

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan dibahas tentang konsep yang dapat mendukung penelitian tentang perbedaan *open suctioning* pada pasien ventilator dengan tekanan 10mmHg dan 15mmHg terhadap perubahan saturasi oksigen (SpO₂) di ICU Rs Husada Utama Surabaya.

2.1 Konsep Suctioning

2.1.1 Definisi

Penghisapan lendir adalah suatu cara untuk mengeluarkan sekret dari saluran nafas dengan menggunakan suatu *catheter suction* yang dimasukkan melalui hidung atau rongga mulut ke dalam pharing atau sampai trachea. *Suctioning* atau penghisapan merupakan tindakan untuk mempertahankan jalan nafas sehingga memungkinkan terjadinya proses pertukaran gas yang adekuat dengan cara mengeluarkan sekret pada klien yang tidak mampu mengeluarkannya sendiri (Timby, 2009).

2.1.2 Indikasi Pemberian Suction

Indikasi dilakukannya penghisapan adalah adanya atau banyaknya sekret yang menyumbat jalan nafas, ditandai dengan:

1. Terdengar adanya suara pada jalan nafas.
2. Hasil auskultasi : ditemukan suara *crackles* atau ronkhi.
3. Kelelahan.
4. Nadi dan laju pernafasan meningkat.
5. Ditemukannya mucus pada alat bantu nafas.

6. Permintaan dari klien sendiri untuk di *suction*.
7. Meningkatnya *peak airway pressure* pada mesin ventilator.

2.1.3 Tujuan *Suction*

Tujuan penghisapan lendir adalah untuk membersihkan lendir dari jalan nafas, sehingga patensi jalan nafas dapat dipertahankan dan meningkatkan ventilasi serta oksigenasi. Penghapusan sekresi tersebut juga meminimalkan risiko *atelektasis* (Kozier & Erb, 2009). Selain itu juga untuk mendapatkan sampel lendir dalam menegakkan diagnosa. Prinsipnya adalah dengan teknik steril, agar mikroorganisme tidak mudah masuk ke faring, trakeal dan bronki.

2.1.4 Jenis Kanul *Suction*

Jenis kanul *suction* yang ada dipasaran dapat dibedakan menjadi *open suction* dan *close suction*. *Open suction* merupakan kanul konvensional, dalam penggunaannya harus membuka konektor sirkuit antara ventilator dengan ETT/ pasien, sedangkan *close suction*: merupakan kanul dengan sistem tertutup yang selalu terhubung dengan sirkuit ventilator dan penggunaannya tidak perlu membuka konektor sehingga aliran udara yang masuk tidak terinterupsi.

2.1.5 Ukuran dan Tekanan *Suction*

Ukuran kanul *suction* yang direkomendasikan Timby (2009) adalah anak usia 2-5 tahun : 6-8F, usia sekolah 6-12 tahun : 8-10F, remaja-dewasa : 10-16F . Adapun tekanan yang direkomendasikan dijelaskan dalam tabel 2.1.5

Tekanan <i>Suction</i> Usia	<i>Suction</i> dinding	<i>Suction</i> Portable
Dewasa	100-140 mmHg	10-15 mmHg
Anak-anak	95-100 mmHg	5-10 mmHg
Bayi	50-95 mmHg	2-5 mmHg

2.1.6 Prosedur Pelaksanaan

Berikut prosedur penghisapan lendir pada pasien yang terpasang ETT di RS. Husada Utama Surabaya ;

A. Tahap Pra Interaksi

1. Mencuci tangan
2. Menyiapkan alat

B. Tahap Orientasi

1. Memberikan salam dan sapa
2. Menjelaskan tujuan dan prosedur pelaksanaan
3. Menanyakan persetujuan persiapan

C. Tahap Kerja

1. Memberikan posisi yang nyaman pada pasien lebih bagus bila kepala lebih rendah dari badan namun bila pasien dengan edema paru lebih baik posisi semi *fowler*
2. Pastikan peralatan suction berfungsi dengan baik atur daya hisap sesuai kebutuhan pasien yaitu 10-15 mmHg
3. Buka pembungkus *suction catheter*
4. Pakai sarung tangan steril pada tangan yang lebih dominan, non-steril pada tangan yang lain kemudian hubungkan suction catheter dengan selang penghubung ke botol
5. Lakukan hiperoksigenasi 100% selama 2-3 menit dengan *resuscitator bag* atau fasilitas yang ada di ventilator
6. Masukkan *suction catheter* ke dalam ETT dalam keadaan tidak menghisap secara cepat dan lembut sampai ada reflek batuk, tarik sekitar 1cm, kemudian ditarik dalam keadaan menghisap secara rotasi dengan tangan memakai sarung tangan steril, catheter suction hanya boleh 10-15 detik didalam ETT
7. Bilas *suction catheter* dengan air steril, sementara untuk perawat kedua lakukan hiperoksigenasi dengan *resuscitator bag* atau fasilitas yang ada di ventilator

8. Lakukan kembali penghisapan : bila sekret kental melakukan *bronchial washing*
9. Buang *suction catheter* tempat yang telah ditentukan
10. Hubungkan kembali ventilator ke ETT
11. Mengobservasi kembali sekret tentang warna, jumlah secretnya, serta bau

D. Tahap Terminasi

1. Mengevaluasi tindakan yang baru dilakukan
2. Merapikan pasien dan lingkungan
3. Berpamitan dengan pasien
4. Membersihkan dan mengembalikan alat ke tempat semula
5. Mencuci tangan
6. Mencatat kegiatan dalam lembar catatan keperawatan

2.1.7 Komplikasi

Komplikasi tindakan *suction* antara lain *hipoksia*, trauma jaringan, meningkatkan resiko infeksi, stimulasi vagal dan *bronkospasme*.

2.1.8 Kriteria Suction

1. Kelengkapan alat penghisap lendir dengan ukuran selang yang tepat.
2. Menggunakan satu selang penghisap lendir untuk satu klien.
3. Menggunakan selang penghisap lendir yang lembut waktu 10-15menit.
4. Penghisapan dilakukan dengan gerakan memutar dan intermitten.
5. Observasi tanda-tanda vital.

2.2 Konsep Pasien Dengan Ventilator

2.2.1 Definisi

Ventilasi mekanik adalah suatu alat bantu mekanik yang memberikan bantuan nafas dengan cara membantu sebagian atau mengambil alih semua fungsi ventilasi guna mempertahankan hidup. Terdapat 2 jenis ventilator yaitutipe ventilator tekanan negatif dan tipe tekanan positif, namun seiring

perkembangan pengetahuan saat ini yang masih digunakan adalah ventilator tipe tekanan positif.

2.2.2 Indikasi

Indikasi dari pemasangan ventilator mekanik adalah adanya gagal nafas akut disertai asidosis respiratorik yang tidak dapat diatasi dengan pengobatan biasa, hipoksemia yang telah mendapat terapi oksigen maksimal, namun tidak ada perbaikan, apnu (Hudak & Gallo, 1998). Sumber lain menyatakan secara fisiologis memenuhi kriteria tekanan inspirasi maksimal $< 25 \text{ cmH}_2\text{O}$, RR $> 35 \text{ x/mnt}$, $\text{PaO}_2 < 50 \text{ mmHg}$ dengan pemberian $\text{FiO}_2 > 60\%$, $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$ dengan $\text{pH} < 7,25$, kapasitas vital paru < 2 kali tidal volume (Smeltzer & Bare, 2008).

2.2.3 Prinsip Kerja Ventilator

Secara umum prinsip kerja ventilator terbagi menjadi *Start* atau *initiation*, target atau *limited* dan *cycle*. Start merupakan trigger kapan ventilator mulai memberi bantuan nafas, trigger bisa diatur berdasarkan setting mesin atau berdasarkan usaha nafas dari pasien. Target merupakan batasan akhir dari mesin untuk berhenti memberi bantuan nafas kepada pasien, bisa diatur berdasarkan batasan volume atau batasan *pressure*. *Cycle* merupakan peralihan siklus dari inspirasi ke ekspirasi (Hudak & Gallo, 1998).

2.2.4 Parameter Setting Ventilator

Parameter setting yang lazim digunakan adalah dengan mengatur *Respiratory Rate* (RR), *Tidal Volume* (TV), Fraksi Oksigen (FiO_2), Inspirasi:Ekspirasi (I:E ratio), *Pressure limite/Pressure inspirasi* (IP),

Trigger/sensitivity, *Positif End Ekspirasi Pressure (PEEP)*. *Respiratory Rate (RR)* merupakan jumlah nafas yang diberikan kepada pasien setiap menitnya.

Tidal Volume merupakan jumlah volume udara yang diberikan oleh ventilator kepada pasien setiap kali nafas. Fraksi Oksigen (FiO_2) merupakan jumlah konsentrasi oksigen yang diberikan oleh ventilator kepada pasien. Inspirasi:Ekspirasi (I:E ratio) merupakan nilai normal fisiologis perbandingan antara inspirasi dan ekspirasi. *Pressure limite/Pressure inspirasi* mengatur atau membatasi jumlah *pressure* yang diberikan dari volume *cycle* ventilator.

Trigger/sensitivity berfungsi untuk menentukan jumlah upaya nafas pasien yang diperlukan untuk memulai/mentrigger inspirasi pada ventilator. *Positif End Ekspirasi Pressure (PEEP)* berguna untuk mempertahankan tekanan jalan nafas pada akhir ekspirasi (Hudak & Gallo, 2010).

2.2.5 Mode Ventilator

Mode ventilator konvensional secara umum dapat dibedakan menjadi *Control Mode*, *Asist Mode*, *IMV (Intermittent Mandatory Ventilator)*, *SIMV (Synchronize Intermittent Mandatory Ventilator)*, *Pressure Support/Spontan Mode*. *Control Mode* memungkinkan pasien menerima volume, pressure dan frekuensi sesuai yang telah di atur, dengan kata lain semua fungsi pernafasan diambil alih oleh mesin.

Assist Mode memungkinkan pasien menerima volume dari mesin dan bantuan nafas, tetapi hanya sedikit. Pasien diberikan kesempatan untuk bernafas spontan, jumlah pernafasan dan volume semenit ditentukan oleh pasien. *IMV (Intermittent Mandatory Ventilator)* memungkinkan pasien menerima volume dan RR dari ventilator, diantara pernafasan yang diberikan

ventilator, pasien diberi kesempatan untuk bernafas sendiri, dengan modus ini ventilator memberikan bantuan nafas dimana saja pada saat siklus pasien bernafas sendiri.

SIMV (*Synchronize Intermitten Mandatory Ventilator*), modus ini sama dengan IMV, namun pada modus ini bantuan nafas dari ventilator, tidak terjadi pada saat pasien bernafas sendiri sehingga tidak terjadi benturan antara pernafasan pasien dengan ventilator. *Pressure Support/ spontan Mode*, modus ini ventilator memberikan bantuan ventilasi dengan caramemberikan tekanan positif yang telah ditentukan pada saat pasien inspirasi. CPAP/ Spontan Mode, pada modus ini memungkinkan ventilator memberikan tekanan positif pada jalan nafas untuk membantu ventilasi selama siklus pernafasan, RR dan volume tidal ditentukan oleh pasien (Hudak & Gallo, 2010).

2.3 Konsep Saturasi Oksigen

2.3.1 Definsi

Transportasi oksigen di dalam darah dibawa oleh plasma dan hemoglobin (Hb). Di dalam plasma dalam bentuk PO₂ (tekanan) dan dengan Hb dalam bentuk saturasi oksigen (persen).

Daya ikat di dalam plasma 0,3ml O₂ dalam setiap 100ml darah dan hemoglobin 19,4ml O₂ dalam setiap 100ml darah. Sekalipun plasma dapat mengikat oksigen dalam jumlah yang kecil namun keberadaan plasma sangat penting karena sebelum digunakan oleh jaringan, oksigen harus larut dalam plasma.

Oksigen yang berikatan dengan Hb disebut Oksihemoglobin. Setiap 1gr Hb maksimal dapat mengikat 1,36ml oksigen. Jika saturasi O₂ darah arteri

100% maka setiap gram Hb membawa oksigen dalam jumlah maksimal (Krisna Sundana, 2008).

a. Tekanan parsial oksigen di dalam arteri (PO₂)

Normal tekanan PO₂ adalah 80-100 mmHg. Semakin tinggi PO₂ dalam darah maka daya ikat hemoglobin (saturasi oksigen) semakin tinggi pula. Sebaliknya jika konsentrasi PO₂ rendah (*hipoksemia*) maka daya ikat Hb terhadap oksigen semakin rendah dan saturasi O₂ mengalami penurunan, dengan demikian, konsentrasi PO₂ terhadap Hb berbanding lurus.

Konsentrasi PO₂ dipengaruhi oleh beberapa hal di antaranya volume gas di dalam paru, cukup tidaknya ventilasi *alveolus* (*tidal volume* atau *menit volume*), fraksi oksigen (FiO₂) yang diberikan, keadaan difusi dan perfusi antara *alveolus* dengan *membrane* (V/Q), usia seseorang dan afinitas hemoglobin terhadap oksigen (status asam basa dalam darah).

b. Suhu tubuh

Suhu tubuh mempengaruhi afinitas hemoglobin terhadap oksigen. Hipertermi mengakibatkan tingginya metabolisme dalam sel sehingga oksigen lebih cepat berdifusi ke dalam plasma ketimbang dengan Hb.

Dengan demikian semakin tinggi suhu tubuh akan semakin mudah pelepasan oksigen dari Hb. Sebaliknya pada keadaan metabolisme sel menurun dan transportasi oksigen ke dalam sel tidak mengalami peningkatan sehingga lebih banyak oksigen yang berikatan dengan Hb daripada plasma.

c. Asam Basa

Normal PH darah adalah 7,35–7,45. Asam basa dalam darah mempengaruhi pergeseran kurva disosiasi oksihemoglobin. Keadaan asidosis

(PH rendah) mengakibatkan afinitas Hb terhadap O₂ menurun sebaliknya alkalosis (PH tinggi) mengakibatkan afinitas Hb terhadap O₂ meningkat. Penurunan afinitas Hb terhadap O₂ oksigen lebih banyak dialihkan ke dalam plasma (berikatan dengan plasma) sehingga lebih siap digunakan untuk jaringan atau metabolisme sel.

PCO₂ tinggi (asidosis respiratorik) mengakibatkan penurunan afinitas Hb. Sebaliknya PCO₂ rendah (alkalosis respiratorik) menyebabkan afinitas Hb terhadap O₂ meningkat dan lebih sedikit O₂ di berikatan dengan plasma.

d. *2-3-diphosphoglycrate (2-3-DPG)*

Adalah substansi sel darah merah yang mempengaruhi daya ikat Hb terhadap oksigen. Keadaan yang dapat menyebabkan peningkatan 2-3-DPG diantaranya *hipoksia* kronis, anemia dan hipertiroid. Sedangkan situasi yang dapat menurunkan diantaranya hipotirois dan transfuse darah yang *multiple*. Peningkatan konsentrasi 2-3-DPG akan mengakibatkan penurunan afinitas Hb terhadap O₂ sehingga lebih banyak ikatan oksigen terjadi di dalam plasma dan kurva bergeser ke kanan.

Saturasi oksigen (O₂ sat) adalah persentase hemoglobin yang disaturasi oksigen. Keuntungan pengukuran oksimetri meliputi mudah dilakukan, tidak invasif, dan dengan mudah dapat diperoleh. Oksimetri tidak menimbulkan nyeri, jika dibandingkan dengan pungsi arteri. Klien yang mengalami kelainan perfusi/ventilasi. Gagal jantung kongestif merupakan kandidat ideal untuk menggunakan oksimetri nadi (Perry & Potter, 2006).

Probe oksimeter terdiri dari dua diode pemancar cahaya Light Emitting Diode (LED) satu merah dan yang lainnya inframerah yang mentransmisikan

cahaya melalui kuku, jaringan, darah vena, daraharteri melalui fotodetektor yang diletakkan di depan LED. Fotodetektor tersebut mengukur jumlah cahaya merah dan inframerah yang diabsorpsi oleh hemoglobin teroksigenasi dan hemoglobin deoksigenasi dalam darah arteri dan dilaporkan sebagai saturasi oksigen (Kozier & Erb, 2009). Semakin darah teroksigenasi, semakin banyak cahaya merah yang dilewatkan dan semakin sedikit cahaya inframerah yang dilewatkan, dengan menghitung cahaya merah dan cahaya inframerah dalam suatu kurun waktu, maka saturasi oksigen dapat dihitung (Guiliano K., 2006).

Saturasi oksigen arteri (SpO₂) normal adalah 95-100%. Pengukuran yang lebih rendah mungkin normal pada beberapa pasien, misalnya pada pasien PPOK. Nilai dibawah 85% menunjukkan bahwa jaringan tidak mendapatkan cukup oksigen dan pasien membutuhkan evaluasi lebih jauh (Fox, 2002).

Menurut Baker, tidak ada kontraindikasi absolut untuk oksimetri nadi, namun demikian ada beberapa situasi yang dapat menyebabkan interpretasi yang salah antara lain gerakan pasien berlebihan, anemia dengan hemoglobin > dari 5mg/dl, peningkatan *karboxyhemoglobin* dan *metomoglobinemia* mengakibatkan pembacaan hasil yang tinggi, pemberian obat/zat warna intravena (*methylene blue, indigo, carmine*) mengakibatkan pembacaan hasil yang rendah pada SpO₂, syok, *cardiac arrest*, vasokonstriksi berlebihan karena hipotermi, *peripheral vascular disease* mengakibatkan jaringan buruk dan oksimetri nadi tidak dapat mendeteksi ikatan hemoglobin secara akurat.

2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Bacaan Saturasi Oksigen

1. Hemoglobin : Jika hemoglobin tersaturasi penuh dengan oksigen, SaO₂ akan menunjukkan nilai normal walaupun kadar hemoglobin total rendah. Jadi, klien dapat menderita anemia berat dan memiliki oksigen yang tidak adekuat untuk persediaan jaringan sementara oksimetri nadi akan tetap pada nilai normal. Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah yang akan diantarkan ke seluruh jaringan tubuh. Pada saat konsentrasi oksigen berkurang, maka aliran ke jaringan akan berkurang akibatnya saturasi juga akan menurun, dan kadar hemoglobin dapat menurun (Cottrel, 2008 dan Seccombe, 2014).
2. Sirkulasi : Oksimetri tidak akan memberikan bacaan yang akurat jika area di bawah sensor mengalami gangguan sirkulasi.
3. Aktivitas : Menggigil atau gerakan yang berlebihan pada sisi sensor dapat mengganggu pembacaan hasil yang akurat.

2.4 Pengaruh Open Suction Terhadap Perubahan Saturasi Oksigen

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi perbedaan *open suctioning* pada pasien ventilator dengan tekanan 10 mmHg dan 15 mmHg terhadap perubahan SpO₂. Saturasi oksigen merupakan rasio antara jumlah oksigen aktual yang terikat oleh hemoglobin terhadap kemampuan total Hb darah mengikat O₂ (Djojodibroto, 2007). Saturasi oksigen mencerminkan tekanan oksigen (PaO₂) arteri darah yang digunakan untuk mengevaluasi status pernapasan, terapi oksigen dan intervensi lainnya seperti *suction*, olahraga, dan fisioterapi (Brooker, 2012).

Menurut Kozier dan Erb tahun 2009, nilai saturasi oksigen yang normal untuk orang dewasa baik laki-laki maupun perempuan adalah 95-100%. Hasil

penelitian Bayuningsih (2011) bahwa kadar saturasi oksigen bervariasi baik pada responden laki-laki atau perempuan, namun masih dalam batas normal.

Dillard (2005) menyimpulkan ditemukan penurunan saturasi oksigen selama terpajan dengan *hipoksia* yang tidak berhubungan dengan umur. Bendrick (2010) menemukan penurunan saturasi oksigen dari oksimetri yang tidak berhubungan dengan usia. Humpreys (2005) menyatakan bahwa pada penurunan saturasi oksigen sebesar 4% saat di ketinggian 5000-9000 kaki yang tidak berhubungan dengan usia.

Saturasi oksigen sebelum tindakan *suction* sebagian besar adalah 100%. Kondisi tersebut disebabkan karena pasien diberikan hiperoksigenasi sebelumnya dengan melakukan hiperinflasi yaitu memberikan fraksi oksigen 100% pada ventilator selama dua menit. Pemberian oksigenasi ini bertujuan untuk mempercepat dan memperlama transportasi oksigen ke jaringan sehingga diharapkan saat tindakan *suction* pasien tidak mengalami penurunan saturasi oksigen yang drastis (Hudak & Gallo, 2010).

Berdasarkan suatu penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan signifikan terhadap saturasi oksigen pada metode *open suction* yang disambungkan dengan ventilator mekanik (Safari&Oshvandi, 2014). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa metode *open suction* berisiko terjadi *hipoksia*, masalah *hipoksia* ini berhubungan dengan metode *open suction* yang dihubungkan dengan ventilator mekanik dan adanya oksigen paru terhisap selama proses *suction* sehingga dapat menurunkan saturasi oksigen (Cereda & Villa (2010); Valderas & Bravo (2014)).

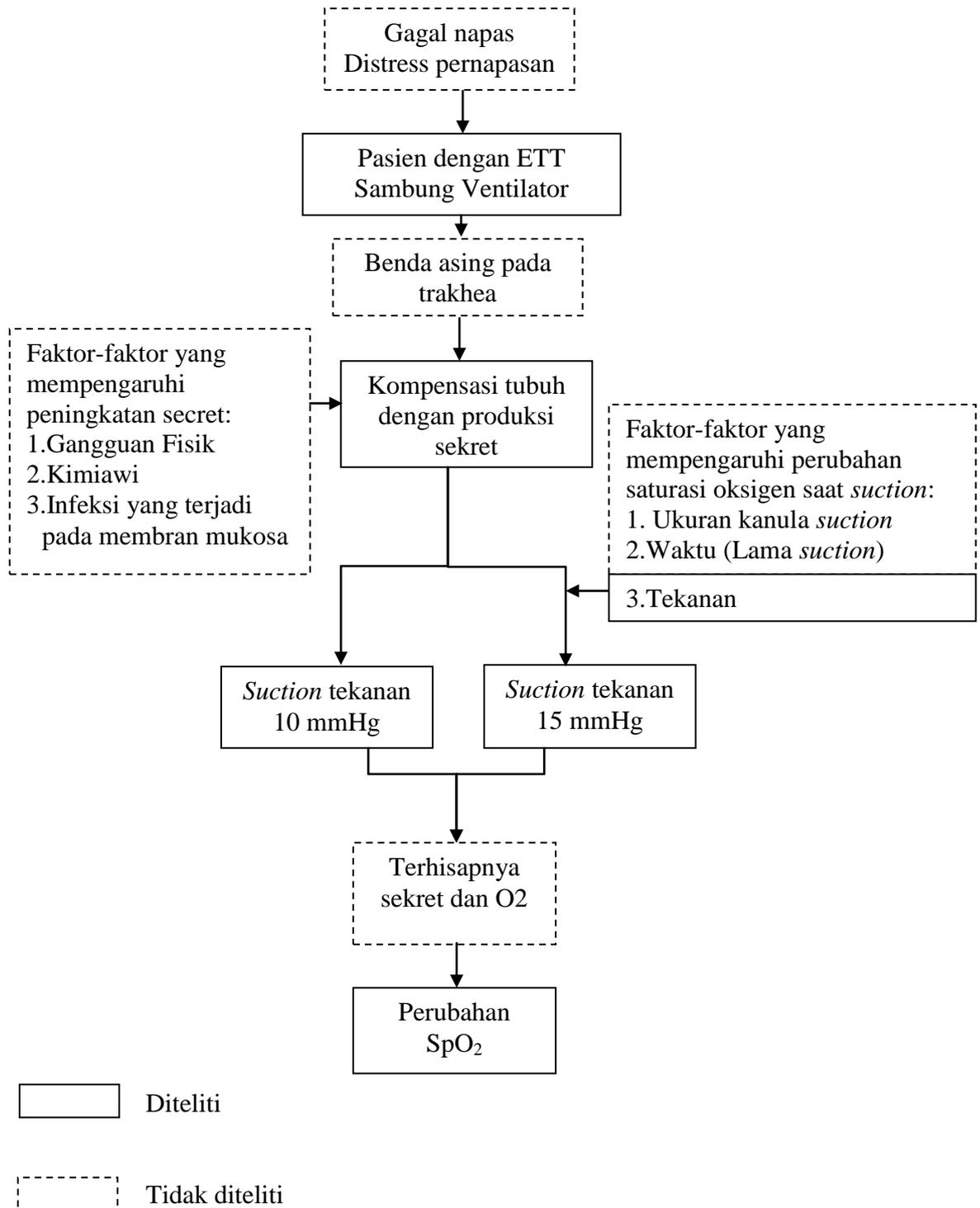
Pasien yang mengalami masalah pada sistem pernapasan terutama iritasi kronis pada saluran pernapasan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah sel-sel globet penghasil mucus/ lendir sehingga dapat meningkatkan jumlah mukus pada pasien yang mengalami masalah sistem pernapasan oleh karena itu sangat diperlukan tindakan penghisapan lendir (Price & Wilson, 2006). Saskatoon Health Regional Authority (2010) mengatakan bahwa komplikasi yang mungkin muncul dari tindakan penghisapan lendir salah satunya adalah *hipoksemia/hipoksia*. Serta diperkuat oleh Maggiore (2013) tentang efek samping dari penghisapan lendir ETT salah satunya adalah dapat terjadi penurunan kadar saturasi oksigen lebih dari 5%, maka pasien yang menderita penyakit pada sistem pernapasan akan sangat rentan mengalami penurunan nilai kadar saturasi oksigen yang signifikan pada saat dilakukan tindakan penghisapan lendir.

Hasil penelitian ini sesuai juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Maggiore (2013), tentang *Decreasing the Adverse Effects of Endotracheal Suctioning During Mechanical Ventilation by Changing Practice*, dimana 46,8% responden mengalami penurunan saturasi oksigen dan 6,5% disebabkan karena tindakan *suction*. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa tindakan *suction* dapat menyebabkan terjadi penurunan kadar saturasi oksigen

Pada saat *suction endotracheal* dapat terjadi tekanan negatif di trakea sehingga menimbulkan risiko kerusakan paru parsial yang dapat menyebabkan penurunan saturasi oksigen dan hilangnya volume paru-paru (Almgren, 2004). Komplikasi yang paling sering terjadi akibat tindakan *suction* adalah terjadinya *hipoksemia*. Pengaruh dari kejadian *hipoksemia* akan menyebabkan terjadinya keadaan

hipoksia, di mana pasien yang sedang dalam kondisi kritis ditambah dengan kejadian *hipoksia* akan memperburuk kondisi pasien (Lindgren, 2007).

2.4 Kerangka Konseptual



Gambar 2.5.1 Kerangka Konseptual Perbedaan *Open Suctioning* Pada Pasien Ventilator Dengan Tekanan 10 mmHg dan 15 mmHg Terhadap Perubahan SpO₂ di ICU Rs. Husada Utama.

2.5 Hipotesa Penelitian

Hipotesa adalah jawaban penelitian sementara dari rumusan masalah yang diharapkan bisa menjawab suatu pertanyaan penelitian (Nursalam, 2008).

Hipotesa yang ditetapkan pada penelitian ini adalah :

H₁ : Ada perbedaan antara *open suctioning* pada pasien ventilator dengan tekanan 10mmHg dan 15 mmHg terhadap perubahan SpO₂ di ICU Rs. Husada Utama Surabaya.

