fungsi sistem kardiovaskuler umumnya masih dalam kondisi relative baik, sehingga proses visualisasi glotis dan pemasangan endotrakeal tube cenderung lebih mudah dilakukan.

Sebaliknya, pada usia >60 tahun dapat terjadi perubahan degeneratif berupa penurunan fungsi fisiologis, keterbatasan pergerakan leher, serta meningkatnya penyakit penyerta yang dapat mempersulit manajemen jalan napas.

Kondisi tersebut dapat memperpanjang waktu intubasi dan meningkatkan perubahan hemodinamik selama laringoskopi berlangsung. Penelitian Heidegger (2021) menyebutkan bahwa usia merupakan salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi pra-anestesi karena dapat mempengaruhi Tingkat kesulitan intubasi dan risiko komplikasi selama manajemen jalan napas

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu karakteristik pasien yang dapat mempengaruhi respon fisiologis selama tindakan laringoskopi dan intubasi endotrakeal. Perbedaan hormonal, komposisi tubuh, serta karakteristik anatomi antara laki-laki dan Perempuan dapat menimbulkan variasi pada respon kardiovaskuler, termasuk perubahan frekuensi denyut nadi selama prosedur intubasi. Selain itu, perbedaan ukuran jalan napas, distribusi jaringan lunak di area leher, dan lingkaran leher juga dapat mempengaruhi kemudahan visualisasi glotis dan proses pemasangan endotrakeal tube.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa laki-laki cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami kesulitan intubasi dibandingkan perempuan, yang diduga berkaitan dengan ukuran lingkaran leher yang lebih besar serta prevalensi obesitas yang lebih tinggi. Namun, hubungan antara jenis

kelamin dengan keberhasilan intubasi dan perubahan hemodinamik tidak selalu konsisten. Law et al. (2021) menyatakan bahwa penilaian dan keberhasilan manajemen jalan napas dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi anatomi jalan napas, indeks massa tubuh, serta strategi manajemen yang dipilih. Oleh karena itu, jenis kelamin dipandang sebagai faktor yang dapat berkontribusi terhadap variasi respons pasien selama tindakan intubasi, tetapi tidak menjadi faktor utama yang menentukan hasil tindakan.

3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu karakteristik pasien yang dapat mempengaruhi kondisi anatomi jalan napas dan keberhasilan tindakan intubasi endotrakeal. Menurut (*World Health Organization, 2024*) IMT normal pada orang dewasa pada rentang 18,5-24,9 kg/ m². Pasien dengan IMT normal umumnya memiliki distribusi jaringan lemak yang lebih proporsional sehingga visualisasi glotis dan proses pemasangan endotrakeal tube cenderung lebih mudah dilakukan. Kondisi ini dapat mendukung waktu intubasi yang lebih singkat dan mengurangi rangsangan simpatis yang dapat menyebabkan peningkatan frekuensi denyut nadi selama laringoskopi (Barash, 2023).

Peningkatan IMT terutama pada pasien overweight dan obesitas, berhubungan dengan penumpukan jaringan adiposa di daerah leher dan orofaring yang dapat mempersempit jalan napas serta menyulitkan visualisasi glotis. Kondisi tersebut dapat memperpanjang waktu intubasi, meningkatkan kebutuhan manipulasi jalan napas, dan memperbesar respon hemodinamik selama prosedur berlangsung Shaw et al. (2021) menunjukkan bahwa pasien dengan IMT normal memiliki risiko komplikasi jalan napas yang lebih rendah dibandingkan pasien obesitas. Selain itu, Thota et al. (2022) melaporkan bahwa obesitas berhubungan dengan penurunan cadangan oksigen dan peningkatan kesulitan intubasi selama anestesi umum.

4. Status Fisik ASA

Status fisik berdasarkan klasifikasi *American Society of Anesthesiologists* (2020) merupakan sistem yang digunakan untuk menilai kondisi kesehatan umum pasien sebelum menjalani anestesi. Klasifikasi ini menggambarkan derajat penyakit sistemik yang dimiliki pasien dan membantu memperkirakan risiko perioperatif. ASA I menunjukkan pasien sehat tanpa penyakit sistemik, sedangkan ASA II menunjukkan pasien dengan penyakit sistemik ringan yang terkontrol. Semakin tinggi klasifikasi ASA, semakin besar kemungkinan

pasien mengalami gangguan fisiologis, terutama pada sistem respirasi dan kardiovaskular, yang dapat mempengaruhi stabilitas hemodinamik selama anestesi dan tindakan intubasi endotrakeal.

Pasien dengan status ASA yang lebih tinggi umumnya memiliki cadangan fisiologis yang lebih rendah, sehingga lebih rentan mengalami perubahan frekuensi denyut nadi, tekanan darah, serta komplikasi selama laringoskopi dan intubasi. Meskipun demikian, keberhasilan intubasi dan lamanya waktu intubasi tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi sistemik pasien, tetapi juga oleh karakteristik anatomi jalan napas, kedalaman anestesi, dan keterampilan operator.

5. Jenis Pembedahan

Jenis pembedahan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perencanaan anestesi dan strategi manajemen jalan napas. Setiap prosedur operasi memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga kebutuhan pengelolaan anestesi dan pengamanan jalan napas dapat bervariasi. Pada pembedahan yang melibatkan area kepala, leher, dan saluran napas, seperti bedah THT, operator perlu memberikan perhatian lebih karena adanya kemungkinan perubahan anatomi atau keterbatasan akses terhadap jalan napas. Sementara itu, pada pembedahan umum dan prosedur bedah lainnya, intubasi

endotrakeal tetap diperlukan untuk mempertahankan ventilasi dan oksigenasi yang adekuat selama anestesi umum. Barash et al. (2023) bahwa jenis prosedur bedah merupakan salah satu pertimbangan penting dalam pemilihan teknik anestesi dan strategi manajemen jalan napas.

Jenis pembedahan juga dapat mempengaruhi tingkat kompleksitas tindakan anestesi serta kebutuhan penggunaan alat bantu intubasi. Prosedur dengan risiko jalan napas yang lebih tinggi sering memerlukan persiapan yang lebih matang untuk memastikan proses intubasi berlangsung aman dan efisien. Namun, selama evaluasi pra-anestesi dilakukan dengan baik dan teknik intubasi dilaksanakan sesuai standar, perbedaan jenis pembedahan tidak selalu menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan intubasi. Menurut *Miller's Anesthesia* Gropper et al. (2020), penilaian menyeluruh terhadap kondisi pasien dan karakteristik prosedur bedah sangat penting dalam menentukan pendekatan manajemen jalan napas yang tepat.

f. Waktu Intubasi

Waktu intubasi merupakan durasi yang diperlukan sejak dimulainya tindakan laringoskopi hingga *endotracheal tube* (ETT) berhasil ditempatkan pada posisi yang tepat di dalam trakea. Waktu intubasi sering digunakan sebagai indikator keberhasilan dan efisiensi tindakan pengamanan jalan napas karena berkaitan dengan

kemampuan operator dalam melakukan intubasi secara cepat dan aman. Beberapa penelitian melaporkan bahwa waktu intubasi pada pasien dengan jalan napas normal umumnya berkisar antara 15-40 detik, meskipun dapat bervariasi tergantung karakteristik pasien, Tingkat kesulitan jalan napas, pengalaman operator, dan alat bantu yang digunakan selama proses intubasi Chen et al. (2025). Semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan intubasi, semakin kecil risiko terjadinya hiposia, gangguan ventilasi, serta komplikasi fisiologis selama tindakan anestesi (Barash, 2023).

Prosedur laringoskopi dan intubasi endotrakeal dapat menimbulkan berbagai respon fisiologis akibat stimulasi mekanik pada struktural jalan napas. Respons tersebut meliputi peningkatan frekuensi denyut nadi, peningkatan tekanan darah, refleks batuk, peningkatan intra kranial, serta pelepasan hormon stress akibat aktivasi saraf simpatis. Waktu intubasi yang lebih lama berpotensi meningkatkan durasi stimulasi jalan dan memperberat respons hemodinamik yang terjadi selama prosedur berlangsung (Gropper et al., 2020).

Waktu intubasi dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain pengalaman operator, tingkat kesulitan jalan napas, posisi pasien, teknik laringoskopi, serta penggunaan alat bantu jalan napas. Pasien dengan karakteristik jalan napas sulit umumnya memerlukan waktu intubasi yang lebih lama dibandingkan pasien dengan jalan napas

normal. Selain itu, jumlah percobaan intubasi yang berulang juga dapat memperpanjang waktu tindakan dan meningkatkan risiko komplikasi selama prosedur intubasi (Apfelbaum et al., 2022).

Untuk meningkatkan keberhasilan intubasi dan mempersingkat waktu tindakan, berbagai *airway adjuncts* digunakan dalam praktik anestesi, salah satunya adalah *stylet*. Penggunaan *stylet* membantu mempertahankan bentuk dan arah *endotracheal tube* sehingga mempermudah pemasangan tabung menuju glotis dan trakea. Jaber et al. (2021) menjelaskan bahwa penggunaan *stylet endotracheal tube* dengan *stylet* merupakan salah satu strategi yang digunakan dalam intubasi trakea dan dapat memengaruhi keberhasilan intubasi pada percobaan pertama. Chen et al. (2025) menyatakan bahwa penggunaan *stylet* memudahkan visualisasi dan pengarahan tabung ke dalam trakea sehingga proses intubasi dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efektif. Oleh karena itu, penggunaan *stylet* dinilai dapat membantu mempersingkat waktu intubasi serta mendukung keberhasilan pemasangan jalan napas selama anestesi umum.

3. Penggunaan *Airway Adjuncts*

a. Definisi *Airway Adjuncts*

Airway adjuncts merupakan alat bantu yang digunakan untuk manajemen jalan napas serta untuk membuka jalan napas tetap terbuka, dan memastikan ventilasi serta oksigenasi yang adekuat pada pasien yang tidak mampu mempertahankan jalan napas secara

mandiri. alat ini membantu memastikan oksigenasi dan ventilasi tetap optimal, serta mengurangi risiko aspirasi dan komplikasi pada pasien yang tidak sadar atau memiliki jalan napas (Avva, 2020).

Dalam kondisi normal, jalan napas dipertahankan oleh tonus otot orofaring dan refleks protektif seperti batuk dan muntah. Pada pasien dengan penurunan kesadaran, anestesi, trauma, atau gangguan neurologis, mekanisme ini dapat terganggu sehingga menimbulkan risiko obstruksi jalan napas. *Airway adjuncts* berfungsi membantu menjaga anatomis jalan napas, mencegah terjadinya kolaps jaringan lunak, serta mengurangi hambatan aliran udara menuju paru-paru.

b. Jenis *Airway Adjuncts*

Menurut *Miller's Anesthesia* Gropper et al. (2020), *airway adjuncts* merupakan alat bantu yang digunakan dalam manajemen jalan napas sebelum maupun selama intubasi endotrakeal. Beberapa jenis *airway adjuncts* yang umum digunakan dalam praktik klinik meliputi *oropharyngeal airway* (OPA), *nasopharyngeal airway* (NPA), *supraglottic airway device* *laryngeal mask airway* (LMA) serta alat bantu intubasi seperti *bougie*, dan *stylet*. Secara umum, penggunaan *airway adjuncts* ini membantu tenaga kesehatan dalam memastikan jalan napas tetap terbuka, meminimalkan trauma jaringan, serta menurunkan durasi pemasangan ETT, sehingga

meningkatkan keselamatan pada pasien selama prosedur intubasi (Barash, 2023).

Dalam praktik klinis, *airway adjuncts* memiliki fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan kondisi pasien. OPA dan NPA digunakan untuk mencegah obstruksi jalan napas akibat kolaps jaringan lunak, sedangkan LMA berfungsi sebagai alternatif sementara pengamanan jalan napas. *Stylet* sebagai salah satu *intubation adjuncts* yang berperan dalam membantu pengarahan endotracheal tube agar sesuai dengan anatomi jalan napas, terutama pada kondisi visualisasi glotis terbatas, sehingga dapat meningkatkan keberhasilan intubasi serta menurunkan waktu pemasangan ETT.

4. Peran *Stylet* dalam Intubasi

a. Definisi *Stylet*

Stylet merupakan alat bantu intubasi (*intubation adjunct*) yang digunakan dengan cara dimasukkan ke dalam lumen *endotracheal tube* (ETT) untuk memberikan bentuk dan kekakuan tambahan selama proses intubasi. *Stylet* membantu mempertahankan konfigurasi tabung sehingga mempermudah pengarahan ETT menuju trakea saat pemasangan jalan napas dilakukan (Alvarado & Panakos, 2023).



Gambar 1. *Stylet* Intubasi
(Miller RD, et al. Miller's Anesthesia. 9th ed. 2020).

Menurut Lee et al. (2018), *Stylet* digunakan sebagai salah satu alat bantu dalam manajemen jalan napas untuk meningkatkan control operator terhadap arah dan posisi ETT selama tindakan laringoskopi. Penggunaan *stylet* memungkinkan penyesuaian bentuk tabung sesuai anatomi jalan napas pasien sehingga pemasangan ETT dapat dilakukan secara lebih terarah.

Secara umum, *stylet* digunakan sebagai bagian dari persiapan intubasi sebelum ETT dimasukan ke dalam trakea. Setelah ditempatkan di dalam lumen tabung, *stylet* membantu mempertahankan bentuk ETT selama proses laringoskopi berlangsung. Dengan demikian, operator dapat menyesuaikan konfigurasi tabung agar sesuai dengan kondisi anatomi jalan napas pasien selama tindakan intubasi berlangsung (Gropper et al., 2020).

Sebagai salah satu *airway adjunct*, *stylet* digunakan dalam berbagai kondisi manajemen jalan napas baik pada tindakan anestesi

umum, perawatan intensif, maupun kondisi kegawatdaruratan. Penggunaan alat bantu ini menjadi bagian dari strategi pengelolaan jalan napas untuk mendukung pemasangan ETT sesuai kebutuhan klinis pasien (Hagberg, 2023).

b. Karakteristik dan Desain *Stylet*

Stylet dirancang sebagai alat bantu intubasi yang memberikan dukungan bentuk dan kekakuan pada *endotracheal tube* (ETT) selama proses pemasangan jalan napas. Secara umum, *stylet* berbentuk batang Panjang dan tipis yang ditempatkan di dalam lumen ETT sebelum tindakan intubasi dilakukan. Karakteristik tersebut memungkinkan ETT mempertahankan konfigurasi tertentu selama proses laringoskopi sehingga mempermudah operator dalam mengontrol arah pemasangan tabung menuju trakea (Gropper et al., 2020).

Menurut Hagberg (2023), sebagian besar *stylet* modern dibuat dari bahan yang bersifat fleksibel (*malleable*) sehingga dapat dibentuk sesuai kebutuhan operator tanpa kehilangan stabilitas selama proses intubasi. Kemampuan mempertahankan bentuk tersebut menjadi salah satu karakteristik utama *stylet* karena memungkinkan penyesuaian terhadap variasi anatomi jalan napas pasien dan kondisi klinis yang berbeda.

Secara fleksibilitas, desain *stylet* mempertimbangkan aspek keamanan selama pemasangan *endotracheal tube*. *Stylet* harus

ditempatkan sepenuhnya di dalam lumen ETT dan tidak melebihi ujung ETT, karena dapat meningkatkan risiko trauma mukosa, perdarahan, atau cedera jalan napas selama tindakan intubasi. Oleh karena itu, penggunaan *stylet* memerlukan keseimbangan antara kemampuan mempertahankan bentuk dan keamanan selama manipulasi (Sorbello & Hodzovic, 2020).

Dalam praktik anestesi, karakteristik desain *stylet* memungkinkan alat ini digunakan pada berbagai teknik intubasi dan berbagai jenis laringoskopi. Kemampuan tersebut menjadikan *stylet* sebagai salah satu *airway adjunct* yang banyak banyak digunakan karena sederhana, mudah diaplikasikan, serta dapat membantu operator dalam mempertahankan kontrol terhadap arah pemasangan ETT selama tindakan intubasi (Hagberg, 2023).

c. Teknik Penggunaan *Stylet*

Penggunaan *stylet* dilakukan sebagai bagian dari persiapan intubasi dengan memasukan *stylet* ke dalam lumen *endotracheal tube* (ETT) sebelum tindakan laringoskopi dilakukan. Posisi *stylet* diatur agar seluruh bagian tetap berada di dalam lumen tabung dan tidak melewati ujung distal ETT untuk mengurangi risiko trauma pada mukosa jalan napas selama proses pemasangan (Sorbello & Hodzovic, 2020).



Gambar 2. *Endotracheal Tube* dengan *Stylet*
(Miller RD, et al. *Miller's Anesthesia*. 9th ed. 2020).

Dalam praktik klinis, ETT yang dipasang menggunakan *stylet* umumnya dibentuk dengan kurva tertentu untuk membantu pengarahannya menuju glotis. Salah satu bentuk yang paling sering digunakan adalah bentuk *hockey stick*, yaitu pembentukan sudut bagian distal ETT 35-60°. Bentuk tersebut bertujuan membantu operator memperoleh kontrol yang lebih baik terhadap arah tabung selama proses intubasi dan mempermudah navigasi menuju trakea (Gropper et al., 2020).

Pembentukan *stylet* harus disesuaikan dengan teknik intubasi. Jenis laringoskopi yang digunakan, serta kondisi anatomi jalan napas. Penggunaan kurva yang sesuai memungkinkan pemasangan ETT dilakukan secara lebih terarah tanpa meningkatkan manipulasi yang berlebihan pada jalan napas. Setelah ETT berhasil melewati pita suara dan posisi tabung dipastikan sesuai, *stylet* kemudian dilepaskan secara perlahan sebelum ventilasi

dilakukan. Teknik penggunaan *stylet* yang tepat menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung proses intubasi yang aman dan efektif. Sebaliknya, penggunaan yang tidak sesuai seperti pembentukan kurva berlebihan atau posisi *stylet* yang melebihi ujung ETT dapat meningkatkan risiko cedera jalan napas selama tindakan intubasi (Sorbello & Hodzovic, 2020).

d. Keuntungan dan Keterbatasan Penggunaan *Stylet*

Penggunaan *stylet* dalam intubasi endotrakeal memberikan berbagai keuntungan, terutama dalam membantu operator mengontrol arah dan posisi *endotracheal tube* (ETT) selama proses pemasangan jalan napas. Dengan mempertahankan bentuk ETT sesuai konfigurasi yang diinginkan, *stylet* dapat mempermudah navigasi tabung menuju glottis sehingga meningkatkan ketepatan pemasangan, khususnya pada kondisi visualisasi laring yang terbatas atau anatomi jalan napas yang sulit. Penggunaan *stylet* juga dilaporkan dapat meningkatkan keberhasilan intubasi pada percobaan pertama (*first-pass succes*), yang merupakan salah satu indikator penting dalam manajemen jalan napas modern.

Selain meningkatkan keberhasilan intubasi, *stylet* memiliki keunggulan karena penggunaan relative sederhana, mudah dipelajari, serta tidak memerlukan peralatan tambahan yang kompleks. Dibandingkan beberapa alat bantu intubasi lainnya, *stylet* dapat digunakan pada berbagai ukuran endotracheal tube (ETT) dan

kompatibel dengan berbagai teknik visualisasi jalan napas, baik menggunakan laringoskop konvensional maupun video laringoskop. Karakteristik tersebut menjadikan stylet sebagai salah satu airway adjunct yang banyak digunakan dalam praktik anestesi dan kegawatdaruratan (Hagberg, 2023).

Meskipun memiliki berbagai keuntungan, penggunaan *stylet* juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Kesalahan teknik penggunaan, seperti ujung *stylet* yang melebihi ujung distal ETT atau manipulasi yang berlebihan saat intubasi, dapat meningkatkan resiko trauma mukosa, perdarahan, cedera laring, maupun perforasi jalan napas. Oleh karena itu, operator harus memastikan bahwa *stylet* ditempatkan sepenuhnya didalam lumen ETT dan digunakan sesuai prinsip keselamatan jalan napas yang berlaku (Sorbello & Hodzovic, 2020).

Selain faktor keamanan, efektivitas penggunaan *stylet* juga dipengaruhi oleh pengalaman operator dan kondisi klinis pasien. Pada beberapa kasus dengan visualisasi jalan napas baik, penggunaan *stylet* mungkin tidak memberikan manfaat yang signifikan dibandingkan intubasi *stylet*. Sebaliknya, pada kondisi jalan napas sulit, penggunaan *stylet* dapat menjadi alat bantu yang penting untuk meningkatkan keberhasilan intubasi dan mengurangi kebutuhan percobaan intubasi berulang yang berpotensi menimbulkan komplikasi (Apfelbaum et al., 2022).

e. Frekuensi Denyut Nadi

Frekuensi denyut nadi merupakan jumlah denyut jantung per menit yang digunakan sebagai indikator respon kardiovaskuler terhadap rangsangan fisiologis. Pada orang dewasa, nilai frekuensi denyut nadi normal berkisar antara 60-100 denyut/menit dalam kondisi istirahat. Perubahan frekuensi denyut nadi di luar rentang normal dapat mencerminkan adanya stres fisiologis, nyeri, hipoksia, atau aktivitas sistem saraf simpatis, yang sering terjadi selama tindakan anestesi umum (Guyton & Hall, 2021).

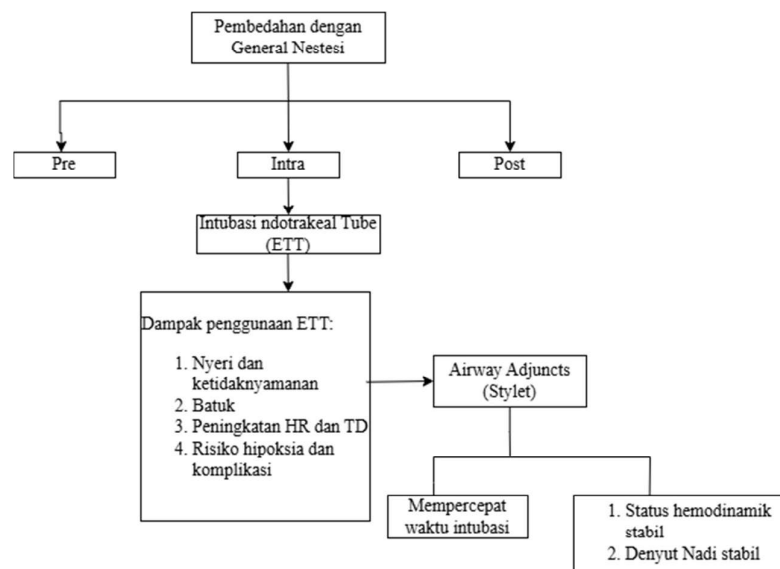
Pada prosedur anestesi umum, laringoskopi dan intubasi endotrakeal merupakan rangsangan mekanik yang kuat pada orofaring, laring, dan trakea. Rangsangan ini memicu aktivitas saraf simpatis dan pelepasan katekolamin, terutama epinefrin dan norepinefrin, sehingga menyebabkan peningkatan frekuensi denyut nadi dan tekanan darah Gropper et al. (2020b). Respons hemodinamik ini umumnya terjadi segera setelah laringoskopi dan intubasi dilakukan serta dapat menjadi lebih signifikan pada pasien dengan kondisi kardiovaskuler tertentu (Seangrune et al., 2021).

Durasi waktu intubasi berhubungan langsung dengan perubahan frekuensi denyut nadi. Semakin lama proses laringoskopi dan intubasi dilakukan, semakin Panjang durasi stimulasi simpatis yang terjadi sehingga peningkatan frekuensi denyut nadi dan waktu intubasi lebih nyata. Selain itu jumlah percobaan intubasi yang

berulang serta kesulitan visualisasi jalan napas juga dapat memperberat respons hemodinamik yang muncul selama tindakan intubasi. Penggunaan *stylet* dapat mempercepat pemasangan endotrakeal tube dan mempermudah visualisasi glotis, sehingga dapat membantu mempertahankan stabilitas denyut nadi selama prosedur intubasi. Penelitian Chen et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan *visual stylet* menghasilkan waktu intubasi yang lebih singkat serta memberikan respons hemodinamik yang lebih stabil dibandingkan video laringoskop selama tindakan intubasi.

B. Kerangka Teori

Berdasarkan keseluruhan teori tersebut, maka kerangka teori penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



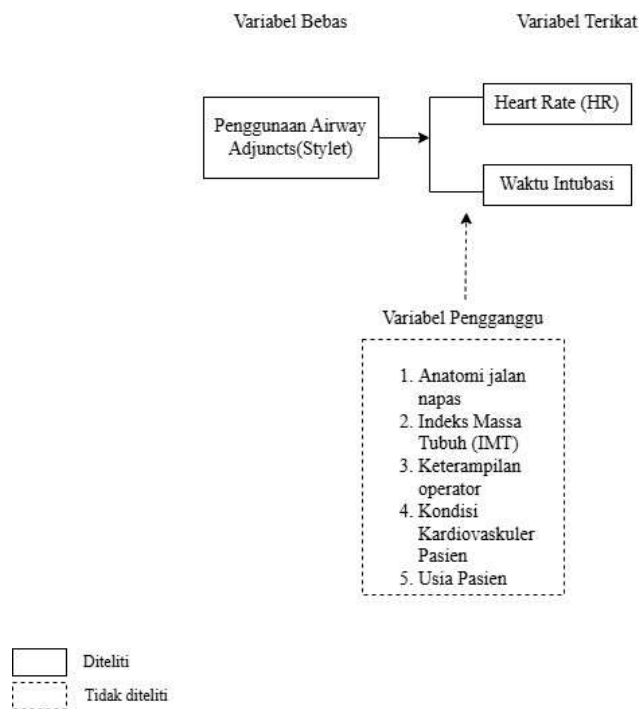
Gambar 3. Kerangka Teori

(Barash *et al.*, 2023; Janz & Semler, 2021; Menurut Miller's Anesthesia 2020; Avva *et al.*, 2020; Healy & Maties, 2021).

C. Kerangka Konsep

Berdasarkan variabel penelitian yang telah ditetapkan, yaitu pengaruh penggunaan *airway adjuncts (stylet)* sebagai variabel bebas dan frekuensi denyut nadi dan waktu intubasi sebagai variabel terikat. Maka disusun kerangka konsep untuk menggambarkan pengaruh operasional antara kedua variabel tersebut.

Dengan demikian, hubungan dengan variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam kerangka konsep berikut:



Gambar 4 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan penelitian dan kajian teori di atas, maka:

Ha: Terdapat pengaruh penggunaan *airway adjuncts (Stylet)* terhadap frekuensi denyut nadi dan waktu intubasi pada pasien general anestesi.

H0: Tidak terdapat pengaruh penggunaan *airway adjuncts (Stylet)* terhadap frekuensi denyut nadi dan waktu intubasi pada general anestesi.