

BAB II

KAJIAN TEORETIS

A. Landasan Teoretis

1. Kajian Teoretis

a. Keterampilan Proses Sains

1) Pengertian Keterampilan Proses Sains

Pembelajaran yang baik tidak hanya menilai atau melihat seorang peserta didik dari hasil belajar yang dicapainya semata, tetapi harus lebih mengembangkan berbagai kemampuan dan terampilannya, terutama keterampilan dengan proses dan prinsip keilmuan ilmiannya. Berdasarkan pandangan IPA sebagai proses, dalam pembelajaran IPA saat ini digunakan keterampilan proses.

Tawil, Muh dan Liliarsari (2014:8) menyatakan bahwa:

pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) dapat diartikan sebagai wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan kemampuan mendasar yang pada prinsipnya ialah ada dalam diri peserta didik.

Senada dengan hal tersebut Kurniawati (Tawil, Muh dan Liliarsari, 2014:8) mengungkapkan bahwa:

pendekatan keterampilan proses sains adalah pendekatan yang memberi kesempatan kepada peserta didik agar dapat menemukan fakta membangun konsep-konsep, melalui kegiatan dan atau pengalaman-pengalaman seperti ilmuwan.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan asimilasi dari berbagai keterampilan intelektual yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran.

2) Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama yang lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan. Menurut Tawil dan Liliarsari (2014:11) berikut ini jenis-jenis keterampilan proses sains dan indikator dari keterampilan proses sains tersebut yaitu :

- a) mengamati (observasi)
Menggunakan berbagai indera; mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan.
- b) mengelompokan atau klasifikasi
Mencatat setiap pengamatan secara terpisah; mencari perbedaan dan persamaan; mengontrasikan ciri-ciri; membandingkan; mencari dasar pengelompokan atau penggolongan.
- c) menafsirkan atau interpretasi
Menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan; menemukan pola/keteraturan dalam suatu seri pengamatan; menyimpulkan.
- d) meramalkan atau prediksi
Menggunakan pola-pola atau keteraturan hasil pengamatan; mengemukakan apa yang akan mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi.
- e) mengajukan pertanyaan
Bertanya apa, bagaimana dan mengapa; bertanya untuk meminta penjelasan; mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
- f) merencanakan percobaan atau penyelidikan
Menentukan alat, bahan atau sumber yang digunakan; menentukan variabel atau faktor-faktor penentu; menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat; menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
- g) melaksanakan percobaan
menggunakan alat/bahan/sumber

Memakai alat/bahan/sumber; mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan/sumber.

h) menerapkan konsep

Menggunakan konsep yang sudah dipelajari dalam situasi baru; menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.

i) mengkomunikasikan.

Mendeskrripsikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan/pengamatan dengan grafik/tabel/diagram atau mengubahnya dalam salah satunya; menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis; menjelaskan hasil percobaan/penyelidikan; membaca grafik/tabel/diagram; mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.

Sedangkan menurut Jufri (2017:149-150) keterampilan proses sains dapat diklasifikasikan menjadi dua diantaranya:

a) keterampilan proses dasar terdiri dari keterampilan mengamati (melakukan observasi), keterampilan mengukur (melakukan pengukuran), keterampilan memprediksi (meramalkan), keterampilan mengolompokan (mengklasifikasi), menginferensi (mengemukakan ansumsi), dan keterampilan mengkomunikasikan;

b) keterampilan proses terpadu meliputi keterampilan-keterampilan untuk mengidentifikasi masalah dan variabel, merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, merancang eksperimen, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti atau data.

Berdasarkan kedua para ahli tersebut terdapat banyak sekali indikator-indikator dari keterampilan proses sains, namun aspek keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengamati/observasi, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan, menafsirkan/interpretasi, menerapkan konsep.

b. Pengertian Model *Predict-Observe-Explain* (POE)

1) Pengertian Model Pembelajaran

Dalam suatu kegiatan pembelajaran, keberhasilan seorang pendidik di dalam kelas dilihat bagaimana penggunaan suatu model pembelajaran, karena model pembelajaran memberikan tuntunan terhadap guru dalam proses mengajar. Model pembelajaran itu sendiri merupakan suatu pola yang digunakan sebagai pedoman di dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran di dalam kelas. Komalasari, Kokom (2014:57) menyatakan “Apabila antara pendekatan, strategi, metode, teknik dan bahkan taktik pembelajaran sudah terangkai menjadi satu kesatuan yang utuh maka terbentuklah apa yang disebut dengan model pembelajaran”.

Yulaenawati (Abidin, Yunus, 2014:117) menyatakan bahwa “Model pembelajaran menawarkan struktur dan pemahaman desain pembelajaran dan membuat para pengembang pembelajaran memahami masalah, merinci masalah, ke dalam unit-unit yang mudah diatasi, dan menyelesaikan masalah pembelajaran.” Dalam perspektif yang sama Joyce (Trianto, 2014: 23) memandang model pembelajaran serupa kerangka yang digunakan sebagai petunjuk dalam perencanaan pembelajaran, sebagai mana diungkapkannya bahwa:

model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam

merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain.

Berdasarkan beberapa pernyataan para ahli tersebut, maka penulis menyimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu kerangka prosedural yang sistematis dan terarah, yang berfungsi sebagai pedoman bagi para pengajar dalam melakukan aktivitas mengajar. Dimana setiap model pembelajaran mengarahkan kita untuk mendesain pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2) Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE)

Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) pertama kali dikembangkan oleh White dan Gustone (Warsono dan Hariyanto, 2017:93). Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) adalah model pembelajaran yang banyak dikembangkan dalam pendidikan sains. Menurut Muna, A. I (2017:74-75) menyatakan bahwa:

salah satu model pembelajaran yang melibatkan peran peserta didik secara aktif dengan tetap memunculkan karakteristik IPA yaitu peserta didik mampu mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya dengan pembuktian secara ilmiah adalah dengan menggunakan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses IPA.

Hal ini juga sejalan dengan pendapat menurut Teerasong *et. al* dalam Muna, A. I (2017:75) menyatakan "Model POE

memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menghasilkan pengetahuan konseptual mereka sendiri melalui rekonsiliasi dan negosiasi antara pengetahuan awal dan pengetahuan baru”. Model pembelajaran ini bertujuan untuk untuk mengungkap kemampuan peserta didik dalam melakukan prediksi secara individual dalam memprediksi dan alasan mereka mengenai prediksi yang mereka buat untuk menjelaskan suatu peristiwa atau kejadian.

Selain itu, dengan menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) diharapkan peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran agar kegiatan tersebut dapat berlangsung dengan menyenangkan, efektif dan efisien. Model pembelajaran ini akan berhasil dengan baik jika para peserta didik diberikan kesempatan untuk mengamati demonstrasi baik yang dilakukan oleh guru maupun oleh temannya sendiri yang ditunjuk oleh guru. Model ini menginduk pada paham pembelajaran konstruktivisme dari teori Lev S. Vygotsky, yang menganggap bahwa peserta didik dengan pengetahuan awal yang telah mereka miliki akan dapat mengembangkan pemahaman atau pengetahuannya itu dengan adanya program dan pembelajaran yang baru. Hal ini sejalan dengan Hariyanto dan Warsono (2016:93) mengungkapkan bahwa “Model pembelajaran ini dilandasi oleh teori pembelajaran konstruktivisme”.

Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) dapat digunakan untuk menggali pengetahuan awal peserta didik kemudian merekonstruksi ke dalam pemahaman baru yang mereka dapat dari hasil kegiatan observasi, sehingga dalam proses pembelajarannya peserta didik terlibat secara aktif yang nantinya akan merangsang keterampilan proses sainsnya akan menjadi menjadi lebih baik. Hal ini sejalan dengan Restami (2013) yang berpendapat bahwa “POE memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat mengobservasi secara langsung melalui eksperimen terhadap materi yang sedang dipelajari sehingga peserta didik dapat berpartisipasi aktif dan keterampilan proses sainsnya akan menjadi lebih baik lagi”.

Menurut Haysom, John dan Bowen, Michael (2010:10) model *Predict-Observe-Explain* (POE) terdiri dari enam tahap diantaranya:

- a) *orientation and motivation*: POE biasanya dimulai dengan mengambarkan pengalaman masa lalu peserta didik atau pemahaman sebelumnya dan menimbulkan pertanyaan yang menantang yang dapat diatasi melalui eksperimen yang mengikuti;
- b) *introducing the experiment*: memperkenalkan percobaan serta menghubungkannya ke diskusi sebelumnya;
- c) *prediction: The Elicitation of Students' Ideas*: sebelum melakukan percobaan, guru meminta peserta didik untuk menuliskan di lembar kerja apa yang mereka prediksi akan terjadi, bersama dengan alasan untuk prediksi mereka;
- d) *discussing their predictions*: terdapat dua tahap. Pertama, mintalah peserta didik untuk membagikan prediksi mereka dalam diskusi kelas, menggunakan

papan tulis untuk menyoroti kisaran prediksi dan alasannya. Setelah ini dilakukan, guru dapat mengundang kelas untuk membahas prediksi dan alasan yang menurut mereka terbaik. Ketika peserta didik mempertimbangkan alasan mereka, beberapa mungkin mulai mengubah pikiran mereka dan merekonstruksi pemikiran mereka;

- e) *observation*: melakukan percobaan sesuai yang telah didemonstrasikann. Guru meminta peserta didik untuk menulis pengamatan mereka;
- f) *explanation*: guru meminta peserta didik untuk mengajukan hipotesis mengenai mengapa terjadi seperti yang mereka lakukan dan mendiskusikan serta menjelaskan perbedaan antara prediksi yang dibuatnya dengan hasil observasinya.

Dari paparan ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa model *Predict-Observe-Explain* (POE) terdiri atas tiga tahapan yang utama, yaitu prediksi, observasi, dan penjelasan. Hal ini sejalan dengan Indrawati dan Wanwan yang berpendapat bahwa “POE ini sering disebut suatu model pembelajaran dimana guru menggali pemahaman peserta didik dengan cara meminta mereka melaksanakan tiga tugas utama yaitu meramalkan, mengamati, dan memberikan penjelasan. Dimana tahap prediksi (*predict*) mengharuskan peserta didik memberikan jawaban prediksi masalah; tahap observasi (*observe*) berupa pengumpulan data untuk mendukung kebenaran jawaban prediksi; dan tahap penjelasan (*explain*) untuk mencocokkan antara jawaban prediksi dengan data observasi.

Menurut Warsono dan Hariyanto (2017:93) manfaat yang dapat diperoleh dari implementasi model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) ini antara lain :

- a) dapat digunakan untuk mengungkap gagasan awal peserta didik;
- b) memberikan informasi kepada guru tentang pemikiran peserta didik;
- c) membangkitkan diskusi;
- d) memotivasi peserta didik agar berkeinginan untuk melakukan eksplorasi konsep;
- e) membangkitkan keinginan untuk menyelidiki.

Menurut uraian tersebut, model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) memiliki manfaat yang berdampak langsung pada peserta didik, dimana peserta didik menjadi lebih kreatif khususnya dalam mengajukan prediksi, dapat mengurangi verbalisme, proses pembelajaran menjadi lebih menarik, sebab peserta didik hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi melalui eksperimen. Namun disisi lain, model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) memiliki kekurangan dimana model pembelajaran ini menuntut profesionalitas, kreatifitas, serta keterampilan yang lebih dari guru.

c. Deskripsi Materi Sistem Respirasi

1) Sistem Pernapasan pada Manusia

Salah satu ciri makhluk hidup adalah melakukan pernapasan. Menurut P, Ferdinand Fictor dan Ariebowo Moekti (2009:120) menjelaskan bahwa:

pernapasan dapat memiliki beberapa makna. Pernapasan dapat berarti hanya bernapas, memasukkan dan mengeluarkan udara dari paru-paru. Bagi ilmuwan biologi, pernapasan merupakan seluruh proses sel pada suatu organisme dalam menerima oksigen dan melepaskan karbon dioksida. Oleh karena itu, menurut McLaren & Rotundo (1985: 579), pernapasan dapat dibedakan dalam tiga bentuk, yaitu pernapasan eksternal (external respiration), pernapasan internal (internal respiration), dan pernapasan seluler (cellular respiration).

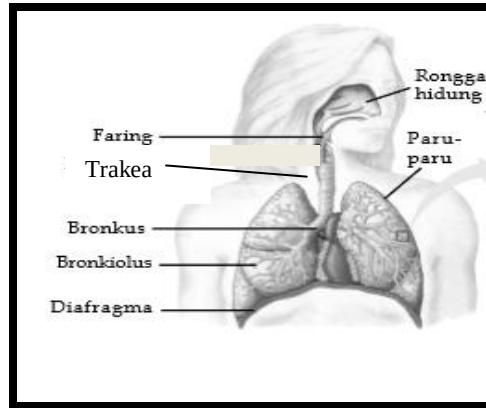
Sehingga dapat disimpulkan bahwa pernapasan (respirasi) merupakan proses menghirup dan menghebuskan udara. Namun, dalam fisiologi, pernapasan dibagi menjadi dua yaitu pernapasan eksternal dan pernapasan internal. Pernapasan eksternal adalah rangkaian proses pertukaran oksigen dengan karbon dioksida antara tubuh dengan lingkungan eksternal. Sementara itu, pertukaran udara antara darah dan sel-sel dalam tubuh disebut pernapasan internal. Oksigen dan karbon dioksida bergerak berlawanan. Oksigen berdifusi dari darah ke dalam sel. Sementara itu, karbon dioksida berdifusi ke luar sel menuju darah.

Menurut Sloane, Ethel (2004:266) fungsi dari sistem pernapasan adalah “Untuk mengambil oksigen dari atmosfer ke dalam sel-sel tubuh untuk mentranspor karbondioksida yang dihasilkan sel-sel tubuh kembali ke atmosfer”.

2) Organ dan Fungsi Organ Sistem Pernapasan Pada Manusia

Sistem pernapasan terdiri atas saluran dan organ pernapasan. Saluran dan organ pernapasan antara lain meliputi terdiri dari

rongga hidung, faring, trakea, bronkus, bronkiolus, paru-paru, dan diafragma. Untuk penjelasannya dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1

Organ-organ Sistem Respirasi

Sumber: P, Ferdinand Fictor dan Ariebowo Moekti (2009:121)

Berdasarkan gambar 2.1 tersebut, P, Ferdinand Fictor dan Ariebowo Moekti (2009:120-121) menyatakan bahwa anatomi organ-organ sistem pernapasan terdiri atas bagian-bagian berikut:

- 1) **rongga hidung**, di lubang hidung, udara disaring oleh rambut-rambut di lubang hidung. Udara juga menjadi lebih hangat ketika melewati rongga hidung bagian dalam. Di rongga hidung bagian dalam, terdapat juga ujung-ujung saraf yang dapat menangkap zat-zat kimia yang terkandung dalam udara sehingga kita mengenal berbagai macam bau;
- 2) **faring** setelah melalui rongga hidung, udara akan melewati faring. Faring adalah percabangan antara saluran pencernaan (esofagus) dan saluran pernapasan (laring dan trakea). Pada percabangan ini, terdapat klep epiglotis yang mencegah makanan memasuki trakea;
- 3) **trakea** (batang tenggorokan) merupakan saluran yang terdapat cincin tulang rawan yang mempertahankan trakea tetap terbuka;
- 4) **bronkus dan bronkiolus**, udara masuk ke saluran bercabang dua yang dinamakan dengan bronkus. Bronkus bercabang-cabang lagi lebih kecil yang dinamakan dengan bronkiolus. Dinding bronkus juga

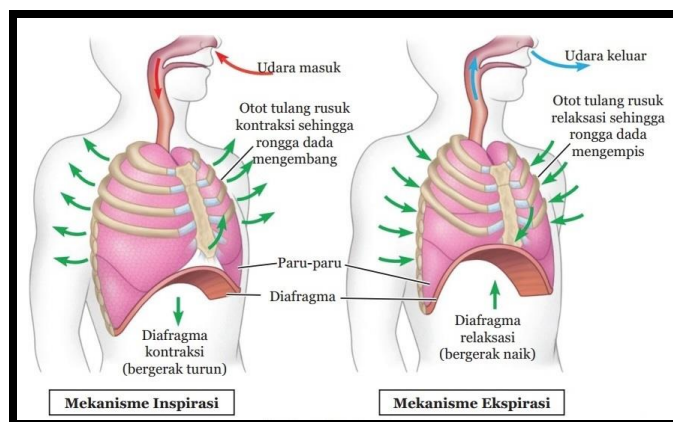
dilapisi lapisan sel epitel selapis sinlindris bersilia, bronkiolus bermuara pada alveoli, struktur berbentuk bola-bola mungil yang diliputi oleh pembuluh-pembuluh darah. Epitel pipih yang melapisi alveoli memudahkan darah di dalam kapiler-kapiler darah mengikat oksigen dari udara dalam rongga alveolus.

- 5) **paru-paru** terdapat dua buah paru-paru, yaitu pulmo dextra (paru-paru kiri) dan pulmo sinistra (paru-paru kanan)
- 6) **diafragma** terletak di bawah rongga dada dan berbentuk seperti kubah otot.

Bagian-bagian organ sistem pernapasan tersebut memiliki fungsi masing-masing dan saling koordinasi membantu proses menghirup udara.

3) Mekanisme Pernapasan Pada Manusia

Mekanisme pernapasan yang dilakukan otot antar tulang rusuk di sebut pernapasan dada, sedangkan mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot diafragma disebut pernapasan perut. Dalam siklus pernapasan, terjadi satu kali menghirup udara (inspirasi) dan satu kali proses menghembuskan udara (ekspirasi). Untuk penjelasannya dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2

Mekanisme Sistem Pernapasan

Sumber: P, Ferdinand Fictor dan Ariebowo Moekti (2009:122)

Berdasarkan gambar 2.2 tersebut, P, Ferdinand Fictor dan Ariebowo Moekti (2009:120-121) menyatakan bahwa mekanisme terdiri dari:

- a) pernapasan dada
 - (1) inspirasi

bila otot antar tulang rusuk berkontraksi, maka tulang rusuk terangkat, sehingga rongga dada akan mengembang, tekanan udara didalamnya menjadi lebih kecil dari pada tekanan udara luar, sehingga udara masuk keparu-paru.
 - (2) ekspirasi

bila otot antar tulang rusuk relaksasi, maka posisi tulang rusuk akan menurun, sehingga rongga dada akan mengempis, tekanan udara membesar, akibatnya udara terdorong keluar dari paru-paru.
- b) pernapasan perut
 - (1) inspirasi

bila otot diafragma berkontraksi, maka posisi diafragma akan turun, sehingga rongga dada mengembang, tekanan mengecil, sehingga udara masuk ke paru-paru.
 - (2) ekspirasi

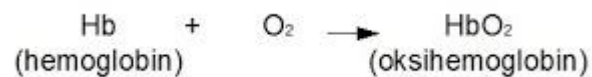
bila otot diafragma relaksasi, maka posisi diafragma naik, sehingga rongga dada mengempis, tekanan membesar, akibatnya udara terdorong keluar. Ekspirasi bukan saja akibat otot-otot antar tulang rusuk dan diafragma yang berelaksasi, tetapi juga karena kontraksi otot dinding perut.

4) Pertukaran Gas

Pertukaran gas secara difusi. Proses yang pertama yaitu pertukaran O_2 dari udara dalam alveolus dengan CO_2 dalam kapiler darah yang disebut dengan ***pernapasan luar (pernapasan eksternal)***, sedangkan proses yang kedua adalah pertukaran O_2 dari aliran darah dengan CO_2 dari sel-sel jaringan tubuh yang disebut ***pernapasan dalam (pernapasan internal)***.

a) Pengangkutan O₂

Pertukaran gas antara O₂ dengan CO₂ terjadi di dalam alveolus dan jaringan tubuh, melalui proses difusi. Oksigen yang sampai di alveolus akan berdifusi menembus selaput alveolus dan berikatan dengan *haemoglobin* (Hb) dalam darah yang disebut *deoksigenasi* dan menghasilkan senyawa *oksihemoglobin* (HbO) seperti reaksi berikut :



Adapun tahapan proses pengikatan oksigen adalah sebagai berikut :

- (1) Alveolus memiliki O₂ lebih tinggi dari pada O₂ di dalam darah.
- (2) O₂ masuk ke dalam darah melalui difusi melewati membran alveolus.
- (3) Di dalam darah, O₂ sebagian besar (98%) diikat oleh Hb yang terdapat pada Eritrosit menjadi Oksihemoglobin (HbO₂).
- (4) Selain diikat oleh Hb, sebagian kecil O₂ larut di dalam plasma darah (2%).
- (5) Setelah berada di dalam darah, O₂ kemudian masuk ke jantung melalui vena pulmonalis untuk diedarkan ke seluruh tubuh yang membutuhkan melalui jaringan sel untuk proses oksidasi.

- (6) O_2 yang sudah terikat pada hemoglobin dalam bentuk oksihemoglobin tadi diangkut menuju sel, dengan reaksi:



O_2 yang masuk ke dalam jaringan kemudian akan diberikan pada mitokondria (organela sel) untuk respirasi seluler. Dari respirasi selular itulah energi dihasilkan. Tetapi dalam peristiwa ini tidak hanya O_2 saja yang diperlukan, melainkan juga makanan yg terlarut dalam darah.

b) Pengangkutan CO_2

Proses oksidasi/ pembakaran dalam sel akan menghasilkan CO_2 sebagai hasil respirasi sel yang kemudian akan diangkut lewat kapiler vena darah menuju alveolus. CO_2 dalam alveolus ini akan dikeluarkan lewat paru-paru. Pengangkutan CO_2 keluar tubuh umumnya berlangsung menurut reaksi kimia berikut:



Adapun tahapan proses pengeluaran karbondioksida diatas adalah sebagai berikut :

- (1) Di jaringan, CO_2 lebih tinggi dibandingkan yang ada di dalam darah. Ketika O_2 di dalam darah berdifusi ke jaringan, maka CO_2 di jaringan akan segera masuk ke dalam darah.

- (2) Ketika CO_2 berada di dalam darah sebagian besar (**70%**) CO_2 akan diubah menjadi ion bikarbonat(HCO_3^-).
- (3) **20%** CO_2 akan terikat oleh Hb pada Eritrosit. Sedangkan **10%** CO_2 lainnya larut dalam plasma darah.
- (4) Di dalam darah, CO_2 di bawa ke jantung, kemudian oleh jantung CO_2 dalam darah dipompa ke paru-paru melalui arteri pulmonalis.
- (5) Di paru-paru CO_2 akan dikeluarkan dari tubuh melalui ekspirasi.

5) Volume Udara dalam Paru-paru

Volume udara di dalam paru-paru dapat dibedakan menjadi volume tidal, volume komplementer, volume suplementer, kapasitas vital, dan volume residual. Secara normal, manusia menghirup dan mengeluarkan udara sekitar 500 mL. Volume tersebut dinamakan volume tidal. Volume udara yang masih dapat dihirup setelah inspirasi biasa disebut volume komplementer. Besarnya sekitar 3.000 mL. Adapun udara yang masih dapat dihembuskan setelah ekspirasi biasa disebut volume suplementer, besarnya sekitar 1.500 mL. Manusia juga dapat mengambil napas yang panjang dan mengembuskannya sampai batas maksimum. Volume udara yang demikian disebut kapasitas vital.

Kapasitas vital dapat berbeda nilainya pada setiap individu. Pada umumnya, nilainya berkisar antara 3.400 mL pada wanita dan 4.80 mL pada pria. Mengapa bisa berbeda?. Ketika kita mengembuskan napas semaksimal mungkin, tidak semua udara keluar dari paru-paru kita. Volume udara yang tersisa ini sangat bervariasi pada setiap individu. Volume udara yang tetap berada di dalam paru-paru ini disebut volume residual. Jadi, jika volume residual dijumlahkan dengan kapasitas vital, hasilnya adalah kapasitas total paru-paru.

6) Frekuensi Pernapasan

Frekuensi pernapasan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sebagai berikut:

- a) Jenis kelamin
- b) Umur
- c) suhu tubuh
- d) posisi dan aktivitas tubuh
- e) emosi, rasa sakit, dan ketakutan
- f) status kesehatan
- g) ketinggian tempat

7) Gangguan Sistem Pernapasan pada Manusia

Kelainan dan gangguan pada sistem pernapasan dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu terjadi gangguan pada proses pengikatan oksigen dan kelainan pada saluran pernapasan

sehingga mengganggu aliran udara. Gangguan pada proses pengikatan oksigen yang sering terjadi adalah asfiksi. Hal tersebut terjadi karena adanya kompetisi antara oksigen dan zat lain yang dapat berikatan dengan hemoglobin. Contohnya pada keracunan gas karbon monoksida (CO).

Selain gangguan yang bersifat fisik, terdapat gangguan saluran pernapasan yang disebabkan infeksi bakteri atau virus. Pada umumnya gangguan ini menyebabkan peradangan karena adanya respons sistem kekebalan tubuh. Peradangan ini diberi nama bergantung pada tempat terjadinya peradangan. Oleh karena itu, kita harus senantiasa bersyukur atas kesehatan yang kita miliki saat ini.

- a) Tuberkulosis (TBC) penyakit oleh bakteri *Mycrobacterium tuberculosis* yang penularanya terjadi pada udara.
- b) Faringitis adalah peradangan pada faring karena infeksi yang mengakibatkan sakit ketika menelan makanan. Peradangan ini juga bisa disebabkan karena terlalu banyak merokok.
- c) Difteri adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Corynebacterium diphtheria*. Pada tingkat lanjut, Pada tingkat lanjut, penderitanya dapat mengalami kerusakan selaput jantung, demam, lumpuh, bahkan meninggal dunia.
- d) Phenomia (radang paru-paru) peradangan yang mengakibatkan alveolus terisi cairan yang berlebihan.

- e) Kanker paru-paru adalah abnormalitas sel-sel yang mengalami proliferasi (pertumbuhan yang cepat) dalam paru-paru.
- f) Hiperkapnia adalah peningkatan kadar CO_2 dalam cairan tubuh melebihi batas normal sehingga meningkatkan respirasi.
- g) Hipoksemia adalah penurunan konsentrasi oksigen dalam darah arteri hingga dibawah batas normal.
- h) Asma bisa diderita oleh semua golongan usia. Meskipun penyebabnya belum diketahui secara jelas, namun ada beberapa hal yang kerap memicunya, seperti asap rokok, debu, bulu binatang, aktivitas fisik, udara dingin, dan lain-lain. Bagi seseorang yang memiliki penyakit asma, saluran pernapasannya lebih sensitif. Ketika paru-paru teriritasi pemicu di atas, maka otot-otot saluran pernapasan penderita asma akan menjadi kaku dan membuat saluran tersebut menyempit.
- i) Influenza merupakan gangguan saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus.
- j) Emfisema merupakan peradangan pada permukaan dalam alveolus. Akibatnya, paru-paru menggelembung sehingga mengganggu efektivitas pengikatan oksigen dan penderita sulit bernapas.

d. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) pernah dilakukan oleh Rahayu P, *et. al* (2015), dimana penelitiannya menunjukkan kelompok eksperimen memiliki peningkatan pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hal tersebut terlihat dari hasil uji t-tes yang diperoleh yaitu $t_{hitung} > t_{tabel}$, t_{hitung} sebesar 2,09 dan t_{tabel} sebesar 1,98. KPS kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari uji N-gain hasil tes KPS menunjukkan kelompok eksperimen rata-rata memiliki peningkatan sebesar 0,51 dengan kategori sedang. Dan hasil uji t-test skor observasi KPS dengan $t_{hitung} 3,33 > t_{tabel} 1,98$.

Selain penelitian yang telah dilakukan oleh Rahayu P, *et. al* (2015), ada juga penelitian mengenai model *Predict-Observe-Explain* (POE) yang dilakukan oleh Gultom, C. E menunjukkan bahwa Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat perbedaan keterampilan proses sains yang signifikan antara peserta didik pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol (2) terdapat perbedaan sikap ilmiah yang signifikan antara peserta didik pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol (3) terdapat perbedaan kemampuan kognitif yang signifikan antara peserta didik pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dengan teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial.

B. Kerangka Berpikir

Pembelajaran yang baik tidak hanya menilai atau melihat seorang peserta didik dari hasil belajar yang dicapainya semata, tetapi harus lebih mengembangkan berbagai kemampuan dan terampilannya, terutama keterampilan dengan proses dan prinsip keilmuan ilmiahnya. Keterampilan proses sains merupakan asimilasi dari berbagai keterampilan intelektual yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran, dimana keterampilan proses sains ini mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, karena ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak namun penemuannya bersifat relatif, sehingga peserta didik mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang wajar sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi dengan cara mempraktikkan sendiri.

Hal ini didukung dengan adanya kurikulum 2013, dalam kurikulum ini keterampilan proses sains telah menjadi salah satu tuntutan yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik. Keterampilan proses sains akan berpengaruh terhadap keberhasilan peserta didik selama proses pembelajaran. Akan tetapi, pada kenyataannya pembelajaran yang ada di sekolah belum mengarah pada keterampilan proses sains. Untuk mengatasi permasalahan diatas perlu diterapkannya model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan proses sains.

Dengan menerapkan model pembelajaran yang lebih aplikatif dibanding hanya sekedar menyampaikan materi, model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) seorang guru akan membantu peserta didik

menemukan makna belajar sehingga tidak hanya pengetahuan saja yang meningkat tapi juga dapat mengasah kemampuan dalam memahami konsep juga semakin meningkatkan keterampilan proses peserta didik, dengan demikian peserta didik lebih dapat memaknai proses belajarnya.

Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE), yang meliputi proses memprediksi, mengobservasi dan menjelaskan, akan dipadupadankan dengan keterampilan proses yang meliputi observasi, menafsirkan, menerapkan konsep, mengkomunikasikan, dan mengajukan pertanyaan. Konsep sistem respirasi perlu menggunakan penerapan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Karena pembelajaran dengan menggunakan model POE memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan dan memecahkan masalah secara langsung tanpa hanya mengetahui konsepnya saja. Dengan penerapan model pembelajaran tersebut peserta didik dapat meningkatkan kreativitas dan keterampilan, keaktifan, kemampuan berpikir. Berdasarkan uraian diatas, maka diduga ada pengaruh model *Predict-Observe-Explain* (POE) terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi sistem respirasi

C. Hipotesis

Ho: tidak ada pengaruh model *Predict-Observe-Explain* (POE) terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi sistem respirasi.

Ha: ada pengaruh model *Predict-Observe-Explain* (POE) terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi sistem respirasi.