

BAB II

KAJIAN TEORITIS DAN MATERI

A. Kajian Teori

1. Pendekatan Pembelajaran Inkuiri

Secara bahasa, inkuiri bersal dari kata *inquiry* yang merupakan kata dari bahasa inggris yang berarti; penyelidikan atau meminta keterangan; terjemahan bebas untuk konsep ini adalah “siswa diminta untuk mencari dan menemukan sendiri” (Khairul Anam, 2015, h. 7).

Khairul Anam (2015, h. 8) mengatakan, “Dalam metode ini, setiap peserta didik didorong untuk terlibat aktif dalam proses belajar mengajar, salah satunya dengan secara aktif mengajukan pertanyaan yang baik terhadap setiap materi yang disampaikan dan pertanyaan tersebut tidak harus selalu dijawab oleh guru, karena semua peserta didik memiliki kesempatan yang sama untuk memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan”.

1.1 Tujuan Pembelajaran Berbasis Inkuiri

Penekanan utama dalam proses belajar berbasis inkuiri terletak pada kemampuan siswa untuk memahami, kemudian mengidentifikasi dengan cermat dan teliti, lalu diakhiri dengan memberikan jawaban atau solusi atas permasalahan yang tersaji (Khairul Anam, 2015, h. 8).

Khairul Anam (2015, h. 11) mengatakan, “Menciptakan, menjaga dan mengembangkan suasana belajar yang kondusif dan produktif merupakan kunci utama dari keberhasilan proses belajar, salah satu cara untuk mewujudkan hal tersebut adalah memposisikan siswa sebagai bagian penting dari proses belajar, mengajak mereka untuk terlibat aktif dalam setiap proses didalamnya”. Hal ini selaras dengan maksud dan pengertian dasar dari pembelajaran berbasis inkuiri seperti yang diungkapkan oleh W. Gulo dalam Khairul Anam (2015) berikut:

“pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri”.

Menurut Alberta (2004) dalam Naeli (2011) “Inkuiri merupakan kegiatan pembelajaran dimana siswa melibatkan diri mereka dalam proses penyelidikan, merumuskan pertanyaan dan memecahkan masalah, kegiatan seperti ini untuk mengasah keterampilan proses agar hasil belajar siswa menjadi lebih baik”. Dengan kata lain inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh dan mendapat informasi dengan melakukan observasi atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan (Naeli, 2011).

1.2 Jenis-Jenis Pendekatan Pembelajaran Inkuiri

Alan Colburn (2010) dalam Naeli (2011) mengemukakan tiga jenis pendekatan inkuiri, yaitu:

1. *Structured Inquiry* (Inkuiri Terstruktur)

Dalam inkuiri terstruktur, siswa akan mengadakan penyelidikan dan penemuan yang berdasarkan pada pertanyaan dan prosedur yang disediakan guru.

2. *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Meskipun siswa melakukan penyelidikan yang berdasarkan pada pertanyaan yang diajukan guru, tetapi siswa yang menentukan prosedur penyelidikannya.

3. *Open Inquiry* (Inkuiri Terbuka)

Dalam inkuiri terbuka siswa melakukan penyelidikan berdasarkan pada pertanyaan dan prosedur yang mereka bentuk.

1.3 Pendekatan Inkuiri Terstruktur

Alan Colburn (2010) dalam Naeli (2011) menjelaskan, “Inkuiri terstruktur merupakan pendekatan dimana guru melibatkan siswa dalam kegiatan *hands-on* untuk melakukan penyelidikan sesuai dengan prosedur dan konsep, akan tetapi guru tidak memberitahukan siswa alternatif hasil. Siswa menemukan hubungan antara variabel-variabel atau di samping itu siswa menyimpulkan data yang telah dikumpulkan”.

Inkuiri terstruktur masih memegang peranan guru dalam menentukan topik, pertanyaan, bahan dan prosedur, sedangkan analisis hasil

dan kesimpulan dilakukan oleh siswa (Naeli, 2011). Zulfiani dkk (2009) dalam Naeli (2011) mengatakan, “dalam tingkatan *discovery/structured inquiry* tindakan utama guru adalah mengidentifikasi permasalahan dan proses, sementara siswa mengidentifikasi alternatif hasil sedangkan tahap pelaksanaan pendekatan inkuiri terstruktur terdiri dari empat fase, yaitu penyajian masalah, berhipotesis, melakukan percobaan, mengkomunikasikan hasil percobaan”.

Tabel 2.1 Tahapan Pendekatan Inkuiri Terstruktur

Fase	Perilaku Guru
Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok
Berhipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk memberikan pendapat dalam bentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan
Melakukan percobaan untuk memperoleh Informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan
Mengkomunikasikan Hasil Percobaan	Guru memberi kesempatan kepada setiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul
Membuat Kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan

Sumber: Sri Anggraeni dalam Naeli (2011)

Menurut Suryosubroto dalam Naeli (2011) menjelaskan, “ada beberapa kelebihan pembelajaran inkuiri terstruktur, antara lain:

1. Menerapkan pengetahuan dalam situasi yang berbeda
2. Mendapatkan kemampuan untuk belajar dan menerapkan materi pengetahuan
3. Mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sehari-hari
4. Memperoleh dan menganalisa informasi menjadi lebih terampil”.

Menurut Henik (2007) dalam Naeli (2011) menjelaskan, “Pendekatan inkuiri terstruktur memiliki kelemahan, diantaranya:

1. Diharuskan adanya persiapan mental
2. Pembelajaran ini kurang berhasil dalam kelas yang besar, misalnya sebagian waktu hilang karena membantu siswa menemukan teori-teori
3. Harapan yang ditumpahkan pada strategi ini mungkin mengecewakan siswa yang sudah biasa dengan perencanaan dan pembelajaran secara tradisional jika guru tidak menguasai pembelajaran inkuiri terstruktur ini”.

2. Lembar Kerja Siswa

Prastowo (2011) dalam AINU (2014) menjelaskan, “LKS merupakan bahan ajar cetak berisi materi dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, berkaitan dengan materi dan mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai”. Menurut Ozmen

& Yildirim (2005) dalam Ainu (2014), “LKS adalah suatu lembaran yang berisi pekerjaan atau bahan-bahan yang membuat siswa lebih aktif dalam mengambil makna dari proses pembelajaran”.

Prastowo (2011) dalam Ainu (2014) menjelaskan, “Penyusunan LKS harus memiliki tujuan yang jelas yaitu sebagai berikut:

1. Memudahkan siswa dalam mempelajari materi,
2. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan,
3. Melatih kemandirian belajar siswa,
4. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada siswa”.

LKS sebagai sumber belajar dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran. LKS termasuk media cetak hasil pengembangan teknologi cetak yang berupa buku dan berisi materi visual, seperti yang diungkapkan oleh Arsyad (2013) dalam Ainu (2014).

Prastowo (2011) dalam Ainu (2014) menjelaskan, “langkah-langkah dalam pembuatan LKS, yaitu:

a. Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi yang memerlukan alat bantu LKS. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa.

b. Menyusun peta kebutuhan LKS

Peta kebutuhan LKS sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis dan urutan LKS. Sekuensi LKS sangat diperlukan

dalam menentukan prioritas penulisan yaitu diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

c. Menentukan judul LKS

Judul LKS ditentukan atas dasar KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu KD dapat dijadikan sebagai judul LKS apabila kompetensi tersebut tidak terlalu besar, sedangkan KD dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal empat MP, maka kompetensi tersebut dapat dijadikan sebagai satu judul LKS. Namun apabila diuraikan menjadi lebih dari empat MP, maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah misalnya menjadi dua judul LKS.

d. Penulisan LKS

Penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Perumusan KD pada suatu LKS langsung diturunkan dari dokumen BSNP. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar sesuai dengan prinsip-prinsip dalam pemilihan materi pembelajaran meliputi: (a) prinsip relevansi, (b) konsistensi, dan (c) kecukupan.

2) Menentukan alat penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Karena pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah kompetensi, dimana penilaiannya didasarkan pada penguasaan kompetensi maka alat penilaian yang cocok dan sesuai adalah menggunakan Acuan Patokan Nilai. Dengan demikian penilaian dapat dilakukan melalui proses dan hasilnya.

3) Penyusunan materi

Materi LKS tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil

penelitian. Agar pemahaman siswa terhadap materi lebih kuat, maka dalam LKS harus ditunjukkan referensi yang dapat digunakan agar siswa membaca lebih jauh materi tersebut. Selain itu, tugas yang diberikan kepada siswa juga harus jelas.

4) Struktur LKS

Struktur LKS secara umum adalah sebagai berikut: judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, penilaian”.

Khoirotunisa (2015), mengatakan “Lembar Kegiatan Siswa memiliki bermacam-macam bentuk sesuai dengan tujuan pengguna, salah satunya LKS praktikum. Lembar Kegiatan Siswa praktikum ini memuat kegiatan yang harus dilakukan siswa, meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan membuat jejaring atau mengkomunikasikan”.

Woolnough dan Hamruni dalam Khoirotunisa (2015) berpendapat, ”bahwa sedikitnya ada empat alasan yang dikemukakan para pakar pendidikan biologi mengenai pentingnya kegiatan praktikum. Pertama, praktikum membangkitkan motivasi belajar biologi. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran”.

3. Kemampuan Memecahkan Masalah

Pramana (2006) dalam Paidi (2010) mengungkapkan hal sebagai berikut:

“secara umum, pemecahan masalah didefinisikan sebagai suatu proses penghilangan perbedaan atau ketidaksesuaian yang terjadi antara hasil yang diperoleh dan hasil yang diinginkan. Salah satu bagian dari proses pemecahan masalah adalah pengambilan keputusan (*decision making*), yang didefinisikan sebagai memilih solusi terbaik dari sejumlah alternatif yang tersedia, pengambilan keputusan yang tidak tepat, akan mempengaruhi kualitas hasil dari pemecahan masalah yang dilakukan”.

Kemampuan untuk melakukan pemecahan masalah bukan saja terkait dengan ketepatan solusi yang diperoleh, melainkan kemampuan yang ditunjukkan sejak mengenali masalah, menemukan alternatif-alternatif solusi, memilih salah satu alternatif sebagai solusi, serta mengevaluasi jawaban yang telah diperoleh (Paidi, 2010). Menurut Peng (2004) dalam Paidi (2004) mengatakan, “Kemampuan *problem solving* dianggap fungsi intelektual yang paling kompleks”. Menurut Barrows (1992) dalam Paidi (1992) mengatakan, “kemampuan *problem solving* termasuk keterampilan berpikir dan menalar (*thinking and reasoning skill*), yang di dalamnya juga tercakup kemampuan metakognitif dan berpikir kritis”.

Peng (2004) dalam paidi (2010) mengungkapkan, “Ada banyak langkah pendekatan dari seseorang dalam memecahkan masalah, bergantung tingkat kesulitan masalah, namun urutannya adalah langkah-langkah kreatif yang biasa dilakukan dalam *problem solving*, yaitu:

- a. Menjelaskan deskripsi masalah
- b. Menganalisis penyebab

- c. Mengenali dan menemukan alternatif solusi
- d. Menilai setiap alternatif solusi
- e. Memilih salah satu alternatif solusi
- f. Mencoba memecahkan masalah menggunakan cara terpilih
- g. Menilai benarkah masalah telah benar-benar terpecahkan”.

Menurut Pranata (2006) dalam Paidi (2010) mengatakan, “langkah-langkah pemecahan masalah secara analitis, adalah:

- a. Menganalisis atau mendefinisikan masalah
- b. Membuat atau menemukan alternatif pemecahan masalah
- c. Mengevaluasi alternatif-alternatif pemecahan masalah
- d. Menerapkan solusi dan rencana tindak lanjut”.

Dengan latihan mengidentifikasi masalah dan memecahkannya ini, siswa terlatih untuk dapat menemukan keterampilan-keterampilan metakognisi atau keterampilan berpikir tingkat tinggi (Eggen & Kauchak, 1996; DeGallow, 1999 dalam Paidi 2010).

B. Analisis Dan Pengembangan Materi

- 1. Keluasan Dan Kedalaman Materi
 - 1) Keluasan Materi

Materi dalam penelitian ini mencakup organ-organ penyusun pada sistem pernapasan yaitu, terdiri dari saluran pernapasan dan organ pernapasan, fungsi organ-organ penyusun pada sistem pernapasan, pertukaran O₂ dan CO₂, mekanisme

pernapasan, penyakit pada sistem pernapasan, dan pencemaran udara akibat dari asap rokok.

Materi sistem pernapasan di dalam Kurikulum 2013 termasuk ke dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.8 yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem respirasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, kemudian menyajikan hasil analisis tersebut melalui persentasi. Adapun indikator dalam KD 3.8 yaitu: 3.8.1 Menjelaskan alat-alat penyusun sistem pernapasan manusia, 3.8.2 Menjelaskan karakteristik dan fungsi alat-alat penyusun sistem pernapasan manusia, 3.8.3 Membedakan mekanisme pernapasan pada sistem pernapasan manusia, 3.8.4 Mengidentifikasi kapasitas dan volume pernapasan pada manusia. Esensi dari Kompetensi Dasar 3.8 tersebut memuat mengenai dimensi pengetahuan metakognitif dan dimensi proses kognitif “menganalisis” yang memerlukan kemampuan berpikir dan pemahaman diri siswa terhadap materi (Dewi, 2015).

Kompetensi Dasar (KD) 4.8 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pernapasan yang menyebabkan gangguan sistem respirasi

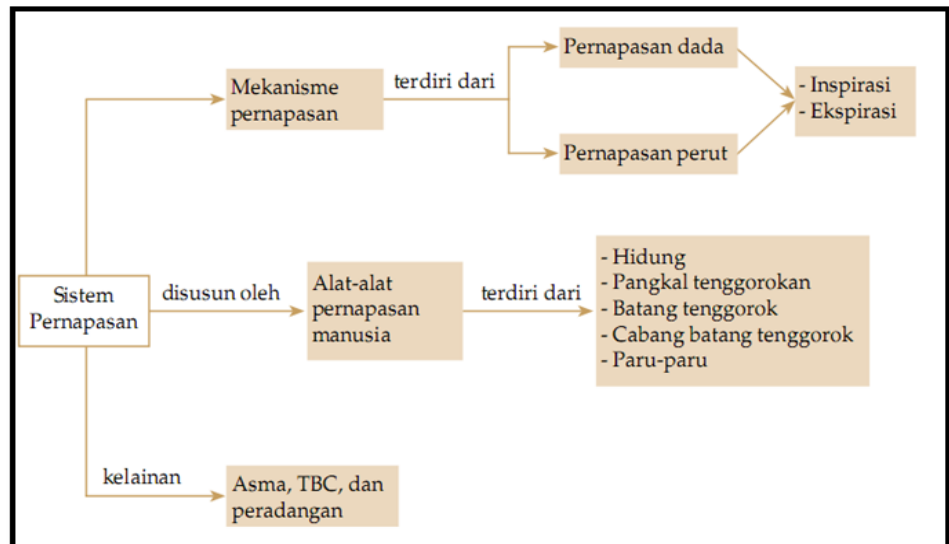
manusia melalui berbagai bentuk media presentasi. Adapun indikator pada KD 4.8 yaitu: Menjelaskan kelainan / penyakit pada sistem pernapasan manusia dari hasil analisis.

Kompetensi Dasar (KD) 4.9 Merencanakan dan melaksanakan pengamatan pengaruh pencemaran udara dan mengolah informasi beberapa resiko negatif merokok pada remaja untuk menentukan keputusan. Adapun indikator pada KD 4.9 yaitu: 4.9.1 Mengidentifikasi Masalah bahaya asap rokok terhadap kesehatan paru – paru manusia, 4.9.2 Berhipotesis terhadap permasalahan bahaya asap rokok bagi kesehatan paru – paru manusia, 4.9.3 Melakukan percobaan uji bahaya asap rokok bagi kesehatan paru-paru manusia, 4.9.4 Mengolah data hasil percobaan uji bahaya asap rokok bagi kesehatan paru – paru manusia, 4.9.5 mengkomunikasikan hasil praktikum uji coba bahaya asap rokok bagi kesehatan paru – paru manusia dengan presentasi di depan kelas, 4.9.6 Menyimpulkan asap rokok mengandung bahan pencemar Tar yang berbahaya bagi kesehatan paru – paru manusia.

2) Kedalaman Materi

Bagan kedalaman materi Sistem Pernapasan Manusia:

1.1 Gambar Bagan Kedalaman Materi Sistem Pernapasan Manusia



(Sumber:<http://pernapasanmanusia.blogspot.co.id/p/peta-konsep.html>)

a) Pernapasan

“Saluran proses ganda yaitu terjadinya pertukaran gas di dalam jaringan (pernapasan dalam), yang terjadi di dalam paru-paru disebut pernapasan luar. Pada pernapasan melalui paru-paru atau respirasi eksternal, oksigen (O₂) dihisap melalui hidung dan mulut. Pada waktu bernapas, oksigen masuk melalui batang tenggorok atau trakea dan pipa bronkial ke alveoli, dan erat hubungannya dengan darah di dalam kapiler pulmonaris” (Kus Irianto (2008) dalam Yunisya (2014).

b) Saluran Pernafasan

Menurut Syarifudin (1996, h.88) dalam Dina (2013) “secara fungsional saluran pernapasan dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu

1. Zona Konduksi

Zona konduksi berperan sebagai saluran tempat lewatnya udara pernapasan, serta membersihkan, melembabkan dan menyamakan suhu udara pernapasan dengan suhu tubuh. Disamping itu zona konduksi juga berperan pada proses pembentukan suara. Zona konduksi terdiri dari hidung, faring, trakea, bronkus, serta bronkioli terminalis.

a. Hidung

Rambut, zat mucus serta silia yang bergerak kearah faring berperan sebagai system pembersih pada hidung. Fungsi pembersih udara ini juga ditunjang oleh konka nasalis yang menimbulkan turbulensi aliran udara sehingga dapat mengendapkan partikel-partikel dari udara yang seterusnya akan diikat oleh zat mucus. System turbulensi udara ini dapat mengendapkan partikel-partikel yang berukuran lebih besar dari 4 mikron

b. Faring

Faring merupakan organ yang menghubungkan rongga mulut dengan kerongkongan (osofagus), di dalam lengkungan faring terdapat tonsil (amandel) yaitu kumpulan kelenjar limfe yang banyak mengandung limfosis dan merupakan pertahanan terhadap infeksi. Disini terletak bersimpangan antara jalan napas dan jalan makanan.

c. Trakea

Trakea berarti pipa udara. Trakea dapat juga dijuluki sebagai eskalator-muko-siliaris karena silia pada trakea dapat mendorong benda asing yang terikat zat mucus ke arah faring yang kemudian dapat ditelan atau dikeluarkan. Silia dapat dirusak oleh bahan-bahan beracun yang terkandung dalam asap rokok.

d. Bronki atau bronkioli

Struktur bronki primer masih serupa dengan struktur trakea. Akan tetapi mulai bronki sekunder, perubahan struktur mulai terjadi. Pada bagian akhir dari bronki, cincin tulang rawan yang utuh berubah menjadi lempengan-lempengan. Pada bronkioli terminalis struktur tulang rawan menghilang dan saluran udara pada daerah ini hanya dilingkari oleh otot polos. Struktur semacam ini menyebabkan bronkioli lebih rentan terhadap penyempitan yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Bronkioli mempunyai silia dan zat mucus sehingga berfungsi sebagai pembersih udara. Bahan-bahan debris di alveoli ditangkap oleh sel makrofag yang terdapat pada alveoli, kemudian dibawa oleh lapisan mukosa dan selanjutnya dibuang.

2. Zona Respiratorik

Zona respiratorik terdiri dari alveoli, dan struktur yang berhubungan. Pertukaran gas antara udara dan darah terjadi dalam alveoli. Selain struktur di atas terdapat pula struktur yang lain, seperti bulu-bulu pada pintu masuk yang penting untuk menyaring partikel-partikel yang masuk. Sistem pernafasan memiliki sistem pertahanan tersendiri dalam melawan setiap bahan yang masuk yang dapat merusak”.

c) Proses Pertukaran

Menurut Kus Irianto (2008) dalam Yunisya (2014), proses pertukaran gas dalam Paru-Paru seperti yang dijelaskan sebagai berikut:

“Fungsi paru-paru ialah pertukaran gas dan gas karbondioksida. Pada pernapasan melalui paru-paru oksigen dihirup melalui rongga hidung. Pada waktu bernapas, oksigen masuk melalui batang tenggorok (trakea) dan pipa bronkial ke alveoli, dan erat hubungannya dengan darah di dalam kapiler pulmonaris. Hanya satu lapis membran yaitu membran alveoli kapiler, memisahkan oksigen dari darah merah dan di bawa ke jantung. Dari sini di pompa di dalam pembuluh nadi (arteri) ke semua bagian tubuh. Darah meninggalkan paru-paru pada tekanan oksigen 100 mmhg dan pada tingkat ini hemoglobinnya 95% jenuh oksigen (Pearce,2002). Di dalam paru-paru, karbondioksida, salah satu hasil buangan metabolisme, menembus membran alveolar kapiler dari kapiler darah ke alveoli dan setelah melalui pipa bronkial dan trakea, dinapaskan melalui hidung. Ada empat proses yang berhubungan erat dengan paru-paru, yaitu:

- a. Ventilasi pulmoner, yaitu gerak pernapasan yang menukar udara dalam alveoli dengan udara luar.
- b. Arus darah melalui Paru-paru.
- c. Distribusi arus udara dan arus darah sedemikian sehingga jumlah tepat dari setiapnya dapat mencapai semua bagian tubuh.
- d. Difusi gas yang menembusi membran pemisah alveoli dan kapiler. Karbondioksida lebih mudah daripada oksigen.

Semua proses ini diatur sedemikian rupa sehingga darah yang meninggalkan paru paru menerima jumlah tepat karbondioksida dan oksigen. Pada waktu olahraga lebih banyak darah datang dari paru-paru membawa terlalu banyak karbondioksida dan terlampaui sedikit oksigen. Jumlah karbondioksida itu tidak dapat dikeluarkan, maka konsentrasinya dalam pembuluh nadi bertambah. Hal ini merangsang pusat pernapasan dalam otak untuk memperbesar kecepatan dan dalamnya pernapasan. Penambahan ventilasi yang dengan demikian terjadi mengeluarkan karbondioksida dan menghirup lebih banyak oksigen. Sebenarnya udara yang masuk ke paru-paru bukan hanya oksigen saja tetapi juga gas-gas lain”.

d) Proses Pernapasan

Menurut Kus Irianto (2008) dalam Yunisyia (2014) mengungkapkan sebagai berikut:

“udara dapat masuk atau keluar paru-paru karena adanya tekanan antara udara luar dan udara dalam paru-paru. Perbedaan tekanan ini terjadi disebabkan oleh terjadinya perubahan besar-kecilnya rongga dada, rongga perut, dan rongga alveolus. Perubahan besarnya rongga ini terjadi karena pekerjaan otot-otot pernapasan, yaitu otot antara tulang rusuk dan otot pernapasan tersebut, maka pernapasan dibedakan menjadi dua yaitu:

a. Pernapasan dada

Pernapasan dada adalah pernapasan yang menggunakan gerakan-gerakan otot antartulang rusuk.

Rongga dada membesar karena tulang dada dan tulang rusuk terangkat akibat kontraksi otot-otot yang terdapat di antara tulang-tulang rusuk. Paru-paru turut mengembang, volumenya menjadi besar, sedangkan tekanannya menjadi lebih kecil daripada tekanan udara luar. Dalam keadaan demikian udara luar dapat masuk melalui batang tenggorok (trakea) ke paru-paru (pulmonum).

b. Pernapasan perut

Pernapasan perut adalah pernapasan yang menggunakan otot-otot diafragma. Otot-otot sekat rongga dada berkontraksi sehingga diafragma yang semula cembung menjadi agak rata, dengan demikian paru-paru dapat mengembang ke arah perut (abdomen). Pada waktu itu rongga dada bertambah besar dan udara terhirup masuk”.

e) **Mekanisme Kerja Sistem Pernapasan**

Menurut Kus Irianto (2008) dalam Yunisyia (2014) menjelaskan, “mekanisme terjadinya pernapasan terbagi dua yaitu:

1. Inspirasi (menarik napas)

Sebelum menarik napas (inspirasi) kedudukan diafragma melengkung ke arah rongga dada, dan otot-otot dalam keadaan mengendur. Bila otot diafragma berkontraksi, maka diafragma akan mendatar. Pada waktu inspirasi maksimum, otot antar tulang rusuk berkontraksi sehingga tulang rusuk terangkat. Keadaan ini menambah besarnya rongga dada. Mendatarnya diafragma dan terangkatnya tulang rusuk, menyebabkan rongga dada bertambah besar, diikuti mengembangnya paru-paru,

sehingga udara luar melalui hidung, melalui batang tenggorok (bronkus), kemudian masuk ke paru-paru.

2. Ekspirasi (menghembus napas)

Bila otot antar tulang rusuk dan otot diafragma mengendur, maka diafragma akan melengkung ke arah rongga dada lagi, dan tulang rusuk akan kembali ke posisi semula. Kedua hal tersebut menyebabkan rongga dada mengecil, akibatnya udara dalam paru-paru terdorong ke luar. Inilah yang disebut mekanisme ekspirasi”.

f) Volume statis paru-paru

Menurut Algasaff (2005, h.44) dalam Dina (2013), menjelaskan, “bahwa volume statis paru-paru manusia seperti berikut:

- Volume tidal (VT) = jumlah udara yang dihirup dan dihembuskan setiap kali bernapas pada saat istirahat. Volume tidal normalnya adalah 350-400 ml.
- Volume residu (RV) = jumlah gas yang tersisa di paru-paru setelah menghembuskan napas secara maksimal atau ekspirasi paksa. Nilai normalnya adalah 1200 ml.
- Kapasitas vital (VC) = jumlah gas yang dapat di ekspirasi setelah inspirasi secara maksimal. $VC = VT + IRV + ERV$ (seharusnya 80% TLC) Besarnya adalah 4800 ml.
- Kapasitas total paru-paru (TLC) = yaitu jumlah total udara yang dapat dimasukkan ke dalam paru-paru setelah inspirasi maksimal. $TLC = VT + IRV + ERV + RV$. Besarnya adalah 6000 ml.

- Kapasitas residu fungsional (FRC) = jumlah gas yang tertinggal di paru-paru setelah ekspirasi volume tidal normal. $FRC = ERV + RV$. Besarnya berkisar 2400 ml.
- Kapasitas inspirasi (IC) = jumlah udara maksimal yang dapat diinspirasi setelah ekspirasi normal. $IC = VT + IRV$. Nilai normalnya sekitar 3600 ml.
- Volume cadangan inspirasi (IRV) = jumlah udara yang dapat diinspirasi secara paksa sesudah inspirasi volume tidal normal.
- Volume cadangan ekspirasi (ERV) = jumlah udara yang dapat diekspirasi secara paksa sesudah ekspirasi volume tidal normal”.
-

g) Kelainan penyakit pada sistem pernapasan

Hood (1992) dalam Yunisy (2014) menjelaskan, beberapa indikasi pemeriksaan faal sebagai berikut:

- a. “Perokok yang berumur lebih dari 40 tahun
Merokok dapat menimbulkan berbagai kelainan paru, antara lain bronkitis kronis, kanker paru dan sebagainya. Penyakit paru obstruksi menahun (PPOM) sering kali dapat diidagnosis hanya dengan pemeriksaan jasmani dan foto toraks. Sedangkan anamnesa juga sering kali tidak informatif. Oleh karena itu faal paru disini memegang peranan yang penting sebelum terjadinya enfisema yang *irreversibel*. Dalam satu penelitian dikatakan bahwa 5-10 tahun sebelum terjadinya hiperinflasi, sudah didapatkan gangguan faal paru. Pada perokok yang berumur lebih dari 40 tahun, apabila pada pemeriksaan pertama telah diketahui adanya faal paru yang abnormal, maka sebaiknya diulang secara rutin setiap tahun. Apabila

pemeriksaan pertama tidak menunjukkan adanya faal paru yang abnormal, maka pemeriksaan ulang dapat dilakukan tiga tahun sekali.

b. Sesak napas

Banyak penyakit, baik dari paru maupun yang di luar paru, dapat menimbulkan sesak napas. Pemeriksaan yang tidak invasif tetapi cukup informatif untuk membedakan apakah dari paru atau dari organ lain adalah dengan pemeriksaan faal paru. oleh karena itu pada penderita dengan sesak napas rutin dilakukan pemeriksaan faal paru.

c. Batuk kronis

Penyakit yang dapat menimbulkan batuk kronis antara lain, tuberkulosa paru, bronkitis kronis, bronkiectasis, asma bronkial, tumor paru dan masih banyak lagi baik yang dari paru maupun yang dari luar paru. pada asma bronkial diluar serangan seringkali sukar untuk mendeteksinya”.

2. Karakteristik Materi

Sistem Pernapasan Manusia memiliki karakteristik yang cukup menjadi tantangan tersendiri bagi seorang guru dalam hal penyampaian materi kepada peserta didik, hal ini dikarenakan materi sistem pernapasan dianggap sulit oleh siswa karena membahas mekanisme proses yang rumit dan abstrak serta melibatkan berbagai organ-organ dalam menjalankan fungsinya sehingga sulit untuk dipahami siswa.

3. Bahan Dan Media

Pada penelitian ini bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis inkuiri terstruktur, yang dimana

di dalam LKS berbasis inkuiri terstruktur ini dipadukan dengan indikator-indikator kemampuan memecahkan masalah.

Media ajar yang dipakai pada penelitian ini yaitu infocus serta *powerpoint* sebagai bahan yang digunakan untuk mempermudah guru menjelaskan materi kepada peserta didik.

4. Strategi Pembelajaran

Penentuan sintak dalam strategi pembelajaran pada penelitian ini menggunakan Pendekatan Inkuiri Terstruktur. Nengsih dalam Naeli (2011) menjelaskan, “inkuiri terstruktur ini masih memegang peranan guru dalam menentukan topik, pertanyaan, bahan dan prosedur, sedangkan analisis hasil dan kesimpulan dilakukan oleh siswa. Inkuiri terstruktur menuntut siswa mengikuti dengan seksama setiap langkah kerja dalam kegiatan *hands-on* yang telah disusun oleh guru melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) jenis *guided worksheet activity*”.

5. Sistem Evaluasi

Pada awal pembelajaran siswa langsung diberikan *treatment* dalam proses pembelajaran yaitu dengan menerapkan sintak pendekatan inkuiri terstruktur sampai di akhir materi siswa melakukan kegiatan praktikum dengan diberikan LKS berbasis inkuiri terstruktur. Untuk melihat ketercapaian pembelajaran yang sudah diterapkan, siswa diberikan posttest sebagai ukuran apakah hasil kegiatan belajar dan kemampuan siswa memecahkan masalah tergolong baik dan berhasil atau tidak.