BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Gangguan Pertukaran Gas Pada PPOK

1. Pengertian PPOK

Menurut Djojodibroto (2014) istilah Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) atau Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) ditujukan untuk mengelompokkan penyakit-penyakit yang mempunyai gejala berupa terhambatnya arus udara pernapasan. Masalah yang menyebabkan terhambatnya arus udara tersebut bisa terletak pada saluran pernapasan maupun pada parenkim paru. Kelompok penyakit yang dimaksud adalah bronkitis kronik (masalah pada saluran pernapasan), emfisema (masalah pada parenkim).

Sedangkan menurut Padila (2012) Penyakit Paru Obstruktif Menahun/Kronik merupakan suatu istilah yang digunakan untuk sekelompok penyakit paru-paru yang berlangsung lama dan ditandai oleh peningkatan resistensi terhadap aliran udara. Ketiga penyakit yang membentuk kesatuan PPOK adalah bronkitis kronis, emfisema dan asma bronkial.

Jadi dapat disimpulkan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) adalah kelompok penyakit yang bisa disebabkan oleh asma bronkial, emfisema atau bronkitis kronis yang ditandai dengan peningkatan resistensi terhadap aliran udara sebagai patofisiologi utamanya.

2. Pengertian gangguan pertukaran gas

Gangguan berarti ketidaknormalan baik itu kelebihan maupun kekurangan. Menurut Wahid & Suprapto (2013) pertukaran gas merupakan pertukaran antara

oksigen dan karbondioksida di dalamalveolus. Oksigen diperoleh ketika seseorang bernapas kemudian udara masuk ke dalam saluran pernapasan dan akhirnya masuk ke alveolus. Oksigen yang terdapat dalam alveolus berdifusi menembus dinding sel alveolus yang akhirnya masuk ke dalam darah menjadi oksihemoglobin. Oksihemoglobin dilepaskan ke dalam sel-sel tubuh sehingga oksihemoglobin kembali menjadi hemoglobin. Karbondioksida yang dihasilkan dari pernapasan diangkut oleh darah melalui pembuluh darah yang akhirnya sampai pada alveolus. Dari elveolus karbondioksida dikeluarkan melalui saluran pernapasan pada waktu kita mengeluarkan napas.

Menurut Somantri (2009), pertukaran gas merupakan pertukaran antara oksigen dan karbondioksida di membrane alveolus. Setelah pertukaran oksigen akan diangkut dari paru-paru ke jaringan, dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Jadi, dapat disimpulkan gangguan pertukaran gas adalah kelebihan atau kekurangan oksigen atau eliminasi karbondioksida di dalam alveolus.

3. Etiologi gangguan pertukaran gas

Salah satu penyebab terjadinya gangguan pertukaran gas adalah ketidakseimbangan ventilasi-perfusi. Situasi faal paru seseorang dikatakan normal jika hasil kerja proses ventilasi, distribusi, perfusi, difusi, serta hubungan antara ventilasi dengan perfusi pada orang tersebut dalam keadaan santai yang menghasilkan tekanan parsial oksigen (PO_2) dan tekanan parsial karbondioksida (PCO_2) yang normal. Keadaan santai yang dimaksud adalah ketika jantung dan paru tanpa beban kerja yang berat (Djojodibroto, 2014).

a. Ventilasi

Ventilasi menyangkut volume udara yang bergerak masuk dan keluar dari hidung atau mulut pada saat proses bernapas. Ventilasi terdiri dari tiga yaitu, ventilasi per menit (V_E), ventilasi alveolar (V_A), dan ventilasi percuma (V_D). Ventilasi per menit (V_E) merupakan volume udara yang keluar dari paru dalam satu menit dalam satuan liter. Ventilasi alveolar (V_A) adalah volume udara inspirasi yang dapat mencapai alveoli dan dapat mengalami pertukaran gas dengan darah.Ventilasi percuma (V_D) adalah volume udara inspirasi yang tidak mengalami pertukaran gas dengan darah (Djojodibroto, 2014). Faktor-faktor yang memengaruhi ventilasi yaitu tekanan udara, resistensi jalan udara, dan *compliance* udara (Somantri, 2009).

b. Perfusi

Perfusi paru adalah sirkulasi darah di dalam pembuluh kapiler paru. Distribusi aliran darah di paru tidak sama rata. Karena rendahnya tekanan darah di kapiler paru, aliran darah di kapiler paru sangat terpengaruh oleh gravitasi bumi sehingga perfusi di bagian dasar paru lebih besar dibandingkan perfusi di bagian apeks. Hal ini mengakibatkan rasio V/Q di basis paru dan di puncak paru menjadi berbeda (Djojodibroto, 2014).

c. Ventilasi-perfusi

Pada saat seseorang beristirahat ventilasi udara dan volume darah yang mengalir kira-kira sama, yaitu 5 liter udara per menit atau V = 5 liter/menit, dan 5 liter darah per menit, atau Q = 5 liter/menit. Dengan demikian rasio ventilasi-perfusi ideal V/Q =1(Djojodibroto, 2014). Pada penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) terjadi penyempitan saluran pernapasan bagian alveoli sehingga terjadi

penurunan aliran oksigen dan pengeluaran karbondioksida menjadi sulit sehingga ventilasi dan perfusi menjadi tidak seimbang.

4. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertukaran gas pada PPOK

Pertukaran gas merupakan proses pertukaran oksigen dan karbondioksida di membran alveolus kapiler. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi pertukaran gas oksigen dan karbondioksida, diantaranya :

a. Faktor fisiologi

1) Penurunan konsentrasi oksigen yang diinspirasi

Saat konsentrasi oksigen yang diinspirasi menurun maka kapasitas darah pembawa oksigen juga akan menurun. Penurunan konsentrasi oksigen bias disebabkan oleh obstruksi jalan napas bagian atas maupun bawah yang menghalangi oksigen ke alveoli, konsentrasi oksigen yang tidak tepat pada alat terapi oksigen ataupun penurunan oksigen di lingkungan seperti pada tempat yang tinggi (Potter & Perry, 2006). Tempat yang tinggi tidak mengubah komposisi udara, melainkan menyebabkan tekanan oksigen (PO_2) menurun. Reaksi awal yang timbul ketika seseorang berada pada ketinggian yaitu munculnya tanda dan gejala seperti yang terlihat pada setiap orang yang mengalami kekurangan oksigen (Somantri, 2009).

2) Kondisi yang memengaruhi pergerakan dinding dada

Salah satu yang menyebabkan perubahan pergerakan dinding dada adalah penyakit kronis yang dapat secara langsung menyebabkan penurunan oksigen. Setiap kondisi yang menurunkan pergerakan dinding dada akan menyebabkan penurunan ventilasi. Apabila diafragma tidak dapat menurun secara penuh saat inspirasi maka volume udara yang masuk akan menurun sehingga transpor

oksigen ke alveoli dan jaringan juga akan menurun (Potter & Perry, 2006). Selain itu kelemahan pada fungsi dinding dada akan memengaruhi pola pernapasan. Penyebab utama disrupsi kelemahan tersebut adalah trauma pada dada, seperti fraktur iga atau luka tembus pada dada (Somantri, 2009).

b. Faktor perkembangan

1) Dewasa muda, dewasa pertengahan, dan dewasa akhir

Dewasa muda, pertengahan dan akhir terpapar oleh banyak faktor resiko penyakit kardiopulmonar seperti diet tidak sehat, kurang aktivitas fisik dan merokok (Potter & Perry, 2006).

2) Lansia

Sistem pernapasan dan jantung mengalami perubahan seiring dengan peningkatan usia. Frekuensi pernapasan pada lansia umumnya lebih tinggi dengan rentang normal 16 sampai 25 x per menit. Frekuensi ini tidak memengaruhi kadar karbondioksida karena volume tidak lansia biasanya menurun. Pada lansia penurunan gerakan dinding dada biasanya disebabkan karena osteoporosis atau kalsifikasi tulang rawan kosta. Otot-otot pernapasan menjadi lemah dan sirkulasi pembuluh darah pulmonar menjadi kurang dapat berdistensi. Trakea dan bronkus besar menjadi membesar akibat kalsifikasi jalan napas dan alveoli membesar sehingga menurunkan daerah permukaan yang tersedia untuk terjadinya pertukaran gas (Potter & Perry, 2006).

c. Faktor prilaku

Prilaku ataupun gaya hidup baik secara langsung maupun tidak langsung akan memengaruhi kebutuhan oksigenasi. Gangguan pertukaran gas pada penyakit paru obstruktif kronis disebabkan oleh adanya prilaku merokok. Asap

rokok menyebabkan terjadinya ititasi pada bronkus yang menyebabkan terjadinya penyempitan sehingga terjadi ketidakseimbangan ventilasi-perfusi (Potter & Perry, 2006).

5. Patofisiologi gangguan pertukaran gas pada PPOK

Penyakit Paru Obstruktif Kronik merupakan penyakit kronik paru yang diawali dengan seseorang menghisap asap rokok, polusi udara yang tercemar, dan partikel lain seperti debu yang akan masuk ke saluran pernapasan yang akan menyebabkan terjadi hipersekresi mukus atau mukus. Apapun etiologinya yang berperan memproduksi sekret adalah sel-sel goblet dan kelenjar-kelenjar mukus di submukosa. Sekret bronkus yang dihasilkan cukup banyak dan kental. Karena kaya akan kandungan protein, sekret bronkus menjadi tempat perbenihan yang ideal bagi berbagai jenis kuman yang berhasil masuk ke saluran pernapasan bawah sehingga mudah terjadi infeksi sekunder yang secara klinis digolongkan sebagai infeksi saluran pernapasan bawah (Danusantoso, 2010).

Proses tersebut akan menyebabkan terjadinya reaksi inflamasi bronkus dan kerusakan pada dinding bronkiolus terminalis yang diperparah dengan usia yang semakin tua yang menyebabkan terjadinya sumbatan pada lumen bronkus-bronkus kecil dan bronkeolus sehingga terjadi gangguan ventilasi. Mengingat ventilasi merupakan gerakan yang aktif yang menggunakan otot-otot pernapasan, udara masih akan dapat menembus sumbatan lumen dan masuk ke dalam alveolus, tetapi karena ekspirasi merupakan gerakan pasif yang hanya mengandalkan elastisitas jaringan interstitial paru (yang mengandung banyak serat-serat elastis, tak semua udara hasil inspirasi dapat dikeluarkan lagi atau terjadi obstruksi awal ekspirasi. Dengan kata lain, akan tertumpuk udara bekas inspirasi di dalam

alveolus. Siklus ini berulang sehingga akhirnya akan terjadi distensi alveolus. Proses ini dikenal dengan air-trapping (Danusantoso, 2010)

Air-trapping merupakan proses yang progresif yang menyebabkan menghilangnya elastisitas jaringan inter-alveolar yang merupakan sebagian dari jaringan interstitial paru sehingga ekspirasi menjadi semakin dangkal. Hal inilah yang menyebabkan timbulnya keluhan sesak napas sehingga terjadi penurunan ventilasi. Adanya penurunan ventilasi menyebabkan suplai oksigen ke dalam paru menjadi menurun yang mengakibatkan terjadi penumpukan karbondioksida, peningkatan PCO_2, penurunan PO_2, penurunan pH darah. Hal ini menyebabkan terjadinya gangguan pertukaran gas akibat ketidakseimbangan antara ventilasi dan perfusi (Danusantoso, 2010).

6. Manifestasi klinis gangguan pertukaran gas

a. Tekanan parsial karbondioksida (PCO_2) meningkat / menurun

Pada keadaan metabolisme normal PCO_2 sepenuhnya dipengaruhi oleh ventilasi. Pada saat terjadi gangguan metabolisme PCO_2 menjadi tidak normal karena kompensadi keadaan metabolik. Nilai normal PCO_2 adalah 35-45 mmHg. Nilai PCO_2 (< 35 mmHg) disebut dengan hiperventilasi dan nilai PCO_2 (> 45 mmHg) disebut dengan hipoventilasi (Bararah & Jauhar, 2013)

b. Tekanan parsial oksigen (PO_2) menurun

Kadar PO_2 rendah atau menurun menunjukkan terjadinya hipoksemia dan pasien tidak mampu bernapas secara adekuat. Nilai normal PO_2 yaitu 80-100 mmHg. Kadar PO_2 60-80 mmHg disebut dengan hipoksemia ringan, kadar PO_2 40-60 mmHg disebut dengan hipoksemia sedang, dan kadar PO_2 (< 40 mmHg)

disebut dengan hipoksemia berat. Nilai PO_2 (< 60 mmHg) mengindikasikan diperlukannya terapi oksigen tambahan (Bararah & Jauhar, 2013).

c. Takikardia

Takikardia adalah kondisi kecepatan jantung lebih cepat dari jantung orang normal dalam keadaan istirahat. Kecepatan jantung lebih besar dari 100x/menit. Takikardia terjadi ketika sinyal elektrik yang berasal dari nodus atrioventrikuler terganggu. Faktor-faktor yang memengaruhi terganggunya sinyal elektrik tersebut adalah kelenjar tiroid yang overaktif sehingga menghasilkan banyak hormon tiroksin. Penyebab lainnya adalah merokok, minum-minuman keras, jaringan jantung yang rusak, latihan fisik berat, tekanan darah tinggi, anemia, kelainan jantung elektrik bawaan, dan stress mendadak (Bararah & Jauhar, 2013)

d. Derajat keasaman (pH) meningkat / menurun

Derajat easaman (pH) normal adadi sekitar 7,4 atau diantara 7,38 dan 7,42. Jika nilai pH turun disebut dengan asidemia, yaitu suatu kondisi kelebihan asam di dalam darah. Jika nilai pH naik disebut dengan alkalemia, yaitu kondisi kekurangan asam dalam darah. Asidemia maupun alkalemia dapat bersifat respiratorik ataupun metabolic. Mekanisme homeostatic tubuh mengupayakan kompensasi agar nilai pH darah tetap di sekitar 7,4. Jika sudah terkompensasi tidak digolongkan sebagai asidemia atau alkalemia tetapi disebut asidosis dan alkalosis (Djojodibroto, 2014).

e. Bunyi napas tambahan

Bunyi napas tambahan pada pasien penyakit paru obstruktif kronik adalah ronchi dan mengi. Ronchi adalah suara yang terdengar kontinu, bersifat sonor,

terjadi ketika udara melewati bronkus dan trakea yang menyempit. Mengi (*wheezing*), yaitu suara yang terdengar kontinu, nadanya lebih tinggi dibandingkan suara napas lainnya, suaranya musical, disebabkan karena ada penyempitan saluran napas kecil seperti bronkus perifer dan bronkiolus (Djojodibroto, 2014).

B. Asuhan Keperawatan Pasien PPOK Dengan Gangguan Pertukaran Gas

1. Pengkajian

Pengkajian adalah bagian dari proses keperawatan sebagai usaha perawat menggali permasalahan yang ada pada pasien yang terdiri dari pengumpulan data tentang status kesehatan pasien yang dilakukan secara sistematis, komperhensif, akurat, singkat dan berlangsung secara berkesinambungan (Muttaqin, 2010). Pengkajian terdiri dari pengkajian skrining dan pengkajian mendalam. Pengkajian skrining dilakukan untuk menentukan data tersebut normal atau abnormal. Jika beberapa data ditafsirkan abnormal maka dilakukan pengkajian mendalam untuk menentukan diagnosa yang akurat. Gangguan pertukaran gas termasuk dalam kategori fisiologis dan subkategori respirasi. Perawat mengkaji adanya gangguan pertukaran gas berdasarkan data mayor dan minor. Data mayor gangguan pertukaran gas yaitu dipsnea, PCO_2 meningkat/menurun, PO_2 menurun, takikardia, pH arteri meningkat/menurun, bunyi napas tambahan. Sementara data minor yaitu pusing, penglihatan kabur, sianosis, diaphoresis, gelisah, napas cuping hidung, pola napas abnormal, warna kulit abnormal, kesadaran menurun (Tim Pokja SDKI DPP PPNI, 2016).

2. Diagnosa keperawatan

Diagnosis keperawatan adalah suatu penilaian kinis mengenai respons klien terhadap masalah kesehatan atau proses kehidupan yang dialaminya baik yang berlangsung aktual maupun potensial (Tim Pokja SDKI DPP PPNI, 2016).

Diagnosa keperawatan ditegakkan dengan pola PES, yaitu *problem* sebagai masalah yang diangkat, *etiology* sebagai penyebab atau factor yang berhubungan, dan *sign and symptom* sebagai tanda dan gejala pada data mayor dan minor. Diagnosa keperawatan yang bisa ditegakkan pada pasien PPOK adalah gangguan pertukaran gas. Gangguan pertukaran gas merupakan kelebihan atau kekurangan oksigenasi dan/atau eleminasi karbondioksida pada membran alveolus-kapiler. Gangguan pertukaran gas dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan ventilasi-perfusi maupun perubahan membran alveolus-kapiler (Tim Pokja SDKI DPP PPNI, 2016). Pada kasus PPOK dengan gangguan pertukaran gas berhubungan dengan ketidakseimbangan ventilasi-perfusi.

Ketidakseimbangan ventilasi-perfusi merupakan ketidakseimbangan antara volume udara dan volume darah yang mengalir yang disebabkan karena penyempitan alveoli akibat iritasi dan inflamasi kronis pada pasien PPOK sehingga oksigen yang masuk ke alveolus menurun dan eliminasi karbondioksida akan semakin susah (Djojodibroto, 2014)

Gejala dan tanda gangguan pertukaran gas yaitu :

a. Mayor

1) Subjektif : Dipsnea

2) Objektif : PCO_2 meningkat/menurun, PO_2 menurun, takikardia, pH arteri meningkat/menurun, bunyi napas tambahan

b. Minor

1) Subjektif : Pusing, penglihatan kabur

2) Objektif : Sianosis, diaforesis, gelisah, napas cuping hidung, pola napas abnormal, warna kulit abnormal, kesadaran menurun

3. Perencanaan/intervensi

a. *Nursing Outcome Classification* (NOC)

NOC untuk masalah gangguan pertukaran gas yang direkomendasikan yaitu respiratory status : gas exchange dan respiratory status : ventilation (Moorhead et al., 2013).

1) *Respiratory status : gas exchange*

Status pernapasan pertukaran gas adalah proses pertukaran karbondioksida dan oksigen di alveoli untuk mempertahankan konsentrasi darah arteri. Indikator keberhasilan terkait dengan NOC status pernapasan pertukaran gas yaitu :

a) PO_2 arteri dalam rentang normal

Tekanan parsial oksigen dalam arteri (PO_2) yang rendah menunjukkan adanya hipoksemia dan menyebabkan pasien tidak mampu bernapasa secara adekuat. Kadar PO_2 normal adalah 80-100 mmHg. Tekanan parsial oksigen arteri dibawah 60 mmHg mengindikasikan perlunya mendapat terapi oksigen tambahan. Kadar PO_2 60-80 mmHg disebut dengan hipoksemia ringan. Kadar PO_2 40-60 mmHg disebut dengan hipoksemia sedang dan PO_2 (<40 mmHg) disebut dengan hipoksemia berat (Bararah & Jauhar, 2013).

b) PCO_2 arteri dalam rentang normal

Perubahan tekanan parsial karbondioksida dalam arteri mengidentifikasikan adanya gangguan pernapasan. Pada saat metabolisme tubuh normal PCO_2 sepenuhnya dipengaruhi oleh ventilasi. Pada saat keadaan metabolism tubuh terganggu PCO_2 menjadi tidak normal sebagai akibat kompensasi keadaan metabolic. Nilai normal PCO_2 adalah 35-45 mmHg. Nilai PCO_2 (< 35 mmHg) disebut dengan hiperventilasi sementara nilai PCO_2 (> 45 mmHg) disebut dengan hipoventilasi (Bararah & Jauhar, 2013).

c) pH arteri dalam rentang normal

Suasana asam basa tubuh harus diatur agar semua organ berfungsi dengan baik. Keasaman (pH) dijaga agar tetap di sekitar 7,4 atau diantara 7,38 dan 7,42. Jika nilai pH turun disebut dengan asidemia, yaitu suatu kondisi kelebihan asam di dalam darah. Jika nilai pH naik disebut dengan alkalemia, yaitu kondisi kekurangan asam dalam darah. Asidemia maupun alkalemia dapat bersifat respiratorik ataupun metabolic. Mekanisme homeostatic tubuh mengupayakan kompensasi agar nilai pH darah tetap di sekitar 7,4. Jika sudah terkompensasi tidak digolongkan sebagai asidemia atau alkalemia tetapi disebut asidosis (asidemia terkompensasi) dan alkalosis (alkalemia yang terkompensasi) (Djojodibroto, 2014).

d) Saturasi oksigen dalam rentang normal

Saturasi oksigen (SpO_2) merupakan rasio antara jumlah oksigen aktual yang terikat oleh hemoglobin terhadap kemampuan total hemoglobin darah mengikat oksigen (Djojodibroto, 2014). Rentang nomal saturasi oksigen adalah 95-100 % (Andarmoyo, 2012).

e) Tidak ada dipsnea saat istirahat

Dipsnea merupakan dampak peningkatan upaya untuk bernapas (*work of breathing*) dapat ditemui pada berbagai kondisi klinis penyakit penyakit paru obstruktif kronik. Dipsnea sering disebut sebagai napas pendek, *breathlessness*, atau *shortness of breath*. Dipsnea adalah gejala subjektif berupa keinginan penderita untuk meningkatkan upaya pernapasan. Karena sifatnya subjektif, dipsnea tidak dapat diukur (Djojodibroto, 2014).

f) Tidak ada sianosis

Sianosis merupakan dampak dari terjadinya hipoksia atau penurunan oksigen pada tingkat jaringan yang ditandai dengan perubahan warna kulit dan membrane mukoa menjadi kebiruan akibat oksigen yang tersaturasi di kapiler (Somantri, 2009)

2) *Respiratory status : ventilation*

Status pernapasan ventilasi merupakan keluar masuknya udara dari dan ke dalam paru. Indikator keberhasilan terkait dengan NOC status pernapasan ventilasi yaitu :

a) Frekuensi pernapasan dalam rentang normal

Frekuensi pernapasan adalah jumlah ventilasi dan pernapasan pasien yang diperoleh saat mengobservasi inspirasi dan ekspirasi secara penuh. Pada orang normal saat berisirahat, pernapasanya teratur dengan frekuensi di antara 12-20 kali permenit (Djojodibroto, 2014).

b) Irama pernapasan teratur

Irama pernapasan adalah interval yang terjadi setelah siklus pernapasan. Dengan bernapas normal, interval reguler akan terjadi setelah setiap siklus

pernapasan. Seorang perawat akan menetapkan interval waktu setelah setiap siklus pernapasan tersebut. Interval waktu menunjukkan irama pernapasan baik teratur dan tidak teratur (Kozier et al., 2010).

c) Tidak ada penggunaan otot bantu pernapasan

Penyakit pernapasan seperti PPOK menyebabkan terjadinya penyempitan saluran pernapasan yang menyebabkan ventilasi menurun. Kondisi ini harus dikompensasi untuk memenuhi kebutuhan oksigen, sehingga otot pernapasan dipaksa bekerja lebih keras atau kerja pernapasan ditingkatkan sehingga metabolit-metabolit dalam aliran darah juga meningkat (Muttaqin, 2008). Otot-otot yang termasuk dalam otot bantu pernapasan yaitu m. sternokleidomastoideus, m. skalenus anterior, m. skalenus medius, dan m. skalenus posterior (Djojodibroto, 2014).

d) Tidak ada suara napas tambahan

Suara napas selain bronkial dan vesikuler disebut dengan suara napas tambahan (*adventitious sounds* atau *added sounds*). Suara napas tambahan hanya didapatkan pada keadaan tidak normal atau *abnormal breath sounds* (Djojodibroto, 2014) . Suara napas tambahan meliputi :

(1) Stridor, yaitu suara yang terdengar kontinu, bernada tinggi baik saat inspirasi maupun ekspirasi, disebabkan karena adanya penyempitan pada saluran napas atas (laring) atau trakea.

(2) Ronkhi basah, yaitu suara yang bersifat sonor yang terdengar mengenakan (*raspy*), terjadi pada saluran napas besar seperti trakea bawah dan bronkus utama yang mengalami penyempitan.

(3) Suara mengi (*wheezing*), yaitu suara yang terdengar kontinu, nadanya lebih tinggi dibandingkan suara napas lainnya, suaranya musical, disebabkan karena ada penyempitan saluran napas kecil (bronkus perifer dan bronkiolus).

(4) Ronchi kering (*rales* atau *crakles*), suara yang kontinu yang ditimbulkan karena adanya cairan di dalam saluran napas dan kolapsnya saluran udara bagian distal dan alveoli.

(5) Bising gesek pleura (*pleural friction rubs*)

Bunyi yang dihasilkan dari gesekan permukaan antara pleura perietalis dan pleura viseralis. Suara gesekan terdengar keras pada akhir inspirasi walaupun sebenarnya bising gesek terdengar selama inspirasi maupun ekspirasi.

b. *Nursing Interventions Classification* (NIC)

NIC untuk masalah gangguan pertukaran gas yang direkomendasiin menurut M. Bulechek et al., (2013) yaitu :

1) Manajemen asam basa

Manajemen asam basa merupakan peningkatan keseimbangan asam basa dan pencegahan komplikasi akibat ketidakseimbangan asam basa. Beberapa tindakan yang bisa dilakukan yaitu :

a) Monitor kecenderungan PH arteri, $PaCO_2$ dan HCO_3^-

Memonitor nilai PH arteri $PaCO_2$, dan HCO_3^- bertujuan untuk melihat dan mempertimbangkan jenis ketidakseimbangan yang terjadi. Nilai normal PH arteri yaitu 7,38 – 7,42, nilai normal $PaCO_2$ 35-45 mmHg, dan nilai normal HCO_3^- yaitu 22-26 mmol/liter (Bararah & Jauhar, 2013).

b) Monitor nilai PaO_2

Memonitor nilai PaO_2 bertujuan untuk mengetahui pengangkutan oksigen ke jaringan. Nilai normal PaO_2 yaitu 80-100 mmHg (Bararah & Jauhar, 2013).

2) Manajemen jalan napas

Manajemen jalan napas adalah fasilitas untuk mempertahankan kepatenan jalan napas. Beberapa tindakan yang bisa dilakukan yaitu :

a) Posisikan pasien untuk memaksimalkan ventilasi

Posisi pasien dengan gangguan respiratori biasanya lebih nyaman jika mereka diberikan posisi semifowler. Elevasi padak kepala dan leher akan meningkatkan ekspansi paru dan meningkatkan otot pernapasan (Somantri, 2009). Selain itu memberikan posisi nyaman dengan meninggikan kepala tempat tidur atau duduk pada sandaran tempat tidur dapat memudahkan fungsi pernapasan dengan menggunakan gravitasi (Wahid & Suprapto, 2013).

b) Posisikan untuk meringankan sesak napas

Beberapa posisi dapat dilakukan dan diinstruksikan kepada pasien untuk mengurangi keluhan sesak napas. Pertama duduk dengan posisi ke depan dan sedikit membungkuk, posisi ini bisa membantu merilekskan tubuh dan membuat pernapasan menjadi lebih mudah. Duduklah di kursi dengan telapak kaki menapak lantai, condongkan dada sedikit ke depan, perlahan letakkan siku di lutut atau menahan dagu dengan tangan. Otot leher dan bahu harus tetap rileks. Kedua dengan berbaring santai. Berbaring miring dengan bantal di antara kedua kaki da kepala ditinggikan bertumpu pada bantal. Usahakan punggung tetap lurus, atau bisa juga dengan berbaring terlentang dengan kepala ditinggikan beralaskan bantal dan lutut ditekuk dengan meletakkan bantal di bawah lutut. Kedua posisi ini

membantu tubuh dan saluran napas menjadi rileks, membuat pernapasan menjadi lebih mudah (Somantri, 2009).

3) Terapi oksigen

Terapi oksigen adalah pemberian oksigen dan pemantauan efektivitasnya. Beberapa tindakan yang bisa dilakukan yaitu :

a) Monitor aliran oksigen

Oksigen diberikan untuk pasien yang mengalami hipoksemia. Indikasi utama pemberian oksigen yaitu menurunnya *arterial blood oxygen*, meningkatnya kerja napas, dan kebutuhan kerja miokardial. Meskipun pasien tidak terlalu jelas hipoksemianya, dokter dapat memberikan oksigen sesuai dengan kebutuhan untuk memperbaiki dipsnea (Somantri, 2009). Monitor oksigen diperlukan karena suplemen oksigen yang berlebihan menyebabkan hiperkapnia karena perubahan keseimbangan ventilasi-perfusi, dan juga menyebabkan penekanan *ventilator drive* hipoksik (Djojodibroto, 2014).

b) Amati tanda-tanda hipoventilasi

Pengembangan paru yang kurang (*underexpansion*) yang dikarakteristikan dengan pernapasan yang dangkal. Tanda-tanda hipoventilasi yaitu nyeri kepala, penurunan kesadaran, disorientasi, sianosis akibat hipoksia, kejang, dan kardiak *arrest* (Kozier et al., 2010).

c) Ajarkan penggunaan oksigen yang memudahkan mobilitas

Perangkat oksigen memberikan aliran oksigen yang optimal apabila dipasang dengan benar. Perubahan posisi atau mobilitas pasien dapat memberikan perubahan perangkat oksigen sehingga penting untuk mengajarkan pasien menggunakan oksigen untuk memudahkan mobilitas.

4) Monitor Pernapasan

Monitor pernapasan adalah sekumpulan data dan analisis keadaan pasien untuk memastikan kepatenan jalan napas serta kecukupan pertukaran gas

a) Monitor kecepatan, irama, kedalaman, dan kesulitan bernapas

Kecepatan, irama, kedalaman dan kesulitan bernapas diobservasi oleh seorang perawat dengan mengobservasi keteraturan pernapasan. Irama pernapasan adalah interval yang terjadi setelah siklus pernapasan. Dengan bernapas normal, interval reguler akan terjadi setelah setiap siklus pernapasan. Interval waktu menunjukkan irama pernapasan baik teratur dan tidak teratur (Kozier et al., 2010). Kedalaman pernapasan dapat dikaji dengan mengobservasi pergerakan dada. Kedalaman pernapasan umumnya digambarkan sebagai pernapasan yang normal, dalam atau dangkal. Pernapasan dalam merupakan pernapasan ketika udara yang dihirup dan dihembuskan dalam jumlah besar serta sebagia besar paru mengembang. Pernapasan dangkal meliputi pertukara udara dalam jumlah kecil dan sering kali menggunakan jaringan paru secara minimal. Selama proses inspirasi dan ekspirasi normal, individu dewasa akan mengambil udara sebanyak 500 mL (Kozier et al., 2010).

b) Catat pergerakan dada, ketidaksimetrisan, penggunaan otot-otot bantu pernapasan, retraksi dada

Ketidaksimetrisan pergerakan dada disebabkan karena adanya gangguan pergerakan atau tidak adekuatnya ekspansi dada yang mengindikasikan penyakit pada paru-paru. Penggunaan otot-otot bantu pernapasan serta retraksi abnormal ruang intercostal selama inspirasi dapat mengindikasikan adanya obstruksi pada jalan napas (Somantri, 2009).

c) Monitor suara napas tambahan seperti ngorok atau mengi

Mengi adalah napas yang berbunyi seperti bunyi suling yang menunjukkan adanya penyempitan saluran napas, baik secara fisiologik (oleh karena dahak) maupun anatomic (oleh karena konstriksi) (Djojodibroto, 2014). Frekuensi mengi bervariasi. Nada ditentukan oleh kecepatan aliran udara bukan oleh panjangnya jalan napas atau ukurannya. Mengi yang bernada tinggi ditimbulkan oleh bronkus kecil dan kualitasnya seperti siulan, sedangkan mengi yang bernada rendah timbul dari bronkus yang lebih besar (Muttaqin, 2008).

d) Monitor pola napas

Pada orang normal saat beristirahat, pernapasan teratur atau regular dengan frekuensi di antara 12-20 kali per menit. Pergerakan napas terlihat pada dada dan perut. Secara umum laki-laki domina menuggunakan pergerakan perut (*abdominal* atau *diaphragmatic breathing*), sedangkan pada perempuan yang domina adalah pergerakan dada (*costal breathing*) (Djojodibroto, 2014).

e) Monitor saturasi oksigen

Memonitor saturasi oksigen diperlukan untuk mengetahui efektivitas terapi oksigen agar saturasi oksigen (SpO_2) berada pada rentang normal yaitu 95-100 % (Andarmoyo, 2012).

f) Auskultasi suara napas

Auskultasi merupakan pengkajian bermakna, mencakup mendengarkan bunyi napas normal dan bunyi napas tambahan. Bunyi napas normal dihasilkan dari getaran udara ketika melalui jalan napas dari laring ke alveoli dengan sifat bersih. Suara napas tambahan ketika auskultasi suara napas meliputi wheezing, ronchi, *pleural friction rub* dan *crakles* (Somantri, 2009).

4. Implementasi

Implementasi merupakan tahap keempat proses keperawatan. Tahap ini akan muncul bila perencanaan diaplikasikan pada pasien. Tindakan yang dilakukan mungkin sama, mungkin juga berbeda denga urutan yang dibuat pada perencaan sesuai dengan kondisi pasien (Debora, 2012). Implementasi keperawatan akan sukses sesuai dengan rencana apabila perawat mempunyai kemampuan kognitif, kemampuan hubungan interpersonal, dan ketrampilan dalam melakuka tindakan yang berpusat pada kebutuhan pasien (Dermawan, 2012). Pada penelitian ini rencana keperawatan yang akan diimplementasikan yaitu manajemen jalan napas, terapi oksigen, dan monitor pernapasan.

5. Evaluasi

Evaluasi adalah tahap akhir pada proses keperawatan ketika perawat menentukan kemajuan klien dalam mencapai tujuan/hasil dan keefektifan rencana asuha keperawatan (Kozier et al., 2010). Format yang dapat digunakan untuk evaluasi keperawatan menurut (Dinarti et al., 2009) yaitu format SOAP yang terdiri dari :

a. *Subjective*, yaitu pernyataan atau keluhan dari pasien. Pada pasien PPOK dengan gangguan pertukaran gas diharapkan pasien tidak mengeluh sesak napas

b. *Objective*, yaitu data yang diobservasi oleh perawat atau keluarga. Pada pasien dengan pola napas tidak efektif indikator evaluasi menurut Moorhead et al. (2013) yaitu :

1) PO_2 dalam rentang normal (80-100 mmHg)

2) PCO_2 arteri dalam rentang normal (35-45 mmHg)

3) pH arteri dalam rentang normal (7,38-7,42)

4) Saturasi oksigen dalam rentang normal (95-100%)

5) Tidak ada sianosis

6) Frekuensi pernapasan normal (12-20x/menit)

7) Irama pernapasan teratur

8) Tidak ada penggunaan otot bantu pernapasan

9) Tidak ada suara napas tambahan

c. *Analisys*, yaitu kesimpulan dari objektif dan subjektif (biasaya ditulis dala bentuk masalah keperawatan). Ketika menentukan apakah tujuan telah tercapai, perawat dapat menarik satu dari tiga kemungkinan simpulan :

1) Tujuan tercapai; yaitu, respons klien sama dengan hasil yang diharapkan

2) Tujuan tercapai sebagian;, yaitu hasil yang diharapkan hanya sebagian yang berhasil dicapai (4 indikator evaluasi tercapai)

3) Tujuan tidak tercapai

d. *Planning*, yaitu rencana tindakan yang akan dilakukan berdasarkan analisis