

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. *Intensive Care Unit*

###### a. Pengertian *Intensive Care Unit*

*Intensive Care Unit* (ICU) adalah suatu bagian dari rumah sakit yang mandiri (instalasi di bawah direktur pelayanan), dengan staf khusus dan perlengkapan khusus yang ditujukan untuk observasi, perawatan dan terapi pasien-pasien yang menderita penyakit, cedera atau penyulit-penyulit yang mengancam nyawa atau potensial mengancam nyawa dengan prognosis dubia. ICU menyediakan kemampuan, sarana dan prasarana serta peralatan khusus untuk menunjang fungsi-fungsi vital dengan menggunakan keterampilan staf medik, perawat, dan staf lain yang berpengalaman dalam pengelolaan keadaan-keadaan tersebut (Kemenkes RI, 2010).

Menurut *The Intensive Care Society* UK (2013), ICU adalah area di rumah sakit yang memiliki staf dan peralatan yang didedikasikan untuk manajemen dan monitoring pasien dengan kondisi yang mengancam nyawa.

Berdasarkan KMK No. 1778 tahun 2020 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelayanan ICU, ruang lingkup yang diberikan di ICU adalah sebagai berikut:

- 1) Diagnosis dan penatalaksanaan spesifik penyakit-penyakit akut yang mengancam nyawa dan dapat menimbulkan kematian dalam beberapa menit sampai beberapa hari;
- 2) Memberi bantuan dan mengambil alih fungsi vital tubuh sekaligus melakukan pelaksanaan spesifik problema dasar;
- 3) Pemantauan fungsi vital tubuh dan penatalaksanaan terhadap komplikasi yang ditimbulkan oleh penyakit atau iatrogenic; dan
- 4) Memberikan bantuan psikologis pada pasien yang kehidupannya sangat tergantung pada alat, mesin, dan orang lain.

**b. Kriteria Pasien Masuk ICU**

Berdasarkan aturan dari Kemenkes tahun 2020, kriteria pasien masuk ICU dikategorikan menjadi tiga pasien prioritas, yaitu:

**1) Pasien Prioritas I**

Kelompok ini merupakan pasien sakit kritis, tidak stabil yang memerlukan terapi intensif dan tertitrasi, seperti: dukungan/bantuan ventilasi dan alat bantu suportif organ/sistem yang lain, infus obat-obat vasoaktif kontinyu, obat antiaritmia kontinyu, pengobatan kontinyu tertitrasi, dan lain-lainnya. Contoh pasien kelompok ini antara lain pasca bedah kardiotoraks, pasien sepsis berat, gangguan keseimbangan asam basa dan elektrolit yang mengancam nyawa.

**2) Pasien Prioritas II**

Pasien pada kelompok ini memerlukan pelayanan pemantauan canggih di ICU, sebab sangat berisiko bila tidak mendapatkan terapi intensif segera, misalnya pemantauan intensif menggunakan

*pulmonary arterial catheter*. Contoh pasien prioritas II antara lain pasien yang menderita penyakit dasar jantung-paru, gagal ginjal akut dan berat atau yang telah mengalami pembedahan mayor. Terapi pada pasien prioritas II tidak mempunyai batas, karena kondisi mediknya senantiasa berubah.

### **3) Pasien Prioritas III**

Pasien golongan ini adalah pasien sakit kritis, yang tidak stabil status kesehatan sebelumnya, penyakit yang mendasarinya, atau penyakit akutnya secara tunggal atau kombinasi. Manfaat terapi di ICU pada golongan ini sangat kecil. Contoh pasien pada golongan ini antara lain pasien dengan keganasan metastatik disertai penyulit infeksi, perikardial tamponade, sumbatan jalan napas, atau pasien penyakit jantung, penyakit paru terminal disertai komplikasi penyakit akut berat. Pengelolaan pada pasien golongan ini hanya untuk mengatasi kegawatan akutnya saja, dan usaha terapi mungkin tidak sampai melakukan intubasi atau resusitasi jantung paru.

## **2. Ventilasi Mekanik**

### **a. Definisi Ventilasi Mekanik**

Ventilasi mekanik merupakan suatu bentuk bantuan hidup menggunakan mesin yang disebut ventilator. Ventilator mengambil alih usaha napas pasien ketika pasien tersebut tidak mempunyai kemampuan yang cukup untuk bernapas secara mandiri. Tujuan

dipasangnya ventilator pada pasien menurut *American Thoracic Society* (2017) antara lain:

- 1) Memberikan oksigen konsentrasi tinggi ke dalam paru-paru
- 2) Membantu mengeliminasi karbondioksida
- 3) Mengurangi jumlah energi yang digunakan pasien untuk bernapas sehingga energi yang dimiliki pasien dapat difokuskan untuk melawan infeksi yang terjadi dan untuk proses penyembuhan
- 4) Mengambil alih proses bernapas pasien yang tidak bisa bernapas karena adanya trauma pada sistem saraf, seperti otak atau tulang belakang, atau memiliki otot pernapasan yang sangat lemah
- 5) Mengambil alih proses bernapas pada pasien yang mengalami penurunan kesadaran karena infeksi berat, penumpukan racun, atau overdosis obat-obatan.

#### **b. Indikasi Pemasangan Ventilator**

Beberapa kondisi yang mengindikasikan perlunya pemasangan ventilator menurut Gimenez *et al.*(2016) antara lain:

- 1) Insufisiensi respiratorik kronik yang memberat seperti Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) dan asma;
- 2) Insufisiensi respiratorik akut seperti *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), pasien pasca operasi, gagal jantung kongestif, aspirasi, pneumonia, sepsis, multiple trauma, dan serangan jantung;



- 3) Koma (metabolik, intoksikasi, stroke, *traumatic brain injury*); serta
- 4) Penyakit neuromuskuler.

Kondisi-kondisi tersebut di atas pada dasarnya merujuk pada satu kondisi utama yang memerlukan ventilator, yaitu gagal napas. Gagal napas adalah kondisi dimana sistem respirasi tidak mampu melakukan pertukaran gas yang cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolisme baik oksigenasi maupun eliminasi CO<sub>2</sub>. Secara umum, menurut *Intensive Care Society* (2015) gagal napas dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

- 1) Hipoksemia akut atau gagal napas tipe 1

Kondisi dimana O<sub>2</sub> rendah dengan CO<sub>2</sub> normal atau rendah. Pada umumnya terjadi pada *V:Q matching* yang buruk (area paru dengan ventilasi yang buruk namun tetap terperfusi), contohnya pada pneumonia, edema pulmonum, ARDS, atau emboli paru. Gagal napas tipe ini ditandai dengan SaO<sub>2</sub> <90% dengan fraksi oksigen inspirasi < 0,6. Tujuan dari pemasangan ventilator pada kondisi ini yaitu untuk menyediakan saturasi oksigen yang adekuat melalui kombinasi oksigen tambahan dan pola ventilasi tertentu sehingga meningkatkan ventilasi-perfusi dan mengurangi *intrapulmonary shunt*.

- 2) Hiperkarbia atau gagal napas tipe 2

Gagal napas tipe ini ditandai dengan pCO<sub>2</sub> > 50 mmHg dan pH arteri < 7,30, disebabkan oleh ventilasi semenit yang menurun

atau peningkatan ruang mati fisiologis sehingga ventilasi alveolar menjadi tidak adekuat untuk memenuhi kebutuhan metabolik. Kondisi yang berhubungan dengan gagal napas tipe ini antara lain penyakit neuromuskular seperti miastenia gravis, *ascending polyradiculopathy*, miopati, dan penyakit-penyakit yang menyebabkan kelelahan otot pernapasan karena peningkatan kerja, seperti asma, PPOK, dan penyakit paru restriktif.

3) Gagal napas sekunder terhadap hipoperfusi atau syok

Pada gagal napas ini, aliran darah ke paru tidak mencukupi oksigenasi atau pembersihan CO<sub>2</sub>. Semua jenis syok menyebabkan proses metabolik seluler yang akan memicu terjadinya jejas sel, kegagalan organ, dan kematian. Syok akan menyebabkan paling tidak tiga respon pernapasan, yaitu peningkatan ruang mati ventilasi, disfungsi otot-otot pernapasan, dan inflamasi pulmoner. Pasien dengan syok biasanya dilaporkan sebagai dispnea. Pasien juga biasanya mengalami takipnea dan takikardi, asidosis metabolik atau alkalosis respiratorik dengan beberapa derajat kompensasi respiratorik. Pada pasien dengan syok kardiogenik dan CHF, peningkatan kebutuhan aliran darah pada sistem pernapasan (sebagai akibat peningkatan kerja napas dan konsumsi oksigen) dapat mengakibatkan jantung kolaps. Pemberian ventilator pada kondisi tersebut bertujuan untuk mengurangi

beban kerja sistem pernapasan sehingga beban kerja jantung juga berkurang.

### c. Mode Ventilator

Menurut Dewantari dan Nada (2017), macam-macam mode ventilator yang ada antara lain:

#### 1) *Controlled Mechanical Ventilation (CMV)*

Dalam mode ini, ventilator berubah dari ekspirasi ke inspirasi sesuai waktu yang telah ditentukan karena pasien tidak memiliki usaha napas sendiri. Ventilasi terkontrol ini hanya dapat dilakukan pada pasien yang sama sekali tidak ada *trigger* napas dan pasien yang dikontrol sepenuhnya dengan bantuan obat, misalnya pada pasien dengan gangguan fungsi serebral, cedera saraf spinal dan frenikus, serta pasien dengan kelumpuhan saraf motorik yang menyebabkan hilangnya usaha napas *volunteer*. Akan tetapi mode ventilasi ini tidak disarankan untuk dipertahankan terus menerus tanpa mencoba membuat pasien memunculkan usaha napasnya sendiri.

#### 2) *Ventilasi Assist Control (AC)*

Pada mode ini, setiap napas merupakan pernapasan yang diatur baik dengan pemicu waktu maupun pasien. Dengan menggabungkan sensor tekanan di sirkuit ventilator, upaya inspirasi dari pasien dapat digunakan untuk memicu pernapasan. Pasien dapat memicu pernapasannya dengan laju

yang lebih cepat namun volume preset atau tekanan tetap diberikan pada tiap napas.

### 3) *Intermittent Mandatory Ventilation (IMV)*

IMV didesain untuk memberikan bantuan ventilasi parsial. Mode ini mengombinasikan periode ventilasi *assist-control* dengan periode pernapasan spontan pasien. Periode pernapasan spontan ini dapat membantu untuk mencegah hiperinflasi paru dan *auto* PEEP pada pasien-pasien dengan pernapasan yang cepat. Selain itu, tujuan dari penggunaan ventilasi ini adalah untuk mencegah atrofi otot-otot pernapasan karena pemakaian ventilator jangka panjang. Kekurangan dari IMV ini adalah terjadinya peningkatan *work of breathing* dan penurunan curah jantung. IMV telah ditetapkan sebagai pilihan terbaik untuk teknik penyapihan.

### 4) *Synchronized Mandatory Ventilation (SIMV)*

Mode ini mengatur napas mekanik agar bertepatan dengan awal dari usaha napas spontan pasien. Sinkronisasi yang tepat mencegah tersisipnya napas mekanik di tengah napas spontan sehingga menghasilkan volume tidal yang sangat besar. Keuntungan dari SIMV salah satunya adalah kenyamanan pasien, dan jika mode ini digunakan untuk menyapih, napas dari mesin menyediakan cadangan jika pasien menjadi lelah dengan usaha napasnya.



### 5) *Mandatory Minute Ventilation (MMV)*

Pada mode ini pasien dapat bernapas secara spontan dan juga menerima napas mekanik, sementara mesin memonitor ventilasi semenit yang dihembuskan. Dalam mode ini, mesin kemudian terus menyesuaikan jumlah napas mekanik sehingga jumlah napas spontan ditambah mekanik dikalikan dengan VT menghasilkan besar ventilasi semenit yang diinginkan.

### 6) *Pressure Support Ventilation (PSV)*

Mode PSV ini digunakan untuk memperkuat pernapasan spontan, bukan untuk memberikan bantuan napas secara keseluruhan. Selain itu PSV ini dapat mengatasi resistensi pernapasan melalui sirkuit ventilator, tujuannya adalah untuk mengurangi *work of breathing* selama proses penyapihan (*weaning*) dari ventilator. Tujuan PSV ini bukan untuk memperkuat volume tidal, namun untuk memberikan tekanan yang cukup untuk mengatasi resistensi yang dihasilkan pipa endotrakeal dan sirkuit ventilator. PSV cukup dikenal sebagai salah satu mode ventilasi mekanik non invasif. Untuk ventilasi non invasif ini PSV diberikan melalui sungkup wajah atau sungkup hidung khusus dengan tekanan 20 cmH<sub>2</sub>O.

### 7) *Pressure Control Ventilation (PCV)*

Mode PCV menggunakan tekanan yang konstan untuk mengembangkan paru-paru. Ventilasi seperti ini kurang

disukai karena volume pengembangan paru tidak sama, namun masih tetap digunakan karena risiko cedera paru yang diinduksi ventilator lebih rendah pada mode ini. Ventilasi dengan PCV secara keseluruhan diatur oleh ventilator, tanpa peran serta pasien (sama dengan ventilasi *assist-control*).

#### **d. Pengaturan Ventilator**

Setelah dilakukan pemasangan pipa endotrakheal pada pasien dan sebelum pipa tersebut disambungkan dengan ventilator, tentunya ventilator tersebut perlu dilakukan pengaturan sesuai dengan kondisi medis dan kebutuhan pasien. Hal-hal yang perlu dilakukan pengaturan antara lain:

##### 1) Laju pernapasan

Secara umum, batas laju pernapasan berkisar antara 4-20 kali per menit dan berkisar antara 8-12 kali per menit pada sebagian besar pasien yang stabil. Pada pasien dewasa dengan sindrom gangguan pernapasan akut, penggunaan volume tidal yang rendah harus disertai dengan peningkatan laju pernapasan hingga 35 kali per menit dengan tujuan untuk mempertahankan ventilasi semenit yang memadai (Kamayani, 2016).

##### 2) Volume tidal

Perkiraan kasar saat menyesuaikan volume tidal dalam mode tertentu, yaitu berkisar antara 5-8 ml/kgBB. Untuk pasien dengan paru-paru normal yang diintubasi karena alasan

tertentu, volume tidal yang digunakan berada pada kisaran 10-15 ml/kgBB. Tujuan dinaikkannya volume tidal ini adalah untuk membuka alveoli yang sempat kolaps atau atelektasis agar pertukaran gas menjadi lebih baik (Wijayanti dan Nawawi, 2017).

### 3) Laju aliran

Laju aliran dapat memengaruhi kerja pernapasan, hiperinflasi dinamik dan *auto*-PEEP sehingga laju aliran sangat berperan dalam kenyamanan pasien. Pada sebagian besar ventilator, laju aliran diatur secara langsung. Namun, pada ventilator tertentu lainnya, seperti Siemen 900 cc, laju aliran ditentukan secara tidak langsung melalui laju pernapasan dan I:E *ratio* (Rehatta dkk, 2019).

### 4) Rasio waktu inspirasi ekspirasi (I:E Ratio)

I:E *ratio* yang umum digunakan adalah 1:2. Namun, I:E *ratio* terkadang dapat terbalik menjadi 2:1 pada hipoksemia berat sehingga perlu diperhatikan untuk penanganan efek samping dari hemodinamik dan integritas paru (Rehatta, *et al.*, 2019).

### 5) Tekanan inspirasi

Tekanan inspirasi diatur sehingga tekanan plato kurang atau sama dengan 35 cm H<sub>2</sub>O pada ventilator mekanik dengan mode tekanan terkontrol (PCV) dan mode *pressure support*.

Volume tidal juga harus dipertahankan dalam kisaran yang sudah ditentukan sebelumnya (Kamayani, 2016).

6) Fraksi oksigen inspirasi

Fraksi oksigen inspirasi merupakan persentase oksigen dalam udara yang diberikan. Dalam sebagian besar kasus, pasien harus diberi  $FiO_2$  100% pada saat pertama kali diintubasi dan dihubungkan ke ventilator mekanik.  $FiO_2$  harus diturunkan ke konsentrasi terendah yang masih dapat mempertahankan saturasi oksigen hemoglobin setelah pipa endotrakeal terpasang dan stabil karena konsentrasi oksigen yang tinggi dapat menyebabkan toksisitas pulmonal (Soenardjo dan Jamitko, 2013).

7) *Positive End-Expiratory Pressure* (PEEP)

PEEP digunakan untuk mempertahankan tekanan positif jalan napas pada tingkatan tertentu selama periode akhir ekspirasi. Pengaturan PEEP awal biasanya adalah 5 cmH<sub>2</sub>O, tetapi dapat mencapai hingga 40 cmH<sub>2</sub>O dalam kondisi seperti sindrom gawat napas atau *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) pada orang dewasa. Perubahan pengaturan ventilator harus dievaluasi dengan analisa gas darah arteri setelah 20-30 menit (Soenardjo dan Jatmiko, 2015).



### 3. Penyapihan Ventilator

#### a. Definisi Penyapihan Ventilator

Penyapihan adalah proses menurunkan derajat dukungan ventilator dan memungkinkan pasien untuk mengasumsikan proporsi yang lebih besar dari ventilasi mereka sendiri seperti percobaan napas spontan atau pengurangan bertahap dalam dukungan ventilator (Burns *et al.*, 2021). Penyapihan sejatinya harus sudah mulai dipikirkan sejak awal dipasangnya ventilator. Penyapihan segera dari ventilator membantu mencegah timbulnya VAP, hilangnya kekuatan otot pernapasan, serta berbagai komplikasi dari intubasi dan pemasangan ventilator jangka panjang (Intensive Care Society, 2015).

#### b. Kriteria Penyapihan Ventilator

Pengkajian kesiapan ekstubasi harus dilakukan setiap hari pada setiap pasien dengan ventilasi mekanik. Menurut Statlender dan Singer (2021) beberapa hal yang perlu dikaji untuk menentukan kesiapan pasien untuk penyapihan dan ekstubasi antara lain:

- 1) Apakah penyakit yang mendasari pasien membutuhkan ventilator telah terkontrol dan membaik, jika proses penyakit tersebut masih dalam fase aktif dan belum terkontrol, maka pasien sebaiknya dikategorikan belum siap untuk ekstubasi;
- 2) Fungsi respirasi, baik oksigenasi maupun ventilasi. Oksigenasi harus memenuhi kriteria  $PaO_2/FiO_2 > \sim 260$ ,  $FiO_2 < 0,4$ , dan

*Positive End Expiratory Pressure* (PEEP) < 5 cmH<sub>2</sub>O. Ventilasi harus memenuhi nilai pH darah yaitu >7,25.

- 3) Fungsi kardiovaskular. Saat dilakukan pemasangan ventilator, usaha napas pasien diambil alih oleh mesin. Bila ventilasi mekanik ini dihentikan, maka pasien akan kembali melakukan usaha bernapas dan menambah kerja jantung kembali. Pemberian PEEP pada ventilator mengurangi *afterload* jantung. Saat penghentian ventilator maka *afterload* akan meningkat dan dapat memperburuk gagal jantung. Sehingga sangat diperlukan hemodinamik yang stabil, tanpa atau minimal dosis stabil vasopresor sebelum pasien dilakukan penyapihan ventilator.
- 4) Status neurologis. Pasien dikatakan siap untuk dilakukan ekstubasi apabila sadar dan kooperatif. Pasien harus dipastikan tidak berada dalam pengaruh sedasi intravena yang dapat menimbulkan depresi jalan napas seperti opiat, benzodiazepine, dan/atau propofol. Namun analgetik dan sedasi transdermal serta sedasi intravena yang tidak menimbulkan depresi jalan napas masih dapat diberikan dalam dosis kecil.
- 5) Kekuatan otot, khususnya kemampuan untuk batuk. Sangat penting untuk mengkaji kemampuan pasien untuk batuk karena batuk dapat mengevakuasi sekret dan mencegah aspirasi. Ketika pasien tidak mampu atau lemah untuk batuk, risiko aspirasi dan reintubasi akan meningkat.

- 6) Kadar hemoglobin dan suhu badan. Meskipun kedua hal ini tidak terlalu dibutuhkan untuk berada dalam rentang yang optimal, pasien perlu dikaji dan dipastikan tidak terjadi masalah baru seperti sepsis, perdarahan, ataupun hemolisis. Bila hal ini terkaji, maka sebaiknya ekstubasi ataupun penyapihan ventilasi mekanik ditunda terlebih dahulu.

Pengkajian lain yang harus dilakukan sebelum ekstubasi adalah *Spontaneous Breathing Trial* (SBT). SBT adalah periode waktu yang pendek dimana pasien bernapas spontan dengan bantuan seminimal mungkin atau tanpa bantuan sama sekali. Pada saat pertama kali diperkenalkan, teknik SBT dilakukan selama 2 jam, namun penelitian terbaru menyatakan bahwa SBT dapat dilakukan hanya dalam 30 menit saja. Teknik SBT dilakukan menggunakan *T-piece* atau ventilator dengan mode *pressure support*. Penggunaan ventilator dengan mode *pressure support* ini ada yang menggunakan *pressure support* (PS) 0 cmH<sub>2</sub>O dan PEEP 0 cm H<sub>2</sub>O, ada yang menggunakan PS 0 cmH<sub>2</sub>O dan PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O (CPAP), dan ada pula yang menggunakan PS 7-8 cmH<sub>2</sub>O dan PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O (Statlender & Singer, 2021).

### c. Metode Penyapihan Ventilator

#### 1) *T-piece Weaning*

Percobaan napas spontan menggunakan *T-piece* yaitu dengan melepaskan pasien dari ventilator, memasang *T-*

*piece* pada ujung *endotracheal tube* (ETT) dan memberikan suplai oksigen melalui ujung yang lain dari *T-piece* tersebut. Pasien diharuskan bernapas secara mandiri melalui ETT selama periode waktu yang ditentukan. Durasi waktu akan ditingkatkan secara bertahap sampai pasien benar-benar dapat bernapas secara mandiri tanpa menunjukkan tanda gejala distress pernapasan (Rabbat A *et al.*, 2016).

## 2) ***Pressure Support Ventilation (PSV)***

Mode PSV memberikan sejumlah dukungan tekanan udara yang dipertahankan selama fase inspirasi sampai aliran udara turun kurang lebih 25% dari rentang maksimal dan kemudian masuk ke fase ekspirasi. Mode ini diaplikasikan dengan menurunkan level dukungan tekanan udara sampai pada level tekanan udara hanya 3-5 cmH<sub>2</sub>O dan napas spontan dapat dilakukan tanpa ada tanda ketidaknyamanan (Elew, *et al.*, 2022).

## 3) ***Synchronized IMV***

Salah satu teknik penyapihan dimana usaha napas akan dibagi sama besar antara pasien dan ventilator. Jumlah napas yang cukup akan diberikan kepada pasien untuk mencapai PaCO<sub>2</sub> yang cukup tanpa membuat pasien sulit bernapas. Pada setiap level, jumlah napas yang diberikan akan diturunkan 1-3 kali per menit. PaCO<sub>2</sub> dan pH darah dipantau ketat dengan mengambil sampel AGD pada 30 menit setiap kali jumlah



napas diturunkan. Jika pH darah tetap bertahan di atas 7,35, jumlah napas yang diberikan akan diturunkan bertahap sampai 0. Setelah pasien mampu bernapas dengan baik pada level tersebut selama 24 jam, maka ekstubasi dapat dilakukan (Elew *et al.*, 2022).

#### **4) *Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)***

Metode CPAP memberikan *positive end-expiratory pressure* (PEEP) pada pasien yang bernapas spontan dengan ventilator. Metode ini dapat meningkatkan oksigenasi dan mengurangi kerja napas selama pasien belum diekstubasi. Pemberian PEEP selama upaya napas spontan sangat berguna pada pasien dengan gagal napas hipoksik (Sitorus, *et al.*, 2016).

#### **d. Kegagalan Penyapihan Ventilator**

Kegagalan proses penyapihan didefinisikan sebagai kegagalan uji napas spontan atau *spontaneous breathing trial* (SBT), dilakukan re-intubasi dan/atau bantuan ventilasi lagi setelah ekstubasi atau kematian dalam 48 jam setelah ekstubasi (Khalil, *et al.*, 2012).

Kegagalan penyapihan pada umumnya disebabkan oleh ketidaksiapan psikis pasien untuk bernapas spontan setelah dalam jangka waktu lama dibantu. Selain itu, kegagalan dalam memulai penyapihan biasanya disebabkan oleh belum tertanganinya

penyakit yang memicu penggunaan ventilator, penyembuhan penyakit yang tidak komplik atau berkembangnya masalah baru (Dewantari & Nada, 2017).

Menurut *The Intensive Care Society* (2015), pasien dikatakan gagal melalui percobaan napas spontan dalam rangka penyapihan ventilasi mekanik apabila menunjukkan hal-hal di bawah ini:

1) Penilaian klinis dan subjektif

- Kecemasan
- Depresi
- Diaforesis
- Sianosis
- Meningkatnya usaha napas
- Meningkatnya aktivitas otot-otot pernapasan
- Raut wajah menunjukkan distress
- Dispnea

2) Penilaian objektif

- $\text{PaO}_2 \leq 6,67 - 8 \text{ kPa}$  pada  $\text{FiO}_2 \geq 0,5$  atau  $\text{SaO}_2 < 90\%$
- $\text{PaCO}_2 > 6,67 \text{ kPa}$  atau adanya peningkatan  $\text{PaCO}_2 > 1,07 \text{ kPa}$
- $\text{pH} < 7,32$  atau adanya penurunan  $\text{pH} \geq 0,07$
- $\text{RR/TV} > 105 \text{ x/menit/L}$
- $\text{RR} > 35 \text{ x/menit}$  atau meningkat  $\geq 50\%$
- $\text{HR} > 140 \text{ x/menit}$  atau meningkat  $\geq 20\%$

- Tekanan darah sistol >180 mmHg atau meningkat  $\geq$  20%
- Tekanan darah sistol < 90
- Aritmia jantung

#### e. Keberhasilan Penyapihan Ventilator

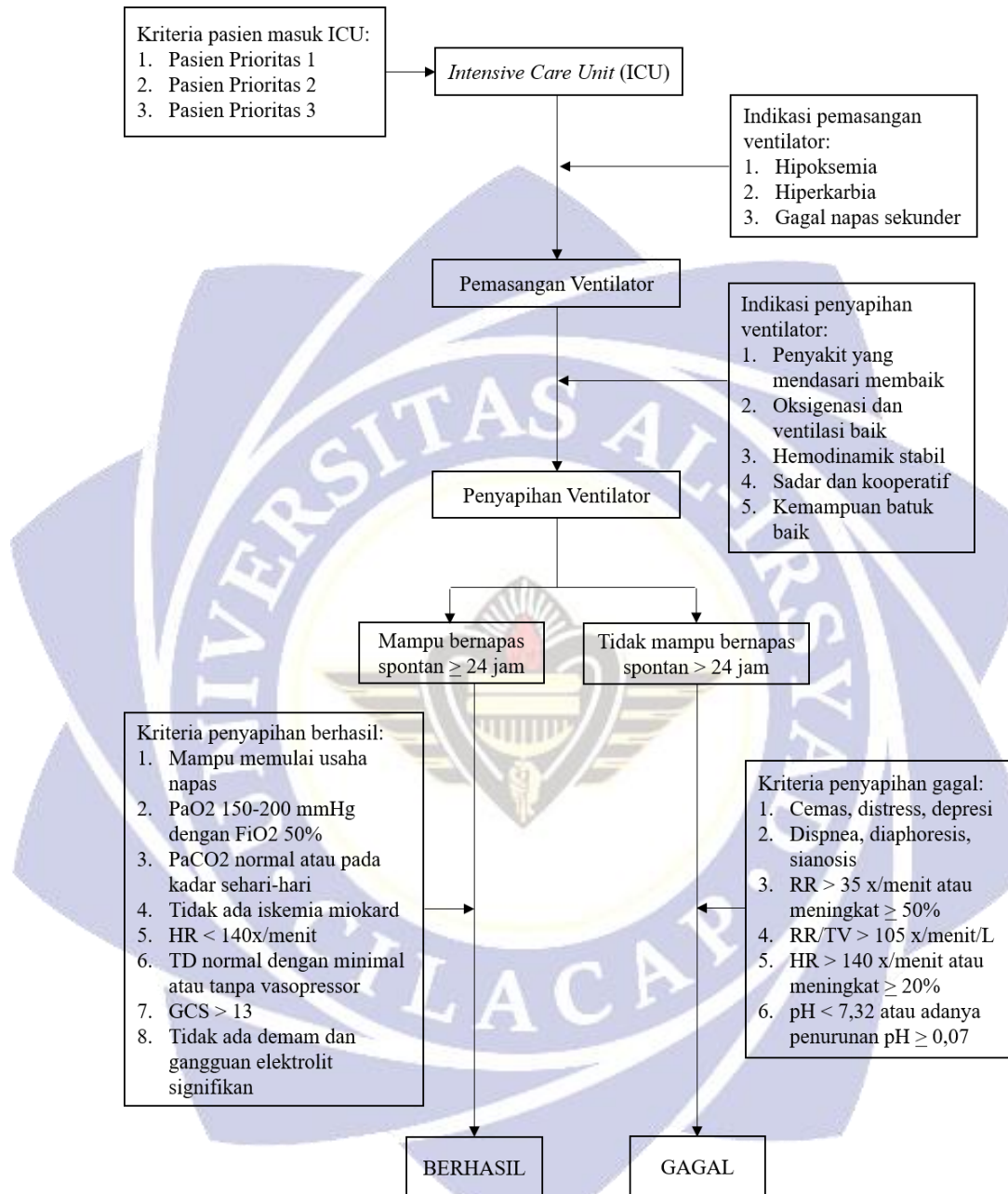
Keberhasilan penyapihan didefinisikan sebagai kemampuan bernafas spontan yang efektif tanpa bantuan mesin apapun selama 24 jam atau lebih (Latipah, 2019). Pasien dikatakan berhasil melalui penyapihan dengan uji napas spontan atau *spontaneous breathing trial* (SBT) apabila pasien tetap tenang selama dilakukan SBT, tidak ada tanda distress seperti takikardi, takipnea, tekanan darah meningkat/turun, desaturasi, gelisah, peningkatan usaha napas, rasa tidak nyaman, diaforesis, dan/atau keluhan baru seperti nyeri dada (Statlender & Singer, 2021). Sedangkan menurut Marino (2014), kriteria pasien dikatakan berhasil melalui SBT dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Kriteria pasien berhasil melalui SBT

| Parameter SBT    | Kriteria  |
|------------------|---|
| Respirasi        | PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> > 150-200 mmHg dengan FiO <sub>2</sub> <50% dan PEEP < 8cmH <sub>2</sub> O<br>PaCO <sub>2</sub> normal atau pada kadar sehari-hari<br>Pasien mampu memulai usaha napas |
| Kardiovaskuler   | Tidak ada bukti iskemia miokard<br>Denyut jantung < 140 x/menit<br>Tekanan darah adekuat dengan minimal atau tanpa vasopresor   |
| Status Mental    | Pasien dapat dibangunkan atau GCS >13   |
| Kondisi Penyulit | Tidak ada demam<br>Tidak ada gangguan elektrolit yang signifikan  |

## B. Kerangka Teori

Bagan 2.1 Kerangka Teori



Sumber: *Intensive Care Society* (2015), *Kemendes* (2020), *Statlender & Singer* (2021)