

**ANALISIS PRAKTIK KLINIK KEPERAWATAN PADA PASIEN
STROKE HAEMORAGIK TERPASANG VENTILATOR MEKANIK
DENGAN INTERVENSI INOVASI *HUMIDIFIKASI* DAN MANAJEMEN
CUFF TERHADAP PERUBAHAN STATUS HEMODINAMIK DI RUANG
ICU RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA
TAHUN 2018**

KARYA ILMIAH AKHIR NERS

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ners Keperawatan



DI SUSUN OLEH

Parli, S.Kep

17111024120156

PROGRAM PROFESI NERS

FAKULTAS KEPERAWATAN DAN FARMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS PRAKTIK KLINIK KEPERAWATAN PADA PASIEN
STROKE HAEMORAGIK TERPASANG VENTILATOR MEKANIK
DENGAN INTERVENSI INOVASI *HUMIDIFIKASI* DAN MANAJEMEN
CUFF TERHADAP PERUBAHAN STATUS HEMODINAMIK DI RUANG
ICU RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA
TAHUN 2018**

KARYA ILMIAH AKHIR NERS

DI SUSUN OLEH :

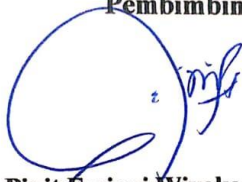
Parli, S.Kep

NIM. 17111024120156

Disetujui untuk diujikan

Pada hari Rabu tanggal 16 Januari 2019

Pembimbing



Ns. Pipit Feriani Wiyoko S.Kep. MARS

NIDN. 1116028202

Mengetahui,

Koordinator MK. Elektif



Ns. Siti Khoiroh Muflihatin, M.Kep

NIDN : 1115017703

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PRAKTIK KLINIK KEPERAWATAN PADA PASIEN
STROKE HAEMORAGIK TERPASANG VENTILATOR MEKANIK
DENGAN INTERVENSI INOVASI HUMIDIFIKASI DAN MANAJEMEN
CUFF TERHADAP PERUBAHAN STATUS HEMODINAMIK DI RUANG
ICU RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

TAHUN 2018

KARYA ILMIAH AHIR NERS

DI SUSUN OLEH

Parli, S.Kep

17111024120156


Disetujui untuk diujikan

Pada tanggal, 16 Januari 2019


Penguji I


Ns. Siti Rivani, S.Kep
NIP.196512011989032011

Penguji II


Ns. Faried RH M.Kes
NIDN. 1116028202

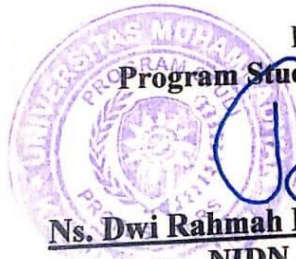
Penguji III


Ns. Pipit Feriani Wivoko, S.Kep MARS
NIDN. 1112068002

Mengetahui

**Ketua
Program Studi S1 Keperawatan**


Ns. Dwi Rahmah Fitriani, S.Kep., M.Kep
NIDN. 1119097601



Analisis Praktik Klinik Keperawatan pada Pasien Stroke Haemoragik Terpasang Ventilator Mekanik dengan Intervensi Inovasi Humidifikasi dan Manajemen Cuff terhadap Perubahan Status Hemodinamik di Ruang ICU RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

2018

Parli¹, Pipit Feriani Wiyoko²²

INTI SARI

Latar Belakang: Stroke *hemoragik* adalah pembuluh darah otak yang pecah sehingga menghambat aliran darah yang normal dan darah merembes ke dalam suatu daerah di otak dan kemudian merusaknya. *Stroke Hemoragik* sendiri merupakan salah satu indikator kegawatan dan prognosis pada pasien ICU. Pada keadaan kritis pasien mengalami perubahan psikologis dan fisiologis, oleh karena itu peran perawat kritis merupakan posisi sentral untuk memahami semua perubahan yang terjadi pada pasien, serta mengidentifikasi masalah keperawatan dan tindakan yang akan diberikan pada pasien. Perubahan fisiologis yang terjadi pada pasien dengan *Stroke Hemoragik* antara lain pemenuhan kebutuhan dasar yaitu gangguan pernafasan, gangguan irama jantung, gangguan hidrasi, gangguan aktifitas, kemampuan berkomunikasi, gangguan eliminasi.

Tujuan: untuk melakukan analisa terhadap kasus kelolaan pada pasien *Stroke hemoragik* terpasang ventilator mekanik dengan inovasi intervensi *Humidifikasi* dan manajemen *Cuff* terhadap perubahan status haemodinamik di Ruang ICU RSUD A.W. Sjahranie Samarinda tahun 2018.

Berdasarkan hasil analisis: dapat disimpulkan bahwa hasil intervensi dari *humadifikasi* dan manajemen *cuff* saat dilakukan proses pengkajian klien terpasang ventilasi mekanik dengan Mode SCMV Vt 400 PeeP 8 Rate 16 FiO₂ 80 %. Tekanan darah: 167/95 mmHg, nadi: 133 x/menit, pernafasan: 34 x/menit, suhu: 37,4 °C, dan SpO₂: 93% dan secret banyak menumpuk di sekitar ETT dan oral. Sehingga prioritas masalah keperawatan adalah Bersihan jalan nafas tidak efektif b/d peningkatan sekresi atau obstruksi pada Ny. g dengan diagnosa medis *Post Op Craniectomy e.c Stroke Haemoragia* yaitu diberikan intervensi berdasarkan NOC dan NIC dengan target 3 x 24 jam

Saran: Mahasiswa diharapkan lebih banyak menerapkan intervensi inovasi *Humidifikasi dan Manajemen Cuff* pada klien yang mengalami obstruksi jalan nafas dengan penggunaan ventilasi mekanik, sehingga dapat mencegah terjadinya obstruksi pada klien. Selain terhadap klien yang dikelolanya mahasiswa juga dapat menerapkan kepada klien yang lain, sehingga mahasiswa lebih mahir dan profesional dalam pelaksanaannya dan juga mahasiswa harus lebih banyak belajar dan mencari referensi lebih banyak baik dari buku maupun jurnal penelitian terbaru mengenai keefektifan penggunaan *Humidifikasi dan Manajemen Cuff*.

Daftar Pustaka : 27 (20054– 2017)

¹ Kata Kunci : *Humadifikasi* dan manajemen *cuff*, Stroke Hemoragik, perubahan status hemodinamik.

² Program Studi Profesi Ners Fakultas Keperawatan dan Farmasi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Indonesia

Analysis of Nursing Clinical Practice in Stroke Haemorrhagia Patients Manage on a Mechanical Ventilator Attached with Intervention Innovation Humidification and Management of Cuff in the ICU Room of Hospital Abdul Wahab Sjahranie Samarinda 2018

Parli¹, Pipit Feriani Wiyoko²

ABSTRAK

Background: Hemorrhagic stroke is a brain blood vessel ruptured there by inhibiting normal blood flow and blood seeps into the region in the brain and then destroying it. Haemorrhagic stroke alone is one indicator of the severity and prognosis in ICU patients. In the critical state of the patients experienced physiological and psychological changes, therefore the critical role of nurses is central position to understand all the changes that occur in patients, and to identify nursing problems and the actions that will be given to the patient. The physiological changes that occur in patients with hemorrhagic stroke include meeting basic needs, namely respiratory disorders, heart rhythm disorders, disorders of hydration, disruption of activities, the ability to communicate, interference elimination.

Aim: to analyze the cases of hemorrhagic stroke patients managed on a mechanical ventilator attached to innovation and management Cuff Humidification intervention to change status in the ICU Hospital haemodinamik AW 2018 Sjahranie Samarinda.

Based on the results of the analysis: it can be concluded that the results of the intervention and management humadifikasi cuff currently installed client assessment process is carried out mechanically ventilated ddengan 400 PEEP Vt SCMV Mode 8 Rate 16 FiO 2 of 80%. Blood pressure: 167/95 mm Hg, pulse: 133 x / min, respiratory: 34 x / min, temperature: 37.4° C And SpO2: 93% and secret accumulate around the ETT and oral. So the priority nursing issues are not effective airway clearance b / d increase in secretion or obstruction in Ny. g with a medical diagnosis of Post Op ec Stroke Haemorrhagia craniectomy is given intervention by the NOC and NIC with a target of 3 x 24 hours

Suggestion: Students are expected to more apply innovation intervention *Humidification and Management Cuff* on clients who have airway obstruction with the use of mechanical ventilation, so as to prevent obstruction of the client. In addition to the client who manages student can also apply to other clients, so that students more proficient and professional in its execution and students have much to learn and find more references from the book and the latest research journals regarding the effectiveness of the use of Humidification and Management Cuff.

Bibliography : 27 (20054- 2017)

¹ Keywords : *Humadifikasi* and management cuff, Haemorrhagic Stroke, changes in hemodynamic status.

¹ Nurses Professional Study Program Faculty of Nursing and Pharmacy, University of Muhammadiyah in East Kalimantan, Indonesia

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut WHO stroke adalah adanya tanda-tanda klinik yang berkembang cepat akibat gangguan fungsi otak fokal (global) dengan gejala-gejala yang berlangsung selama 24 jam atau lebih yang menyebabkan kematian tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain vaskular (Muttaqin, 2012). Stroke *hemoragik* adalah stroke yang terjadi karena pembuluh darah di otak pecah sehingga timbul iskemik dan hipoksia di hilir. Penyebab stroke hemoragi antara lain: hipertensi, pecahnya aneurisma, malformasi arteri venosa. Biasanya kejadiannya saat melakukan aktivitas atau saat aktif, namun bisa juga terjadi saat istirahat. Kesadaran pasien umumnya menurun (Ria Artiani, 2014).

Stroke *hemoragik* adalah pembuluh darah otak yang pecah sehingga menghambat aliran darah yang normal dan darah merembes ke dalam suatu daerah di otak dan kemudian merusaknya (M. Adib, 2013).

Stroke Hemoragik sendiri merupakan salah satu indikator kegawatan dan prognosis pada pasien ICU. Pada keadaan kritis pasien mengalami perubahan psikologis dan fisiologis, oleh karena itu peran perawat kritis merupakan posisi sentral untuk memahami semua perubahan yang terjadi pada pasien, serta mengidentifikasi masalah keperawatan dan tindakan yang akan diberikan pada pasien. Perubahan

fisiologis yang terjadi pada pasien dengan *Stroke Hemoragik* antara lain pemenuhan kebutuhan dasar yaitu gangguan pernafasan, gangguan irama jantung, gangguan hidrasi, gangguan aktifitas, kemampuan berkomunikasi, gangguan eliminasi (Hudak & Gallo, 2002).

Menurut *Brunner & Suddart* (2011), kraniotomi adalah mencakup pembukaan tengkorak melalui pembedahan untuk meningkatkan akses pada struktur intracranial.

Craniotomy adalah suatu pembedahan untuk menghilangkan sebagian dari tulang tengkorak untuk tujuan mengoperasi jaringan, biasanya otak, Tulang ditutup kembali di akhir prosedur. Jika tulang penutup tidak diganti, prosedur tersebut dinamakan kraniektomi. *Craniotomy* digunakan di beberapa prosedur yang berbeda, meliputi kepala, trauma, tumor, infeksi, aneurisma dan lain-lain (Torchbox, 2015)

Unit perawatan intensif merupakan suatu unit yang telah dirancang untuk memberikan perawatan pada pasien dengan gangguan kesehatan yang kompleks. Hampir tiga ribu orang dirawat di unit perawatan intensif setiap tahunnya. Pasien kritis sering menjalani berbagai macam prosedur keperawatan yang dilakukan secara rutin oleh perawat ICU. Ventilasi mekanik adalah suatu alat bantu mekanik yang berfungsi memberikan bantuan nafas pasien dengan cara memberikan tekanan udara positif pada paru-paru melalui jalan nafas buatan adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu sebagian atau seluruh proses ventilasi untuk mempertahankan oksigenasi (Brunner dan Suddarth, 2012).

Beberapa keadaan seperti asidosis dan alkalosis membuat keadaan tubuh membuat kompensasi dengan berbagai cara untuk menyeimbangkan keadaan PH darah mendekati normal 7,35-7,45 dan kadar PO₂ dalam darah mendekati 80-100 mmHg. Kompensasi dapat berupa hiperventilasi jika keadaan hipoksemia, atau pemanjangan waktu ekspirasi jika terjadi hiperkarbia (peningkatan kadar CO₂ dalam darah). Tetapi kompensasi alamiah tidak sepenuhnya dapat mengembalikan kadar asam basa dalam darah menjadi normal, tetapi dapat mengakibatkan kelelahan otot-otot nafas dan pasien pada akhirnya menjadi hipoventilasi dan terjadi apnea.

Ventilator memberikan bantuan dengan mengambil alih pernafasan pasien yang dapat di set menjadi mode bantuan sepenuhnya atau bantuan sebagian. Mode Bantuan sepenuhnya diantaranya VC (Volume Control) PC (Pressure Control), CMV (Control Minute Volume).

Ventilator adalah alat untuk membantu pernafasan pasien, tapi bila perawatannya tidak tepat dapat menimbulkan komplikasi seperti : Vasokonstriksi cerebral, Oedema cerebral dan Peningkatan tekanan intra kranial. Sehingga dalam perawatannya perlu adanya kesadaran petugas dalam hal ini adalah perawat yang bertugas dalam pemantauan *humidifikasi* dan manajemen *cuff*.

Humidifikasi adalah sebuah proses dalam ilmu teknik kimia dimana pada proses tersebut terjadi fenomena penambahan kandungan uap air pada aliran gas atau udara, dan proses sebaliknya dari *humidifikasi* adalah

dehumidifikasi, tentunya kebalikan dari proses *humidifikasi* pastinya, bila *humidifikasi* proses penambahan kandungan uap air, maka *dehumidifikasi* adalah proses pengurangan kandungan air pada aliran gas. Fungsi ini bertujuan untuk mentransfer panas dari uap air ke udara atau biasa disebut dengan steam (uap air) yang kemudian steam ini akan digunakan pada proses misalnya pengeringan suatu bahan yang masih lembab, proses lain selain pada aplikasi di industri adalah pada proses yang terjadi secara alami, misalnya pada proses pengeringan baju, terlihat di sekeliling baju beberapa uap air yang mengelilingi, uap ini terjadi karna suhu panas dari matahari yang menyebabkan kandungan air pada baju menguap, dan terbawa oleh aliran udara di sekelilingnya.

Menurut Lellouche et al. yang telah mempelajari kinerja dua *humidifikasi* aktif dan pasif tanpa kabel dipanaskan di bawah suhu ruangan yang berbeda (tinggi, 28- 30°C; normal, 22-24°C). sehingga American Association of Respiratory Perawatan (AARC) yang merupakan asosiasi pedoman praktek keperawatan respirasi merekomendasikan pengiriman gas dengan suhu maksimum 37°C dan 100% RH (44mgH₂O / L).

Menurut *Don Hayee Jr*, 2017 dalam studinya yang berjudul *Bronchoconstriction Triggered by Breathing Hot Humid Air in patients With Asma* hasil studi ini menunjukkan bahwa hiperventilasi dari udara lembab panas membangkitkan batuk dan bronkokonstriksi pada pasien dengan asma ringan tetapi tidak pada subyek sehat. Penyempitan saluran napas dimediasi melalui kolinergik refleks jalur.

Fenomena yang terjadi saat peneliti berada di wahana praktik, peneliti menemukan cairan humidifikasi yang kurang dari batas indikator yang telah di sarankan sehingga suhu humidifier dalam pemantauan peneliti melebihi 37°C, sehingga ketika cairan berkurang dan suhu aktual melebihi atau melampaui tingkat ekstrim tertentu yang terjadi adalah gas yang masuk ke saluran pernafasn adalah gas kering yang tanpa pelembaban,hal ini dapat memicu obstruksi pada saluran nafas dan tanpa di sadari pemakaian ventilasi mekanik hanya menambah masalah lain pada saluran nafas dan organ paru – paru.

Namun di sisi lain sistem alarm pada mesin hanya dapat berfungsi pada saat cairan habis dan suhu meningkat ekstrim. Meskipun secara sistem idealnya petugas atau perawat harus secara otomatis mengoreksi cairan yang berkurang dan suhu yang meningkat selama 6 – 8 jam secara periodik dan berkelanjutan, lagi – lagi hal ini perlu dilakukan agar masalah perbaikan vetilasi pada pasien dapat optimal.

Sedangkan intubasi endotrakeal merupakan standar emas untuk menjaga jalan napas dan memberikan ventilasi. Pada pipa endotrakeal (*endotrachealltube/ETT*) terdapat balon yang dikembangkan pada bagian distal pipa/ETT untuk menutupi permukaan dalam trakea sehingga mencegah aspirasi cairan lambung dan sekret orofaring ke paru-paru, serta memudahkan pemberian volume tidal yang adekuat. Intubasi endotrakea harus dilakukan secara aman. Proses intubasi ini dapat menyebabkan trauma pada trakea dan juga laring meliputi hematoma, laserasi mukosa

membran, laserasi otot pita suara, dan subluksasi pada kartilago aritenoid. Salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan tersebut adalah penekanan balon ETT terhadap dinding trakea.

Tekanan balon ETT dipengaruhi beberapa faktor, yaitu volume udara dalam balon, bahan dasar balon ETT, ukuran balon ETT terhadap diameter trakea, *compliance* trakea dan balon ETT, serta tekanan intratorakal. Tekanan ini bersifat dinamis untuk menyesuaikan dengan kondisi seperti perubahan pada posisi kepala pasien, edema pada mukosa trakea, elastisitas trakea, dan tekanan saat ventilasi. Tekanan balon ETT harus dipertahankan pada rentang 20–30 cmH₂O. Tekanan udara yang kurang akan mengakibatkan kebocoran udara saat ventilasi tekanan positif dan juga menyebabkan mikroaspirasi ke dalam trakea, terutama kejadian pneumonia pada pasien yang dilakukan ventilasi mekanik dalam waktu lama.

Gangguan *distress* pernafasan merupakan masalah utama pada pasien di ruang rawat intensif atau *Intensif Care Unit* (ICU) sehingga membutuhkan tindakan manajemen jalan nafas yang cepat. Kepatenan jalan nafas dapat dilakukan dengan berbagai teknik konservatif seperti batuk, mengatur posisi kepala dan *aligment* akan tetapi pada pasien yang mengalami kesulitan jalan nafas dan tidak berhasil dilakukan dengan teknik konservatif maka dilakukan penanganan jalan nafas lanjut dengan memberikan jalan nafas buatan (*artificial airway*). Salah satu tindakan jalan nafas buatan adalah dengan intubasi *endotracheal tube*. Indikasi

utama tindakan intubasi menggunakan *endotracheal tube* (ETT) pada pasien dengan kesulitan jalan nafas atau bahkan henti nafas di unit perawatan intensif adalah untuk menjamin dan mempertahankan patensi jalan nafas, mencegah inhalasi dan aspirasi saluran cerna, pasien yang membutuhkan *suctioning* lebih sering, fasilitasi ventilasi dengan tekanan positif pada paru, asien operasi, *airway management* pada pasien yang mengalami kesulitan penanganan jalan nafas dengan sungkup. ETT dewasa memiliki sistem pengembangan *cuff* terdiri dari pilot balon dan *cuff* yang dapat dikembangkan. *Cuff* ETT dikembangkan melalui pilot balon menggunakan spuit atau *cuff inflator*. Pengembangan *cuff* setelah ETT terpasang pada pasien terintubasi bertujuan untuk mencegah kebocoran O₂ dan meminimalkan resiko aspirasi pulmoner. Pengembangan awal *cuff* ETT harus dalam batas ideal untuk mempertahankan transport O₂ dan mengurangi aspirasi sekret yang terkumpul di bagian atas *cuff*.

Udara yang diinflasikan ke dalam *cuff* tidak boleh melebihi 25-30 cmH₂O atau 18-22 mmHg. Meskipun *cuff* ETT memiliki *compliance* yang tinggi dengan ruang volume besar bertekanan rendah (*high-volume low-pressure*) tetapi jika tekanan *cuff* melebihi batas ideal maka dapat menyebabkan gangguan pada perfusi kapiler trakea. Pengembangan *cuff* yang tidak tepat dapat terjadi *underinflation* atau bahkan *overinflation*. Pengembangan *cuff* ETT setelah intubasi akan menimbulkan reflek batuk disebabkan oleh mekanisme penekanan *cuff* ETT. Fenomena yang didapat

dari hasil studi pendahuluan bahwa pengembangan *cuff* pada pasien terintubasi ETT menggunakan spuit dengan menginflasikan 5 sampai 10 cc udara ke dalam *cuff* ETT secara perlahan sampai dirasa cukup. Tekanan *intracuff* ETT diukur pada pilot balon dengan teknik estimasi jari (*finger palpation*). Secara teori metode ini tidak dapat mengetahui tekanan *cuff* secara tepat sehingga dapat terjadi *underinflation* atau *overinflation*. Hal ini dapat mempengaruhi perubahan hemodinamik tubuh. Resiko komplikasi akibat tindakan intubasi ETT pada pasien kritis sebesar 54% dan 28% terjadi di ruang rawat intensif. Hal ini terjadi karena pada pasien kritis mengalami kondisi yang tidak stabil dengan pemulihan fisiologis yang jelek. Oleh karena itu kompetensi perawat di ruang rawat intensif sangat diperlukan untuk memberikan perawatan secara komprehensif. Intervensi keperawatan pada pasien yang terintubasi ETT di ruang rawat intensif meliputi humidifikasi, *cuff management*, *suctioning* dan komunikasi keperawatan dengan memperhatikan prinsip *patient safety*, *primum non nocere*, *first do no harm*

Pervez Sultan, dkk, dalam *perioperative praktis* 2014 mengemukakan intubasi trakea merupakan bagian rutin dari praktek anestesi baik di kamar operasi serta dalam perawatan pasien di ruang kritis. Prosedur ini diperkirakan akan dilakukan 13 - 20.000.000 kali setiap tahun di Amerika Serikat saja.

Telah ada pembaharuan menarik baru-baru ini dalam morbiditas terkait dengan pipa endotrakeal manset *overinflation*, khususnya mengenai

alasan dan kebutuhan untuk tabung endotrakeal pemantauan cuff intra-operatif. Aliran darah di bagian antero-lateral trakea telah dilaporkan mendapat tekanan melebihi 30 cmH₂O dan terhambat pada tekanan melebihi 50 cmH₂O pada pasien normotensif (Seegobin & van Hasselt 1984).

Fenomena yang terjadi saat peneliti berada di wahana praktik, peneliti menemukan tekanan balon ETT pada Ny.G sebesar 55 cmH₂O, hal ini merupakan suatu faktor yang disebut *overinflation* atau kelebihan tekanan yang dapat menyebabkan kerusakan pada dinding trakea pasien. Namun jika tekanan udara kurang pada *cuff* ETT akan mengakibatkan kebocoran udara saat ventilasi bertekanan positif dan juga menyebabkan mikroaspirasi ke dalam trakea, terutama terjadi pada kejadian pneumonia pada pasien yang diberikan ventilasi mekanik dalam waktu yang lama. Sedangkan normalnya ukuran tekanan balon ETT harus dipertahankan pada rentang 20–30 cmH₂O dan secara periodik harus di pantau selama 8 jam secara berkelanjutan.

Berdasarkan data WHO Prevalensi Stroke di USA adalah 200 per 1000 orang pada rentang usia 45 – 54 tahun, 60 per1000 pada rentang usia 65 – 74 tahun, dan 95 per 1000 orang pada rentang usia 75 – 84 tahun, dengan presentase kematian mencapai 40% -60 %.

Prevalensi stroke di Indonesia berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan tahun 2014 sebesar 7,0 per mil dan yang berdasarkan diagnosis

tenaga kesehatan atau gejala sebesar 12,1 per mil. Jadi, sebanyak 57,9 persen penyakit stroke telah terdiagnosis oleh tenaga kesehatan. Prevalensi stroke di Indonesia berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan sebesar 7 per mil dan yang terdiagnosis tenaga kesehatan atau gejala sebesar 12,1 per mil. Prevalensi Stroke berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan tertinggi di Sulawesi Utara (10,8%/1000), diikuti DI Yogyakarta (10,3%/1000), Bangka Belitung dan DKI Jakarta masing-masing 9,7 per mil. Prevalensi Stroke berdasarkan 92 terdiagnosis tenaga kesehatan dan gejala tertinggi terdapat di Sulawesi Selatan (17,9%/1000), DI Yogyakarta (16,9%/1000), Sulawesi Tengah (16,6%/1000), diikuti Jawa Timur sebesar 16 per mil (Kementrian Kesehatan RI,2014).

Adapun angka kejadian pasien dengan diagnosis stroke hemoragik yang telah dilakukan tindakan *craniotomy* berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan di seluruh rumah sakit Kalimantan Timur dari Bulan Januari sampai Oktober 2014 yaitu sebanyak 7,7 per1000 kasus dan berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan atau gejala sebesar 10,0 per1000 kasus. ([Http:// www. Bankdata. depkes. go. Id](http://www.Bankdata.depkes.go.Id) diperoleh pada tanggal 22 Desember 2014).

Berdasarkan data dari rekam medis data pasien Sroke hemoragi stroke hemoragik yang telah dilakukan tindakan *craniotomy* bulan Desember 2018, jumlah total pasien yang dirawat di ruang ICU RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda sebanyak 39 orang sedangkan 85%

pasien dari total yang dirawat di ICU tersebut terpasang ventilator mekanik.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tergugah untuk melakukan penelitian tentang analisis praktik klinik pada pasien *stroke hemoragik* terpasang ventilator mekanik dengan inovasi intervensi *Humidifikasi* dan manajemen *Cuff* di Ruang ICU RSUD A.W. Sjahranie Samarinda tahun 2018.

B. Perumusan Masalah

Bagaimanakah gambaran analisis praktik klinik keperawatan pada pasien *Stroke hemoragik* terpasang ventilator mekanik dengan intervensi inovasi *Humidifikasi* dan manajemen *Cuff* terhadap perubahan status haemodinamik di Ruang ICU RSUD A.W. Sjahranie Samarinda tahun 2018.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penulisan Karya Ilmiah Akhir Ners (KI-AN) ini bertujuan untuk melakukan analisa terhadap kasus kelolaan pada pasien *Stroke hemoragik* terpasang ventilator mekanik dengan inovasi intervensi *Humidifikasi* dan manajemen *Cuff* terhadap perubahan status haemodinamik di Ruang ICU RSUD A.W. Sjahranie Samarinda tahun 2018.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis kasus kelolaan pada pasien Ny. G dengan diagnosa medis *stroke hemoragik*.
- b. Menganalisis intervensi inovasi *Humidifikasi* dan manajemen *Cuff* terhadap perubahan status haemodinamik.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Rumah Sakit

Sebagai bahan pertimbangan untuk mengingat kembali standar operasional dalam penggunaan *Humidifikasi* dan manajemen *Cuff* yang telah banyak diterapkan pada Rumah Sakit di Negara berkembang.

2. Bagi Pendidikan

Menjadi bahan referensi pengetahuan tentang pentingnya penggunaan *Humidifikasi* dan manajemen *Cuff* dalam proses ventilasi mekanik.

3. Bagi Profesi

Hasil penulisan ini diharapkan dapat meningkatkan keingintahuan dan peran serta pengetahuan penulis dalam pembuatan Karya Ilmiah Akhir Ners.

4. Bagi Pasien dan Keluarga

Memberikan informasi kepada keluarga dan asuhan keperawatan secara langsung kepada pasien untuk memenuhi kebutuhan perawatan dalam aplikasi intervensi inovasi *Humidifikasi* dan manajemen *Cuff* terhadap perubahan status haemodinamik

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar Stroke Hemoragik

1. Pengertian

Secara umum gangguan pembuluh darah otak atau stroke merupakan gangguan sirkulasi serebral. Merupakan suatu gangguan neurologik fokal yang dapat timbul sekunder dari suatu proses patologis pada pembuluh darah serebral, misalnya trombosis, embolus, ruptura dinding pembuluh atau penyakit vascular dasar, misalnya aterosklerosis, arteritis, trauma, aneurisme dan kelainan perkembangan.

Stroke dapat juga diartikan sebagai gangguan fungsional otak yang bersifat:

- a. Fokal dan atau global
- b. Akut
- c. Berlangsung antara 24 jam atau lebih
- d. Disebabkan gangguan aliran darah otak
- e. Tidak disebabkan karena tumor/infeksi

2. Etiologi

Penyebab utama dari stroke diurutkan dari yang paling penting adalah aterosklerosis (trombosis), embolisme, hipertensi yang menimbulkan perdarahan intraserebral dan ruptur aneurisme sakular. Stroke biasanya disertai satu atau beberapa penyakit lain seperti

hipertensi, penyakit jantung, peningkatan lemak dalam darah, diabetes mellitus atau penyakit vascular perifer.

Faktor resiko terjadinya stroke antara lain:

- a. Yang tidak dapat dikendalikan: Umur, factor familial dan ras
- b. Yang dapat dikendalikan: hipertensi, penyakit kardiovaskuler (penyakit arteri koronaria, gagal jantung kongestif, hipertrofi ventrikel kiri, fibrilasi atrium, penyakit jantung kongestif), kolesterol tinggi, obesitas, kadar hematokrit tinggi, diabetes, kontrasepsi oral, merokok, penyalahgunaan obat, konsumsi alkohol.

3. Tanda dan Gejala

Stroke menyebabkan defisit neurologik, bergantung pada lokasi lesi (pembuluh darah mana yang tersumbat), ukuran area yang perfusinya tidak adequate dan jumlah aliran darah kolateral. Stroke akan meninggalkan gejala sisa karena fungsi otak tidak akan membaik sepenuhnya (Brunner and Suddarth,2014).

- a. Kelumpuhan pada salah satu sisi tubuh (hemiparese atau hemiplegia)
- b. Lumpuh pada salah satu sisi wajah “Bell’s Palsy”
- c. Tonus otot lemah atau kaku
- d. Menurun atau hilangnya rasa
- e. Gangguan lapang pandang “Homonymous Hemianopsia” (kehilangan setengah lapang pandang)
- f. Gangguan bahasa (Disartria: kesulitan dalam membentuk kata; afasia atau disfasia: bicara defeksif/kehilangan bicara)

- g. Gangguan persepsi
- h. Gangguan status mental

4. Klasifikasi

Stroke dapat digolongkan sesuai dengan etiologi atau dasar perjalanan penyakit. Sesuai dengan perjalanan penyakit, stroke dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

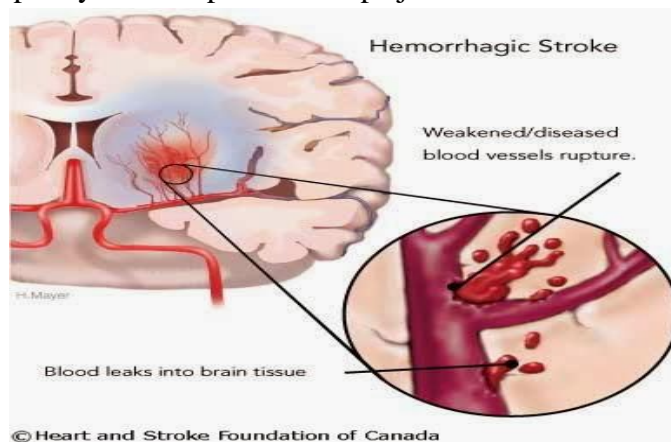
- a. Serangan iskemik sepiintas (TIA : Transient Ischemic Attack) : merupakan gangguan neurologis fokal yang timbul mendadak dan menghilang dalam beberapa menit sampai beberapa jam.
- b. Progresif/inevolution (stroke yang sedang berkembang) : perjalanan stroke berlangsung perlahan meskipun akut. Stroke dimana defisit neurologisnya terus bertambah berat.
- c. Stroke lengkap/completed : gangguan neurologis maksimal sejak awal serangan dengan sedikit perbaikan. Stroke dimana defisit neurologisnya pada saat onset lebih berat, bias kemudian membaik/menetap

Klasifikasi berdasarkan patologi:

- a. Stroke hemoragi : stroke yang terjadi karena pembuluh darah di otak pecah sehingga timbul iskemik dan hipoksia di hilir. Penyebab stroke hemoragi antara lain: hipertensi, pecahnya aneurisma, malformasi arteri venosa.
- b. Stroke non hemoragi : stroke yang disebabkan embolus dan thrombus.

5. Patofisiologi

- a. Trombosis (penyakit trombo - oklusif) merupakan penyebab stroke yang paling sering. Arteriosclerosis selebral dan perlambatan sirkulasi selebral adalah penyebab utama trombosis selebral, yang adalah penyebab umum dari stroke. Tanda-tanda trombosis selebral bervariasi. Sakit kepala adalah awitan yang tidak umum. Beberapa pasien mengalami pusing, perubahan kognitif atau kejang dan beberapa awitan umum lainnya. Secara umum trombosis selebral tidak terjadi secara tiba-tiba, dan kehilangan bicara sementara, hemiplegia atau parestesia pada setengah tubuh dapat mendahului awitan paralysis berat pada beberapa jam atau hari.



Gambar 2.1 Haemorrhagic stroke with patologi

Trombosis terjadi biasanya ada kaitannya dengan kerusakan local dinding pembuluh darah akibat aterosklerosis. Proses aterosklerosis ditandai oleh plak berlemak pada lapisan intima arteria besar. Bagian intima arteria sereberi menjadi tipis dan berserabut, sedangkan sel – sel ototnya menghilang. Lamina elastika

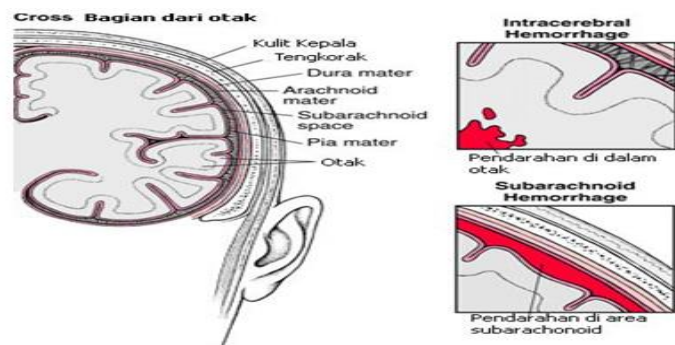
interna robek dan berjumbai, sehingga lumen pembuluh sebagian terisi oleh materi sklerotik tersebut. Plak cenderung terbentuk pada percabangan atau tempat – tempat yang melengkung. Trombi juga dikaitkan dengan tempat – tempat khusus tersebut. Pembuluh – pembuluh darah yang mempunyai resiko dalam urutan yang makin jarang adalah sebagai berikut : arteria karotis interna, vertebralis bagian atas dan basilaris bawah.

Hilangnya intima akan membuat jaringan ikat terpapar. Trombosit menempel pada permukaan yang terbuka sehingga permukaan dinding pembuluh darah menjadi kasar. Trombosit akan melepaskan enzim, adenosin difosfat yang mengawali mekanisme koagulasi. Sumbat fibrinotrombosit dapat terlepas dan membentuk emboli, atau dapat tetap tinggal di tempat dan akhirnya seluruh arteria itu akan tersumbat dengan sempurna.

- b. Embolisme : embolisme sereberi termasuk urutan kedua dari berbagai penyebab utama stroke. Penderita embolisme biasanya lebih muda dibanding dengan penderita trombosis. Kebanyakan emboli sereberi berasal dari suatu trombus dalam jantung, sehingga masalah yang dihadapi sebenarnya adalah perwujudan dari penyakit jantung. Meskipun lebih jarang terjadi, embolus juga mungkin berasal dari plak ateromatosa sinus karotikus atau arteria karotis interna. Setiap bagian otak dapat mengalami embolisme, tetapi embolus biasanya embolus akan menyumbat bagian – bagian yang

sempit tempat yang paling sering terserang embolus sereberi adalah arteria sereberi media, terutama bagian atas.

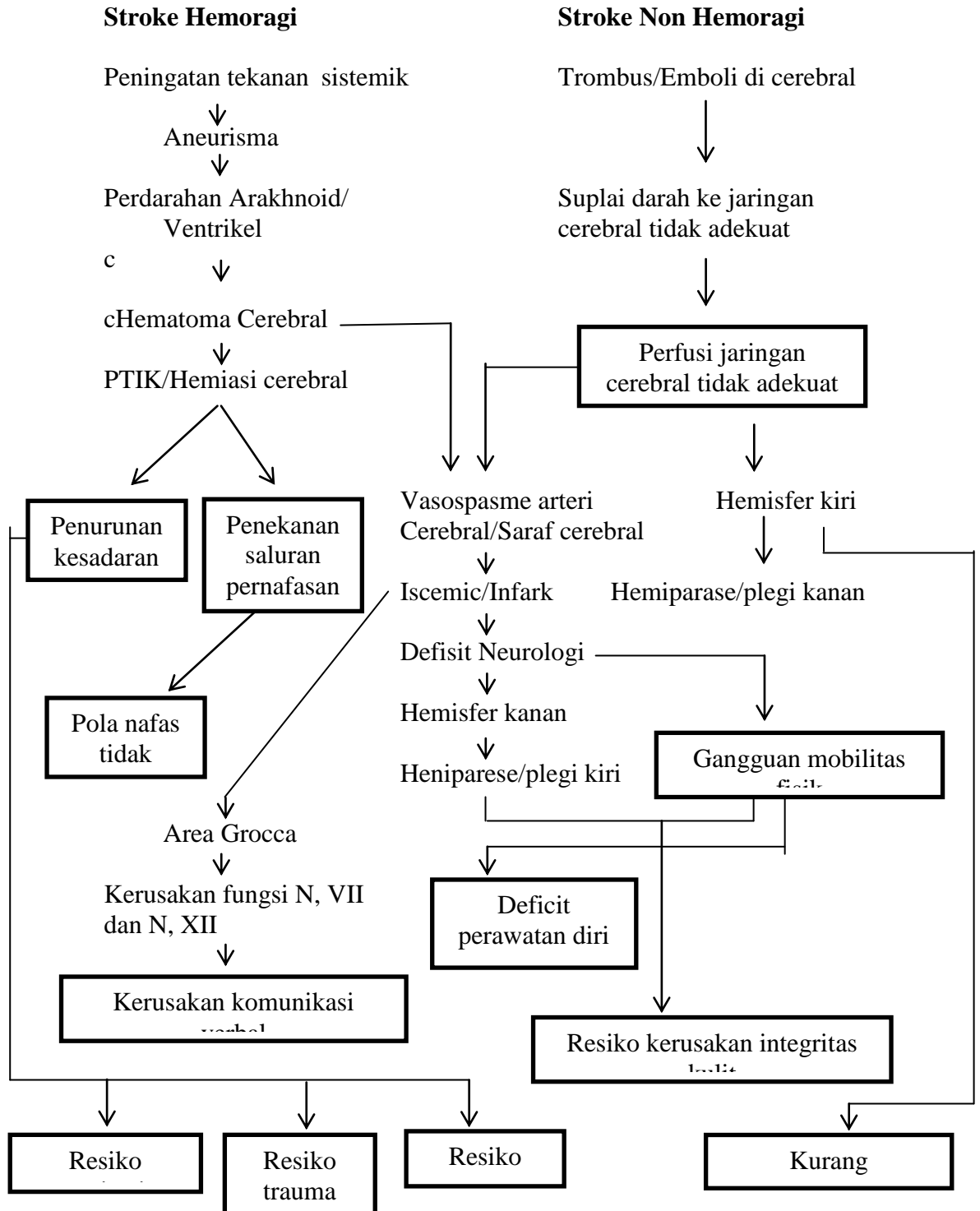
- c. Perdarahan serebri : perdarahan serebri termasuk urutan ketiga dari semua penyebab utama kasus GPDO (Gangguan Pembuluh Darah Otak) dan merupakan sepersepuluh dari semua kasus penyakit ini. Perdarahan intrakranial biasanya disebabkan oleh ruptura arteri serebri. Ekstravasasi darah terjadi di daerah otak dan /atau subaraknoid, sehingga jaringan yang terletak di dekatnya akan tergeser dan tertekan. Darah ini sangat mengiritasi jaringan otak, sehingga mengakibatkan vasospasme pada arteria di sekitar perdarahan. Spasme ini dapat menyebar ke seluruh hemisfer otak dan sirkulus wilisi. Bekuan darah yang semula lunak menyerupai selai merah akhirnya akan larut dan mengecil.



Gambar 2.2 Haemorrhagia

Dipandang dari sudut histologis otak yang terletak di sekitar tempat bekuan dapat membengkak dan mengalami nekrosis. Karena kerja enzim – enzim akan terjadi proses pencairan, sehingga terbentuk suatu rongga.

d. Pathways



Gambar 2.3 Pathways Brunner and Suddarth, 2014

6. Pemeriksaan Penunjang

Pada diagnosis penyakit serebrovaskular, maka tindakan arteriografi adalah esensial untuk memperlihatkan penyebab dan letak gangguan. *CT Scan dan MRI* merupakan sarana diagnostik yang berharga untuk menunjukkan adanya hematoma, infark atau perdarahan. EEG dapat membantu dalam menentukan lokasi.

7. Penatalaksanaan Medis

- a. Secepatnya pada terapeutik window (waktu dari serangan hingga mendapatkan pengobatan maksimal)

Therapeutik window ini ada 3 konsensus:

- 1) Konsensus amerika : 6 jam
- 2) Konsensus eropa: 1,5 jam
- 3) Konsensus asia: 12 jam

Prinsip pengobatan pada therapeutic window:

- 1) Jaringan penubra ada aliran lagi sehingga jaringan penubra tidak menjadi iskhemik.
- 2) Meminimalisir jaringan iskhemik yang terjadi.

- b. Terapi umum

Untuk merawat keadaan akut perlu diperhatikan faktor – faktor kritis sebagai berikut :

1) Menstabilkan tanda – tanda vital

- a) memepertahankan saluran nafas (sering melakukan penghisapan yang dalam , O₂, trakeotomi, pasang alat bantu pernafasan bila batang otak terkena)
- b) kendalikan tekanan darah sesuai dengan keadaan masing – masing individu ; termasuk usaha untuk memperbaiki hipotensi maupun hipertensi.

2) Deteksi dan memperbaiki aritmia jantung

- c. Merawat kandung kemih. Sedapat mungkin jangan memasang kateter tinggal; cara ini telah diganti dengan kateterisasi “keluar – masuk” setiap 4 sampai 6 jam.
- d. Menempatkan posisi penderita dengan baik secepat mungkin, penderita harus dibalik setiap jam dan latihan gerakan pasif setiap 2 jam dalam beberapa hari dianjurkan untuk dilakukan gerakan pasif penuh sebanyak 50 kali per hari; tindakan ini perlu untuk mencegah tekanan pada daerah tertentu dan untuk mencegah kontraktur (terutama pada bahu, siku dan mata kaki)
- e. Terapi khusus
Ditujukan untuk stroke pada therapeutic window dengan obat anti agregasi dan neuroprotektan. Obat anti agregasi: golongan pentoxifilin, tielopidin, low heparin, tPA

1) Pentoxifilin

Mempunyai 3 cara kerja: Sebagai anti agregasi → menghancurkan thrombus, .mningkatkan deformalitas eritrosit, memperbaiki sirkulasi intraselebral

2) Neuroprotektan

a) Piracetam: menstabilkan membrane sel neuron, ex: notropil

Cara kerja dengan menaikkan cAMP ATP dan meningkatkan sintesis glikogen

b) Nimodipin: gol. Ca blocker yang merintanginya masuknya Ca^{2+} ke dalam sel, ex.nimotup

Cara kerja dengan merintanginya masuknya Ca^{2+} ke dalam sel dan memperbaiki perfusi jaringan otak

c) Citicholin: mencegah kerusakan sel otak, ex. Nicholin

Cara kerja dengan menurunkan free faty acid, menurunkan generasi radikal bebas dan biosintesa lesitin, Ekstrax ginkgobiloba, ex ginkan

f. Pengobatan konservatif

Pada percobaan vasodilator mampu meningkatkan aliran darah otak (ADO), tetapi belum terbukti demikian pada tubuh manusia. Dilator yang efektif untuk pembuluh di tempat lain ternyata sedikit sekali efeknya bahkan tidak ada efek sama sekali pada pembuluh darah serebral, terutama bila diberikan secara oral (asam

nikotinat, tolazolin, papaverin dan sebagainya), berdasarkan uji klinis ternyata pengobatan berikut ini masih berguna : histamin, aminofilin, asetazolamid, papaverin intraarteri.

g. Pembedahan

Endarterektomi karotis dilakukan untuk memperbaiki peredaran darah otak. Penderita yang menjalani tindakan ini seringkali juga menderita beberapa penyulit seperti hipertensi, diabetes dan penyakit kardiovaskular yang luas. Tindakan ini dilakukan dengan anestesi umum sehingga saluran pernafasan dan kontrol ventilasi yang baik dapat dipertahankan.

8. Saraf Kranial

Tabel 2.1 Saraf Kranial

Saraf Kranial	Komponen saraf	Distribusi/Fungsi	Pemeriksaan klinis
I Olfaktorius	Sensorik	Mukosa olfaktorius dari rongga hidung /Penciuman	Dg mata tertutup, minta anak mengidentifikasi bau kopi, alkohol dari swab, atau bau lain; uji setiap lubang hidung secara terpisah.
II Optikus	Sensorik	Batang dan kerucut dari retina, saraf optik/Ketajaman penglihatan	Periksa persepsi sinar, ketajaman penglihatan perifer, penglihatan warna, dan diskus optikus normal.
III Okulomotoris	Motorik	Otot-otot ekstraokular mata:	

IV Troklearis	Motorik	<ul style="list-style-type: none"> • Rektus superior (SR)- menggerakkan bola mata ke atas dan ke dalam • Rektus inferior (IR)- menggerakkan bola mata ke bawah dan ke dalam • Rektus medialis (MR)- menggerakkan bola mata secara nasalis • Oblique inferior (IO)- menggerakkan bola mata ke atas dan ke luar <p>Konstriksi dan akomodasi pupil</p> <p>Penutupan mata</p> <p>Otot oblique superior (SO)- menggerakkan mata</p>	<p>Minta anak mengikuti objek (mainan) atau sinar enam langkah posisi kardinal</p> <p>Lakukan PERRLA</p> <p>Periksa pemempatan yang tepat dari kelopak mata</p> <p>Minta anak melihat kebawah dan ke dalam</p>
---------------	---------	--	--

V Trigeminus	Motorik Sensorik	ke bawah dan ke luar Otot-otot mastikasi Sensori: wajah, kulit kepala, nasal, dan mukosa buka	Minta anak menggigit dan membuka rahangnya; periksa kesimetrisan dan kekuatannya. <ul style="list-style-type: none"> • Dengan mata tertutup, lihat bila anak dapat mendeteksi sinar yang disentuh pada region mandibular dan maksilaris. • Uji refleks korneal dan kedipan dengan menyentuh kornea perlahan (dikati anak dari samping agar anak tidak berkedip sebelum kornea di sentuh)
VI Abdusens	Motorik	Otot rektus lateral (LR)- menggerakkan mata secara temporal	Minta anak ke arah sisi temporal
VII Fasialis	Motorik Sensorik	Otot-otot untuk ekspresi wajah <ul style="list-style-type: none"> • Anterior dua pertiga dari lidah 	Minta anak tersenyum, membuat wajah lucu, atau memperlihatkan gigi untuk melihat kesimetrisan ekspresi <ul style="list-style-type: none"> • Minta anak mengidentifikasi

VIII Auditorius, akustik, atau vestibulotrokleari s	Sensorik Motorik		larutan dengan rasa manis atau asin; tempatkan setiap rasa pada bagian anterior dan samping lidah yang di julurkan; bila anak menarik lidah, larutan akan dilarutkan kearah bagian posterior lidah. • Tidak di uji
IX Glosofaringeal	Sensorik Motorik	• Rongga hidung dan kelenjar lakrimalis, kelenjar sublingual dan submandibula	
X Vagus	Sensorik	Telinga dalam	Uji pendengaran; perhatikan adanya kehilangan ekuilibrium atau adanya vertigo (pusing)
		Faring, lidah	Stimulus faring posterior dengan spatel lidah; anak harus mengalami refleks muntah
XI Aksesori	Motorik	Posterior sepertiga lidah (sensori) Otot-otot laring, faring, beberapa organ sistem gastrointestinal, serat-serat akar lidah, jantung, paru.	Tes rasa asam atau pahit pada segmen posterior lidah • Perhatikan suara serak, refleks muntah, dan kemampuan untuk menelan • Periksa apakah uvula ada di garis tengah; bila dirangsang

XII Hipoglosal	Motorik	<p>Otot sternokleido-mastoideus dan trapezius dari bahu</p> <p>Otot-otot lidah</p>	<p>dengan spatel lidah, harus menyimpang ke atas dan ke sisi yang dirangsang</p> <p>Minta anak menahan bahu sambil memberikan tekanan sedang; dengan tangan diletakkan di bahu, minta anak memutar kepala menghadap tekanan pada sisi yang lain; perhatikan kesimetrisan dan kekuatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minta anak menggerakkan lidah ke semua arah; minta anak menjulurkan lidah sejauh mungkin; perhatikan adanya penyimpangan dari garis tengah • Tes kekuatan dengan meletakkan spatel lidah pada salah satu sisi lidah dan minta anak menggerakannya.
----------------	---------	--	---

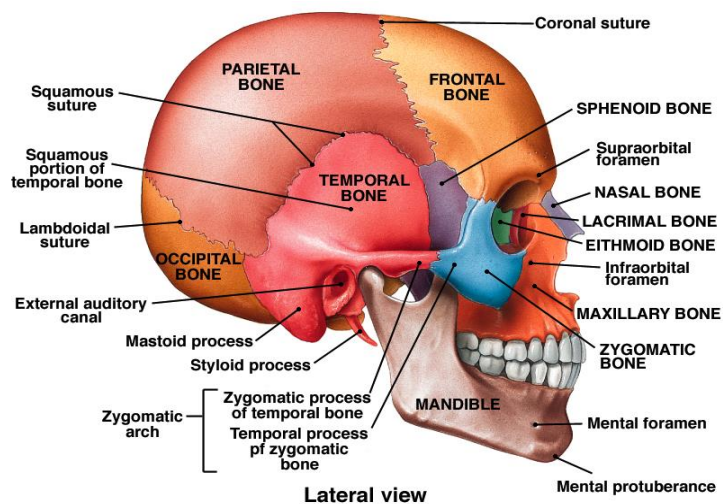
B. Konsep Dasar Craniotomy

1. Fisiologi kranial

Kranium (tulang tengkorak) dibentuk oleh potongan tulang yang saling bertautan membentuk kerangka kepala, tulang – tulang yang membentuk kranium adalah Neuro kranium dan Spangko kranium.

a. Neuro kranium (kerangka otak), bagian ini terdiri dari :

- 1) Gubah tengkorak (klavilaria) yang tersusun oleh os frontale (1 buah), os parietale (2 buah), os oksipital (1 buah), dan os temporale (2 buah).
 - 2) Dasar tengkorak (basis kranii) yang tersusu oleh os sphenoidale (1 buah) dan os etmoidale (1 buah).
- b. Spangko kranium (tengkorak wajah), bagian ini terdiri dari :
- 1) Bagian hidung yang tersusu oleh os lakrimale (2 buah), os nasale (2 buah), os konka nasale (2 buah),m dan septum nasale (2 buah).
 - 2) Bagian rahang yang tersusun oleh os maksilaris (2 buah), os zigomatikum (2 buah), os palatum (2 buah), os mandibularis (1 buah), dan os hyoid (1 buah).



Gambar 2.4 tulang tengkorak (kranium)

c. Sutura Tulang Kepala

Pertemuan tulang yang membentuk kranium merupakan pertautan yang kuat sekali. Batas-batas tempat pertemuan ini berupa garis yang berliku-liku yang disebut dengan sutura (tautan).

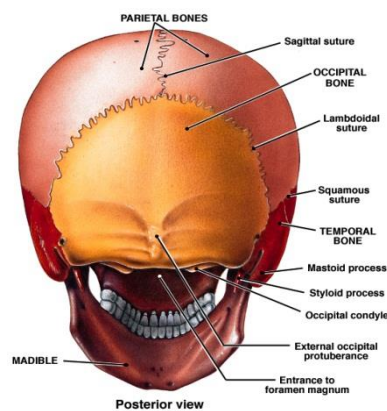
Sutura merupakan garis yang berkesinambungan dan saling berpotongan. Pembagian suturing tulang kepala, yaitu :

- 1) Sutura koronalis ada diantara os parietalis dengan os frontalis.
- 2) Sutura sagitalis ada diantara os parietalis kiri dan kanan.
- 3) Sutura skuamosa ada diantara os parietalis dengan os temporalis dan os apenoidale.
- 4) Sutura lamboidea ada diantara os parietal dengan os oksipitalis.
- 5) Sutura parietal mastoidea ada diantara os parietal dengan oprosesus mastoidea dari os temporalis.
- 6) Sutura spenofronatalis ada diantara os frontale dengan os etmoidale.
- 7) Sutura spenortemporalis ada diantara os etmoidale dengan os temporale.
- 8) Sutura spenomaksilaris ada diantara os spenoidale dengan os maksilaris.
- 9) Sutura zigomatikotemporalis ada diantara os zigomatikum dengn zigomatikum.
- 10) Sutura zigomatikomaksilaris ada diantara os maksilaris dengan os temporalis.
- 11) Sutura maksilarelakrimalis ada diantara bos maksilaris dengan os lakrimalis.

12) Sutura maksilopalatina ada diantara os maksilaris dengan os palatum.

13) Sutura palatina sagitalis ada diantara os maksilaris dengan os palatum durum kiri dan kanan.

14) Sutura palatine transversa ada diantara os maksilaris dengan os palatinum (palatum durum).



Gambar 2.5 Sutura Tulang Kepala

d. Tulang Neurokranial (kerangka otak)

Neurokranium terdiri atas sejumlah tulang yang menyatu pada sendi tak bergerak yang disebut dengan sutura. Tulang-tulang tengkorak dapat dibedakan menjadi kranium dan wajah yang terdiri dari lamina eksternal dan lamina internal yang dipisahkan oleh lapisan spongiosa. Tulang tengkorak dilapisi oleh bagian luar pericardium dan bagian dalam endokardium. Permukaan dalam klavaria menampakkan sutura (koronalis, sagitalis, dan lambdoidea), pada garis tengah terdapat alur sagitalis dangkal yang menampung sinus sagitalis superior.

1) Os frontale

Tulang ini melengkung ke bawah membentuk margo superior orbita. Dapat dilihat adanya arkus supersiliaris dan

insisura foramen supraorbita yang dibedakan atas tiga bagian, yaitu :

- a) Squama frontalis (bagian atas), terdiri dari fasies eksterna yang menghadap ke luar dan fasies interna frontalis yang menghadap ke dalam.
- b) Pars nasalis, bagian tengah bawah os frontale yang menghubungkan os nasale di depan dan os etmoidale di belakang, taju runcing yaitu spina frontalis, di kanan kiri spina terdapat lubang hiatus sinus frontalis.
- c) Pars ortalis, bagian lateral os frontalis samping kiri kanan dengan sutura lambdoidea, celah ini membentuk segitiga dengan alas segitiga pada sutura lambdoidea.

2) Os parietal

Tulang ini dibentuk oleh tulang pipih segi empat di atap kranium.

- a) Fasies eksterna : permukaan luar os parietal yang menonjol tuber parietale, pada samping (lateral) terdapat dua garis lengkung yang berjalan sejajar yaitu linea temporalis superior dan linea temporalis inferior.
- b) Fasie interna : permukaan dalam menghadap ke otak terdapat sulkus, antara lain :
 - i. Sulkus sagitalis terdapat sepanjang tepi atas margo parietalis sesuai dengan sinus sagitalis.
 - ii. Sulkus arteriosus terdapat pada permulaan antara margo frontalis dan margo squamosa.
 - iii. Sulkus transfersus terdapat pada sudut antara margo skuamosa dan margo oksipitalis untuk sinus (saluran) transfersus.

iv. Sulcus sagitalis berupa parit besar yang disebut faveola granularis pachieni sesuai dengan

3) Os oksipitalis

Tulang pipih berbentuk trapezium, terletak di belakang kepala yang berlubang besar dibawahnya yang disebut foramen magnum yang menghubungkan rongga otak (kavum kranii) dengan kanalis vertebralis dan dilalui oleh pangkal medulla spinalis (sumsum tulang belakang), dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

a) Pars basilaris : bagian depan foramen magnum berbentuk tonjolan memanjang yang berhubungan dengan os sphenoidalis.

i. Fasies eksterna : bagian luar menghadap ke bawah berhubungan dengan faring, disini terdapat tuberkulum faringeus suatu tonjolan kecil.

ii. Fasies interna : bagian dalam menghadap ke otak terdapat sulcus proteus inferior bagian samping berupa alur untuk sinus proteus.

b) Pars lateralis : bagian disamping kiri dan kanan foramen magnum.

c) Pars skuamosa osis oksipitalis : tulang pipih berbentuk trapesium, pinggir tulang disebut margo lumboideasebelah atas, margo mastoid sebelah bawah, batas antara keduanya terdapat sulcus transversus yang terletak pada fasies interna.

4) Os temporalis

Tulang ini berada di samping kepala, dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu :

a) Pars skuamosa : bagian lateral tengkorak yang membentuk batok kepala.

- i. Fasies eksterna (permukaan luar) :
prosesus zigomatikus dan fossa mandibularis
- ii. Fasies interna (permukaan dalam/
fasies serebralis) : pars skuamosa ossis temporalis dan pars
skuamosa margo parietalis.
- b) Pars petrosa : bagian belakang os
temporalis.
 - i. Pars mastoid, membentuk
prosesus mastoideus.
 - ii. Pars piramidalis
- c) Pars mastoidea : terletak dibelakang lateral neukranium.
 - i. Fasies eksterna : insisura mastoid dan foramen
stilomastoidea.
 - ii. Fasies interna : terdapat sinus
mastoideus tempat sinus sigmoideus.
- d) Pars piramidalis : os temporal yang
menonjol ke dalam membentuk basis kranii dengan fosa kranii
posterior.

2. Definisi Craniotomy

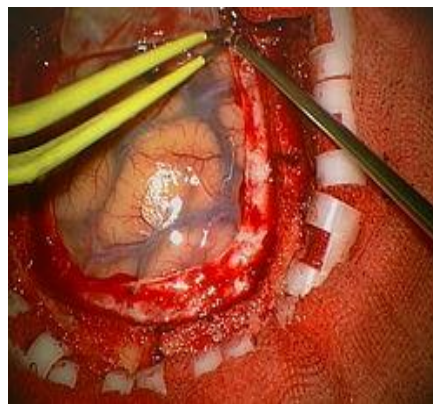
Menurut “Poppy Kumala” (1998), craniotomy adalah tindakan setiap operasi kranium (tulang tengkorak).

Menurut “Brunner & Suddart” (2001), kraniotomi adalah mencakup pembukaan tengkorak melalui pembedahan untuk meningkatkan akses pada struktur intracranial.

Craniotomy adalah suatu pembedahan untuk menghilangkan sebagian dari tulang tengkorak untuk tujuan mengoperasi jaringan, biasanya otak. Tulang ditutup kembali di akhir prosedur. Jika tulang penutup tidak diganti, prosedur tersebut dinamakan kraniektomi. Craniotomy digunakan di beberapa prosedur yang berbeda, meliputi

kepala, trauma, tumor, infeksi, aneurisma dan lain-lain (Torchbox, 2005).

Kraniotomi adalah ketika sebagian kecil tulang dihilangkan dari tengkorak (kranium) untuk dapat mencapai atau masuk ke otak. (www.neurosurgery.com)



Gambar 2.6. Craniotomy

Kraniotomi merupakan prosedur untuk menghilangkan luka pada otak dengan cara membuka tulang tengkorak (kranium) (<http://www.google.com>)

Kraniotomi adalah operasi membuka tulang tengkorak untuk mengangkat tumor, mengurangi tekanan intrakranial, mengeluarkan bekuan darah atau menghentikan perdarahan. (Hinchliff, Sue. 1999)

3. **Tujuan Dilakukan Craniotomy**

Kraniotomi merupakan salah satu tipe pembedahan otak yang biasanya dilakukan :

- a. Untuk mengangkat tumor
- b. Untuk menghilangkan bekuan darah (hematoma)
- c. Untuk mengontrol perdarahan
- d. Untuk menghentikan kebocoran pembuluh darah (aneurisma serebral)
- e. Untuk memperbaiki letak pembuluh darah yang tidak pada tempatnya (ketidakmampuan membuang sambungan pembuluh darah)
- f. Untuk mengeluarkan abses otak (kumpulan nanah dalam suatu rongga di otak akibat kerusakan jaringan)
- g. Untuk mengurangi tekanan di dalam otak
- h. Untuk melakukan biopsy
- i. Untuk melihat otak

4. **Indikasi Craniotomy**

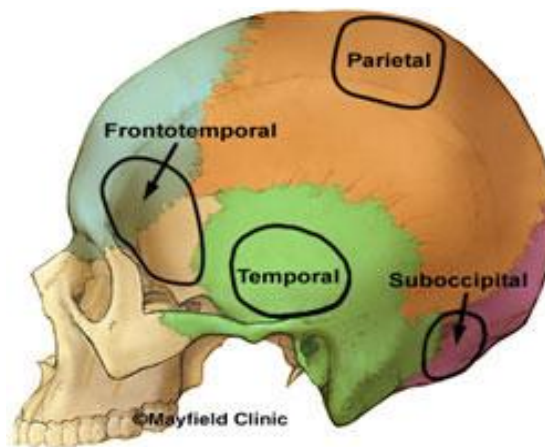
Indikasi dilakukan kraniotomi adalah pada pasien dengan presentasi klinik : mempunyai riwayat/ tanda kehilangan fungsi pendengaran, tinitus (berdengung pada telinga) dan gejala berkurangnya ketajaman, terdapat perbedaan pada pemeriksaan audiogram, berkurangnya reflek kornea, tumor vestibula yang menetap yang merupakan komponen dari vestibulotroklearis. Sebuah studi diagnosis

menegaskan bahwa kejadian tumor serebral meluas sampai pada terusan telinga bagian dalam dan menetap pada vestibula schwanoma.

Kriteria dilakukan pembedahan atau craniotomy adalah untuk :

- a. Mengikat/ menjepit bila terjadi aneurisma (dilatasi pembuluh darah)
- b. Insisi jika ada ketidaktepatan letak pembuluh darah
- c. Pembedahan tumor
- d. Insisi adanya tumor selaput otak (meningioma)
- e. Pengangkatan suatu lobus pada tulang pelipis (temporal lobectomy)
- f. Mengevakuasi adanya hematoma subdural akut.
- g. Mengontrol bekuan darah pembedahan organ-organ intrakranial

5. Variasi Bedah Craniotomy



Gambar 2.7 Variasi bedah craniotomy

- a. Frontal : berkaitan dengan dahi dan menunjukkan bidang longitudinal pada tubuh.
- b. Frontotemporal : berkaitan dengan tulang frontal dan temporal

- c. Temporal : berkenaan dengan pelipis (tulang tengkorak bagian samping)
- d. Pterional : titik pada pertemuan tulang frontalis, parietalis, temporalis dan os sfenoidalis

6. **Prosedur, Mortalitas Dan Mordibitas Craniotomy**

a. **Prosedur Craniotomy**

Disini terdapat dua metode yang biasa digunakan oleh para ahli bedah untuk membuka tulang tengkorak. Salah satu perlukaan atau irisan dibuat pada tengkuk dileher disekitar tulang belakang, atau garis irisan dibuat didepan telinga yang melengkung diatas garis mata. Irisan tersebut menembus sampai membrane tipis yang menutupi tulang tengkorak. Selama kulit tersebut diinsisi/ diiris, maka ahli bedah harus menutup banyak pembuluh darah yang kecil karena kulit kepala mempunyai suplai darah yang banyak.

Jaringan kulit kepala kemudian membaik untuk menutup tulang dengan menggunakan bor dengan kecepatan tinggi. Dokter mengebor untuk membuat pola/ lubang melalui kranium atau tulang tengkorak dan menggunakan sebuah kawat terbaik untuk menghubungkan lubang tersebut sampai bagian dari tulang yang dapat dibuka. Setelah pembersihan luka otak bagian dalam atau prosedur telah lengkap, maka tulang diletakkan kembali dan dilindungi menggunakan kawat yang lunak. Membran, otot dan kulit

kemudian dijahit. Jika terdapat luka seperti aneurisma, maka kebocoran pembuluh darah harus segera ditutup.

Jika seperti tumor, kemungkinan besar adalah diangkat atau dihilangkan. Untuk kesalahan letak pembuluh darah, secara normal biasanya dipotong dan diperbaiki untuk mengalihkan aliran darah ke pembuluh-pembuluh darah yang normal.

b. Morbiditas dan mortalitas

Tidak ada informasi yang spesifik tentang angka kematian dan kesakitan pada tindakan kraniotomi. Operasi dilakukan sebagai intervensi neurologis untuk beberapa kondisi dan penyakit yang berbeda.

7. Pemeriksaan Diagnostik

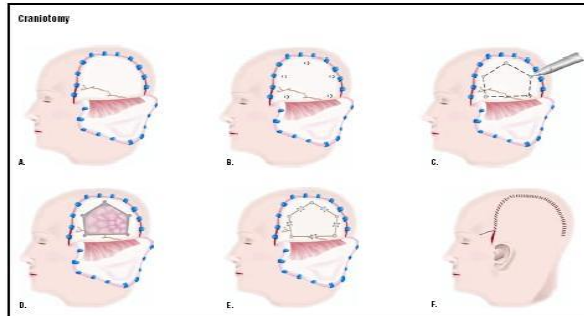
- a. CT Scan: tanpa/dengan kontras) mengidentifikasi adanya hemoragik, menentukan ukuran ventrikuler, pergeseran jaringan otak.



Gambar 2.8 CT Scan

- b. MRI (magnetic resonance imaging) : Digunakan sama seperti CT-Scan

- c. dengan atau tanpa kontras radioaktif dan sebagai pencitraan dengan adanya cedera kepala.



Gambar 2.9 MRI (Magnetic resonance imaging)

- d. Angiografi serebral: menunjukkan kelainan sirkulasi serebral, seperti pergeseran jaringan otak akibat edema, perdarahan, trauma.
- e. X-Ray: mendeteksi perubahan struktur tulang (fraktur), perubahan struktur garis (perdarahan / edema), fragmen tulang.
- f. Analisa Gas Darah: mendeteksi ventilasi atau masalah pernapasan (oksigenasi) jika terjadi peningkatan tekanan intrakranial.
- g. Kadar elektrolit: untuk mengoreksi keseimbangan elektrolit sebagai akibat peningkatan tekanan intrakranial.
- h. Screen Toxicologi: Untuk mendeteksi pengaruh obat sehingga menyebabkan penurunan kesadaran.
- i. Cerebral Angiography: Menunjukkan anomali sirkulasi cerebral, seperti : perubahan jaringan otak sekunder menjadi edema, perdarahan dan trauma.

8. Penatalaksanaan

Pada tindakan kraniotomi nyeri bukan menjadi masalah utama. Diharapkan untuk proses penyembuhan dilakukan dengan pemberian

perban atau balutan yang tebal di kepala, seperti ikat kepala. Ini biasanya berlangsung sampai 3 hari untuk membantu menghindari tekanan pada daerah luka, sehingga akan mengurangi pembengkakan. Setelah pembedahan pada dahi atau pelipis biasanya akan terjadi memar dan bengkak disekitar satu atau kedua mata yang akan berkurang dalam waktu 2 minggu.

Malam hari setelah pembedahan biasanya diletakkan diruangan Intensive Care Unit (ICU) yang harus dilakukan pemantauan atau diawasi dengan teliti. Perawat harus membangunkan pasien untuk mengobservasi, pasien biasanya mendapatkan sedikitnya satu terapi intravena dan seringnya pada pembuluh darah arteri dipergelangan tangan untuk memantau tekanan darah. Sebuah kateter biasanya dipasang dikandung kemih pada malam pertama. Pada hari berikutnya setelah pembedahan dilakukan pemeriksaan CT-Scan untuk melihat apakah ada perdarahan atau komplikasi lain diarea yang dioperasi. Jika hasil CT-Scan terlihat baik maka pasien akan dikirim kebangsal perawatan dan diberi injeksi *Clexane* kedalam abdomen untuk membantu mengurangi resiko terjadinya gumpalan darah pada kaki. Pasien akan disupport untuk bangun dan berjalan pada hari-hari setelah pembedahan dan pasien biasanya pulang setelah beberapa hari.

Lamanya masa penyembuhan tergantung dari kondisi yang mendasari dan ada atau tidaknya komplikasi selama atau setelah pembedahan. Secara normal pasien tinggal di Rumah Sakit kira-kira 5-

10 hari kemudian istirahat lebih lanjut dirumah antara 6-12 minggu. Untuk pasien yang bermasalah dengan kondisi tersebut (terdapat komplikasi), mereka kemungkinan membutuhkan waktu lebih lama untuk tinggal di Rumah Sakit (di unit rehabilitasi).

Jalur arteri dan jalur tekanan vena sentral (CVP) dapat dipasang untuk memantau tekanan darah dan mengukur CVP. Pasien mungkin atau tidak diintubasi dan mendapat terapi oksigen tambahan.

a. Mengurangi Edema Serebral.

Terapi untuk mengurangi edema serebral meliputi pemberian manitol, yang meningkatkan osmolalitas serum dan menarik air bebas dari area otak (dengan sawar darah-otak utuh). Cairan ini kemudian diekskresikan melalui diuresis osmotik. Deksametason dapat diberikan melalui intravena setiap 6 jam selama 24 jam sampai 72 jam, kemudian dosisnya dikurangi secara bertahap.

b. Meredakan nyeri dan mencegah kejang

Asetaminofen biasa diberikan selama tubuh di atas 37,5°C dan untuk nyeri. Sering kali pasien akan mengalami sakit kepala setelah kraniotomi, biasanya sebagai akibat saraf kulit kepala diregangkan dan diiritasi selama pembedahan. Kodein, diberikan lewat parenteral, biasanya cukup untuk menghilangkan sakit kepala. Medikasi antikonvusan (fenitoin, diazepam) diresepkan kepada pasien yang telah menjalani kraniotomi supratentorial, karena resiko

tinggi epilepsi setelah prosedur bedah neuro supratentorial. Kadar serum dipantau untuk mempertahankan medikasi dalam rentang terapeutik.

c. Memantau TIK (tekanan intrakranial)

Kateter ventrikel, atau beberapa tipe drainase, sering dipasang pada pasien yang menjalani pembedahan untuk tumor fossa posterior. Kateter disambungkan ke dalam sistem drainase eksternal. Kepatenan kateter diperhatikan melalui pulsasi cairan dalam selang. TIK dapat dikaji dengan menyusun sistem dengan sambungan stopkok keselang tekanan dan transduser. TIK dalam dipantau dengan memutar stopkok. Perawatan diperlukan untuk menjamin bahwa sistem tersebut kencang pada semua sambungan dan bahwa stopkok ada pada posisi yang tepat untuk menghindari drainase cairan serebrospinal, yang dapat mengakibatkan kolaps ventrikel bila cairan terlalu banyak dikeluarkan. Kateter diangkat ketika tekanan ventrikel normal dan stabil. Ahli bedah neuro diberi tahu bila kapanpun kateter tampak tersumbat.

Pirau ventrikel kadang dilakukan sebelum prosedur bedah tertentu untuk mengontrol hipertensi intrakranial, terutama pada pasien dengan tumor fossa posterior.

9. **Komplikasi**

Tidak ada pembedahan yang tidak beresiko. Komplikasi yang umum terjadi pada beberapa pembedahan adalah termasuk perdarahan, infeksi, bekuan darah (hematoma), dan reaksi setelah anestesi. Komplikasi spesifik yang berhubungan dengan kraniotomi adalah :

- a. Stroke
- b. Kejang
- c. Pembengkakan otak, biasanya membutuhkan tindakan kraniotomi kedua
- d. Kerusakan syaraf, kemungkinan disebabkan oleh paralisis otot atau kelemahan
- e. Kehilangan fungsi mental
- f. Kerusakan otak permanen dengan sekumpulan ketidakmampuan (kelemahan)

1) Non-neurological

- a) Infeksi (dengan/ tanpa sepsis), Disebabkan oleh penggunaan steroid, pencegahan infeksi post-operasi adalah dengan pemberian antibiotik selama operasi.
- b) Pneumonia, Merupakan komplikasi yang sering terjadi pada pembedahan kepala.
- c) Perdarahan GI, Penyebab perdarahan GI post-operasi adalah penggunaan steroid dan adanya respon stres terhadap cedera kepala.

- d) Anemia, Otak membutuhkan banyak oksigen, anemia bisa membahayakan karena pengiriman oksigen, berpotensi terjadi kerusakan jaringan saraf yang disebabkan oleh perdarahan pre-operasi, luka goresan pada kulit kepala.
- e) Trombosis vena bagian dalam, Disebabkan oleh vena yang statis pada pasien yang tidak melakukan pindah posisi (mobilitas). Pencegahannya dengan melakukan mobilisasi dini, meremas/memijat kaki, pemberian lapisan secara sub cutan.
- f) Kerusakan kulit, Area dari kerusakan kulit berdasarkan lamanya tekanan dan diakibatkan oleh iskemik yang terjadi pada saat pasien tidak mampu bergerak atau immobilisasi, dimana pasien meletakkan tempat ekstremitas yang berhubungan dengan permukaan keras di meja operasi.

2) Neurological

- a) Hematoma intrakranial, Bekuan darah yang berulang dapat menyebabkan tidak adekuatnya proses pembekuan darah pada saat penutupan luka, tetapi dapat juga dihasilkan dari perdarahan yang disebabkan oleh kehilangan atau kekurangan faktor pembekuan dan dari hipertensi. Beberapa faktor tersebut bisa langsung menimbulkan bekuan darah pada post-operasi, sehingga menyebabkan inadekuatnya pembekuan darah.
- b) Hematoma intrakranial yang pertama, Bekuan darah pertama terjadi setelah operasi yang berasal dari pembedahan, biasanya

akan merubah tekanan dinamik atau perubahan diantara isi intrakranial. (neurosurgery net, in <http://www.google.com>)

Menurut Brunner & Suddart (2001) komplikasi post craniotomi meliputi peningkatan TIK, infeksi, dan defisit neurologik.

- a. Peningkatan TIK dapat terjadi sebagai akibat edema serebral atau pembengkakan dan diatasi dengan manitol, deuretik kosmotik. Pasien juga memerlukan instubasi dan penggunaan agens paralisis.
- b. Infeksi mungkin karena insisi terbuka. Pasien harus mendapat terapi antibiotik, dan balutan serta sisi luka harus dipantau untuk tanda infeksi, peningkatan drainase, bau menyengat, drainase purulen, dan kemerahan serta bengkak panjang garis insisi.
- c. Defisit neurologik dapat diakibatkan oleh pembedahan. Pada pasca operasi status neurologik pasien dipantau dengan ketat untuk adanya perubahan.

10. Discharge Planning Pada Post Craniotomy

Pasien seharusnya mengikuti peraturan yang ditetapkan Rumah Sakit diantaranya :

a. Obat

Pasien harus mematuhi obat yang harus dikonsumsi yang telah ditetapkan Rumah Sakit, ada pasien yang mencoba menunda pengobatan bahkan ada yang menghentikan pengobatan. Sebenarnya

harus dijelaskan pada pasien bahwa obat tersebut penting untuk melanjutkan proses penyembuhan dan berapa dosis obat tersebut. Juga harus dijelaskan bahwa jika obat tersebut habis, maka bukan berarti pasien tersebut harus menghentikan pengobatan.

Tipe obat yang biasa digunakan :

- 1) Steroid medication (*Dexamethasone*) obat ini digunakan untuk mengurangi pembengkakan diotak.
- 2) Anticonvulsan therapy, obat ini digunakan untuk menghentikan serangan tiba-tiba/ kejang. Jika pasien tidak mengalami serangan tersebut itu bukan suatu masalah, karena hal itu bukanlah sesuatu yang harus dialami pasien. Namun biasanya pasien yang mengalami keadaan tersebut biasanya diberi anticonvulsan. Pada penggunaan obat ini perlu diketahui efek samping obat, dan jika ada peningkatan perdarahan maka pasien harus diawasi secara teliti.

b. Perawatan luka

Pada perawatan luka berbeda dokter yang mengelola maka berbeda pula cara perawatannya. Setelah pulang dari Rumah Sakit diharapkan luka tersebut tetap kering dan tertutup. Jika luka tersebut basah segera keringkan dan ganti balutan. Biarkan balutan tersebut selama 2 hari setelah pengangkatan jahitan. Ganti balutan tiap 2 hari sekali kecuali jika terdapat luka yang basah atau kotor. Jika luka terlihat memerah atau mengeluarkan cairan segera hubungi dokter.

c. Pengangkatan jahitan

Beberapa pasien menggunakan benang jahit nylon namun ada yang menggunakan bahan logam. Dokter akan menentukan kapan jahitan tersebut diambil. Normalnya kira-kira hari ke 5-7 setelah operasi jika pasien tidak operasi ulang atau hari ke 10-14 jika pasien dioperasi ulang atau sebelum terapi radiasi. Dalam hal ini pengangkatan bahan logam dilakukan oleh tim dokter dibangsal perawatan.

d. Nyeri kepala

Nyeri kepala bisa bermacam-macam, beberapa pasien mengalami nyeri kepala ringan. Namun ada pasien yang sangat terganggu dengan ketidaknyamanan tersebut. Umumnya mereka tidak terganggu dan berespon terhadap panadol atau panadine.

Pasien tersebut bisa lebih buruk keadaannya menjelang hari - hari terakhir dan kemungkinan akan terjadi peningkatan keletihan. Hal ini penting untuk menjaga cairan tetap dalam keadaan hangat (cuaca hangat) atau mempertahankan keseimbangan suhu tubuh. Seperti terjadinya dehidrasi kemungkinan akan memperburuk nyeri kepala.

Dua minggu setelah operasi kebanyakan pada nyeri kepala diputuskan untuk kraniotomi berdasarkan alasan tersebut. Sikap tubuh dapat memiliki beberapa efek jika anda mengangkat kepala

dari tidur dengan segera/ cepat kemungkinan anda tidak hanya merasakan nyeri kepala tetapi dengan rasa pusing. Letakkan kepala anda diantara dua lutut akan menambah tekanan pada kepala dan menyebabkan bertambahnya nyeri. Keadaan tersebut dapat menimbulkan bertambahnya cairan dibawah kulit kepala.

e. Deficit neurologi (penurunan sistem saraf)

Berikut ini beberapa masalah yang bisa terjadi seperti kelemahan, kekakuan, bermasalah pada perkataan (gangguan berbicara). Untuk memperoleh kembali kemampuan tersebut dengan lebih baik tergantung pada bagian yang telah dilakukan pembedahan. Hal ini perlu didiskusikan dengan ahli bedah/ dokter bedah terlebih dahulu sebelum klien keluar dari rumah sakit.

Pada umumnya semua penurunan fungsi akan bertambah baik dalam beberapa waktu lamanya. Hal ini tergantung apakah otak bagian dalam telah rusak oleh suatu penyakit atau terdorong keluar. Pada pasien dengan masalah pre-operasi yang signifikan kemungkinan membutuhkan waktu yang lama untuk proses pemulihan/ penyembuhan. Lamanya waktu penyembuhan sulit diperkirakan/ diprediksi.

f. Alkohol

Alkohol lebih baik dihindari pada awal-awal saat post-operasi, tetapi sedikit anggur atau bir yang ringan (kadar alkoholnya rendah) yang dikonsumsi sehari tidak akan menyebabkan masalah.

Alkohol dapat mempengaruhi metabolisme beberapa obat anti konvulsan dan menyebabkan obat tersebut tidak efektif dan kemungkinan akan menambah resiko terjadinya serangan tiba-tiba (kambuh).

Periksalah obat tersebut agar tidak tercampur dengan pengobatan yang lain yang pasien ambil/ peroleh. Jika pasien ragu-ragu diskusikan dengan dokter yang menangani pasien tersebut.

g. Perawatan rambut

Pasien dapat mencuci rambutnya dua hari setelah pengangkatan jahitan, kemungkinan bisa juga diwarnai setelah empat minggu setelah operasi tersebut.

h. Mengemudi

Pasien seharusnya tidak boleh mengemudi sampai dokter sudah memperbolehkannya, biasanya setelah 3 bulan. Alasannya adalah konsentrasi pasien akan berkurang setelah dilakukan kraniotomi, karena ada penurunan fungsi saraf dan ini merupakan resiko terjadinya serangan epilepsi.

i. Perjalanan udara

Periksalah dengan dokter anda, pada beberapa kasus yaitu jika terjadi peningkatan tekanan intrakranial pasien akan dilakukan kraniotomi dengan dilakukan pemasangan lapisan tetanium pada tulang tengkorak. Untuk itu beberapa perusahaan penerbangan akan meminta surat keterangan dari dokter anda, jika terdapat lapisan tetanium di kepala anda dan mereka tidak akan mengerakkan deteksi tembaga. Jika deteksi tembaga digerakkan, maka pasien akan merasa nyeri kepala dan akan terdeteksi alat tersebut.

j. Olah raga/ exercise

Pada tahap awal permulaan latihan/ olah raga bisanyebabkan bertambahnya nyeri kepala. Kelemahan dan latihan yang berlebihan kemungkinan menambah resiko terjadinya serangan tiba-tiba. Biasanya pasien disarankan untuk menghindari semua kegiatan yang berhubungan dengan olah raga. Kemungkinan kurang lebih dari 12 bulan atau 1 tahun setelah pembedahan diperbolehkan beraktifitas sebagaimana mestinya, tujuannya agar terhindar dari serangan (seperti terpukul) pada kepala.

k. Physiotherapy

Pasien biasanya membutuhkan physiotherapy untuk beberapa penurunan gangguan saraf. Hal ini berarti pasien berhak untuk masuk ke pusat rehabilitasi. Latihan yang dianjurkan adalah berjalan, seharusnya dimulai dengan jalan perlahan-lahan dengan jarak yang

tidak melelahkan, kemudian jarak tersebut ditambah sedikit demi sedikit. Hindari bekerja atau latihan terlalu berat.

Setelah pembedahan pada tulang temporal dilakukan, biasanya pasien merasakan beberapa kesulitan dalam membuka mulut secara sempurna. Hal ini bisa diperbaiki dengan perlahan-lahan membuka/ melebarkan mulut ke atas dan ke bawah kurang lebih 5 menit selama 3 kali sehari.

l. Kembali bekerja

Konsultasikan dengan ahli bedah. Untuk kembali normal kembali setelah pembedahan craniotomy anda memerlukan kurang lebih 6 minggu agar bisa bekerja seperti biasanya. Setelah itu mungkin anda mampu kembali bekerja dengan mengurangi jam kerja.

Kembali bekerja tergantung pada saat penyembuhan dan biasanya dikonsultasikan pada saat kunjungan pertama setelah operasi (post-operasi). Ketika anda bekerja, anda tidak dapat atau tidak boleh mengoperasikan mesin kurang lebih 3 bulan setelah pembedahan. Jika anda memiliki masalah dengan saraf anda, anda tak harus berhenti bekerja mungkin anda memerlukan latihan.

m. Serangan tiba-tiba (seizures)

Serangan ini biasa terjadi pada beberapa orang yang telah dilakukan craniotomy. Resiko terjadinya serangan tergantung pada

bagian yang dilakukan pembedahan dan juga tipe operasi yang diperoleh. Beberapa pasien diberi anti konvulsan yang merupakan pengobatan utama untuk pembedahan craniotomy. Tim dokter akan memulai pengobatan selama tindakan operasi, waktu minimal untuk penggunaan anti konvulsan diantaranya 3-12 bulan post operasi.

Jika tim yakin bahwa resiko terjadinya serangan sangat ringan, tim akan mendiskusikannya dengan pasien pada waktu saat sebelum operasi dan kemungkinan tidak menggunakan obat anti konvulsan karena mempunyai efek samping yang sangat berat.

Resiko tinggi terjadi serangan adalah pada awal setelah operasi. Dan saat ini juga merupakan resiko tinggi terjadinya injuri/luka. Jika pasien sangat memperhatikan tentang resiko dari terjadinya serangan, maka pasien bisa menghentikan dengan *valium suppositoria* yang akan membantu untuk menghentikan serangan ketika menunggu ambulance. Jika pasien menggunakan obat-obatan untuk mengatasi serangan, maka pasien jangan menghentikan konsumsi obat tersebut secara tiba-tiba.

- 1) Perbedaan tipe serangan :
 - a) Biasanya yang terpengaruh pada pasien post-operasi adalah tipe dimana anda menjadi tak sadar dan kejang, yang biasanya berhenti setelah beberapa menit. Tim dokter akan menghubungi ambulance dengan segera saat serangan tersebut berlangsung.

Tipe yang kedua biasanya terjadi adalah dimana anggota badan terasa kaku/ kejang atau seperti tersentak-sentak, tetapi pasien tidak kehilangan kesadarannya (sadar). Keadaan ini mungkin akan mengalami kemajuan sampai tipe berat. Pada tipe ini diperlukan perlakuan khusus/ pengobatan.

C. Konsep Dasar Ventilasi Mekanik

1. Pengertian

Ventilasi mekanik adalah suatu alat bantu mekanik yang berfungsi memberikan bantuan nafas pasien dengan cara memberikan tekanan udara positif pada paru-paru melalui jalan nafas buatan adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu sebagian atau seluruh proses ventilasi untuk mempertahankan oksigenasi (Brunner dan Suddarth, 2002).

Beberapa keadaan seperti asidosis dan alkalosis membuat keadaan tubuh membuat kompensasi dengan berbagai cara untuk menyeimbangkan keadaan PH darah mendekati normal 7,35-7,45 dan kadar PO₂ dalam darah mendekati 80-100 mmHg. Kompensasi dapat berupa hiperventilasi jika keadaan hipoksemia, atau pemanjangan waktu ekspirasi jika terjadi hiperkarbia (peningkatan kadar CO₂ dalam darah). Tetapi kompensasi alamiah tidak sepenuhnya dapat mengembalikan kadar asam basa dalam darah menjadi normal, tetapi dapat mengakibatkan kelelahan otot-otot nafas dan pasien pada akhirnya menjadi hipoventilasi dan terjadi apneu.

Ventilator memberikan bantuan dengan mengambil alih pernafasan pasien yang dapat di set menjadi mode bantuan sepenuhnya atau bantuan sebagian. Mode Bantuan sepenuhnya diantaranya VC (Volume Control) PC (Pressure Control), CMV (Control Minute Volume).

2. Tujuan Ventilasi Mekanik

Ada beberapa tujuan pemasangan ventilator mekanik, yaitu:

- a. Mengurangi kerja pernafasan
- b. Meningkatkan tingkat kenyamanan pasien
- c. Pemberian MV yang akurat
- d. Mengatasi ketidakseimbangan ventilasi dan perfusi
- e. Menjamin hantaran O₂ ke jaringan adekuat

3. Indikasi Ventilasi Mekanik

- a. Pasien dengan gagal nafas.

Pasien dengan distress pernafasan gagal nafas, henti nafas (apnu) maupun hipoksemia yang tidak teratasi dengan pemberian oksigen merupakan indikasi ventilasi mekanik. Idealnya pasien telah mendapat intubasi dan pemasangan ventilasi mekanik sebelum terjadi gagal nafas yang sebenarnya. Distres pernafasan disebabkan ketidakadekuatan ventilasi dan atau oksigenasi. Prosesnya dapat berupa kerusakan paru (seperti pada pneumonia) maupun karena kelemahan otot pernafasan dada (kegagalan memompa udara karena distrofi otot).

b. Insufisiensi jantung.

Tidak semua pasien dengan ventilasi mekanik memiliki kelainan pernafasan primer. Pada pasien dengan syok kardiogenik dan CHF, peningkatan kebutuhan aliran darah pada sistem pernafasan (sebagai akibat peningkatan kerja nafas dan konsumsi oksigen) dapat mengakibatkan jantung kolaps. Pemberian ventilasi mekanik untuk mengurangi beban kerja sistem pernafasan sehingga beban kerja jantung juga berkurang.

c. Disfungsi neurologist

Pasien dengan GCS 8 atau kurang yang beresiko mengalami apnu berulang juga mendapatkan ventilasi mekanik. Selain itu ventilasi mekanik juga berfungsi untuk menjaga jalan nafas pasien serta memungkinkan pemberian hiperventilasi pada klien dengan peningkatan tekanan intra cranial.

d. Tindakan operasi

Tindakan operasi yang membutuhkan penggunaan anestesi dan sedative sangat terbantu dengan keberadaan alat ini. Resiko terjadinya gagal napas selama operasi akibat pengaruh obat sedative sudah bisa tertangani dengan keberadaan ventilasi mekanik.

4. Klasifikasi Ventilasi Mekanik

Ventilator mekanik dibedakan atas beberapa klasifikasi, yaitu:

a. Ventilasi mekanik diklasifikasikan berdasarkan cara alat tersebut mendukung ventilasi, dua kategori umum adalah ventilator tekanan negatif dan tekanan positif.

1) Ventilator Tekanan Negatif

Ventilator tekanan negatif mengeluarkan tekanan negatif pada dada eksternal. Dengan mengurangi tekanan intratoraks selama inspirasi memungkinkan udara mengalir ke dalam paru-paru sehingga memenuhi volumenya. Ventilator jenis ini digunakan terutama pada gagal nafas kronik yang berhubungan dengan kondisi neurovaskular seperti poliomyelitis, distrofi muscular, sklerosis lateral amiotrofik dan miastenia gravis. Saat ini sudah jarang di pergunakan lagi karena tidak bias melawan resistensi dan compliance paru, disamping itu ventilator tekanan negative ini digunakan pada awal – awal penggunaan ventilator.

2) Ventilator Tekanan Positif

Ventilator tekanan positif menggembungkan paru-paru dengan mengeluarkan tekanan positif pada jalan nafas dengan demikian mendorong alveoli untuk mengembang selama inspirasi. Pada ventilator jenis ini diperlukan intubasi endotrakeal atau trakeostomi. Ventilator ini secara luas digunakan pada klien dengan penyakit paru primer. Terdapat tiga jenis ventilator tekanan positif yaitu tekanan bersiklus, waktu bersiklus dan volume bersiklus.

b. Berdasarkan mekanisme kerjanya ventilator mekanik tekanan positif dapat dibagi menjadi empat jenis yaitu : Volume Cycled, Pressure Cycled, Time Cycled, Flow Cycle.

1) Volume Cycled Ventilator.

Volume cycled merupakan jenis ventilator yang paling sering digunakan di ruangan unit perawatan kritis. Prinsip dasar ventilator ini adalah siklusnya berdasarkan volume. Mesin berhenti bekerja dan terjadi ekspirasi bila telah mencapai volume yang ditentukan. Keuntungan volume cycled ventilator adalah perubahan pada komplain paru pasien tetap memberikan volume tidal yang konsisten. Jenis ventilator ini banyak digunakan bagi pasien dewasa dengan gangguan paru secara umum. Akan tetapi jenis ini tidak dianjurkan bagi pasien dengan gangguan pernapasan yang diakibatkan penyempitan lapang paru (atelektasis, edema paru). Hal ini dikarenakan pada volume cycled pemberian tekanan pada paru-paru tidak terkontrol, sehingga dikhawatirkan jika tekanannya berlebih maka akan terjadi volutrauma. Sedangkan penggunaan pada bayi tidak dianjurkan, karena alveoli bayi masih sangat rentan terhadap tekanan, sehingga memiliki resiko tinggi untuk terjadinya volutrauma.

2) Pressure Cycled Ventilator

Prinsip dasar ventilator type ini adalah siklusnya menggunakan tekanan. Mesin berhenti bekerja dan terjadi ekspirasi bila telah

mencapai tekanan yang telah ditentukan. Pada titik tekanan ini, katup inspirasi tertutup dan ekspirasi terjadi dengan pasif. Kerugian pada type ini bila ada perubahan komplain paru, maka volume udara yang diberikan juga berubah. Sehingga pada pasien yang setatus parunya tidak stabil, penggunaan ventilator tipe ini tidak dianjurkan, sedangkan pada pasien klien-klien atau dewasa mengalami gangguan pada luas lapang paru (atelektasis, edema paru) jenis ini sangat dianjurkan.

3) Time Cycled Ventilator

Prinsip kerja dari ventilator type ini adalah cyclusnya berdasarkan waktu ekspirasi atau waktu inspirasi yang telah ditentukan. Waktu inspirasi ditentukan oleh waktu dan kecepatan inspirasi (jumlah napas permenit). Normal ratio I : E (inspirasi : ekspirasi) 1 : 2.

4) Berbasis aliran (Flow Cycle)

Memberikan napas/ menghantarkan oksigen berdasarkan kecepatan aliran yang sudah diset.

5. Model Ventilasi Mekanik

Secara keseluruhan, mode ventilator terbagi menjadi 2 bagian besar yaitu mode bantuan sepenuhnya dan mode bantuan sebagian.

- a. Mode bantuan penuh terdiri dari mode volume control (VC) dan pressure control (PC). Baik VC ataupun PC, masing-masing memenuhi target Tidal Volume (VT) sesuai kebutuhan pasien (10-12 ml/kgBB/breath).

1) Volume Control (VC)

Pada mode ini, frekwensi nafas (f) dan jumlah tidal volume (TV) yang diberikan kepada pasien secara total diatur oleh mesin. Mode ini digunakan jika pasien tidak sanggup lagi memenuhi kebutuhan TV sendiri dengan frekwensi nafas normal. Karena pada setiap mode control, jumlah nafas dan TV mutlak diatur oleh ventilator, maka pada pasien-pasien yang sadar atau inkoopratif akan mengakibatkan benturan nafas (fighting) antara pasien dengan mesin ventilator saat inspirasi atau ekspirasi. Sehingga pasien harus diberikan obat-obat sedatif dan pelumpuh otot pernafasan sampai pola nafas kembali efektif. Pemberian muscle relaksan harus benar-benar dipertimbangkan terhadap efek merugikan berupa hipotensive.

2) Pressure Control (PC)

Jika pada mode VC, sasaran mesin adalah memenuhi kebutuhan TV atau MV melalui pemberian volume, maka pada mode PC target mesin adalah memenuhi kebutuhan TV atau MV melalui pemberian tekanan. Mode ini efektif digunakan pada pasien-pasien dengan kasus edema paru akut.

b. Mode bantuan sebagian terdiri dari SIMV (Sincronous Intermitten Minute Volume), Pressure Support (PS), atau gabungan volume dan tekanan SIMV-PS.

1) SIMV (Sincronous Intermitten Minute Volume)

Jika VC adalah bantuan penuh maka SIMV adalah bantuan sebagian dengan targetnya volume. SIMV memberikan bantuan ketika usaha nafas spontan pasien mentrigger mesin ventilator. Tapi jika usaha nafas tidak sanggup mentrigger mesin, maka ventilator akan memberikan bantuan sesuai dengan jumlah frekwensi yang sudah diatur. Untuk memudahkan bantuan, maka trigger dibuat mendekati standar atau dibuat lebih tinggi. Tetapi jika kekuatan untuk mengawali inspirasi belum kuat dan frekwensi nafas terlalu cepat, pemakaian mode ini akan mengakibatkan tingginya WOB (Work Of Breathing) yang akan dialami pasien. Mode ini memberikan keamanan jika terjadi apneu. Pada pasien jatuh apneu maka mesin tetap akan memberikan frekwensi nafas sesuai dengan jumlah nafas yang di set pada mesin. Tetapi jika kemampuan inspirasi pasien belum cukup kuat, maka bias terjadi fighting antara mesin dengan pasien. Beberapa pengaturan (setting) yang harus di buat pada mode SIMV diantaranya: TV, MV, Frekwensi nafas, Trigger, PEEP, FiO₂ dan alarm batas atas dan bawah MV.

2) Pressure Support (PS)

Jika PC merupakan bantuan penuh, maka PS merupakan mode bantuan sebagian dengan target TV melalui pemberian tekanan. Mode ini tidak perlu mengatur frekwensi nafas mesin karena jumlah nafas akan dibantu mesin sesuai dengan jumlah

trigger yang dihasilkan dari nafas spontan pasien. Semakin tinggi trigger yang diberikan akan semakin mudah mesin ventilator memberikan bantuan. Demikian pula dengan IPL, semakin tinggi IPL yang diberikan akan semakin mudah TV pasien terpenuhi. Tapi untuk tahap weaning, pemberian trigger yang tinggi atau IPL yang tinggi akan mengakibatkan ketergantungan pasien terhadap mesin dan ini akan mengakibatkan kesulitan pasien untuk segera lepas dari mesin ventilator. Beberapa pengaturan (setting) yang harus di buat pada mode VC diantaranya: IPL, Triger, PEEP, FiO₂, alarm batas atas dan bawah MV serta Upper Pressure Level. Jika pemberian IPL sudah dapat diturunkan mendekati 6 cm H₂O, dan TV atau MV yang dihasilkan sudah terpenuhi, maka pasien dapat segera untuk diweaning ke mode CPAP (Continuous Positive Air Way Pressure).

3) SIMV + PS

Mode ini merupakan gabungan dari mode SIMV dan mode PS. Umumnya digunakan untuk perpindahan dari mode kontrol. Bantuan yang diberikan berupa volume dan tekanan. Jika dengan mode ini IPL dibuat 0 cmH₂O, maka sama dengan mode SIMV saja. SIMV + PS memberikan kenyamanan pada pasien dengan kekuatan inspirasi yang masih lemah. Beberapa pengaturan (setting) yang harus di buat pada mode VC

diantaranya: TV, MV, Frekwensi nafas, Trigger, IPL, PEEP, FiO₂, alarm batas atas dan bawah dari MV serta Upper Pressure Limit.

4) CPAP (Continous Positif Airway Pressure)

Mode ini digunakan pada pasien dengan daya inspirasi sudah cukup kuat atau jika dengan mode PS dengan IPL rendah sudah cukup menghasilkan TV yang adekuat. Bantuan yang diberikan melalui mode ini berupa PEEP dan FiO₂ saja. Dengan demikian penggunaan mode ini cocok pada pasien yang siap ekstubasi

6. Setting Ventilasi Mekanik

Untuk menentukan modus operasional ventilator terdapat beberapa parameter yang diperlukan untuk pengaturan pada penggunaan volume cycle ventilator, yaitu :

a. Frekuensi pernafasan permenit

Frekwensi napas adalah jumlah pernapasan yang dilakukan ventilator dalam satu menit. Setting normal pada pasien dewasa adalah 10-20 x/mnt. Parameter alarm RR diseting diatas dan dibawah nilai RR yang diset. Misalnya set RR sebesar 10x/menit, maka setingan alarm sebaliknya diatas 12x/menit dan dibawah 8x/menit. Sehingga cepat mendeteksi terjadinya hiperventilasi atau hipoventilasi.

b. Tidal volume

Volume tidal merupakan jumlah gas yang dihantarkan oleh ventilator ke pasien setiap kali bernapas. Umumnya disetting antara 5 - 10 cc/kgBB, tergantung dari compliance, resistance, dan jenis kelainan paru. Pasien dengan paru normal mampu mentolerir volume tidal 10-15 cc/kgBB, sedangkan untuk pasien PPOK cukup dengan 5-8 cc/kgBB. Parameter alarm tidal volume diseting diatas dan dibawah nilai yang kita seting. Monitoring volume tidal sangat perlu jika pasien menggunakan time cycled.

c. Konsentrasi oksigen (FiO₂)

FiO₂ adalah jumlah kandungan oksigen dalam udara inspirasi yang diberikan oleh ventilator ke pasien. Konsentrasinya berkisar 21-100%. Settingan FiO₂ pada awal pemasangan ventilator direkomendasikan sebesar 100%. Untuk memenuhi kebutuhan FiO₂ yang sebenarnya, 15 menit pertama setelah pemasangan ventilator dilakukan pemeriksaan analisa gas darah. Berdasarkan pemeriksaan AGD tersebut maka dapat dilakukan penghitungan FiO₂ yang tepat bagi pasien.

d. Rasio inspirasi : ekspirasi

Rumus Rasio inspirasi : Ekspirasi

Waktu Inspirasi + Waktu Istirahat

Waktu Ekspirasi

Keterangan :

- 1) Waktu inspirasi merupakan waktu yang diperlukan untuk memberikan volume tidal atau mempertahankan tekanan.

- 2) Waktu istirahat merupakan periode diantara waktu inspirasi dengan ekspirasi
- 3) Waktu ekspirasi merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mengeluarkan udara pernapasan
- 4) Rasio inspirasi : ekspirasi biasanya disetting 1:2 yang merupakan nilai normal fisiologis inspirasi dan ekspirasi. Akan tetapi terkadang diperlukan fase inspirasi yang sama atau lebih lama dibandingkan ekspirasi untuk menaikkan PaO₂.

e. Limit pressure / inspiration pressure

Pressure limit berfungsi untuk mengatur jumlah tekanan dari ventilator volume cycled. Tekanan terlalu tinggi dapat menyebabkan barotrauma.

f. Flow rate/peak flow

Flow rate merupakan kecepatan ventilator dalam memberikan volume tidal pernapasan yang telah disetting permenitnya.

g. Sensitivity/trigger

Sensitivity berfungsi untuk menentukan seberapa besar usaha yang diperlukan pasien dalam memulai inspirasi dari ventilator. Pressure sensitivity memiliki nilai sensitivitas antara 2 - 20 cmH₂O, sedangkan untuk flow sensitivity adalah antara 2-20 L/menit. Semakin tinggi nilai pressure sensitivity maka semakin mudah seseorang melakukan pernapasan. Kondisi ini biasanya digunakan pada pasien yang diharapkan untuk memulai bernapas spontan, dimana sensitivitas

ventilator disetting 2 cmH₂O. Sebaliknya semakin rendah pressure sensitivity maka semakin susah atau berat pasien untuk bernapas spontan. Settingan ini biasanya diterapkan pada pasien yang tidak diharapkan untuk bernapas spontan.

h. Alarm

Ventilator digunakan untuk mendukung hidup. Sistem alarm perlu untuk mewaspadaikan perawat tentang adanya masalah. Alarm tekanan rendah menandakan adanya pemutusan dari pasien (ventilator terlepas dari pasien), sedangkan alarm tekanan tinggi menandakan adanya peningkatan tekanan, misalnya pasien batuk, cubing tertekuk, terjadi fighting, dan lain-lain. Alarm volume rendah menandakan kebocoran. Alarm jangan pernah diabaikan tidak dianggap dan harus dipasang dalam kondisi siap.

i. Positive end respiratory pressure (PEEP)

PEEP bekerja dengan cara mempertahankan tekanan positif pada alveoli diakhir ekspirasi. PEEP mampu meningkatkan kapasitas residu fungsional paru dan sangat penting untuk meningkatkan penyerapan O₂ oleh kapiler paru.

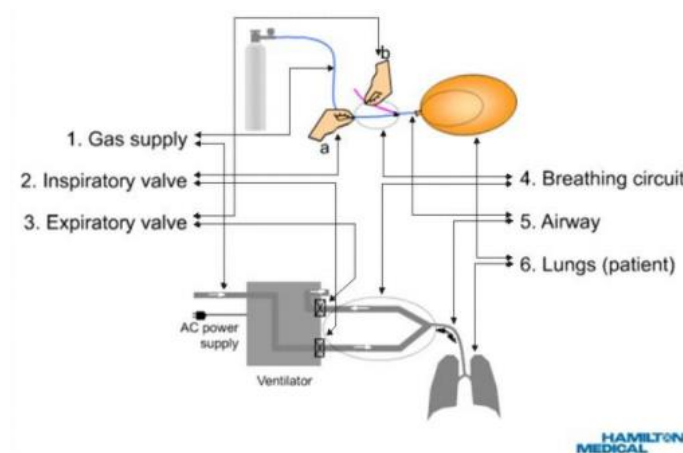
7. Indikasi Pemasangan dan Cara Kerja Ventilasi Mekanik

Menurut Pontopidan (2003), seseorang perlu mendapat bantuan ventilasi mekanik (ventilator) bila :

a. Frekuensi napas lebih dari 35 kali per menit.

- b. Hasil analisa gas darah dengan O₂ masker PaO₂ kurang dari 70 mmHg.
- c. PaCO₂ lebih dari 60 mmHg
- d. AaDO₂ dengan O₂ 100 % hasilnya lebih dari 350 mmHg.
- e. Vital capacity kurang dari 15 ml / kg BB.

Ventilator bekerja dengan prinsip oksigenasi dan ventilasi. Oksigenasi adalah proses pemberian oksigen untuk pemenuhan kebutuhan suplai oksigen bagi pasien, sehingga oksigen bisa diterima atau diserap darah untuk disebar ke seluruh tubuh pasien. Kemudian ventilasi adalah proses keluar masuknya udara dari dan ke paru-paru untuk proses inspirasi dan proses ekspirasi.



Gambar 2.10 Analogi Ventilator

Seperti pada gambar 1.10 menunjukkan bagaimana udara dihantarkan, gas supply merupakan gas yang memiliki tekanan yang lebih tinggi umumnya diatas 1 Bar karena untuk tekanan udara luar di kondisi diatas permukaan laut dan bukan merupakan daerah dataran

tinggi, tekanan udara luar berkisar ≤ 1 Bar. Karena beda tekanan tersebut udara akan mengalir keluar dari gas supply melalui selang.

Selanjutnya pada gambar 1.10 terdapat telapak tangan yang diumpamakan sebagai valve yang nantinya akan membuka atau menutup jalannya udara dengan melepas atau memberi tekanan yang akan membuntukan jalan selang. Pada gambar diumpamakan telapak tangan a sebagai valve inspirasi dan telapak tangan b sebagai valve ekspirasi. Ketika valve inspirasi terbuka yaitu dengan tidak memberi tekanan pada selang, maka udara dari suplai gas dapat mengalir sampai ke “Y” piece yang diberi tanda dalam oval atau breathing circuit. Jika valve ekspirasi juga dalam keadaan terbuka saat valve inspirasi terbuka, maka udara akan lebih banyak mengalir keluar dibanding masuk ke balon yang diumpamakan paru-paru.

Maka kerja valve inspirasi harus berkebalikan dengan valve ekspirasi, dimana jika valve inspirasi sedang terbuka maka valve ekspirasi harus dalam keadaan tertutup dengan membukanya valve inspirasi dan diikuti valve ekspirasi tertutup telah terjadi proses distribusi udara ke paru-paru yakni proses inspirasi, kemudian dengan mengembangnya balon, diumpamakan kebutuhan udara paru-paru telah terpenuhi, kemudian valve inspirasi akan menutup dan valve ekspirasi terbuka, maka udara pada balon akan mengalir keluar selang melalui valve ekspirasi sebagai proses ekspirasi. Dengan melakukan proses tersebut berulang-ulang maka akan terjadi irama pernafasan.

Ventilator bekerja dengan pengaturan cycle. Pengaturan cycle/siklus merupakan siklus pemberian udara. Pengaturan siklus tersebut terbagi menjadi 4, yaitu berdasarkan volume cycle, berdasarkan pressure cycle, berdasarkan time cycle dan berdasarkan flow cycle. Jika dilakukan pengaturan siklus berdasarkan volume cycle, maka operator akan melakukan set volume tidal yang ingin dicapai dan diberikan ke pasien selama proses pemberian udara, sehingga volume cycle aliran inspirasi dari ventilator akan berhenti bila volume tidal yang telah ditetapkan tercapai.

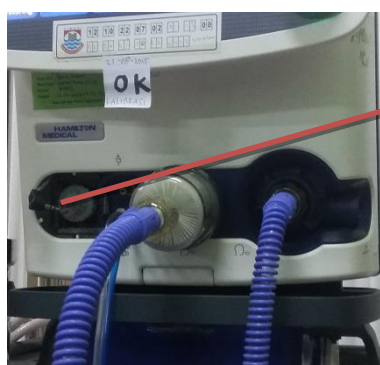
8. Alat - Alat Ventilasi Mekanik



Hepa Filter
 Berfungsi untuk menyaring udara dari luar karena kompresor nya turbin.



Slot Battery
 Sebagai tempat battery DC



Keterangan:

1. O₂ cell, sebagai sensor oksigen menghitung kadar oksigen
2. Port Inspirasi, sebagai port untuk gas yang diberikan ke pasien
3. Port ekspirasi, port udara yang dihembuskan pasien.

3



Humidifier
Berfungsi sebagai pelembab udara agar udara yang masuk ke paru – paru tidak kering



Flowsensor
Berfungsi sebagai sensor aliran udara



Water Trap
Berfungsi untuk menampung air yang berasal dari penguapan nafas



Breathing Circuit
Berfungsi sebagai menyalurkan aliran gas dari alat ke pasien dan sebaliknya

Gambar 2.11 Alat-alat Ventilasi Mekanik

9. Komplikasi Ventilasi

Ventilator adalah alat untuk membantu pernafasan pasien, tapi bila perawatannya tidak tepat bisa, menimbulkan komplikasi seperti:

a) Pada paru

- 1) Baro trauma: tension pneumothorax, emfisema sub cutis, emboli udara vaskuler.
- 2) Atelektasis/kolaps alveoli diffuse
- 3) Infeksi paru
- 4) Keracunan oksigen
- 5) Jalan nafas buatan: king-king (tertekuk), terekstubasi, tersumbat.
- 6) Aspirasi cairan lambung
- 7) Tidak berfungsinya penggunaan ventilator
- 8) Kerusakan jalan nafas bagian atas

b) Pada sistem kardiovaskuler

Hipotensi, menurunnya cardiac output dikarenakan menurunnya aliran balik vena akibat meningkatnya tekanan intra thorax pada pemberian ventilasi mekanik dengan tekanan tinggi.

c) Pada sistem saraf pusat

- 1) Vasokonstriksi cerebral terjadi karena penurunan tekanan CO₂ arteri (PaCO₂) dibawah normal akibat dari hiperventilasi.
- 2) Oedema cerebral terjadi karena peningkatan tekanan CO₂ arteri diatas normal akibat dari hipoventilasi.
- 3) Peningkatan tekanan intra kranial

- 4) Gangguan kesadaran
- 5) Gangguan tidur.
- d) Pada sistem gastrointestinal
 - 1) Distensi lambung, ileus
 - 2) Perdarahan lambung
- e) Gangguan lainnya
 - 1) Obstruksi jalan nafas
 - 2) Hipertensi
 - 3) Tension pneumotoraks
 - 4) Atelektase
 - 5) Infeksi pulmonal
 - 6) Kelainan fungsi gastrointestinal ; dilatasi lambung, perdarahan
 - 7) Gastrointestinal.
 - 8) Kelainan fungsi ginjal
 - 9) Kelainan fungsi susunan saraf pusat

D. Konsep Dasar Humidifikasi

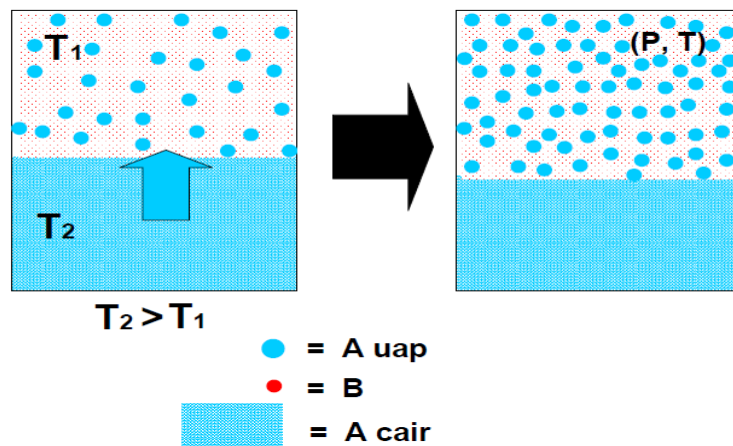
1. Pengertian

Humidifikasi adalah proses perpindahan air dari fase cair (A) ke dalam campuran gas yang terdiri dari udara (B) dan uap air (A).

Humidifikasi adalah sebuah proses dalam ilmu teknik kimia dimana pada proses tersebut terjadi fenomena penambahan kandungan uap air pada aliran gas atau udara, dan proses sebaliknya dari humidifikasi adalah dehumidifikasi, tentunya kebalikan dari proses humidifikasi

pastinya, bila humidifikasi proses penambahan kandungan uap air, maka dehumidifikasi adalah proses pengurangan kandungan air pada aliran gas. Fungsi dari proses humidifikasi adalah pada aplikasi di industri, proses ini bertujuan untuk mentransfer panas dari uap air ke udara atau biasa disebut dengan steam (uap air) yang kemudian steam ini akan digunakan pada proses misalnya pengeringan suatu bahan yang masih lembab, proses lain selain pada aplikasi di industri adalah pada proses yang terjadi secara alami, misalnya pada proses pengeringan baju, terlihat di sekeliling baju beberapa uap air yang mengelilingi, uap ini terjadi karna suhu panas dari matahari yang menyebabkan kandungan air pada baju menguap, dan terbawa oleh aliran udara di sekelilingnya.

HUMIDIFIKASI



Gambar 2.12 Humidifikasi

Humidifier adalah perangkat yang menambah molekul air ke gas, humidifier diklasifikasikan sebagai perangkat aktif atau pasif berdasarkan kehadiran sumber eksternal dari panas dan air (humidifier aktif), atau

pemanfaatan suhu dan hidrasi pasien sendiri untuk mencapai humidifikasi di napas berturut-turut (humidifier pasif).

Humidifier aktif bertindak dengan memungkinkan saluran udara di dalam reservoir air panas. Perangkat ini ditempatkan di tungkai inspirasi dari sirkuit ventilator, proksimal ventilator. Setelah udara sarat dengan uap air bercampur, ia bergerak sepanjang tungkai inspirasi atau sirkuit untuk masuk ke jalan napas pasien. Sebagai kondensasi uap air dapat terakumulasi menjadi suhu sekitarnya dapat menurunkan kerja inspirasi, sistem ini digunakan dengan penambahan perangkap air (water Trap), yang sering memerlukan evakuasi untuk menghindari risiko kontaminasi dari sirkuit atau penumpukan cairan. Pada saat humidifier dipanaskan yang beroperasi di 50°C untuk mencapai AH dari 84mg / L di sisi humidifier tetapi mencapai hanya AH dari 44mg / L karena kondensat yang signifikan dalam pipa.

Karena kelemahan tersebut, humidifier dipanaskan biasanya disertakan dengan kabel dipanaskan (HWH) sepanjang tungkai inspirasi untuk meminimalkan masalah ini. humidifier ini memiliki sensor di outlet humidifier dan di Y-piece, dekat pasien. Sensor ini bekerja dengan cara loop tertutup, memberikan umpan balik terus menerus ke pusat pengatur untuk mempertahankan suhu yang diinginkan pada tingkat distal (Y-piece). Ketika suhu aktual melebihi atau mengurangi melampaui tingkat ekstrim tertentu, sistem alarm dipicu. Meskipun sistem yang ideal harus mengizinkan koreksi otomatis berdasarkan tingkat kelembaban, tersedia

secara komersial sensor memberikan umpan balik berdasarkan perubahan suhu. Sedangkan humidifier aktif dengan kawat dipanaskan di tungkai.

2. Sejarah Humidifikasi

Pada tahun 1871, *Friedrich Trendelenburg* menggambarkan endokapilar intubasi trakea pertama untuk penggunaan anestesi umum. Sejak itu, pertumbuhan penelitian dan pengetahuan dalam mengatasi efek gas kering pada saluran pernapasan pasien dengan diintubasi. Bahkan, sebuah studi pada delapan belas pasien yang menjalani anestesi umum menunjukkan bahwa setelah tiga jam paparan gas kering anestesi, sel-sel epitel pernapasan memiliki 39% kerusakan siliar, 39% perubahan sitoplasma, dan 48% perubahan nuklir. Kemudian, penulis lain meneliti efek dari gas kering pada aliran lendir pada anjing yang dibius untuk operasi bypass jantung-paru. Pada kelompok perlakuan yang telah diberikan gas kering, flowhad menumpuk pada lendir sehingga kecepatannya berkurang namun dibandingkan dengan kelompok yang terhirup gas sepenuhnya dilembabkan. Selama bertahun-tahun, tubuh besar literatur mengungkapkan efek yang kurang baik dari humidifikasi tidak memadai pada saluran pernapasan.

Akibatnya, pemberian humidifikasi saat ventilasi mekanik saat ini merupakan standar yang diterima perawatan. Dalam ulasan ini, kami bertujuan untuk menggambarkan prinsip-prinsip dasar humidifikasi saluran napas pada pasien ventilasi mekanik, perangkat humidifier yang

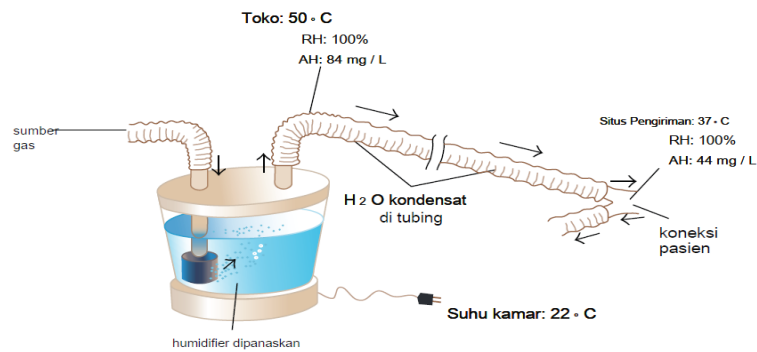
paling umum digunakan, dan pilihan yang tepat humidifier sesuai dengan kondisi klinis.

3. Jenis – jenis Humidifikasi

Humidifier adalah perangkat yang menambah molekul air ke gas. Mereka diklasifikasikan sebagai aktif atau pasif, berdasarkan kehadiran sumber eksternal dari panas dan air (humidifier aktif), atau pemanfaatan suhu dan hidrasi pasien sendiri untuk mencapai humidifikasi di napas berturut-turut (humidifier pasif).

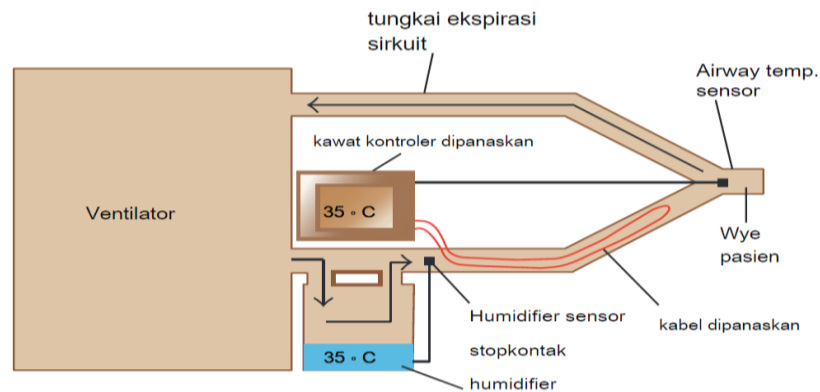
a. Humidifier aktif

Humidifier aktif bertindak dengan memungkinkan saluran udara di dalam reservoir air panas. Perangkat ini ditempatkan di tungkai inspirasi dari sirkuit ventilator, mengalir melalui proksimal ventilator. Setelah udara sarat dengan uap air di tampungan, ia bergerak sepanjang tungkai inspirasi untuk jalan napas pasien. Sebagai kondensasi uap air dapat terakumulasi sebagai suhu sekitarnya, mengikut menurunnya ekstremitas inspirasi, sistem ini digunakan dengan penambahan perangkat air, yang memerlukan evakuasi untuk menghindari risiko kontaminasi dari sirkuit.



Gambar 2.13 humidifier Dipanaskan dan kondensasi, diadaptasi dari Dasar-dasar Egan dari Respiratory Care, Edisi ke-10, St Louis: Mosby-Elsevier; 2012: 1424

Gambar 2.13 menunjukkan diagram dari humidifier dipanaskan yang beroperasi di 50°C untuk mencapai AH dari 84 mg / L di sisi humidifier tetapi mencapai hanya AH dari 44 mg / L karena kondensat yang signifikan dalam pipa. Karena kelemahan tersebut, humidifier dipanaskan biasanya disertakan dengan kabel/wier (HWH) sepanjang tungkai inspirasi untuk meminimalkan masalah ini. Humidifier ini memiliki sensor di outlet humidifier dan di Y-piece, dekat pasien. Sensor ini bekerja dengan cara loop tertutup, memberikan umpan balik terus menerus ke pusat pengatur untuk mempertahankan suhu yang diinginkan pada tingkat distal (Y-piece). Ketika suhu aktual melebihi atau mengurangi melampaui tingkat ekstrim tertentu, sistem alarm dipicu. Meskipun sistem yang ideal harus mengizinkan koreksi otomatis berdasarkan tingkat kelembaban, di jual secara bebas sensor memberikan umpan balik berdasarkan perubahan suhu mesin.



Gambar 2.14: Humidifier dengan kawat dipanaskan di tunggai inspirasi, diadaptasi dari Dasar-dasar Egan dari Respiratory Care, Edisi ke-10, St Louis: Mosby-Elsevier; 2012: 1424 [17].

Gambar 2.14 menunjukkan humidifier aktif dengan kawat dipanaskan di tunggai inspirasi; kedua sensor suhu, satu di sisi pasien dan yang lainnya di outlet reservoir dipanaskan, akan ditampilkan. Biasa pengaturan suhu untuk humidifier dipanaskan saat ini adalah 37°C. Kinerja humidifier dapat dipengaruhi oleh suhu kamar, serta beberapa menit ventilasi pasien. Dalam situasi lain, peningkatan ventilasi dalam beberapa menit pemicu suhu yang sama dari reservoir panas mungkin tidak memadai untuk memberikan AH yang sesuai untuk pasien. Oleh karena itu, beberapa humidifier yang dilengkapi dengan sistem kompensasi otomatis, yang menghitung jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk melembabkan volume gas tertentu dan mengubah suhu reservoir air yang sesuai. Lellouche et al. mempelajari kinerja dua HWHs dan HH tanpa kabel dipanaskan di bawah suhu ruangan yang berbeda (tinggi, 28- 30°C; normal, 22-24°C).

Para penulis juga meneliti kinerja perangkat dengan mengubah suhu gas dalam ventilator dan di bawah dua tingkat menit ventilasi yang berbeda (V_e) (rendah V_e dari 10 L / min dan tinggi V_e dari 21 L / min). Dalam keadaan beberapa menit ventilasi tinggi dan suhu kamar menghasilkan pengurangan kinerja suhu humidifikasi, dengan kelembaban mutlak kurang dari 20mgH₂O / L. Salah satu pelembap diuji memiliki sistem kompensasi otomatis untuk perubahan ventilasi permenit. Model ini mencapai tingkat AH lebih tinggi daripada mereka yang hanya mengandalkan sensor suhu. Selain itu, penelitian lain juga telah diperkuat efek suhu kamar, varians dalam ventilasi menit, dan suhu gas ventilator pada tingkat kelembaban mutlak dikirim ke pasien.

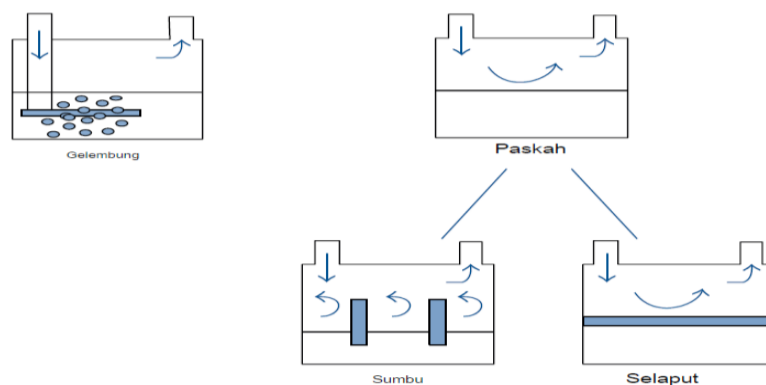
Khususnya, beberapa penelitian menunjukkan bahwa humidifier yang dipanaskan tanpa kabel uhu yang dipanaskan mencapai tingkat yang lebih tinggi dari humidifikasi HWHs. Namun demikian, jelas bahwa mereka berhubungan lebih terhadap kondensasi dan sekresi pernapasan. Oleh karena itu, jenis humidifier menjadi semakin tidak populer di kalangan penyedia perawatan pernapasan.

Seperti disebutkan sebelumnya, kabel dipanaskan inspirasi dapat meminimalkan kondensasi. Namun, udara yang dihembuskan dapat membentuk rainout atau penumpukan cairan di tungkai ekspirasi. Hal ini telah menyebabkan pemanasan berlebih pada kawat ganda yang dipanaskan (DHW). Praktek ini telah menggantikan penggunaan kabel dipanaskan tunggal (SHW) sirkuit di beberapa

negara. Teknik lain dijelaskan untuk membatasi kondensat di tungkai ekspirasi adalah dengan menggunakan sirkuit ekspirasi berpori. Humidifier yang dipanaskan memiliki desain yang berbeda dan teknik yang berbeda untuk humidifikasi.

Dengan demikian, perangkat ini diklasifikasikan sebagai (1) gelembung; (2) Paskah; (3) counter-flow; dan (4) inline vaporizer.

Dalam humidifier, gelembung gas dipaksa melalui selang ke bagian bawah wadah air (Gambar 1.14).



Gambar 2.15 Gelembung dan Paskah humidifier, diadaptasi dari Dasar-dasar Egan dari Respiratory Care, Edisi ke-10, St Louis: Mosby- Elsevier; 2012: 1424

Gas lolos dari ujung distal dari tabung di bawah permukaan air membentuk gelembung, yang memperoleh kelembaban saat mereka naik ke permukaan air. Beberapa humidifier ini memiliki diffuser pada akhir distal dari tabung yang memecah gas dalam gelembung kecil. Semakin kecil gelembung, semakin besar antarmuka gas-air memungkinkan untuk konten uap air yang lebih tinggi. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kadar air uap dari gas yang dihasilkan adalah

jumlah air dalam wadah dan laju aliran. Semakin tinggi kolom air dalam wadah, antarmuka lebih banyak air dan gas-akan terbentuk, sehingga tingkat air harus diperiksa secara sering. Dalam hal laju aliran, ketika arus lambat dikirim, ada lebih banyak waktu untuk humidifikasi gas. Gelembung humidifier mungkin dipanaskan atau dikeringkan. Humidifier bubble pemanas digunakan dengan aliran rendah oral-nasal sistem pengiriman oksigen.

Humidifier gelembung dipanaskan memberikan kelembaban mutlak lebih tinggi. Mereka dirancang untuk bekerja dengan tingkat aliran setinggi 100 L / min. Humidifier ini biasanya menggunakan diffusers untuk meningkatkan antarmuka cair-udara. Masalah cairan yang dipanaskan dan dapat mengurangi volume disampaikan dalam tekanan yang dikendalikan, atau meningkatkan pemanasan tekanan puncak volume dikendalikan mode. Meskipun kebutuhan pelembaban tersebut untuk menghindari kondensasi yang tidak diinginkan, hal ini juga layak disebutkan bahwa penggunaan kabel ini tidak datang tanpa brisiko termal. American Association of Respiratory Care (AARC) pedoman praktek klinis respirasi merekomendasikan pengiriman gas dengan suhu maksimum 37°C dan 100% RH (44mgH₂O / L) [11].

Dalam hal sistem humidifier pemanas, saat ini ada 6 jenis perangkat. Unsur hot plate, yang duduk di bagian bawah humidifier, adalah salah satu yang paling umum digunakan. Perangkat lain termasuk elemen sampul, yang mengelilingi ruang humidifier; elemen

kerah, yang duduk di antara reservoir dan outlet; perendaman pemanas, yang ditempatkan secara langsung di dalam reservoir air; dan kawat dipanaskan, yang ditempatkan di tungkai inspirasi dari ventilator.

Dalam humidifier Paskah (Gambar 2.15), Gas melewati reservoir air dipanaskan membawa uap air ke pasien. Ini biasanya digunakan untuk tujuan ventilasi mekanik invasif dan non-invasif. Varian lain dari humidifier Paskah adalah sumbu satu (Gambar 2.15). Dalam jenis perangkat, gas memasuki reservoir dan melewati sumbu yang bertindak sebagai spons yang memiliki ujung distal yang direndam dalam air. Pori-pori sumbu menyediakan lebih antarmuka gas-air memungkinkan untuk lebih humidifikasi dibandingkan dengan Paskah sederhana Fiers humidi-. Reservoir air diumpangkan melalui sistem tertutup. Sistem ini dapat diberikan dengan air baik secara manual melalui port atau mengambang sistem pakan yang menjamin tingkat air tetap konstan sepanjang waktu.

Sebagai gas kering memasuki ruangan dan perjalanan melalui sumbu, panas dan kelembaban meningkat. Karena kenyataan bahwa gas tidak muncul di bawah permukaan air, tidak ada gelembung yang dihasilkan. Jenis ketiga Paskah humidifier melibatkan membran hidrofobik. Seperti dengan perangkat sumbu, gas kering melewati membran. Namun demikian, karakteristik hidrofobik hanya memungkinkan bijak pas- uap air, menghalangi air cair untuk

melakukan perjalanan melalui itu. Demikian pula untuk humidifier sumbu, gelembung dan aerosol tidak dihasilkan. Seperti disebutkan sebelumnya, humidifier ini aremore umum digunakan ventilasi duringmechanical dari yang bubble karena hambatan aliran rendah dan tidak adanya microaerosols.

Dalam semua kasus, pemeriksaan suhu ditempatkan di dekat bagian Y dari sirkuit ventilator untuk memastikan pengiriman gas dengan suhu optimal. Seperti telah disebutkan di atas, kehadiran kondensat di tubing dapat meningkatkan daya tahan yang dapat mengurangi volume disampaikan dalam tekanan yang dikendalikan, atau meningkatkan tekanan puncak volume yang sudah dikendalikan mode. Meskipun pemanasan kabel tersebut untuk menghindari kondensasi yang tidak diinginkan, hal ini juga layak disebutkan bahwa penggunaan kabel ini juga tidak tanpa risiko termal.

American Association of Respiratory Perawatan (AARC) pedoman praktek klinis merekomendasikan pengiriman gas dengan suhu maksimum 37°C dan 100% RH ($44\text{mgH}_2\text{O} / \text{L}$). Dalam hal sistem humidifier, saat ini ada 6 jenis perangkat dalam humidifier. Unsur hot plate, yang duduk di bagian bawah humidifier, adalah salah satu yang paling umum digunakan. Perangkat lain termasuk elemen sampul, yang mengelilingi ruang humidifier; elemen kerah, yang duduk di antara reservoir dan outlet; perendaman pemanas, yang

ditempatkan secara langsung di dalam reservoir air; dan kawat dipanaskan, yang ditempatkan di tungkai inspirasi dari ventilator.

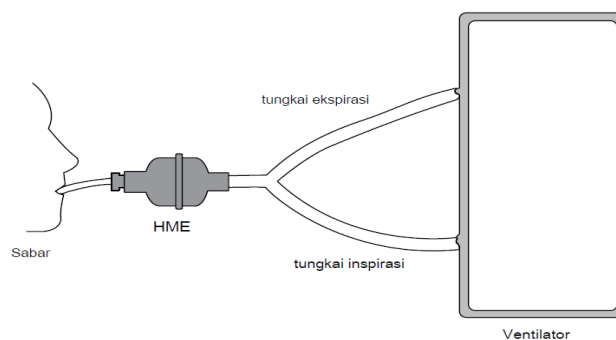
Counter Flow dalam humidifier counter-flow baru-baru dijelaskan, air dipanaskan di luar vaporizer. Setelah dipanaskan, air dipompa ke atas humidifier, memasuki bagian dalam humidifier melalui pori-pori berdiameter kecil, dan kemudian berjalan ke bawah area permukaan besar. Gas mengalir dalam arah berlawanan arah, selama perjalanan melalui ruang dari humidifier, udara yang lembab dan hangat dengan suhu tubuh. Schumann et al. dibandingkan dengan humidifier kontra aliran, sebuah paskah dipanaskan, dan panas dan kelembaban penukar (HME) dalam model paru-paru buatan. Para penulis menunjukkan bahwa counter-flow device dikenakan bekerja kurang dari bernapas dibandingkan dengan yang lain. Selain itu, kinerja humidifikasi model kontra-arus independen dari aliran dan laju pernapasan. Teknologi ini menjanjikan namun penelitian lebih lanjut diperlukan sebelum menjadi luas diadaptasi.

Inline vaporizer Novel menggunakan kapsul plastik kecil di mana uap air disuntikkan ke gas di tungkai inspirasi dari sirkuit ventilator segera proksimal ke wye pasien. Selain uap air, pemanas gas dilengkapi dengan pemanas disk kecil dalam kapsul. Air dikirim ke kapsul oleh pompa peristaltik bertempat di controller. Jumlah air yang dikirim ke kapsul diatur oleh dokter berdasarkan volume menit melalui sirkuit. suhu dan kelembaban yang dapat disesuaikan dan ditampilkan

terus-menerus. Kedekatan dengan koneksi Wye menyingkirkan kebutuhan untuk kabel dipanaskan dan probe suhu eksternal. Laporan produsen produksi AH sangat tinggi dengan sistem ini. Namun, sistem ini hanya dipelajari selama frekuensi tinggi ventilasi.

b. Humidifier pasif

Sistem panas dan Moisture Exchanger (HMEs), pemberian panas dan kelembaban juga disebut hidung buatan karena mereka meniru aksi rongga hidung yang di humidifikasi menjadi gas, mereka beroperasi pada prinsip fisik yang sama karena mengandung unsur kondensor, yang mempertahankan kelembaban dari setiap napas dihembuskan dan mengembalikannya kembali ke napas terinspirasi berikutnya. Tidak seperti humidifier panas yang ditempatkan di tungkai inspirasi dari sirkuit, perangkat ini ditempatkan di antara potongan Y dan pasien.



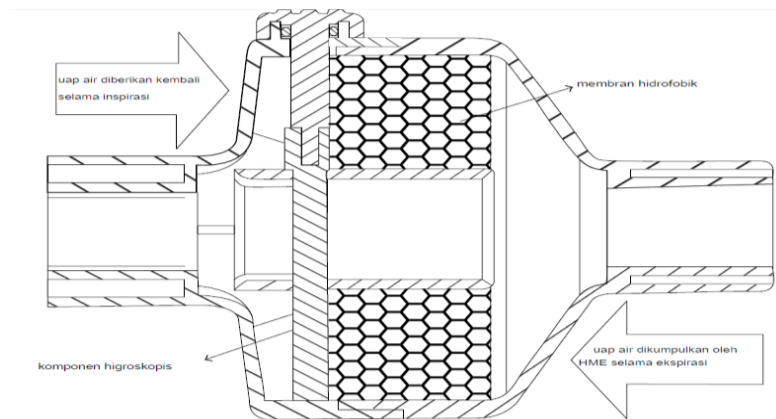
Gambar 2.16 Posisi HME di ventilator mekanik

Hal ini dapat meningkatkan resistensi terhadap aliran udara tidak hanya selama inspirasi, tetapi juga selama fase ekspirasi. Dalam

situasi di mana pemberian obat aerosol yang dibutuhkan, HMEs perlu dilepaskan dari sirkuit untuk menghindari filter deposisi di HME aerosol. Jika tidak, HMEs dengan kemampuan untuk mengubah dari “fungsi HME” untuk “fungsi aerosol” harus digunakan. desain awal dari HMEs digunakan kondensor yang terbuat dari unsur-unsur logam yang memiliki konduktivitas termal yang tinggi. Dengan demikian, mereka mampu merebut kembali hanya 50% dari kelembaban dihembuskan pasien. Oleh karena itu, mereka memberikan humidifikasi dari 10-14mgH₂O / L, pada volume tidal (VT) berkisar antara 500 mL dan 1000 mL.

Perangkat ini dikenal sebagai HMEs sederhana karena HMEs ini tidak memiliki pembuangan dan menciptakan resistensi yang signifikan selama mekanik ventilation. Desain baru dari HMEs termasuk hidrofobik, gabungan hidrofobik higroskopis, dan murni HMEs higroskopis. Dalam HMEs hidrofobik, kondensor terbuat dari elemen tolak-menolak air dengan konduktivitas panas rendah yang mempertahankan gradien suhu yang lebih tinggi daripada dalam kasus simple HMEs. Dalam hygroscopic HMEs hidrofobik gabungan, garam higroskopis (kalsium atau lithium klorida) ditambahkan dalam HME hidrofobik, garam-garam ini memiliki afinitas kimia untuk menarik partikel air dan dengan demikian meningkatkan kapasitas humidifikasi dari HME. Hygroscopic HMEs murni hanya memiliki kompartemen higroskopis. Selama pernafasan, uap mengembun dalam elemen serta

dalam garam higroskopis. Selama inspirasi, uap air diperoleh dari garam, memperoleh kelembaban mutlak berkisar antara 22 dan 34 mgH₂O / L.



Gambar 2.17 HME

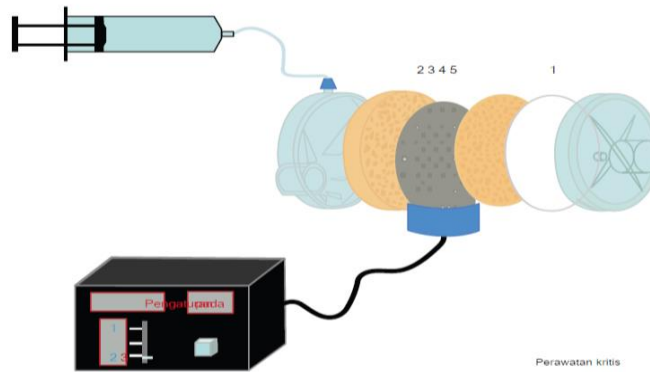
Gambar 2.17 menggambarkan struktur dan prinsip kerja dasar HMEs hidrofobik menyebabkan lebih banyak kondensasi sehingga diameter ETT dibandingkan dengan yang higroskopis. Oleh karena itu HMEs tidak sering digunakan. Filter dapat ditambahkan ke HMEs baik hidrofobik atau higroskopis yang dapat menghasilkan panas dan kelembaban bertukar penyaring (HMEF). Filter ini beroperasi berdasarkan filtrasi elektrostatis atau mekanis. Secara khusus, berdasarkan aplikasi mekanisme dominan, filter ini diklasifikasikan ke dalam filter lipit atau elektrostatis. Filter lipit memiliki serat lebih padat dan biaya penggunaan kurang lebih elektrostatis, sedangkan filter elektrostatis memiliki biaya lebih elektrostatis dan serat kurang padat. filter lipit berfungsi baik sebagai hambatan untuk patogen bakteri dan virus dari filter elektrostatis.

Namun, mereka memberikan resistensi aliran udara yang lebih tinggi. Sifat lipit membrane menyebabkan aliran udara turbulen, yang meningkatkan deposisi pathogen ke dalam filter. Filter elektrostatis dikenakan medan listrik. Karena bakteri dan virus membawa muatan listrik, mereka terjebak dalam medan listrik dari filter ini. Filter ini biasanya memiliki pori-pori yang lebih besar daripada membran lipid, dan mereka mengandalkan mekanisme elektrostatis. Filter dijelaskan sebelumnya menganugerahkan sedikit untuk proses humidifikasi dan meningkatkan resistensi. Oleh karena itu, HMEs terutama digunakan sebagai hambatan untuk patogen. desain HMEs dan kinerja standar yang ditetapkan oleh organisasi internasional untuk standarisasi (ISO).

Menurut standar ini, HME yang tepat harus memiliki efisiensi minimal 70%, menyediakan setidaknya 30 mg/L uap air. Dalam penelitian terbaru, *Lellouche* dan rekan independen menilai kapasitas humidifikasi dari 36% dari HMEs diuji memiliki AH dari 4 mgH₂O / L lebih rendah dari apa yang tercantum oleh produsen. Bahkan, dalam beberapa dari mereka perbedaan itu lebih tinggi dari 8 mgH₂O / L. Secara intuitif, HMEs menghilangkan masalah tabung kondensasi, itu dapat dianggap sebagai “elemen pilihan” untuk mencegah ventilator-associated pneumonia (VAP). Keberadaan pipa kondensat mewakili keadaan dimana faktor penting untuk pengembangan VAP di sirkuit terawat masih kontroversial. Lebih jauh HMEs juga menyajikan

beberapa kekurangan. Spesifikasi dalam impaksi sekresi atau darah dalam perangkat dapat meningkatkan resistensi saluran napas dan kerja pernapasan. Dalam keadaan ekstrim, obstruksi jalan napas lengkap telah dilaporkan. Oleh karena itu, pemilihan pasien menjadi komponen penting dalam penggunaan HMEs.

Pada perangkat tertentu sumber air panas yang aktif dapat ditambahkan ke HMEs mengkonversi mereka dari pasif menjadi aktif, dan dapat meningkatkan kapasitas humidifikasi. Jika sumber eksternal air habis perangkat ini akan tetap bekerja sebagai HMEs pasif. Beberapa model termasuk booster, performer pelembab panas dan hygrovent. Dalam model booster unit pemanas yang tergabung antara HME dan pasien, selama inspirasi gas melewati HME membawa uap air didasarkan pada operasi pasif HME dan kemudian unit pemanas menambah konten kelembaban gas sebelum mencapai pasien. Ketika air memasuki HME-Booster membrane jenuh hidrofobik yang terkandung di dalamnya dilembabkan di membran jenuh, kemudian dipanaskan oleh elemen kontrol temperatur positif terhubung. Diperkirakan bahwa pemanfaatan perangkat ini dapat meningkatkan AH oleh 2- 3 mg / L dari H₂O lebih dari HMEs pasif.



Gambar 2.18 HME performer diadaptasi dari Critical Care Med

Perangkat Performer ditandai dengan pelat logam di tengah HME, di antara dua membran hidrofobik dan higroskopis, pelat logam ini dipanaskan oleh sumber eksternal yang memiliki tiga set suhu untuk menyampaikan 40°C, 50°C, dan 60°C. Sebuah sumber air menyalurkan salah satu ujung humidifier, air mencapai dua membran dan pelat logam yang memanaskan itu. Kemudian, air menguap menambah kandungan uap di gas terinspirasi, pelaku mampu memberikan AH dari 31,9°C - 34,3°C di bawah kondisi normothermic. Pelembab Panas adalah HME higroskopis yang memiliki sumber pemanas eksternal dengan air yang ditambahkan pada pasien sisi. Dalam satu studi, ditemukan untuk memberikan kelembaban mutlak 34.5 mgH₂O / L. Pelembab panas memiliki nilai-nilai yang telah ditetapkan untuk suhu dan kelembaban, satu-satunya parameter yang perlu diatur adalah nilai volume permenit dari ventilator, membuat penggunaannya sangat sederhana. Hygrovent Emas merupakan HME hidrofobik aktif yang memiliki adaptor elemen pemanas yang dapat dimasukkan dan garis air untuk memasok air di dalam HME tersebut.

Ada sensor termal untuk menghindari over humidification. Dalam kondisi normothermic, dilaporkan untuk memberikan AH dari 36.3 mgH₂O / L, hambatan aliran meningkat dapat ditemukan dengan ini humidifier aktif, yang mungkin berhubungan dengan akumulasi kondensat air di pasif komponen. Terakhir, Model HME aktif lain didasarkan pada reaksi kimia.

Dalam HMEs ini, karbon dioksida dalam napas yang dihembuskan dimanfaatkan untuk menghasilkan panas melalui reaksi kimia ketika melewati humidifier. *Durbin Jr*, 2001 melakukan uji coba klinis secara acak terkontrol pada lima puluh pasien yang menjalani bypass grafting arteri koroner dan dibandingkan antara HME kimia dipanaskan dan yang pasif konvensional. HME kimia dipanaskan mengakibatkan rewarming lebih cepat dari pasien agak hipotermia, dengan tidak ada perbedaan hasil klinis. Karena pengalaman yang terbatas dengan perangkat ini, kimia HMEs aktif saat ini tidak digunakan dalam praktek klinis.

5. Pemantauan Sistem Humidifikasi

Setelah menetapkan tingkat humidifikasi dalam mekanisme ventilasi pasien, ahli terapi pernapasan atau biasa disebut Amerika Lembaga Standar Nasional (ANSI) rekomendasi, yang melibatkan tingkat uap air yang melebihi 30mg / L. Bahkan, pedoman terbaru yang dipublikasikan oleh American Association of Respiratory Perawatan (AARC) merekomendasikan suhu 33 - 32°C dengan RH

100% dan tingkat uap air dari 44mg / L. Meskipun pada pedoman tersebut, dokter umum menghadapi masalah dalam mengandalkan humidifier yang berbeda tentang akurasi perangkat. Penilaian independen meningkatkan kekhawatiran tentang validitas data disertakan oleh produsen. Akurasi paling dapat diandalkan untuk mengukur kelembaban adalah dengan menggunakan sistem hygrometer-termometer.

Namun, perangkat ini tidak selalu tersedia di samping tempat tidur untuk setiap pasien. Akibatnya, penanda pengganti yang berbeda telah diusulkan untuk memantau tingkat humidifikasi. Pengganti paling populer adalah karakteristik sekresi, pengamatan visual dari kondensat dalam sistem pipa, dan kebutuhan untuk mengisi cairan saline. Secara umum, volume sekresi berbanding lurus dengan tingkat humidifikasi, humidifikasi yang berlebihan akan meningkatkan volume sekresi, dan suboptimal humidifikasi akan menyebabkan pengerasan mukosa, inspirasi sekresi, dan penurunan volume ventilasi. Namun demikian, hubungan ini mengasumsikan bahwa kelembaban merupakan satu-satunya faktor yang mempengaruhi sekresi. Sebagai soal secara fakta, Volume sekresi dapat diubah melalui pemberian terapi kation aerosol, frekuensi pengisapan, dan pemberian cairan saline secara berkelanjutan telah diusulkan oleh beberapa sebagai pengganti kelembaban gas.

Namun, praktik ini sangat bisa berbeda dari satu praktisi yang lain. Menurut *Ricard* dan rekan melakukan uji coba klinis secara acak prospektif pada 45 pasien ventilasi mekanik untuk menilai melalui pengamatan visual dari kondensat dalam tabung suhu sistematis akan berkorelasi dengan studi hygrometric dari HMEs dan KK. Seorang pengamat independen tidak menyadari hasil hygrometric dinilai kondensat dalam sistem tabung sebagai berikut: kering, kelembaban saja, kelembaban ditambah beberapa tetesan air, kelembaban ditambah beberapa tetesan air, kelembaban ditambah berbagai tetesan air, dan basah. Menariknya, ada korelasi signifikan antara metode pengamatan visual dan pengukuran higroskopis. Meskipun pada data dijelaskan sebelumnya, masih belum ada konsensus yang jelas tentang cara universal untuk menilai kecukupan kelembaban di samping tempat tidur.

6. Kinerja Humidifikasi

Kinerja humidifikasi menurut panduan AARC, humidifikasi harus memberikan tingkat kelembaban mutlak antara 33 dan 44mgH₂O / L, sedangkan HMEs harus menyediakan minimal 30mgH₂O / L [11]. Penelitian awal pengujian HMEs membahas kinerja mereka dalam pengaturan anestesi, yang mensyaratkan menguji mereka untuk jangka waktu yang singkat. Dalam sebuah penelitian, enam HMEs yang berbeda diujikan untuk memberikan AH serendah 14 sampai 26 mgH₂O / L. Sebagai HMEs mulai diuji dalam

pengaturan unit perawatan intensif, kekhawatiran mengenai peningkatan kejadian oklusi ETT terangsang. Dalam serangkaian kasus, *Cohen et al.* melaporkan 15 kasus ETT oklusi ketika HMEF hidrofobik digunakan, sedangkan hanya satu kasus dengan pelembap gelembung ditunjukkan.

Namun demikian, sebagian besar pasien dengan ETT oklusi memerlukan ventilasi lebih tinggi dari 10 L / menit, mengurangi generalisasi hasil ini. Dalam prospektif uji coba terkontrol secara acak, sebuah HMEF dibandingkan dengan KK. The HMEF yang dipertukarkan setiap hari. Data dianalisis dari 31 pasien di HMEF dan 42 pasien dalam kelompok HH. Enam pasien dalam kelompok HMEF telah tersumbat ETT, sedangkan tidak ada oklusi tercatat pada kelompok HH. Penelitian tersebut dihentikan setelah kematian pasien dengan obstruksi lengkap tabung trakea nya. Juga, *Roustan et al.* menemukan ETT oklusi dengan HMEF lebih cepat, ketika dibandingkan dengan HH. Namun, perlu dicatat bahwa studi ini dilakukan dengan HMEs hidrofobik, dan sebagian oklusi ETT yang dilaporkan dengan ventilasi high minute. Berdasarkan informasi tersebut, dikombinasikan HMEs higroskopis hidrofobik harus menjadi pilihan pertama jika humidifikasi pasif dipilih, karena mereka memiliki kapasitas humidifikasi lebih baik daripada yang hidrofobik. Bahkan, uji coba terkontrol secara acak membandingkan hidrofobik hygro- scopic HME vs hidrofobik HME vs HH dan dengan ventilasi

permenit 10,8 L / menit, 11,6 L / menit, dan 10,2 L / menit menunjukkan bahwa, setelah 72 jam diameter ETTs mengalami penurunan sebesar 6.5 mm dengan HME hidrofobik, 2.5mm dengan higroskopis hidrofobik HME, dan 1.5mm dengan HH. Dalam prospektif uji coba terkontrol secara acak multicenter, pasien diperkirakan membutuhkan ventilasi mekanis selama lebih dari 48 jam secara acak dialirkan ke salah satu HMEF higroskopis hidrofobik dikombinasikan atau HWH. Endotrakeal tube oklusi terjadi pada lima pasien di HWH dan hanya satu pasien pada kelompok HMEF. Namun, perbedaan ini tidak signifikan secara statistik. Dari catatan, pasien dengan kontraindikasi untuk HMEs dikeluarkan dari uji coba ini, sebagian besar karena adanya sekret yang kental. Dalam hal panjang HME penggunaan, beberapa kekhawatiran kinerja menurun dengan durasi berkepanjangan mereka telah dinyatakan. Oleh karena itu, kebanyakan produsen merekomendasikan penggantian HMEs setiap 24 jam. Masalah ini telah menjadi hal yang lumrah dalam penelitian. *Djedaini et al*, dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ada peningkatan ketahanan HMEs hidrofobik higroskopis jika mereka berubah setiap 48 jam dibandingkan setiap 24 jam.

Studi lain menunjukkan bahwa HMEs hidrofobik higroskopis mencapai tingkat kelembaban mutlak yang sama ketika digunakan selama 24 atau 48 jam, tanpa peningkatan tekanan udara rata-rata pada 48 jam. Hasil yang sama ditunjukkan dalam studi penggunaan HMEs

berikutnya selama 24 dan 48 jam. Selain itu, sebuah penelitian menunjukkan bahwa HMEs dapat digunakan selama 96 jam tanpa perubahan yang signifikan dalam menghasilkan kelembaban yang mutlak. Namun demikian, data ini diperoleh dari 13 pasien yang menggunakan ventilasi mekanik dengan gangguan neurologis, tanpa riwayat masalah pernapasan kronis. Dalam sebuah penelitian prospektif terkontrol secara acak non blinded, *Thomachot et al* menguji penggunaan pemakaian HMEs hidrofobik selama 7 hari. Terutama, tidak ada insiden oklusi ETT, dan ketahanan HMEs tidak meningkat dibandingkan dengan proses kelembaban yang telah dihasilkan setiap 24 jam. Terakhir *Kapadia et al* melakukan penelitian untuk mengetahui resiko kerusakan saluran napas di lebih dari 7900 pasien yang terpasang ventilasi mekanik lebih dari 6 tahun. Dalam 3 tahun awal penelitian, HMEFs diganti setiap 24 jam, dan periode ini dikaitkan dengan kontraindikasi berupa oklusi pada pipa ETT. Dalam 3 tahun terakhir penelitian, HMEFs diganti setiap 48 jam dan ini dikaitkan dengan oklusi ETT dari 2932 subyek. Insiden oklusi tabung trakea ini masih akan sangat rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan pada HMEs hidrofobik berkinerja buruk.

Perlu diketahui bahwa, HMEs adalah perangkat pasif yang membutuhkan retensi panas untuk memberikan fungsi yang efektif, mereka dianggap kontraindikasi untuk pasien hipotermia dengan suhu lebih rendah dari 32°C. Bahkan *Lellouche* dan rekan melakukan

percobaan prospektif acak crossover untuk menguji pengaruh dari HMEs di 9 pasien dengan hipotermia moderat setelah serangan jantung. HMEs menyebabkan under humidification dibandingkan dengan pelembap dipanaskan. Dalam rangka untuk mengkompensasi kerugian potensial ini, HMEs aktif dimasukkan ke praktek klinis. Meskipun manfaat aktual dari humidifikasi mereka memiliki kelemahan menempatkan sumber panas dekat pasien, dan penggunaannya memerlukan ruang mati lebih tinggi dari HMEs pasif. HMEs juga berasosiasi dengan peningkatan risiko sumbatan atau oklusi ETT dibandingkan dengan humidifier yang dipanaskan. Oleh karena itu dianjurkan untuk tidak digunakan pada pasien dengan sekresi kental.

HMEs memiliki efek menguntungkan pada parameter ventilasi mekanik. Mereka meningkatkan ruang mati, yang pada gilirannya menurunkan ventilasi alveolar dan menyebabkan peningkatan ketegangan arteri karbon dioksida. Oleh karena itu untuk menjaga tingkat yang sama pada ventilasi alveolar, volume tidal harus ditingkatkan untuk mengekspos pasien cedera paru volume yang diinduksi. Dalam pernapasan pasien spontan penambahan ruang mati terkait dengan HMEs, kerja pernapasan di tingkatkan sehingga menghalangi pembebasan dari ventilasi mekanik. Prat dan rekan menunjukkan rata-rata 17mmHg penurunan kadar PaCO₂ pada pasien

ARDS, ketika humidifier dipanaskan yang digunakan bukan dari HME.

Hal ini diduga terkait dengan perbedaan dalam ruang mati dari 95mL antara perangkat. Optimalisasi PaCO₂ pada pasien ARDS dengan cara mengganti HMEs untuk KK juga ditunjukkan pada penelitian lain dalam penelitian *Le Bourdell`es et al* melakukan percobaan acak atau Crossover dengan membandingkan HME ke HH selama penyapihan dari 15 pasien. Mereka menyarankan bahwa meskipun ruang mati ditambah HMEs mungkin sepele, itu dapat mempengaruhi proses penyapihan pada pasien dengan keterbatasan pernapasan cadangan. Temuan ini kemudian diperkuat oleh studi prospektif terkontrol secara acak kemudian dilakukan oleh *Girault* dan rekan-rekan di sebelas pasien ventilasi mekanik dengan gagal nafas kronis. Selanjutnya *Iotti* dan rekan membandingkan efek dari HH dan HME tanpa filter, dan HMEF pada sepuluh pasien ventilasi dengan modus PSV. Kenaikan tertinggi dalam ruang mati dan hiperinflasi dinamis terlihat dengan HMEF tersebut. Hal tersebut diungkapkan oleh peningkatan dukungan tekanan yang dibutuhkan, yang berkisar dengan hasil 12,8 cmH₂O dengan KK, 14,8 cmH₂O dengan HMEs tanpa filter, dan 17,6 cmH₂O dengan HMEFs [74]. Selain efek ruang mati, HMEs mempengaruhi peningkatan resistensi inspirasi dan ekspirasi, yang memberikan kontribusi terhadap kemampuan mengembangkan dan intrinsik PEEP.

Asosiasi dengan Ventilasi Associated Pneumonia (VAP) pada tahun 1998, *Masak et all* melakukan meta-analisis yang meliputi lima studi acak terkontrol dilakukan antara tahun 1990 dan 1997. Para penulis menemukan tingkat VAP lebih rendah dengan penggunaan HMEs komparasi dengan pemansan humidifiers. Namun tingkat yang lebih rendah dari VAP sebagian besar ditemukan hanya salah satu di antara lima studi termasuk. Dalam analisis meta berikutnya, tidak ada perbedaan yang ditemukan dalam tingkat VAP antara HH dan HMEs. Yang paling baru ini menerbitkan meta-analisis termasuk tiga belas studi terkontrol secara acak tidak di temukan perbedaan dalam kejadian VAP. Perbedaan hasil antara meta-analisis dapat dikaitkan dengan keragaman studi selain itu studi ini termasuk jenis dan desain dari HMEs dan KK yang berbeda. Heterogenitas ini tercermin pada pedoman yang diusulkan oleh pasien yang berbeda. Dalam pedoman yang diterbitkan pada tahun 2008 oleh *British Society for Antimicrobial Chemotherapy*, itu direkomendasi penggunaan HMEs lebih KK untuk mengurangi insiden VAP. Namun demikian pedoman ini tidak termasuk hasil meta-analisis yang dilakukan oleh *Siempos* dan rekan pada tahun 2007, yang termasuk jumlah terbesar dari uji coba antara empat meta-analisis yang dilakukan sampai saat ini. Meta-analisis tidak menemukan perbedaan dalam kejadian VAP antara HMEs dan KK. Rekomendasi CDC tidak mendukung HMEs lebih KK, Dan *American Thoracic Society* menyatakan bahwa HMEs tidak

dapat dianggap sebagai alat untuk pencegahan VAP. Pada tahun 2009, *European Respiratory Society (ERS)*, *European Society of Mikrobiologi Klinik dan Infectious Diseases (ESCMID)*, dan Masyarakat Eropa Perawatan *Intensif Medicine (ESICM)* mengeluarkan pernyataan bersama lebih memilih HMEs lebih KK untuk pencegahan VAP. Namun, ini semata-mata didasarkan pada karya dari *Torres et all* termasuk penelitian selanjutnya andmeta-analisis. Pada tahun yang sama Komite Pedoman VAP dan Kanada *Trials Critical Care Group* menyatakan bahwa tidak ada perbedaan dalam kejadian VAP antara HMEs dan fungsi saluran udara, (*Journal of Applied Physiology* vol. 61, 312-317, 1986).

E. Konsep Dasar Pipa Endotrakeal

a. Pengertian

Pipa endotrakeal adalah suatu alat yang dapat mengisolasi jalan nafas, mempertahankan patensi, mencegah aspirasi serta mempermudah ventilasi, oksigenasi dan pengisapan.



Gambar 2.19. Pipa endotrakeal

Pipa endotrakea terbuat dari material silikon PVC (Polyvinyl Chloride) yang bebas lateks, dilengkapi dengan 15 mm konektor standar. Termosensitif untuk melindungi jaringan mukosa dan memungkinkan pertukaran gas, serta struktur radioopak yang memungkinkan perkiraan lokasi pipa secara tepat. Pada tabung didapatkan ukuran dengan jarak setiap 1cm untuk memastikan kedalaman pipa.

b. Sejarah Pipa ETT

Sampai pertengahan abad ke 20 tidak ada manajemen cuff dan penggunaan balon ETT, sehingga dahulu ETT hanya di fiksasi kedua sisi subglottis dengan penyeka anestesi untuk mencegah pelarian gas. Penyeka dihubungkan dengan strip pita kasa dijahit oleh tangan untuk membantu ekstraksi ETT sebelum di ekstubasi. Gel anestesi atau salep yang digunakan untuk melumasi tabung dan memberikan beberapa bantuan untuk pascaproedur sakit tenggorokan pasien. *Sir Frederic Hewitt* yang mengembangkan saluran napas pertama dan *Arthur Guedel MD*, adalah dua pelopor pembangunan saluran napas modern. Sampai pengenalan jalan napas menggunakan teknik diborgol yang digunakan adalah "intratracheal " anestesi" juga disebut "insufisiensi inflasi teknik. " Sebuah kateter karet kecil ditempatkan di trakea setelah anestesi diberikan melalui masker; kateter kemudian di masukan melalui sistem pernafasan.

Guedel berkolaborasi dengan teman dekatnya yaitu *Ralph Waters*, *Arthur Guedel MD* memiliki ide menyegel cuff trakea dengan sistem memborgol tabung, menghilangkan kebutuhan untuk memegang masker.

Dengan menggunakan dengan sistem memborgol tabung trakea dapat dilindungi dari aspirasi, pemberian tekanan positif ke paru dapat digunakan, dan harga lebih murah karena volume kecil dari gas yang dibutuhkan dibandingkan dengan jumlah gas yang diperlukan dengan sistem trakea terbuka layaknya " teknik intratracheal ". Guedel membuat cuff pertama dari jari-jari sarung tangan karet dan kemudian di buat dari kondom karet, dengan ujung disemen di sekitar tabung. Cuff pertama di buat antara tiga dan empat inci panjang dan dirancang untuk posisi berbaring setengah di atas dan setengah bawah glotis. Rujukan materi dalam buku *The Guedel-Waters* (dalam WLM-Wood Museum Perpustakaan Anestesiologi, dan Arthur E. Guedel Memorial Anestesi Pusat, 1967) dalam banyak kasus dan pertanyaan selama diskusi disebutkan tentang metode apa yang harus digunakan untuk balon, di mana ia harus diposisikan dan bagaimana memperkenalkan metode tersebut. Guedel melanjutkan untuk membuat cuff dari bendungan karet gigi. ETT ini sendiri memiliki panjang 1,5 inci dan dirancang sesuai fisiologi saluran nafas.

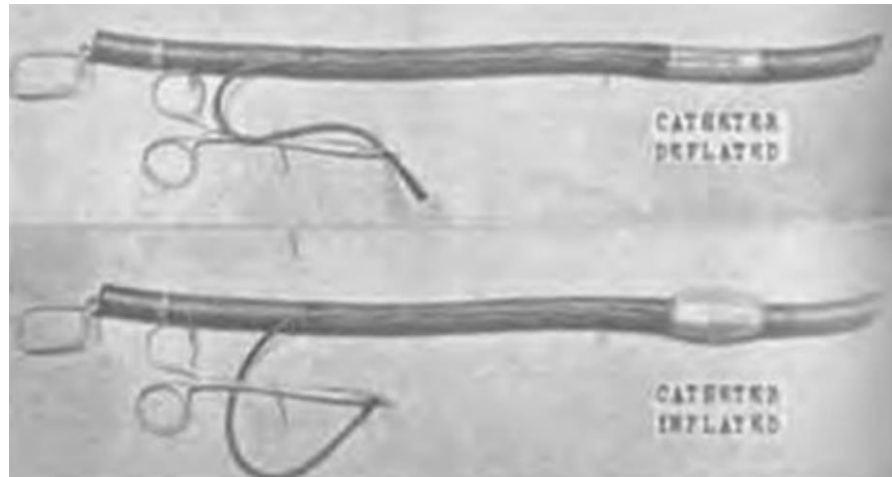
Pada April 1928, *Guedel* sering memberikan anestesi dengan sistem fiksasi tabung. Bahkan, ia menjadikan dirinya sebagai pasien terlebih dahulu dan setelah itu dia terapkan ke anjingnya. Setelah mulut pasien di masukan ETT dan humidifikasi dengan air diberikan kemudian Guedel mendokumentasikan bahwa tidak ada kebocoran gas dari trakea melalui sistem ini, sebelumnya Guedel juga memiliki ide pembiusan dan

intubasi anjing dengan mencelupkan anjingnya ke dalam akuarium untuk beberapa waktu untuk menunjukkan set-up kepada orang lain. Yang pertama " membenamkan anjing " percobaan (hanya ada dua) adalah pada tanggal 8 Mei 1928, di *Indiana University School of Medicine*.

Subjek sendiri adalah orang terdekat, salah satu dari tiga anjing keluarga Guedel ini, seekor anjing bernama " Airway. " Airway dibius dengan etilena dan diintubasi, dan humidifikasi tabung di setting sesuai kebutuhan. Anjing itu ditempatkan di akuarium selama satu jam, kemudian anjing itu terbangun dan diambil dari tangki. Setelah diekstubasi dan ditempatkan di lantai, anjing tersebut menggelengkan dirinya dan berbaring untuk tidur siang. Teknik " membenamkan anjing " merupakan percobaan Guedel dalam memperkenalkan teknik penyerapan CO₂ dan fiksasi ETTs ke audiens yang besar, meskipun hanya beberapa orang yang awal menghadiri demonstrasi yang telah dilakukan oleh Guedel.

Dari waktu pertama demonstrasi Guedel tentang efektivitas balon karet yang diposisikan di bawah pita suara, sampai pada desain fiksasi tabung yang saat ini telah berkembang, dalam perkembangannya pada generasi terbaru dari fiksasi balon tabung yang lebih baik. Namun ada kesenjangan yang besar antara mesin-mesin canggih yang dikembangkan untuk ventilasi dan fiksasi ETT. Di satu sisi ada ventilator embedding pada keadaan semi elektronik dan perangkat lunak dan di sisi lain adalah fiksasi ETT, meskipun terbuat dari bahan canggih, teknik fiksasi ini masih menjadi teknik utama. Meskipun ETT difiksasi dan dihubungkan dengan

ventilator untuk memberikan ventilasi yang cukup, namun fungsi masing – masing alat tidak mempengaruhi fungsi pemberian bantuan oksigenasi.



Gambar. 2.20 gambar pertama dari sebuah tabung fiksasi endotrakeal modern dirancang oleh Guedel dan Waters tabung ini berukuran panjang 14 inci dan memiliki diameter internal hanya tiga-delapan inci. Di ambil dari buku *The Guedel-Waters* (dalam *WLM-Wood Museum Perpustakaan Anestesiologi, dan Arthur E. Guedel Memorial Anestesi Pusat, 1967*)

3. Komplikasi Cuff terkait

Posisi salah ETT dapat dimanifestasikan sebagai kebocoran saluran pernafasan yang cukup besar di sekitar balon. Dalam kejadian tersebut fiksasi gagal menyegel saluran udara sehingga balon yang ditempatkan di ambang pita suara atau dalam bronkus utama tidak memfiksasi secara sempurna. Intubasi Orotracheal adalah metode yang paling umum menyisipkan sebuah ETT. Intubasi nasotrakeal juga mungkin, tapi masih belum umum di pakai. Terlepas dari apakah Orotracheal atau nasotrakeal intubasi dilakukan, uuran yang normal dari ujung ETT adalah 2 - 4 cm di atas karina. Namun meskipun demikian untuk mengetahui apakah suatu ETT adalah dalam posisi yang benar diperlukan keakuratan dalam pemeriksaan fisik merupakan suatu keharusan. Ketika kebocoran

terdeteksi pada ETT (biasanya substansial penggunaan ETT mengganggu algoritma ventilator) itu sering disalahartikan sebagai balon pecah atau deflasi, yang mengarah ke penggantian ETT yang tidak perlu atau lebih pada inflasi balon. Fiksasi balon dengan ikatan ETT dengan pita atau perban pita di kepala pasien tidak dapat mencegah posisi balon yang salah. Fiksasi ETT proksimal dari kepala pasien tidak pada posisi fiksasi cuff pada lokasinya.

Upaya untuk fiksasi balon dan posisi ETT dengan memegang tabung komersil gagal untuk menunjukkan keunggulan atas pita standar dalam mencegah ETT berpindah atau dislodgement mengakibatkan ekstubasi yang tidak direncanakan atau biasa disebut auto ekstubasi. Setelah posisi ETT telah dioptimalkan, posisi itu harus dinilai ulang secara berkala karena ETT dapat berpindah dari waktu ke waktu. Perpindahan ETT terus menerus ini disebabkan karena konsekuensi dari batuk, penyedotan, dan gerakan kepala. Ketika membandingkan posisi ujung distal dari ETT pada radiografi dada yang berbeda, dokter harus memastikan bahwa posisi kepala pasien mirip pada setiap radiografi karena posisi ETT akan berubah dengan posisi kepala. Secara khusus, flexion leher mendorong maju ETT menuju karina, sementara ekstensi leher bergerak tabung jauh dari karina.

4. Tekanan Cuff

Pada praktek klinis umum untuk mengoptimalkan balon isian dilakukan dengan auskultasi atau dengan menilai inhalasi / hembusan nafas pada perbedaan Volume di kedua sisi lapang paru. Metode ini tidak tepat, sehingga pedoman umum biasanya digunakan. Pedoman umum menyatakan bahwa tekanan cuff harus dipertahankan antara 18 dan 25 mmHg (mungkin maksimal berbagai 15-30 mmHg). Tekanan balon di atas 18 mmHg biasanya akan mencegah kebocoran udara (udara melarikan diri sekitar balon ETT), akan mengurangi aspirasi sekitar balon, dan dapat menurunkan tingkat ventilator-associated pneumonia karena aspirasi. Namun, tekanan balon di atas 25 mmHg dapat meningkatkan risiko nekrosis tekanan di lokasi di mana balon kontak mukosa trakea. Tak perlu dikatakan bahwa pedoman ini didasarkan pada statistik umum, dan tidak disebutkan secara spesifik anatomi pasien, dan posisi tabung, karakteristik balon dan tekanan ventilasi sebagai berikut:

- a. Tekanan balon minimum yang lebih tinggi diperlukan untuk mencegah kebocoran udara pada tekanan saluran udara puncak yang lebih tinggi. Sebuah studi observasional menemukan bahwa tekanan udara puncak lebih besar dari 48 cmH²O (36 mmHg), diperlukan tekanan balon lebih besar dari 25 mmHg untuk mencegah kebocoran udara. Tekanan cuff pada tingkat tinggi ini meningkatkan risiko nekrosis pada trakea.

b. Ketika hemodinamik pasien tidak stabil dan ia dirawat dengan vasokonstriktor tekanan perfusi dalam jaringan (ex. Trakea mukosa) berkurang secara signifikan. Dalam hal ini hipoperfusi kasus jaringan dan hipoksia dapat terjadi bahkan pada tekanan balon lebih rendah (\leq 25 mmHg). Dalam rangka mencapai penyegelan yang baik dan serendah mungkin pada tekanan balon, ETTs paling umum digunakan saat ini memiliki volume tinggi bertekanan rendah (HVLP) balon. volume rendah, tekanan rendah (LVLP) balon juga ada, tetapi penggunaannya tidak meluas. Rasional sederhana di balik fiksasi HVLP adalah bahwa ketika volume balon lebih tinggi permukaan kontak antara balon dan mukosa trakea lebih besar, tekanan tersebar di area kontak yang lebih besar dan tekanan kurang per titik kontak yang diperlukan untuk mencapai penyegelan. Selain itu menjamin tidak ada void karena non melingkar (atau dekat melingkar) bentuk trakea. Hari ini borgol HVLP adalah tidak cocok untuk mencegah kebocoran in vitro atau in vivo sebuah studi. Ketika sepenuhnya di flated, balon HVLP mencapai diameter 1,5-2 kali lebih besar dari trakea rata-rata orang dewasa. Kebocoran di balon HVLP terjadi lipatan membujur prinsipnya yang terbentuk di membran balon ketika di flated di trakea. Dalam rangka untuk mencapai yang lebih baik penyegelan dua jenis solusi yang diusulkan: balon ultra-tipis dan borgol LVLP

Keterbatasan utama dari balon ultrathin terkait dengan permeabilitas, membutuhkan berkelanjutan / kontinu monitoring dan

kontrol dalam rangka memberikan segel permanen membuktikan bahwa trakea selama periode intubasi terfiksasi. Karena perbedaan suhu antara udara lembab di paru-paru dan tabung tubuh suhu kelembaban di filtrasi balon dan mungkin berakhir di oklusi dari inflasi line.

Masalah permeabilitas juga ada di kedua arah dalam dan keluar dari balon. Ini diperkenalkan di " standar " balon HVLP yang dapat dengan mudah menghasilkan tekanan balon yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan cedera mukosa. Efek ini juga diakui selama nitrous (N^2O) administrasi. N^2O berdifusi lebih cepat ke dalam balon dari nitrogen berdifusi keluar dari balon, sehingga menciptakan tekanan yang berlebihan bahkan ketika tekanan penyegelan awal mendapatkan memuaskan. Balon terbuat dari silikon atau karet melemahkan peningkatan pesat dalam tekanan cuff karena kepatuhan yang lebih tinggi mereka (V / P). Dengan kata lain peningkatan mereka dalam volume per tekanan kenaikan lebih tinggi dari PVC atau PU (polyurethane) balon. Dalam pembaruan portex seal balon di buat lembut, plasticizer yang ditambahkan untuk melunakkan PVC membuat balon kurang permeabel terhadap nitrous oxide. Sehingga volume rendah tekanan rendah (LVLP) pada balon, balon dirancang untuk sepenuhnya memfiksasi ketika digunakan.

Hal ini memiliki dua konsekuensi penting. Pertama, balon tidak berkembang karena lipatan membujur di samping dinding atau karena balon berada di bawah tekanan. Kedua, tekanan yang diberikan pada dinding trakea oleh cuff kurang dari tekanan intracuff karena disipasi

parsial tekanan cuff intra menjadi kekuatan elastis dalam balon. Kelemahan utama dari teknologi ini adalah: ketidakmampuan untuk menutupi trakea bentuk non melingkar, dan permeabilitas yang tinggi yang membutuhkan kontrol tekanan terus menerus.

Tekanan balon ETT dipengaruhi beberapa faktor, yaitu volume udara dalam balon, bahan dasar balon ETT, ukuran balon ETT terhadap diameter trakea, *compliance* trakea dan balon ETT, serta tekanan intratorakal. Tekanan ini bersifat dinamis untuk menyesuaikan dengan kondisi seperti perubahan pada posisi kepala pasien, edema pada mukosa trakea, elastisitas trakea, dan tekanan saat ventilasi. Tekanan balon ETT harus dipertahankan pada rentang 20–30 cmH₂O. Tekanan udara yang kurang akan mengakibatkan kebocoran udara saat ventilasi tekanan positif dan juga menyebabkan mikroaspirasi ke dalam trakea, terutama kejadian pneumonia pada pasien yang dilakukan ventilasi mekanik dalam waktu lama. Sebaliknya, tekanan udara yang berlebih pada balon ETT akan menyebabkan penekanan dan menyebabkan penurunan perfusi kapiler trakea serta dapat berlanjut pada kerusakan ireversibel pada mukosa trakea. Tekanan balon ETT akan semakin bertambah dengan pemakaian N²O selama anestesi umum karena gas N²O dapat berdifusi ke dalam balon ETT sehingga menyebabkan peningkatan tekanan balon terhadap trakea. Beberapa teknik telah dipergunakan untuk mengurangi kelebihan tekanan pada balon ETT, yaitu mengembangkan balon ETT dengan volume udara yang telah ditentukan, estimasi dengan metode palpasi

mempergunakan jari tangan pada pilot balon, penggunaan volume udara balon minimal yang tidak menyebabkan kebocoran, dan pengukuran secara langsung dengan manometer.

Pada praktik sehari-hari, sering digunakan metode palpasi (MP) untuk memperkirakan tekanan balon ETT setelah intubasi. Metode palpasi ini dilakukan dengan mengembangkan balon ETT sampai didapatkan tekanan yang cukup dengan perabaan memakai ujung jari pada pilot balon ETT. Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa metode ini mempunyai tingkat ketepatan penilaian yang rendah, bersifat subjektif, dan juga tidak dipengaruhi oleh pengalaman dari ahli anestesi. Teknik yang paling akurat dalam mengukur tekanan balon ETT yaitu pengukuran langsung menggunakan manometer, tetapi teknik ini jarang digunakan karena keterbatasan alat yang tidak tersedia. Sebagai alternatif lain, pengukuran tekanan balon ETT mempergunakan teknik melepas spuit secara pasif (MSP). Beberapa penelitian yang memakai teknik pengukuran ini hanya mendapatkan tekanan balon ETT optimal pada 56–65% pasien. Pengukuran menggunakan teknik tersebut cukup efektif dan juga mudah dilakukan jika tidak tersedia alat manometer untuk mengukur tekanan balon ETT secara langsung.

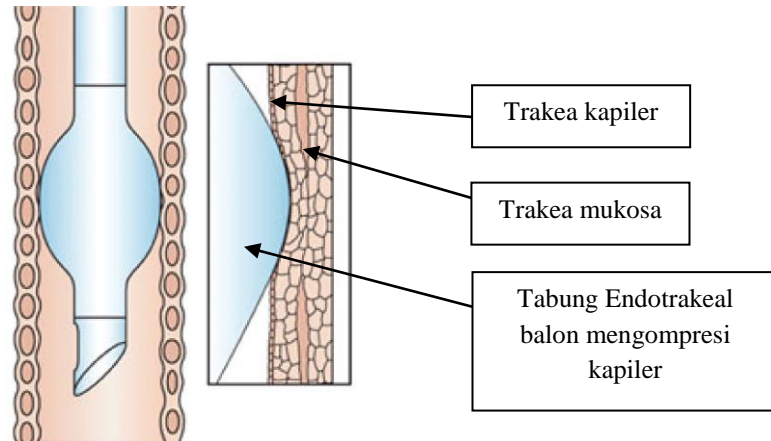
Sebuah studi prospektif dari 95 pasien dengan tabung ETT atau tracheostomi menunjukkan bahwa dalam 55 pasien yang di tindaklanjuti enam bulan setelah debit dengan endoskopi laryngotracheal fiberoptic, pengukuran tekanan cuff yang dilakukan tiga kali per hari tampaknya

dikaitkan dengan penurunan trakea stenosis dan iskemik lesi trakea (Granja et al, 2002). Namun demikian praktek sangat bervariasi antara lembaga karena tidak ada konsensus yang pasti untuk frekuensi yang merekomendasikan pengukuran tekanan cuff tabung ETT. Dalam satu survei, lebih dari dua-pertiga dari perawat perawatan kritis mengukur tekanan tabung cuff ETT baik setiap pergantian shift atau harian (Crimlisk et al 1996). Rekomendasi pengukuran tekanan berkisar 2-3 kali pengukuran per hari (Stauffer & Silvestri 1982, Granja et al, 2002), setiap 4-8 jam (Nelson et al 1983, Snowberger 1986, Goodnough 1988, Tyler et al 1991). Beberapa redaksi tidak membuat rekomendasi tentang frekuensi pengukuran sama sekali hanya beberapa kesepakatan pemantauan tekanan cuff ETT dilakukan tiap pergantian shift (Carroll & Grenvik 1973, Burton & Hodgkin 1984, McCulloch & Bishop 1991, Boggs & Wooldridge-Raja 1993).

5. Komplikasi dari peningkatan tabung ETT

Morbiditas dari trakea dan laring sering terjadi setelah intubasi trakea, dengan kejadian berkisar 15-94% (Loeser et al 1976, Loeser et al 1978a, b, Jensen et al 1982, Mandoe et al 1992, Suzuki et al 1999, Bennet et al, 2000). komplikasi serius yang berhubungan dengan tekanan cuff meningkat pada penggunaan tabung ETT. Insiden dari banyak komplikasi ini tidak diketahui, karena mereka mungkin tidak terdiagnosis atau diselidiki. Selanjutnya, tekanan lateral pada dinding trakea rendah saja tidak menjamin pencegahan cedera trakea (Wu et all, 1973), dan pada

kasus trakea dilatasi atau pecah meskipun pemantauan dan menjaga cuff tetap bertekanan di bawah 30 cmH²O telah dilaporkan sebelumnya (Luna et al 1993).



Gambar 2.21 Diagram mewakili potensi mekanisme untuk trakea mukosa perfusi cedera sekunder untuk endotrakeal tube cuff overinflation

Overinflation dari tabung balon ETT didefinisikan sebagai suntikan volume udara yang lebih besar daripada yang dibutuhkan untuk membuat segel yang memadai antara balon dan dinding trakea. Volume melebihi dari udara yang terkapasitas dapat menyebabkan tekanan yang berlebihan di dalam balon yang kemudian dapat menekan ke dinding mukosa trakea dan sekitarnya struktur anatomi. Kerusakan trakea terkait Cuff dipengaruhi oleh jumlah tekanan dinding lateral dan durasi intubasi. Pengukuran langsung dari tekanan mukosa diberikan oleh ETT balon tabung di dinding trakea menunjukkan bahwa tekanan cuff yang tertinggi anterior dan posterior terendah (Brimacombe et all 1999). Aliran darah di bagian antero- lateral trakea telah dilaporkan dikompromikan pada tekanan melebihi 30 cmH²0 dan terhambat pada tekanan melebihi 50cmH²0 pada

pasien normotensive (Seegobin & van Hasselt 1984). Penekanan membran dinding posterior trakea, dapat dibuktikan dengan adanya penurunan aliran darah karena tekanaan berlebihan menekan dinding antero-lateral tulang rawan. Semakin tinggi tekanan di anterior dinding trakea mungkin menjelaskan mengapa cuff memberikan kerusakan terkait penurunan aliran darah adalah yang paling parah selama pemasangan ETT (Cooper & Grillo 1969). Adapun komplikasi lain dalam pemakaian tabung sebagai berikut :

- a. Kelumpuhan saraf laring berulang
- b. Iskemia mukosa dan hilangnya fungsi silia
- c. Mukosa ulserasi
- d. Perdarahan mukosa
- e. Trakea ulserasi / granuloma
- f. Trakea stenosis
- g. Trakea pecah
- h. Non-ganas fistula trakeo-esofagus
- i. Kelumpuhan pita suara
- j. Post-ekstubasi stridor
- k. Tracheomalacia
- l. Erosi arteri trakeo-karotis
- m. Stenosis laring

Anatomi laring dan rima glotis harus dikenal lebih dulu. Besar pipa trakea disesuaikan dengan besarnya trakea. Besar trakea tergantung pada

umur. Pipa endotrakea yang baik untuk seorang pasien adalah yang terbesar yang masih dapat melalui rima glotis tanpa trauma. Pada klien dibawah umur 8 tahun trakea berbentuk corong, karena ada penyempitan di daerah subglotis (makin kecil makin sempit). Oleh karena itu pipa endotrakeal yang dipakai pada klien, terutama adalah pipa tanpa balon (cuff). Bila dipakai pipa tanpa balon hendaknya dipasang kasa yang ditempatkan di faring di sekeliling pipa tersebut untuk mencegah aspirasi untuk fiksasi dan agar tidak terjadi kebocoran udara inspirasi. Bila intubasi secara langsung (memakai laringoskop dan melihat rima glotis) tidak berhasil, intubasi dilakukan secara tidak langsung (tanpa melihat trakea) yang juga disebut intubasi tanpa lihat (blind). Cara lain adalah dengan menggunakan laringoskop serat optic.

Untuk orang dewasa dan klien diatas 6 tahun dianjurkan untuk memakai pipa dengan balon lunak volume besar tekanan rendah, untuk klien kecil dan bayi pipa tanpa balon lebih baik. Balon sempit volume kecil tekanan tinggi hendaknya tidak dipakai karena dapat menyebabkan nekrosis mukosa trakea. Pengembangan balon yang terlalu besar dapat dihindari dengan memonitor tekanan dalam balon (yang pada balon lunak besar sama dengan tekanan dinding trakea dan jalan nafas) atau dengan memakai balon tekanan terbatas. Pipa hendaknya dibuat dari plastik yang tidak iritatif.

Berikut ditampilkan berbagai ukuran pipa endotrakea baik dengan atau tanpa cuff. Ukuran penggunaan bervariasi bergantung pada usia

pasien. Untuk bayi dan klien kecil pemilihan diameter dalam pipa (mm) = $4 + \frac{1}{4}$ umur (tahun).

Size PLAIN	Size CUFFED
2.5 mm	4.5 mm
3.0 mm	5.0 mm
3.5 mm	5.5 mm
4.0 mm	6.0 mm
4.5 mm	6.5 mm
	7.0 mm
	7.5 mm
	8.0 mm
	8.5 mm
	9.0 mm

Table 2.22 Ukuran Pipa Endotrakea Baik dengan atau Tanpa Cuff

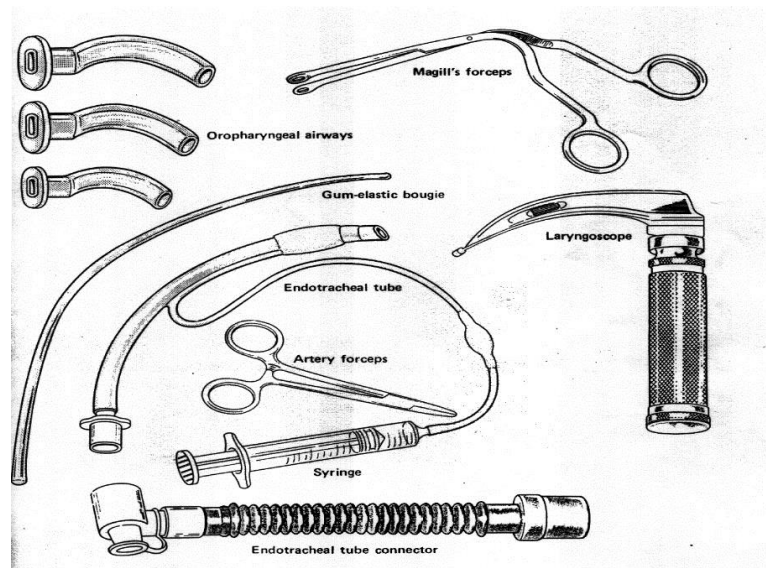
Pemakaian pipa endotrakea sesudah 7 sampai 10 hari hendaknya dipertimbangkan trakeostomi, bahkan pada beberapa kasus lebih dini. Pada hari ke-4 timbul kolonisasi bakteri yang dapat menyebabkan kondritis bahkan stenosis subglotis. Kerusakan pada laringotrakea telah jauh berkurang dengan adanya perbaikan balon dan pipa. Jadi trakeostomi pada pasien koma dapat ditunda jika ekstubasi diperkirakan dapat dilakukan dalam waktu 1-2 minggu. Akan tetapi pasien sadar tertentu memerlukan ventilasi intratrakea jangka panjang mungkin merasa lebih

nyaman dan diberi kemungkinan untuk mampu berbicara jika trakeotomi dilakukan lebih dini.

Dengan atau tanpa balon (“cuff”), berfungsi mencegah aspirasi isi faring ke dalam trakea dan memastikan tidak ada kebocoran selama ventilasi bertekanan positif. Tekanannya antara 20-30mm H₂O diukur dengan manometer.

Tiga hal yang harus diperhatikan untuk dapat membantu memudahkan atau mengurangi trauma pada waktu intubasi trakea adalah :

1. Penderita tidak sadar/tidur (pada penderita sadar teknis lebih sulit).
2. Posisi kepala (kepala lebih ekstensi dengan bantal tipis dibawah kepala).
3. Relaksasi otot yang baik.



Gambar 2.23 Perlengkapan intubasi endotrakea

F. ICU (*Intensive Care Unit*)

1. Pengertian

Merupakan keperawatan individu dan pasien pada kondisi yang tiba-tiba atau tidak diduga yang mengancam kehidupan. Pengertian ini sangat luas sehingga memerlukan kemampuan untuk deteksi dan manajemen keadaan yang mengancam kehidupan serta masalah kesehatan yang terjadi secara tiba-tiba, dan 20 % *Life Threatening*. Dimana pendidikan kesehatan memegang peran utama termasuk peningkatan kesehatan dan deteksi dini.

Pelayanan keperawatan kegawatdaruratan adalah pelayanan profesional yang didasarkan pada ilmu dan metodologi keperawatan gawat darurat berbentuk pelayanan bio-psiko-sosio-spiritual yang komprehensif ditujukan kepada klien/klien yang mempunyai masalah aktual atau resiko yang mengancam kehidupan, terjadi secara mendadak atau tidak dapat diperkirakan, dan tanpa atau disertai kondisi lingkungan yang tidak dapat dikendalikan. Rangkaian kegiatan yang dilaksanakan dikembangkan sedemikian rupa sehingga mampu mencegah kematian atau kecacatan yang mungkin terjadi.

ICU (*Intensive Care Unit*) adalah ruang rawat di rumah sakit yang dilengkapi dengan staf dan peralatan khusus untuk merawat dan mengobati pasien dengan perubahan fisiologi yang cepat memburuk yang mempunyai intensitas defek fisiologi satu organ ataupun mempengaruhi organ lainnya sehingga merupakan keadaan kritis yang

dapat menyebabkan kematian. Tiap pasien kritis erat kaitannya dengan perawatan intensif sehingga memerlukan pencatatan medis yang berkesinambungan dan monitoring serta dengan cepat dapat dipantau perubahan fisiologis yang terjadi atau akibat dari penurunan fungsi organ-organ tubuh lainnya.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1778/MENKES/SK/XII/2010 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelayanan ICU di Rumah sakit, ICU adalah suatu bagian dari rumah sakit yang mandiri (instalasi di bawah direktur pelayanan), dengan staf khusus dan perlengkapan yang khusus yang di tujukan untuk observasi.

ICU ini dilengkapi oleh dokter spesialis dan perawat yang lebih terlatih dan konsultan dengan berbagai latar belakang keahlian (Rab, 2010). Terdapat tiga kategori pasien yang termasuk pasien kritis yaitu : kategori pertama, pasien yang di rawat karena penyakit kritis meliputi penyakit jantung koroner, respirasi akut, kegagalan ginjal, infeksi, koma non traumatik dan kegagalan multi organ. Kategori kedua, pasien yang di rawat yang memerlukan monitoring karena perubahan patofisiologi yang cepat seperti koma.

Kategori ketiga, pasien post operasi mayor. Tanda-tanda klinis penyakit kritis biasanya serupa karena tanda-tanda ini mencerminkan gangguan pada fungsi pernapasan, kardiovaskular, dan neurologi (Nolan et al. 2015). Tanda-tanda klinis ini umumnya adalah takipnea, takikardia,

hipotensi, gangguan kesadaran (misalnya letargi, konfusi/bingung, agitasi atau penurunan tingkat kesadaran (Jevons dan Ewens, 2010).

Berdasarkan kelengkapan penyelenggaraan maka ICU dapat dibagi atas tiga tingkatan. Pertama ICU tingkat I yang terdapat di rumah sakit kecil yang dilengkapi dengan perawat, ruangan observasi, monitor, resusitasi dan ventilator jangka pendek yang tidak lebih dari 24 jam. ICU ini sangat bergantung kepada ICU yang lebih besar. Kedua, ICU tingkat II yang terdapat pada rumah sakit umum yang lebih besar dimana dapat dilakukan ventilator yang lebih lama yang dilengkapi dengan dokter tetap, alat diagnosa yang lebih lengkap, laboratorium patologi dan fisioterapi. Yang ketiga, ICU tingkat III yang merupakan ICU yang terdapat di rumah sakit rujukan dimana terdapat alat yang lebih lengkap antara lain hemofiltrasi, monitor invasif termasuk kateterisasi dan monitor intrakranial.

2. Pengertian Pasien

Pasien atau pesakit adalah seseorang yang menerima perawatan medis. Kata pasien dari bahasa Indonesia analog dengan kata *patient* dari bahasa Inggris. *Patient* diturunkan dari bahasa Latin yaitu *patiens* yang memiliki kesamaan arti dengan kata kerja *pati* yang artinya "menderita". Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pasien adalah orang sakit yang dirawat dokter. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran menyebutkan bahwa pasien adalah setiap orang yang melakukan konsultasi masalah kesehatannya

untuk memperoleh pelayanan kesehatan yang diperlukan baik secara langsung maupun tidak langsung kepada dokter (Menerez,2012).

Pasien kritis adalah pasien yang secara fisiologis tidak stabil, sehingga mengalami respon hipermetabolik kompleks terhadap trauma, sakit yang dialami akan mengubah metabolisme tubuh, hormonal, imunologis dan homeostasis nutrisi. Pasien dengan sakit kritis yang dirawat di ruang Intensive Care Unit (ICU) sebagian besar menghadapi kematian, mengalami kegagalan multi organ, gagal napas, menggunakan ventilator, dan memerlukan support teknologi (Menerez, 2012).

Dokter yang merawat klien mempunyai tugas untuk meminta kliennya dimasukkan ke intensive care unit bila ada indikasi dan segera memindahkan ke unit yang lebih rendah bila kondisi kesehatan klien telah memungkinkan. Kepala intensive care unit bertanggung jawab atas kesesuaian indikasi perawatan klien di intensive care unit. Bila kebutuhan masuk intensive care unit melebihi tempat tidur yang tersedia, kepala intensive care unit menentukan berdasarkan prioritas kondisi medik, klien mana yang akan dirawat di intensive care unit.

Adapun indikasi pasien masuk, dan pasien tidak perlu serta boleh keluar dari ruang ICU adalah sebagai berikut :

a. Indikasi Pasien yang memerlukan ICU

- 1) Pasien sakit berat, pasien tidak stabil yang memerlukan terapi intensif seperti bantuan ventilator, pemberian obat vasoaktif

melalui infus secara terus-menerus. Contoh pasien gagal napas berat, pasca bedah jantung terbuka, shock septik.

- 2) Pasien yang memerlukan bantuan pemantauan intensif atau non invasive sehingga komplikasi berat dapat dihindari atau dikurangi. Contoh pasien pasca bedah besar dan luas, pasien dengan penyakit jantung, paru, ginjal atau lainnya.
- 3) Pasien yang memerlukan terapi intensif untuk mengatasi komplikasi akut, sekalipun manfaat ICU ini sedikit. Contoh pasien dengan tumor ganas metastasis dengan komplikasi infeksi, tamponade jantung, sumbatan jalan nafas (Direktorat Keperawatan dan Keteknisian Medik, 2006)

b. Indikasi Pasien Tidak Perlu Masuk ICU

- 1) Pasien mati batang otak (dipastikan secara klinis dan laboratorium), kecuali keberadaannya diperlukan sebagai donor organ.
- 2) Pasien menolak terapi bantuan hidup.
- 3) Pasien secara medis tidak ada harapan dapat disembuhkan lagi. Contohnya pasien karsinoma stadium akhir, kerusakan susunan saraf pusat dengan keadaan vegetatif (Direktorat Keperawatan dan Keteknisian Medik, 2006).

c. Indikasi Pasien yang Boleh Keluar ICU

- 1) Pasien tidak memerlukan lagi terapi intensif karena keadaan membaik atau terapi telah gagal dan prognosis dalam waktu dekat

akan memburuk, serta manfaat terapi intensif sangat kecil. Dalam hal yang kedua perlu persetujuan dokter yang mengirim

2) Bila pada pemantauan intensif ternyata hasilnya tidak memerlukan tindakan atau terapi intensif lebih lama.

3) Terapi intensif tidak memberi manfaat dan tidak perlu diteruskan lagi pada:

a) Pasien usia lanjut dengan gagal 3 organ atau lebih yang tidak memberikan respons terhadap terapi intensif selama 72 jam.

b) Pasien mati otak atau koma (bukan karena trauma) yang menimbulkan keadaan vegetatif dan sangat kecil kemungkinan untuk pulih.

c) Pasien dengan bermacam-macam diagnosis seperti PPOM (Penyakit Paru Obstruktif Menahun), jantung terminal, karsinoma yang menyebar (Direktorat Keperawatan dan Keteknisian Medik, 2006).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1778/MENKES/SK/XII/2010, tingkat pelayanan Intensive Care Unit harus disesuaikan dengan kelas rumah sakit. Tingkat pelayanan ini ditentukan oleh jumlah staf, fasilitas, pelayanan penunjang, jumlah dan macam klien yang dirawat, klasifikasi atau stratifikasi pelayanan Intensive Care Unit.

G. Konsep Dasar Asuhan Keperawatan

1. Pengkajian

a. Biodata

Terdiri dari nama, usia, tanggal lahir, jenis kelamin, pekerjaan, alamat, tanggal masuk rumas sakit dan informan

b. Keluhan utama

Keluhan utama yang sering dirasakan pasien pada pemasangan alat *ventilasi mekanik* adalah penurunan curah jantung, nyeri, Intoleransi aktivitas, dan resiko infeksi

c. Riwayat sakit sekarang

Gambaran keadaan saat mulai terjadinya hipoksia, penyebab lamanya hipoksia, pertolongan pertama yang dilakukan serta keluhan klien selama menjalani pemasangan dan perawatan ventilasi mekanik.

d. Riwayat masa lalu

Merupakan gambaran keadaan kesehatan yang pernah diderita pasien

e. Riwayat penyakit pasien

Gambaran keadaan kesehatan pasien

f. Aktivitas/istirahat

Penurunan kekuatan tahanan, keterbatasan rentang gerak pada aerea yang sakit, gangguan massa otot dan perubahan tonus

g. Sirkulasi

Hipoksia, peningkatan frekuensi pernafasan, obstruksi jalan nafas dengan peningkatan frekuensi nadi, akral dingin, takikardia, disritmia, dan peningkatan keringat berlebih.

h. Integritas ego

Masalah tentang pasien, pekerjaan, keuangan, kecacatan, kecemasan, menyangkal, menarik diri dan marah

i. Eliminasi

Haluaran urine menurun tak ada fase darurat, warna hitam kemerahan bila terjadi myoglobin, mengindikasikan kerusakan otot dalam, diuresis, penurunan bising usus.

j. Makanan/cairan

Kelelahan, anoreksia, mual dan muntah

k. Neurosensori

Kesemutan, perubahan refleks, aktifitas kejang, laserasi korneal, kerusakan retinal, paralisis

l. Nyeri/kenyamanan

Berbagai skala nyeri dan kenyamanan tingkat tinggi

m. Pernafasan

Terkurung dalam ruang tertutup, cedera inhalasi, serak, batuk mengii, partikel karbon dalam sputum, ketidakmampuan menelan sekresi oral dan sianosis

2. Diagnosa Keperawatan

- a. Penurunan curah jantung berhubungan dengan gangguan suplai oksigen ke jantung.
- b. Nyeri akut berhubungan dengan agen cedera fisik (Pemasangan prosedur invasif)
- c. Intoleransi aktivitas berhubungan dengan kelemahan umum, tirah baring.
- d. Kecemasan / Ansietas berhubungan dengan krisis situasional, perubahan status kesehatan.
- e. Gangguan Citra Tubuh berhubungan dengan proses pembedahan
- f. Resiko Tinggi Infeksi berhubungan dengan prosedur invasive

3. Perencanaan Keperawatan

Semua tindakan yang dilakukan oleh perawat untuk membantu pasien beralih dari status kesehatan saat ini ke status kesehatan yang diuraikan dalam hasil yang di harapkan (Gordon,1994). Rencana asuhan keperawatan yang di rumuskan dengan tepat memfasilitasi konyinuitas asuhan perawatan dari satu perawat ke perawat lainnya. Sebagai hasil, semua perawat mempunyai kesempatan untuk memberikan asuhan yang berkualitas tinggi dan konsisten. Rencana asuhan keperawatan tertulis mengatur pertukaran informasi oleh perawat dalam laporan pertukaran dinas. Rencana perawatan tertulis juga mencakup kebutuhan pasien jangka panjang (*Potter & Perry,2010*).

Tabel 2.23 Perencanaan Keperawatan

No	Diagnosa Keperawatan	Tujuan (NOC)	Intervensi (NIC)
1.	<p>Penurunan curah jantung b/d gangguan irama jantung, stroke volume, pre load dan afterload, kontraktilitas jantung.</p> <p>DO/DS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aritmia, takikardia, bradikardia - Palpitasi, oedem - Kelelahan - Peningkatan/penurunan JVP - Distensi vena jugularis - Kulit dingin dan lembab - Penurunan denyut nadi perifer - Oliguria, kaplari refill lambat - Nafas pendek/ sesak nafas - Perubahan warna kulit - Batuk, bunyi jantung S3/S4 - Kecemasan 	<p>NOC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cardiac Pump effectiveness • Circulation Status • Vital Sign Status • Tissue perfusion: perifer <p>Setelah dilakukan asuhan selama.....penurunan kardiak output klien teratasi dengan kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Tanda Vital dalam rentang normal (Tekanan darah, Nadi, respirasi) ❖ Dapat mentoleransi aktivitas, tidak ada kelelahan ❖ Tidak ada edema paru, perifer, dan tidak ada asites ❖ Tidak ada penurunan kesadaran ❖ AGD dalam batas normal ❖ Tidak ada distensi vena leher ❖ Warna kulit normal 	<p>NIC :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Evaluasi adanya nyeri dada ❖ Catat adanya disritmia jantung ❖ Catat adanya tanda dan gejala penurunan cardiac putput ❖ Monitor status pernafasan yang menandakan gagal jantung ❖ Monitor balance cairan ❖ Monitor respon pasien terhadap efek pengobatan antiaritmia ❖ Atur periode latihan dan istirahat untuk menghindari kelelahan ❖ Monitor toleransi aktivitas pasien ❖ Monitor adanya dyspneu, fatigue, tekipneu dan ortopneu ❖ Anjurkan untuk menurunkan stress ▪ Monitor TD, nadi, suhu, dan RR ▪ Monitor VS saat pasien berbaring, duduk, atau berdiri ▪ Auskultasi TD pada kedua lengan dan bandingkan ▪ Monitor TD, nadi, RR, sebelum, selama, dan setelah aktivitas ▪ Monitor jumlah, bunyi dan irama jantung ▪ Monitor frekuensi dan irama pernapasan ▪ Monitor pola pernapasan abnormal ▪ Monitor suhu, warna, dan kelembaban kulit ▪ Monitor sianosis perifer ▪ Monitor adanya cushing triad (tekanan nadi yang melebar, bradikardi, peningkatan sistolik) ▪ Identifikasi penyebab dari perubahan vital sign ▪ Jelaskan pada pasien tujuan dari pemberian oksigen ▪ Sediakan informasi untuk mengurangi stress ▪ Kelola pemberian obat anti aritmia, inotropik, nitrogliserin dan vasodilator untuk mempertahankan kontraktilitas jantung ▪ Kelola pemberian antikoagulan untuk mencegah trombus perifer ▪ Minimalkan stress lingkungan
2	<p>Nyeri akut berhubungan dengan:</p>	<p>NOC :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pain Level, ❖ pain control, 	<p>NIC :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lakukan pengkajian nyeri secara komprehensif termasuk lokasi,

<p>Prosedur invasif (biologi, kimia, fisik, psikologis), kerusakan jaringan</p> <p>DS: - Laporan secara verbal</p> <p>DO: - Posisi untuk menahan nyeri - Tingkah laku berhati-hati - Gangguan tidur (mata sayu, tampak capek, sulit atau gerakan kacau, menyeringai) - Terfokus pada diri sendiri - Fokus menyempit (penurunan persepsi waktu, kerusakan proses berpikir, penurunan interaksi dengan orang dan lingkungan) - Tingkah laku distraksi, contoh : jalan-jalan, menemui orang lain dan/atau aktivitas, aktivitas berulang-ulang) - Respon autonom (seperti diaphoresis, perubahan tekanan darah, perubahan nafas, nadi dan dilatasi pupil) - Perubahan autonomic dalam tonus otot (mungkin dalam rentang dari lemah ke kaku) - Tingkah laku ekspresif (contoh</p>	<p>❖ comfort level</p> <p>Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama Pasien tidak mengalami nyeri, dengan kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengontrol nyeri (tahu penyebab nyeri, mampu menggunakan tehnik nonfarmakologi untuk mengurangi nyeri, mencari bantuan) • Melaporkan bahwa nyeri berkurang dengan menggunakan manajemen nyeri • Mampu mengenali nyeri (skala, intensitas, frekuensi dan tanda nyeri) • Menyatakan rasa nyaman setelah nyeri berkurang • Tanda vital dalam rentang normal • Tidak mengalami gangguan tidur 	<p>karakteristik, durasi, frekuensi, kualitas dan faktor presipitasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observasi reaksi nonverbal dari ketidaknyamanan ▪ Bantu pasien dan keluarga untuk mencari dan menemukan dukungan ▪ Kontrol lingkungan yang dapat mempengaruhi nyeri seperti suhu ruangan, pencahayaan dan kebisingan ▪ Kurangi faktor presipitasi nyeri ▪ Kaji tipe dan sumber nyeri untuk menentukan intervensi ▪ Ajarkan tentang tehnik non farmakologi: napas dalam, relaksasi, distraksi, kompres hangat/ dingin ▪ Berikan analgetik untuk mengurangi nyeri: ▪ Tingkatkan istirahat ▪ Berikan informasi tentang nyeri seperti penyebab nyeri, berapa lama nyeri akan berkurang dan antisipasi ketidaknyamanan dari prosedur ▪ Monitor vital sign sebelum dan sesudah pemberian analgesik pertama kali
--	--	---

	<p>: gelisah, merintih, menangis, waspada, iritabel, nafas panjang/berkeluh kesah)</p> <p>- Perubahan dalam nafsu makan dan minum</p>		
3	<p>Kecemasan berhubungan dengan Faktor keturunan, Krisis situasional, Stress, perubahan status kesehatan, ancaman kematian, perubahan konsep diri, kurang pengetahuan dan hospitalisasi</p> <p>DO/DS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insomnia - Kontak mata kurang - Kurang istirahat - Berfokus pada diri sendiri - Iritabilitas - Takut - Nyeri perut - Penurunan TD dan denyut nadi - Diare, mual, kelelahan - Gangguan tidur - Gemetar - Anoreksia, mulut kering - Peningkatan TD, denyut nadi, RR - Kesulitan bernafas - Bingung - Bloking dalam pembicaraan - Sulit berkonsentrasi 	<p>NOC :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontrol kecemasan - Koping <p>Setelah dilakukan asuhan selamaklien kecemasan teratasi dgn kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Klien mampu mengidentifikasi dan mengungkapkan gejala cemas ❖ Mengidentifikasi, mengungkapkan dan menunjukkan tehnik untuk mengontrol cemas ❖ Vital sign dalam batas normal ❖ Postur tubuh, ekspresi wajah, bahasa tubuh dan tingkat aktivitas menunjukkan berkurangnya kecemasan 	<p>NIC :</p> <p>Anxiety Reduction (penurunan kecemasan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gunakan pendekatan yang menenangkan • Nyatakan dengan jelas harapan terhadap pelaku pasien • Jelaskan semua prosedur dan apa yang dirasakan selama prosedur • Temani pasien untuk memberikan keamanan dan mengurangi takut • Berikan informasi faktual mengenai diagnosis, tindakan prognosis • Libatkan keluarga untuk mendampingi klien • Instruksikan pada pasien untuk menggunakan tehnik relaksasi • Dengarkan dengan penuh perhatian • Identifikasi tingkat kecemasan • Bantu pasien mengenal situasi yang menimbulkan kecemasan • Dorong pasien untuk mengungkapkan perasaan, ketakutan, persepsi • Kelola pemberian obat anti cemas:.....
4	<p>Intoleransi aktivitas Berhubungan</p>	<p>NOC :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Self Care : ADLs ❖ Toleransi aktivitas 	<p>NIC :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Observasi adanya pembatasan klien dalam melakukan aktivitas

	<p>dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tirah Baring atau imobilisasi • Kelemahan menyeluruh • Ketidakseimbangan antara suplei oksigen dengan kebutuhan <p>Gaya hidup yang dipertahankan.</p> <p>DS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melaporkan secara verbal adanya kelelahan atau kelemahan. • Adanya dyspneu atau ketidaknyamanan saat beraktivitas. <p>DO :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respon abnormal dari tekanan darah atau nadi terhadap aktifitas • Perubahan ECG : aritmia, iskemia 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Konservasi energi <p>Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama Pasien bertoleransi terhadap aktivitas dengan Kriteria Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Berpartisipasi dalam aktivitas fisik tanpa disertai peningkatan tekanan darah, nadi dan RR ❖ Mampu melakukan aktivitas sehari hari (ADLs) secara mandiri ❖ Keseimbangan aktivitas dan istirahat 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Kaji adanya faktor yang menyebabkan kelelahan ❖ Monitor nutrisi dan sumber energi yang adekuat ❖ Monitor pasien akan adanya kelelahan fisik dan emosi secara berlebihan ❖ Monitor respon kardivaskuler terhadap aktivitas (takikardi, disritmia, sesak nafas, diaporesis, pucat, perubahan hemodinamik) ❖ Monitor pola tidur dan lamanya tidur/istirahat pasien ❖ Kolaborasikan dengan Tenaga Rehabilitasi Medik dalam merencanakan program terapi yang tepat. ❖ Bantu klien untuk mengidentifikasi aktivitas yang mampu dilakukan ❖ Bantu untuk memilih aktivitas konsisten yang sesuai dengan kemampuan fisik, psikologi dan sosial ❖ Bantu untuk mengidentifikasi dan mendapatkan sumber yang diperlukan untuk aktivitas yang diinginkan ❖ Bantu untuk mendapatkan alat bantuan aktivitas seperti kursi roda, krek ❖ Bantu untuk mengidentifikasi aktivitas yang disukai ❖ Bantu klien untuk membuat jadwal latihan diwaktu luang ❖ Bantu pasien/keluarga untuk mengidentifikasi kekurangan dalam beraktivitas ❖ Sediakan penguatan positif bagi yang aktif beraktivitas ❖ Bantu pasien untuk mengembangkan motivasi diri dan penguatan ❖ Monitor respon fisik, emosi, sosial dan spiritual
5	<p>Gangguan body image berhubungan dengan:</p> <p>Biofisika (penyakit kronis), kognitif/persepsi (nyeri kronis), kultural/spiritual, penyakit, krisis situasional, trauma/injury, pengobatan (pembedahan, kemoterapi, radiasi)</p> <p>DS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Depersonalisasi 	<p>NOC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Body image ❖ Self esteem <p>Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama gangguan body image pasien teratasi dengan kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Body image positif ❖ Mampu mengidentifikasi kekuatan personal ❖ Mendiskripsikan secara faktual perubahan fungsi tubuh ❖ Mempertahankan interaksi sosial 	<p>NIC :</p> <p>Body image enhancement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaji secara verbal dan nonverbal respon klien terhadap tubuhnya - Monitor frekuensi mengkritik dirinya - Jelaskan tentang pengobatan, perawatan, kemajuan dan prognosis penyakit - Dorong klien mengungkapkan perasaannya - Identifikasi arti pengurangan melalui pemakaian alat bantu - Fasilitasi kontak dengan individu lain dalam kelompok kecil

	<p>i bagian tubuh</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perasaan negatif tentang tubuh - Secara verbal menyatakan perubahan gaya hidup <p>DO :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perubahan aktual struktur dan fungsi tubuh - Kehilangan bagian tubuh - Bagian tubuh tidak berfungsi 		
6	<p>Risiko infeksi</p> <p>Faktor-faktor risiko :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prosedur Infasif - Kerusakan jaringan dan peningkatan paparan lingkungan - Malnutrisi - Peningkatan paparan lingkungan patogen - Imonusupresi - Tidak adekuat pertahanan sekunder (penurunan Hb, Leukopenia, penekanan respon inflamasi) - Penyakit kronik - Imunosupresi - Malnutrisi - Pertahan primer tidak adekuat (kerusakan kulit, trauma jaringan, gangguan peristaltik) 	<p>NOC :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Immune Status ❖ Knowledge : Infection control ❖ Risk control <p>Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama..... pasien tidak mengalami infeksi dengan kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Klien bebas dari tanda dan gejala infeksi ❖ Menunjukkan kemampuan untuk mencegah timbulnya infeksi ❖ Jumlah leukosit dalam batas normal ❖ Menunjukkan perilaku hidup sehat ❖ Status imun, gastrointestinal, genitourinaria dalam batas normal 	<p>NIC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pertahankan teknik aseptif • Batasi pengunjung bila perlu • Cuci tangan setiap sebelum dan sesudah tindakan keperawatan • Gunakan baju, sarung tangan sebagai alat pelindung • Ganti letak IV perifer dan dressing sesuai dengan petunjuk umum • Gunakan kateter intermiten untuk menurunkan infeksi kandung kencing • Tingkatkan intake nutrisi • Berikan terapi antibiotik:..... • Monitor tanda dan gejala infeksi sistemik dan lokal • Pertahankan teknik isolasi k/p • Inspeksi kulit dan membran mukosa terhadap kemerahan, panas, drainase • Monitor adanya luka • Dorong masukan cairan • Dorong istirahat • Ajarkan pasien dan keluarga tanda dan gejala infeksi • Kaji suhu badan pada pasien neutropenia setiap 4 jam

4. Tindakan Keperawatan

Merupakan inisiatif dari rencana tindakan untuk mencapai tujuan yang spesifik. Tahap pelaksanaan dimulai dimulai setelah rencana tindakan disusun dan ditunjukkan pada *nursing orders* untuk membantu pasien mencapai tujuan yang diharapkan. Oleh karena itu rencana tindakan yang spesifik dilaksanakan untuk memodifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi masalah kesehatan pasien. Adapun tahap-tahap dalam tindakan keperawatan adalah sebagai berikut :

a. Tahap 1 : persiapan

Tahap awal tindakan keperawatan ini menurut perawat untuk mengevaluasi yang diidentifikasi pada tahap perencanaan

b. Tahap 2 : intervensi

Fokus tahap pelaksanaan tindakan perawatan adalah kegiatan dan pelaksanaan tindakan dari perencanaan untuk memenuhi kebutuhan fisik dan emosional. Pendekatan tindakan keperawatan meliputi tindakan independen, dependen, dan interdependen.

c. Tahap 3 : dokumentasi

Pelaksanaan tindakan keperawatan harus diikuti oleh pencatatan yang lengkap dan akurat terhadap suatu kejadian dalam proses keperawatan.

5. Evaluasi Keperawatan

Perencanaan evaluasi memuat kriteria keberhasilan proses dan keberhasilan tindakan keperawatan. Keberhasilan proses dapat dilihat

dengan jalan membandingkan antara proses dengan pedoman atau rencana proses tersebut. Sasaran evaluasi adalah sebagai berikut :

- a. Proses asuhan keperawatan, berdasarkan kriteria atau rencana yang telah disusun)
- b. Hasil tindakan keperawatan ,berdasarkan kriteria keberhasilan yang telah di rumuskan dalam rencana evaluasi.

Terdapat 3 kemungkinan hasil evaluasi yaitu :

- a. Tujuan tercapai,apabila pasien telah menunjukkan perbaikanatau kemajuan sesuai dengan kriteria yang telah di tetapkan.
- b. Tujuan tercapai sebagian,apabila tujuan itu tidak tercapai secara maksimal, sehingga perlu di cari penyebab dan cara mengatasinya.
- c. Tujuan tidak tercapai,apabila pasien tidak menunjukkan perubahanatau kemajuan sama sekali bahkan timbul masalah baru.dalam hal ini perawat perlu untuk mengkaji secara lebih mendalam apakah terdapat data, analisis, diagnosa, tindakan, dan faktor-faktor lain yang tidak sesuai yang menjadi penyebab tidak tercapainya tujuan. Setelah seorang perawat melakukan seluruh proses keperawatan dari pengkajian sampai dengan evaluasi kepada pasien, seluruh tindakannya harus di dokumentasikan dengan benar dalam dokumentasi keperawatan.

6. Dokumentasi Keperawatan

Dokumentasi adalah segala sesuatu yang tertulis atau tercetak yang dapat diandalkan sebagai catatan tentang bukti bagi individu yang

berwenang (Potter, 2010). Potter (2010) juga menjelaskan tentang tujuan dalam pendokumentasian yaitu :

a. Komunikasi

Sebagai cara bagi tim kesehatan untuk mengkomunikasikan (menjelaskan) perawatan pasien termasuk perawatan individual, edukasi pasien dan penggunaan rujukan untuk rencana pemulangan.

b. Tagihan *financial*

Dokumentasi dapat menjelaskan sejauh mana lembaga perawatan mendapatkan ganti rugi (*reimburse*) atas pelayanan yang diberikan bagi pasien.

c. Edukasi

Dengan catatan ini peserta didik belajar tentang pola yang harus ditemui dalam berbagai masalah kesehatan dan menjadi mampu untuk mengantisipasi tipe perawatan yang dibutuhkan pasien.

d. Pengkajian

Catatan memberikan data yang digunakan perawat untuk mengidentifikasi dan mendukung diagnosa keperawatan dan merencanakan intervensi yang sesuai.

e. Pemantauan

Tinjauan teratur tentang informasi pada catatan pasien memberi dasar untuk evaluasi tentang kualitas dan ketepatan perawatan yang diberikan dalam suatu institusi.

f. Dokumentasi legal

Pendokumentasian yang akurat adalah salah satu pertahanan diri terbaik terhadap tuntutan yang berkaitan dengan asuhan keperawatan.

g. Riset

Perawat dapat menggunakan catatan pasien selama studi riset untuk mengumpulkan informasi tentang faktor-faktor tertentu. Audit dan pemantauan.

H. Tahap Kerja Humidifikasi dan Manajemen Cuff

a. Standar Operasional Prosedur Humidifikasi

a. Pengertian : Humidifikasi adalah suatu proses penambahan kandungan uap air sehingga saluran pernafasan tetap lembab

b. Tujuan : Mempertahankan saluran pernafasan pasien tetap lembab

c. Kebijakan :

1) Pada saat pasien datang berobat ke Rumah Sakit berhak mendapat penanganan pertama dari dokter yang dapat dilaksanakan oleh dokter umum atau spesialis.

2) Setiap pasien dengan tindakan tersebut diatas akan ditangani sesuai manual prosedur yang sesuai

3) Rumah sakit akan memberikan sarana dan prasarana untuk mendukung pelayanan kesehatan

d. Ruang lingkup : Prosedur ini menerangkan cara mengoperasikan Humidifier ventilator

Manajemen Endotracheal tube adalah suatu tindakan mengembangkan dan mengempiskan balon penyegel saluran nafas agar mengurangi resiko terjadi aspirasi ke paru

b. Tujuan

1. Menyegel jalan nafas melalui ETT
2. Mempertahankan pipa saluran nafas .

c. Indikasi

1. Kebutuhan akan pressure dan lower cuff.
2. Kebutuhan akan hygiene pulmoner.
3. Kemungkinan aspirasi.
4. Kemungkinan obstruksi jalan napas bagian atas.

d. Kontraindikasi

Keadaan berikut merupakan kontraindikasi relative intubasi trakeal:

1. Obstruksi atau trauma pada saluran napas yang hebat sehingga tube tidak dapat dipasang dengan baik. Keadaan ini merupakan indikasi untuk melakukan krikotirotomi darurat.
2. Jejas pada vertebra servikal, karena memerlukan immobilisasi lengkap vertebra servikal sehingga tidak mungkin dilakukan intubasi endotracheal.

e. Kemungkinan komplikasi

1. Memar, laserasi, dan abrasi.
2. Perdarahan hidung (dengan intubasi nasotrakeal).
3. Obstruksi jalan napas (herniasi balon, tube kaku).

4. Sinusitis (dengan nasotrakeal tube).
5. Ruptur trakeal.
6. Fistula trakeoesofageal
7. Muntah dengan aspirasi, gigi copot atau rusak.
8. Distrimia jantung.

f. Persiapan alat

1. Sarung tangan bersih
2. Manometer
3. Orofaringeal tube (guedel)
4. Stetoskop
5. Bag valve mask (ambu bag)
6. Suction kateter
7. Plester
8. Gunting
9. Alat Pelindung Diri (masker, skort)
10. Bengkok
11. Bak instrument

g. Prosedur

1. Identifikasi kebutuhan klien
2. Persiapan alat
3. Salam terapeutik
4. Jelaskan tujuan dan prosedur (beritahukan pada penderita atau keluarga mengenai prosedur tindakan yang akan dilakukan, indikasi

dan komplikasinya, dan mintalah persetujuan dari penderita atau keluarga (informed consent))

5. Dekatkan alat
6. Persiapan lingkungan
7. Jaga privacy pasien (tutup sampiran)
8. Persiapan klien
 - Posisi pasien semi fowler.
 - Letakkan bantal kecil atau penyangga handuk setinggi 10 cm di oksiput dan pertahankan kepala sedikit ekstensi. (jika resiko fraktur cervical dapat disingkirkan)
9. Cuci tangan
10. Pakai skort, sarung tangan, masker
11. Lakukan pemasangan oropharingeal airway (guedel)
12. Melakukan suction
13. Berikan ventilasi dengan menggunakan ambu bag
14. Observasi adanya obstruksi
15. Pernafasan yang adekuat dapat di monitor melalui cek SpO₂ BGA (blood gas analysis) ± ½–1jam setelah intubasi selesai
16. Rapikan alat
17. Rapikan klien
18. Buka sampiran
19. Mencuci tangan
20. Dokumentasi (catat respon pernafasan pasien pada mesin ventilator)

3. Standar Operasional Prosedur Pemasangan Ventilator Mekanik

a. Pengertian : Ventilator adalah suatu alat bantu napas (ABN) yang berfungsi untuk mengontrol, membantu atau mengambil alih fungsi paru-paru pasien.

b. Tujuan :

- 1) Merperbaiki kebutuhan oksigen dan pembuangan CO₂
- 2) Memperbaiki sirkulasi oksigen pada jaringan
- 3) Memperbaiki keadaan patologis yang akut

c. kebijakan :

- 1) Pada saat pasien datang berobat ke Rumah Sakit berhak mendapat penanganan pertama dari dokter yang dapat dilaksienan oleh dokter umum atau spesialis
- 2) Setiap pasien dengan tindakan tersebut diatas akan ditangani sesuai manual prosedur yang sesuai
- 3) Rumah sakit akan memberikan sarana dan prasarana untuk mendukung pelayanan kesehatan

d. Ruang lingkup yang sesuai :

Prosedur ini mengatur penggunaan ABN pada pasien dengan indikasi :

- 1) Klinis
 - a) Penderita dengan resiko tinggi
 - b) Penderita tidak sadar
 - c) Penderita trauma dan shock

- d) Penderita bedah mayor
- e) Aspirasi, tenggelam
- f) Apnoe
- g) RR meningkat diatas normal
- h) Volume tidak atau pressure menurun dari pada normal

2) Laboratorium

- a) PaO₂ < 55 – 60 mmHg dengan oksigen 21 % < 55 – 60 mmHg dengan oksigen 40 %
- b) PaCo₂ > 45 -55 Hg
- c) PH < 7,25

e. prosedur :

1. Ventilator pressure cycle

- a) Persiapkan alat :
 - 1. Ventilator, O₂ dan udara tekan
 - 2. Air viva (amubag)
 - 3. Persiapan untuk menghisap secret
 - 4. Regulator
- b) Hubungkan ventilator dengan sumber listrik
- c) Hubungkan ventilator dengan O₂ dan udara tekan
- d) Isi humidifier dengan air aquades sesuai kebutuhan
- e) Putar tombol kearah IMV/ON
- f) Setting awal yang sering dipakai di ICU PIP:

1. 20-25 mmHG
2. CPAP / PEEP : 5 cm H₂O
3. FLOW GAS : 8-10 liter/menit
4. RATE : 40-60 x/menit
5. Waktu inspirasi : 0,25-0,3 detik
6. FiO₂ disesuaikan kebutuhan

g) Hubungkan ventilator dengan pasien melalui konektor NTT/OTT

2. Ventilator volume cycle

- a. Setelah ventilator dilakukan SET
- b. Tekan tombol ON
- c. Setting ventilator

- 1) Hitung tidal volume 7-8 x BB (berat badan)
- 2) RR = 20-24 x/menit
- 3) FiO₂ Disesuaikan dengan kebutuhan
- 4) Peak flow minimal 10 liter/menit
- 5) Settingan yang lain akan menyesuaikan diri

d. Hubungkan ventilator dengan pasien melalui NTT/OTT

e. unit terkait :

1. Dokter
2. Perawat
3. Teknisi

BAB III LAPORAN KASUS KELOLAAN

A. PENGKAJIAN KASUS	141
B. ANALISA DATA	152
C. PRIORITAS MASALAH KEPERAWATAN	153
D. INTERVENSI KEPERAWATAN	154
E. IMPLEMENTASI INOVASI	160
F. IMPLEMENTASI KEPERAWATAN	161
G. EVALUASI KEPERAWATAN	165
H. EVALUASI INOVASI	170

BAB IV ANALISA SITUASI

A. PROFIL LAHAN PRAKTIK	173
B. ANALISA MASALAH KEPERAWATAN DENGAN KONSEP TERKAIT DAN KONSEP KASUS TERKAIT	175
C. ANALISA INTERVENSI DENGAN KONSEP DAN PEMECAHAN MASALAH YANG DAPAT DILAKUKAN	185
D. INOVASI TAMMBAHAN PENELITIAN MANAJEMEN CUFF ...	194
E. PENELITIAN TERKAIT	194

**SILAHKAN KUNJUNGI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil intervensi dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

Kasus kelolaan klien Ny. G dengan diagnosa medis *Post Op Craniectomy e.c Stroke Haemoragia* dan telah di rawat selama 3 hari. Pada saat pengkajian didapatkan diganosa keperawatan yaitu :

1. Bersihan jalan nafas tidak efektif b/d peningkatan sekresi atau obstruksi
2. Ketidakmampuan untuk mempertahankan ventilasi spontan b/d factor metabolic (anemia), kelelahan otot pernafasan.
3. Perubahan perfusi jaringan cerebral b/d Kerusakan transport oksigen melalui membran alveolar dan/atau membran kapiler
4. Resiko terjadinya infeksi b/d prosedur invasife

Pada saat dilakukan proses pengkajian klien terpasang ventilasi mekanik ddengan Mode SCMV Vt 400 PeeP 8 Rate 16 FiO₂ 80 %. Tekanan darah: 167/95 mmHg, nadi: 133 x/menit, pernafasan: 34 x/menit, suhu: 37,4 °C, dan SpO₂: 93% dan secret banyak menumpuk di sekitar ETT dan oral. Sehingga prioritas masalah keperawatan adalah Bersihan jalan nafas tidak efektif b/d peningkatan sekresi atau obstruksi pada Ny. g dengan diagnosa

medis *Post Op Craniectomy e.c Stroke Haemoragia* yaitu diberikan intervensi berdasarkan NOC dan NIC dengan target 3 x 24 jam.

Intervensi inovasi yang diberikan penulis adalah melakukan tindakan *Humidifikasi dan Manajemen Cuff* pada Ny. g, dari hasil inovasi intervensi yang diberikan didapatkan hasil vital sign inovasi intervensi sebelum pemberian *Humidifikasi*, Td sebelum = 163/96 mmHg Rr = 35x/menit Hr = 153 x/ menit $SP_2O = 92\%$ Temp = $37,4^{\circ}C$ Sedangkan hasil vital sign inovasi intervensi setelah pemberian *Humidifikasi*, Td setelah = 162 / 92 Rr = 32x/menit Hr = 145 x/ menit $SP_2O = 94\%$ sehingga dapat disimpulkan dengan pemberian intervensi inovasi *Humidifikasi* dapat meningkatkan kelembaban saluran nafas pada klien *Post Op Craniectomy e.c Stroke Haemoragia* yang terpasang ventilasi mekanik.

Intervensi inovasi tambahan yang diberikan penulis adalah melakukan tindakan *Manajemen Cuff* pada Ny.G, dari hasil inovasi intervensi yang diberikan didapatkan hasil, Pola nafas Eupnea, produksi secret berkurang walau masih ada Sehingga dapat disimpulkan dengan pemberian intervensi inovasi tambahan tindakan *Manajemen Cuff* pada Ny. G , selain dapat meningkatkan SpO_2 pada klien *Post Op Craniectomy e.c Stroek Haemoragia* yang terpasang ventilasi mekanik juga dapat memberikan rasa nyaman saat inspirasi. Sehingga tida menambah kesakitan pada saat perawatan dan pemasangan ETT.

B. Saran

1. Institusi akademis

Institusi akademis sebaiknya lebih banyak mengadakan diskusi mengenai intervensi terhadap penanganan pada kasus-kasus klien dengan *Stroke Haemoragia*, sehingga mahasiswa mampu meningkatkan cara berpikir kritis dalam menerapkan intervensi inovasi sesuai dengan jurnal penelitian terbaru.

2. Perawat

Perawat lebih banyak memberikan perhatian secara maksimal sehingga mampu meningkatkan kualitas hidup klien, untuk menghindari overinflation atau kelebihan pada tekanan balon ETT dan memberikan cairan sesuai batas indicator sehingga suhu yang diberikan sesuai sehingga dampak buruk dari pemasangan alat medis bias di hindari dan bias memperbaiki kondisi klien *Post Op Craniectomy e.c Stroek Haemoragia* serta memberikan pendidikan kesehatan dan motivasi sehingga dapat berdampak positif terhadap kesehatan klien dan keluarga.

3. Mahasiswa

Mahasiswa diharapkan lebih banyak menerapkan intervensi inovasi *Humidifikasi dan Manajemen Cuff* pada klien yang mengalami obstruksi jalan nafas dengan penggunaan ventilasi mekanik, sehingga dapat mencegah terjadinya obstruksi pada klien. Selain terhadap klien yang dikelolanya mahasiswa juga dapat menerapkan kepada klien yang lain, sehingga mahasiswa lebih mahir dan profesional dalam pelaksanaannya

dan juga mahasiswa harus lebih banyak belajar dan mencari referensi lebih banyak baik dari buku maupun jurnal penelitian terbaru mengenai keefektifan penggunaan *Humidifikasi dan Manajemen Cuff*.

DAFTAR PUSTAKA

Brunner, L.S. dan Suddarth, D.S. (2002). *Text Book Of Medical-Surgical Nursing. Dalam: Ester, M dan Pangabean, E. Editors. Keperawatan Medikal-Bedah Cetakan 1.* Jakarta : EGC.

Don Hayes, Jr, Paul B. Collins , Mehdi Khosravi, Ruei-Lung Lin , dan Lu-Yuan Lee, 2015 studi desriptif “Peran Refleks Kolinergik Bronkokonstriksi Dipicu oleh Pernafasan Udara Panas Lembab pada Penderita Asma”

Haitham S. Al Ashry dan Ariel M. Modrykamien dalam studi pendahuluan “Humidifikasi selama Ventilasi mekanis pada Pasien Dewasa” Publishing Hindawi BioMed Research International 2014,

Hidayat, Aziz Alimul. A (2008). *Pengantar Konsep Dasar Keperawatan,* Jakarta: Salemba Medika

J Clin Monit Comput, January 2014 dalam journal of clinical monitoring and computing, yang berjudul “monitoring merupakan bagian penting dari penggunaan balon endotrakeal” NCBI Published BioMed Research International 2014

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Katalog dalam Terbitan Kementerian Kesehatan RI Indonesia.: Pusat Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2012, Jakarta : Kementerian Kesehatan RI;2017

Kozier, E. (2011). *Buku Ajar Fundamental Keperawatan Konsep, Proses & Praktik edisi 7 volume 2.* Jakarta

Potter, P.A & Perry A. 2012 *Fundamental of Nursing*. Jakarta: EGC

Potter, P.A & Perry A. G 2010. *Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, Praktik*. Jakarta : EGC

Puji I, Happy H dan Siti C. 2013. *Kompres Dingin Dapat Menurunkan Nyeri Anak Usia Sekolah Saat Pemasangan Infus*. Jurnal Keperawatan Indonesia, Volume 16 No. 2, Juli 2013, hal 93-100

Price and W. Lorraine. (2012). *Patofisiologi Buku 2 Edisi 4. Terjemahan Peter Anugrah*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC

Price, Sylvia A. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi VI. Jakarta: EGC.

Urden, et al, *studi deskriptif perawatan cuff endotracheal tube pada pasien terintubasi di ruang rawat intensif*, ARRC, Volume 1 - Nomor 1, Juli 2014