

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Metode Praktikum

Kegiatan laboratorium (praktikum) dalam pelajaran IPA adalah suatu kegiatan penting yang harus dilaksanakan dalam proses pembelajaran. Kegiatan laboratorium sangat berperan penting untuk menunjang tujuan pendidikan dalam pelajaran IPA.¹⁷ Dengan demikian, kegiatan praktikum IPA memiliki tujuan untuk meningkatkan motivasi dalam pelajaran IPA, meningkatkan keterampilan dalam melakukan eksperimen, sebagai sumber belajar dengan pendekatan secara ilmiah, dan sebagai penunjang materi pelajaran.¹⁸ Ada beberapa macam kegiatan praktikum yang dapat diterapkan kepada siswa sesuai tujuannya, diantaranya praktikum sebagai latihan, praktikum sebagai investigasi (penyelidikan), atau praktikum sebagai pengalaman.¹⁹

a. Macam-Macam Kegiatan Praktikum

1) Praktikum sebagai latihan

Praktikum sebagai latihan diterapkan sebagai aspek untuk meningkatkan keterampilan dasar. Peningkatan keterampilan dasar dilakukan dengan cara latihan menggunakan alat dan bahan

¹⁷ Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Bandung: UPI, 2003), h. 160

¹⁸ *Ibid*, h. 161

¹⁹ *Ibid*, h. 162

praktikum. Kegiatan praktikum sebagai latihan contohnya tata cara menggunakan mikroskop, mengamati objek dengan mikroskop, dan menggambar hasil pengamatan dengan mikroskop.

2) Praktikum sebagai investigasi (penyelidikan)

Praktikum sebagai investigasi diterapkan untuk memecahkan suatu masalah dalam penelitian. Dengan jenis praktikum ini kemampuan praktikum siswa dalam memperoleh pengetahuan baru dapat berkembang seperti seorang ilmuwan. Siswa didorong untuk menemukan masalah yang ada, merumuskan masalah, memecahkan masalahnya, dan menganalisis hasil penelitian. Kegiatan praktikum sebagai investigasi ini contohnya seperti penelitian mencari tentang hubungan kekerabatan antara beberapa jenis tumbuhan serta mempelajari persebaran dan habitat hewan-hewan kecil di sekitar sekolah.

3) Praktikum sebagai pengalaman (verifikasi)

Praktikum sebagai pengalaman diterapkan sebagai aspek untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Pemberian pengalaman secara langsung kepada siswa seperti mengindra suatu fenomena alam dengan inderanya (peraba, penglihat, pembau, pengecap, dan pendengar) dapat meningkatkan pemahaman siswa. Kegiatan praktikum sebagai pengalaman (verifikasi) mengutamakan hasil penelitian sebagai bukti untuk

menyesuaikan kebenaran konsep yang dipelajari hingga siswa dapat memahaminya secara mendalam.

Berdasarkan penjelasan dari macam-macam kegiatan praktikum di atas, disimpulkan bahwa dengan kegiatan praktikum siswa dapat terlibat secara langsung dan guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Dengan praktikum siswa dapat mencoba, melatih, mengembangkan, dan menemukan masalah dan solusi dalam kegiatan praktikum sehingga dengan pengalaman langsung siswa dapat belajar.

Seiring berkembangnya Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang semakin pesat, ilmu TIK dapat digunakan sebagai usaha untuk meningkatkan mutu pendidikan serta mempermudah berlangsungnya proses pembelajaran di sekolah terutama dalam kegiatan praktikum. Pendidikan dengan teknologi selain digunakan untuk pembelajaran siswa, tapi juga dapat digunakan untuk mengolah informasi dan memfasilitasi proses belajar siswa. Dengan kemajuan ilmu TIK, saat ini kegiatan praktikum real lab dapat dibantu dengan praktikum virtual lab sebagai inovasi baru dalam pendidikan.

b. Pengertian Praktikum Virtual Lab

Virtual laboratorium merupakan suatu proses pembelajaran yang menggunakan komputer sebagai alat untuk melakukan simulasi praktikum. Simulasi praktikum dalam pembelajaran IPA adalah simulasi eksperimen IPA dalam bentuk media virtual lab yang dapat diakses siswa

di internet.²⁰ Virtual laboratorium dapat membantu siswa memahami konsep materi yang diajarkan serta mengatasi ketebatasan alat dan bahan praktikum di laboratorium nyata.²¹ Babateen menjelaskan bahwa praktikum virtual lab adalah eksperimen menggunakan virtual lab tanpa menggunakan laboratorium nyata.²² Sesuai dengan penjelasan tersebut, praktikum virtual lab adalah belajar dengan metode praktikum menggunakan media yang menyerupai laboratorium nyata di perangkat komputer untuk melakukan eksperimen. Media praktikum virtual lab ini dapat disimpan pada CD atau diakses di internet secara online.

c. Kelebihan dan Kelemahan Praktikum Virtual Lab

Kelebihan penggunaan metode praktikum virtual lab diantaranya :

- 1) Ekonomis karena virtual lab tidak menggunakan alat dan bahan praktikum nyata sehingga dapat mengurangi biaya untuk memenuhi kebutuhan praktikum.
- 2) Praktis digunakan sebagai media praktikum karena dapat digunakan kapanpun dan dimanapun asalkan ada komputer dan jaringan internet.
- 3) Meningkatkan pemahaman konsep praktikum karena dapat dilakukan berulang-ulang kali serta tampilan konsep praktikum yang menarik dan mudah dipahami.

²⁰ Asih Widi dan Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran* (Jakarta : Bumi Aksara, 2014), h. 153

²¹ Sulistia L, *Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah*. (Jakarta : Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014), h. 31

²² Huda Mohammad Babateen, *The role of Virtual Laboratories in Science Education*, (Singapore : 2011), h. 437

- 4) Efektif waktu dalam melaksanakan eksperimen karena proses praktikum yang terarah dengan jelas sehingga membutuhkan sedikit waktu untuk melakukan praktikum.
- 5) Aman dilaksanakan karena Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) tidak melibatkan siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan alat dan bahan kimia yang nyata, sehingga aman untuk melakukan praktikum.
- 6) Praktikum virtual lab dapat mengurangi penggunaan makhluk hidup dan tumbuhan sebagai subjek atau objek yang sering digunakan untuk praktikum nyata sehingga dapat lestari kembali.

Kekurangan penggunaan metode praktikum virtual lab diantaranya:

- 1) Kurangnya pengetahuan mengenai tata cara menggunakan praktikum virtual lab secara online, karena kebanyakan penyedia layanan virtual lab menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar.
- 2) Kurangnya pengalaman secara nyata di laboratorium real lab, sehingga siswa kebingungan dalam merangkai alat dan menggunakan bahan praktikum nyata.
- 3) Laboratorium virtual tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata kepada siswa karena hanya dilakukan menggunakan komputer.²³

²³ Asih Widi dan Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014),h. 153

d. Pengertian Praktikum Real Lab

Praktikum adalah salah satu cara mengajarkan materi kepada siswa dengan melakukan percobaan penelitian secara langsung untuk membuktikan suatu konsep yang dipelajari.²⁴ Praktikum menurut Winatapura adalah suatu cara pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung menemukan sendiri bukti dari apa yang dipelajarinya.²⁵ Sesuai dengan pengertian tersebut, praktikum real lab adalah suatu proses pembelajaran menggunakan objek/subjek secara nyata yang dapat dilakukan siswa secara langsung di ruangan kelas, laboratorium, atau di lapangan. Praktikum real lab menggunakan alat dan bahan nyata yang dibutuhkan untuk kegiatan praktikum sehingga melibatkan kontak fisik dengan seorang praktikan secara langsung.

Melalui praktikum, siswa dapat memiliki banyak pengalaman, baik berupa pengamatan langsung atau bahkan melakukan percobaan sendiri dengan objek tertentu. Tidak diragukan lagi bahwa melalui pengalaman langsung, siswa dapat belajar lebih mudah dibandingkan dengan belajar melalui sumber sekunder, misalnya buku.

e. Kelebihan dan Kelemahan Praktikum Real

Kelebihan penggunaan metode praktikum real lab diantaranya :

- 1) Dapat membuat siswa percaya atas kebenaran dari percobaan yang dilakukan sendiri daripada penjelasan dari guru atau dari buku.

²⁴ Sudirman, *Media Pembelajaran*, (Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 1992), h. 163

²⁵ Winataputra, *Strategi Belajar dan Mengajar IPA*, (Jakarta : Universitas Terbuka Depdikbud, 2001), h. 219

- 2) Dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi tentang sains dan teknologi. Serta menumbuhkan sikap-sikap ilmiah seperti bekerjasama, bersikap jujur, terbuka, kritis dan bertoleransi.
- 3) Siswa belajar dengan mengalami atau mengamati sendiri suatu proses atau kejadian. Akibatnya siswa dapat memahami materi pembelajaran dengan mudah.
- 4) Memperkaya pengalaman siswa dengan hal-hal yang bersifat objektif dan realistik. Siswa dapat mengetahui bahan dan alat apa saja yang digunakan untuk kebutuhan praktikum.

Kelemahan penggunaan metode praktikum real lab diantaranya :

- 1) Memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan murah. Tidak semua alat praktikum yang dibutuhkan ada di setiap sekolah sehingga menghambat berlangsungnya proses praktikum.
- 2) Setiap melakukan praktikum, hasil penelitian yang didapatkan tidak sesuai dengan konsep penelitian karena ada faktor tertentu yang mempengaruhi. Akibatnya tidak semua praktikum yang dilakukan berhasil bisa saja ada yang gagal dikarenakan salahnya takaran bahan praktikum misalnya.

- 3) Beberapa bahan praktikum bersifat bahaya untuk digunakan sehingga dapat berakibat buruk bila terjadi kesalahan kerja dalam praktikum yang berlangsung.²⁶

2. Sikap Ilmiah

a. Pengertian Sikap Ilmiah

Sikap merupakan suatu tindakan yang terbentuk oleh interaksi dari seseorang dengan objek atau lingkungannya.²⁷ Sikap seorang individu harus dikembangkan berdasarkan moral dan agama dari sejak dini agar berdampak positif dalam kehidupan bermasyarakat serta dalam proses pembelajaran yang diperoleh dari suatu fenomena alam. Sikap adalah respon yang timbul dari dalam diri terhadap suatu objek atau situasi sehingga menyebabkan suatu reaksi yang terdiri dari tiga komponen yaitu kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan).²⁸

Sikap ilmiah sejatinya merupakan sikap yang ditunjukkan oleh seorang ilmuwan saat melakukan suatu percobaan eksperimen. Seorang ilmuwan, harus memiliki sikap ilmiah dalam melakukan penelitian terkait persoalan ilmiah yang dihadapi agar dapat mendapatkan hasil penelitian yang memuaskan. Selain untuk melakukan penelitian, sikap ilmiah juga dapat diterapkan untuk berinteraksi dalam kehidupan sosial.

²⁶ Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran*, (Bandung : Alfabeta, 2005), h. 220

²⁷ Djaali, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2012), h. 114

²⁸ Herminawati, *Pembelajaran Biologi Bermuatan Nilai Pada Konsep ekosistem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Siswa*, (Bandung : Skripsi Tidak Diterbitkan, 2012), h. 17

b. Macam-Macam Sikap Ilmiah

Orang-orang yang terlibat dalam kegiatan eksperimen ilmiah akan membentuk sikap ilmiah yang menurut teori *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) antara lain adalah :²⁹

- 1) Jujur, adalah sikap yang membuktikan bahwa seseorang mengungkapkan suatu pernyataan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya, dengan kata lain tidak berlebihan dan tidak pula dikurangi.
- 2) Terbuka, adalah sikap menerima masukan dari orang lain ketika suatu penelitian berlangsung baik itu dalam bidang ilmiah maupun teknologi, jadi seorang peneliti tidak hanya berpegang teguh pada pendapatnya sendiri. Keterbukaan seseorang juga berarti dapat menerima kritik dan saran yang disampaikan orang lain kepadanya.
- 3) Skeptis, adalah sikap yang tidak mudah percaya dengan kata lain sikap yang selalu berhati-hati dalam mengambil tindakan sehingga dapat mengambil keputusan dan kesimpulan yang benar.
- 4) Kritis, adalah sikap yang dimiliki peneliti untuk dapat menyampaikan pendapatnya dengan berpikir secara spesifik dan mendalam berdasarkan informasi yang diperolehnya dari berbagai sumber terkait hasil penelitiannya.

²⁹ Herson Anwar, *Penilaian Sikap Ilmiah Dalam Pembelajaran Sains*, (Jurnal Pelangi Ilmu, 2009, Volume 2 No. 5), h. 107

Sikap ilmiah yang dikembangkan oleh *Framework* Arthur A. Carin antara lain adalah :³⁰

- 1) Rasa Ingin tahu, merupakan sikap dasar dalam melakukan penelitian untuk selalu mencoba mengetahui tujuan dan hasil dari penelitian berdasarkan dari apa yang dilakukannya ketika paktikum.
- 2) Mengutamakan bukti, merupakan tindakan dalam menyampaikan kesimpulan hasil penelitian berdasarkan fakta nyata di lapangan.
- 3) Kerja sama, merupakan sikap membantu seluruh anggota kelompok untuk menyelesaikan masalah secara bersama-sama.
- 4) Skeptis (tidak mudah percaya), merupakan sikap yang tidak cepat merasa puas akan hasil penelitian sebelum ada fakta nyata yang membuktikannya.
- 5) Menerima perbedaan, merupakan sikap untuk saling menerima dan menghargai pendapat antar sesama anggota kelompok.
- 6) Berpikir kritis, merupakan sikap yang dapat menghasilkan ide baru dari hasil berpikir secara kritis berdasarkan bukti yang ada.

Pembelajaran di sekolah harus dilakukan dengan melakukan praktikum sederhana bukan hanya dilakukan dengan hafalan terhadap kumpulan konsep pembelajaran. Dengan kegiatan tersebut siswa akan mendapatkan pengalaman langsung melalui pengamatan, diskusi dan penyelidikan sederhana. Pembelajaran yang demikian dapat menumbuhkan

³⁰ Arthur A Carin, *Building a Foundation For Scientific and Tecnological Literacy*, (Colombus : Merril Publishing Company, 1997), h. 14-17

sikap ilmiah siswa yang diindikasikan dengan kemampuan merumuskan masalah, menarik kesimpulan, sehingga mampu berpikir kritis.

Dari penjelasan tersebut, peneliti akan melakukan penelitian terkait sikap ilmiah dari hasil modifikasi teori *Framework* Arthur A. Carin dan *American Association for the Advancement of Science (AAAS)* yang terdiri dari 7 macam indikator yaitu, memiliki rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, kerja sama, skeptis (tidak mudah percaya), menerima perbedaan, kritis, dan jujur. Indikator sikap ilmiah yang digunakan sesuai dengan metode praktikum virtual lab dan real lab yang membutuhkan kerja sama antar kelompok dalam menyelesaikan masalah dalam praktikum.

3. Hasil Belajar

a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan perilaku atau nilai pada seseorang yang sudah mendapatkan pelajaran, misalnya dari tidak paham materi pelajaran menjadi paham.³¹ Dari pengertian tersebut, maka diketahui bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku dan nilai seorang individu yang diperoleh dari proses pembelajaran. Proses pembelajaran dapat dinyatakan sukses jika sesuai dengan kurikulum yang ada, diantaranya adalah tercapainya tujuan intruksional khusus dalam proses pembelajaran.³² Hasil belajar juga dapat berupa nilai

³¹ Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2003), h. 155

³² Lilis Hikmawati, *Pengaruh Metode Inkuiri terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa di SDI Miftahul Huda Plosokandang Kedungwaru Tulungagung*, (Tulungagung : Skripsi Tidak Diterbitkan, 2015)

tertulis dari serangkaian proses belajar untuk mengecek pemahaman yang diperoleh siswa terkait dengan materi yang diajarkan.

b. Tipe-Tipe Hasil Belajar

Ada tiga tipe hasil belajar yang berdasarkan tujuan pendidikan dari segi tingkah laku yakni :³³

- 1) Hasil belajar bidang kognitif (pengetahuan) yakni :
 - a) Pengetahuan mencakup kemampuan mengingat suatu hal yang dipelajari. Pengetahuan yang berkaitan dengan fakta, peristiwa, pengertian, dan prinsip.
 - b) Pemahaman mencakup kemampuan menangkap arti dan makna tentang hal yang dipelajari.
 - c) Penerapan mencakup kemampuan menerapkan suatu metode untuk mengatasi masalah secara nyata.
 - d) Analisis mencakup kemampuan menjelaskan secara terperinci suatu teori sehingga dapat dipahami dengan baik.
 - e) Sintesis mencakup kemampuan membentuk suatu pola baru dari hasil berpikir secara kritis.
- 2) Hasil belajar bidang afektif (sikap) yakni :
 - a) Penerimaan merupakan kemampuan menerima rangsangan dari luar berupa masalah, situasi, atau gejala.

³³ Munjiyah, *Efektifitas Penggunaan jigsaw learning Dalam Peningkatan Hasil Belajar Fiqih Pada kelas VIII Mts Tahsinul Akhlak Bahrul Ulum Rangkah Surabaya*, (Surabaya :Skripsi Tidak Diterbitkan, 2012), h. 29-31

- b) Sambutan merupakan kemampuan merespon suatu materi yang telah dipelajari.
 - c) Penilaian merupakan kemampuan meningkatkan nilai tingkah laku dalam kehidupan sehari-hari.
 - d) Pengorganisasian merupakan kemampuan mengembangkan nilai dari suatu sistem.
 - e) Karakterisasi merupakan kemampuan menghayati suatu karakter diri dalam bentuk perilaku.
- 3) Hasil belajar bidang psikomotorik (keterampilan) yakni :
- a) Terampil dalam menggerakkan anggota tubuh seperti mata, tangan, dan kaki.
 - b) Terampil dalam mengekspresikan mimik wajah dan gerakan tubuh secara verbal dan non verbal

Tipe hasil belajar yang terdiri dari kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan) memiliki hubungan satu sama lain sehingga jika ada salah satu tipe yang berubah nilai maka kedua tipe yang tersisa juga ikut mengalami perubahan nilai. Proses pembelajaran umumnya menggunakan tipe belajar kognitif dibandingkan dengan tipe belajar afektif dan psikomotorik yang jarang digunakan. Hal ini dikarenakan banyak guru menggunakan metode belajar dengan ceramah di kelas. Oleh karena itu, untuk memenuhi keseluruhan tipe-tipe hasil belajar bisa menggunakan metode praktikum sehingga guru dapat memantau pengetahuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

Penelitian yang diterapkan peneliti menggunakan metode praktikum virtual lab pada kelas eksperimen dan metode praktikum real lab pada kelas kontrol. Untuk mengukur hasil belajar pada metode praktikum dapat dilakukan dengan menilai aktivitas siswa ketika praktikum serta dengan memberikan soal *posttest*. Dengan ini guru dapat lebih mudah dalam menentukan hasil belajar yang diperoleh oleh siswa.

c. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Realita yang banyak ditemui sekarang bahwasanya siswa, orang tua dan guru mengharapkan hasil belajar siswa yang tinggi, karena hasil belajar yang tinggi merupakan indikator yang menentukan keberhasilan dari proses pembelajaran. Akan tetapi tidak semua siswa mampu memperoleh hasil belajar yang tinggi karena ada beberapa siswa yang memperoleh hasil belajar yang rendah. Adapun hasil belajar siswa memiliki banyak faktor yang mempengaruhi, diantaranya yaitu :³⁴

- 1) Faktor *internal*, yaitu faktor yang mempengaruhi hasil belajar dari dalam diri seorang individu, faktor *internal* terdiri dari:
 - a) Faktor fisiologis yang dimaksud adalah kondisi kesehatan jasmani yang baik dan tidak dalam keadaan lelah.
 - b) Faktor psikologis yang dimaksud adalah kondisi pemikiran dari segi minat, bakat, motif, dan motivasi pada diri seseorang.
- 2) Faktor *eksternal*, yaitu faktor dari luar diri seorang individu. Faktor *eksternal* terdiri dari :

³⁴ Yudhi Munadi, *Media Pembelajaran*, (Jakarta : Gaung Parsada Press, 2008), h. 24-35

- a) Faktor lingkungan adalah faktor yang kondisinya memiliki pengaruh terhadap proses dan hasil belajar. Lingkungan ini berupa lingkungan fisik, lingkungan alam, dan lingkungan sosial.
- b) Faktor instrumental adalah faktor yang kondisinya belajar dan lingkungan belajar disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Faktor instrumental ini berupa kurikulum pendidikan, sarana dan fasilitas sekolah, serta guru yang kompeten.

d. Mengukur Hasil Belajar

Proses pembelajaran yang telah ditempuh peserta didik sebagai bentuk kecakapan dan kemampuan yang dimiliki tersebut merupakan hasil dari proses pembelajaran. Dengan mengacu pada hal ini, diketahui bahwa untuk mengukur hasil belajar dapat ditentukan dengan tercapainya suatu tujuan pembelajaran. Pengukuran hasil belajar dilakukan untuk mengetahui peningkatan siswa dalam menguasai materi dan perubahan tingkah laku setelah melakukan proses pembelajaran. Maka dapat diketahui bahwa pengukuran hasil belajar dapat dilakukan menggunakan test sebagai alat ukur. Hasil test untuk mengukur hasil belajar berupa angka atau pernyataan yang diperoleh siswa yang dikenal dengan sebutan hasil belajar.³⁵ Sedangkan yang

³⁵ Sugihartono,dkk., *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: Uny Press, 2007), h. 130

dimaksud dengan mengukur disini adalah membandingkan suatu nilai dengan nilai lain yang diperoleh sebelumnya. Untuk mengukur pencapaian dari proses belajar dilakukan dengan menggunakan test hasil belajar.³⁶

Berdasarkan uraian di atas, ada tiga batasan untuk mengukur nilai seseorang yaitu :

- 1) Mengidentifikasi orang yang akan diukur.
- 2) Mengidentifikasi karakteristik orang yang akan diukur.
- 3) Menetapkan prosedur yang akan digunakan untuk menentukan nilai dari karakteristik orang tersebut.

Berdasarkan batasan yang ada, dapat disimpulkan bahwa tindakan mengukur hasil belajar merupakan penilaian yang dilakukan kepada siswa untuk mengetahui tingkat pemahaman yang dikuasai terkait materi yang diajarkan. Adapun alat untuk mengukur hasil belajar dapat berupa test yang hasilnya berupa nilai dan pernyataan sebagai wujud nyata hasil belajar siswa.

4. Materi Sistem Pernapasan

Sistem Pernapasan adalah materi yang dibelajarkan pada siswa kelas XI IPA SMA/MA di semester genap. Berdasarkan silabus pelajaran Biologi pada materi sistem pernapasan memuat kompetensi dasar (KD) sebagai berikut 3.8 menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ

³⁶ Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: RPT Rineka Cipta, 2006), h. 106

pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia. Adapun materinya disesuaikan dari buku-buku pelajaran kelas XI IPA SMA/MA.

Sistem pernapasan adalah serangkaian proses penguraian zat makanan untuk memperoleh energi dengan bantuan oksigen serta mengeluarkan karbondioksida dan uap air dari dalam tubuh melalui proses bernapas.³⁷ Semua makhluk hidup melakukan pernapasan untuk bertahan hidup. Bernapas adalah proses memasukan udara ke dalam tubuh dan mengeluarkannya dari dalam tubuh. Udara yang masuk mengandung oksigen dan udara yang keluar mengandung karbondioksida serta uap air. Oksigen dimanfaatkan oleh tubuh untuk melakukan proses respirasi, yaitu proses penguraian zat makanan untuk memperoleh energi. Energi akan digunakan makhluk hidup untuk melakukan aktivitas dalam hidupnya. Proses respirasi juga mengeluarkan karbondioksida dan uap air dari proses pernapasan.

a. Alat-Alat Pernapasan

Sistem pernapasan atau respirasi pada manusia dirancang untuk memasukkan oksigen ke dalam tubuh secepat mungkin. Sistem pernapasan merupakan sistem yang efisien dalam bekerja, bahkan saat kita sedang tidur. Sistem pernapasan memiliki susunan saluran udara yang bermula dari *Cavum nasalis* (rongga hidung), *faring* (tekak), *laring* (pangkal tenggorokan), *trakea* (batang tenggorokan), *bronkus*

³⁷ Henny Riandari, *Biologi 2 untuk Kelas XI SMA dan MA*, (Jakarta : Global, 2012), h. 157

(cabang tenggorokan), *bronkiolus* (cabang kecil tenggorokan), dan berakhir pada *alveolus* (kantong udara kecil) pembentuk paru-paru.

1) *Cavum nasalis* (Rongga hidung)

Proses bernapas dimulai dari rongga hidung. Udara yang masuk ke rongga hidung dibersihkan dengan cara disaring menggunakan rambut hidung agar partikel debu tidak ikut masuk ke dalam saluran pernapasan. Bernapas juga dapat dilakukan lewat mulut, akan tetapi tidak melalui proses penyaringan udara.

2) *Faring* (Tekak)

Dari hidung atau mulut, udara mengalir menuju paru-paru melalui *faring*. *Faring* adalah bagian saluran pernapasan yang menyatu dengan saluran makanan. Di ujung *faring*, ada katup *epiglottis* berfungsi sebagai sekat yang membuka dan menutup atau rongga persimpangan yang akan membedakan arah tujuan antara makanan yang menuju kerongkongan dan udara yang menuju tenggorokan.

3) *Laring* (Pangkal tenggorokan)

Laring adalah bagian pangkal tenggorokan yang terdapat pita suara didalamnya. Udara yang melewati *laring* akan diteruskan ke tenggorokan.

4) *Trakea* (Batang Tenggorokan)

Batang tenggorokan diperkuat oleh cincin pada tulang rawan sehingga tidak mudah menekuk ke dalam. Terdapat sel epitel pada

cincin tulang rawan yang membantu menyaring benda asing yang masuk bersama udara dalam saluran pernapasan.

5) *Bronkus* (Cabang Tenggorokan)

Dari *trakea*, udara akan masuk ke paru-paru melalui *bronkus* (cabang tenggorokan). *Trakea* memiliki dua cabang, yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri. Bronkus bercabang-cabang lagi menjadi *bronkiolus* (cabang kecil tenggorokan).

6) *Alveolus* (kantong udara kecil)

Bronkiolus bercabang lagi menjadi lebih kecil membentuk saluran halus yang terdapat kantong udara disebut dengan *alveolus*. Di dalam *alveolus* terjadi proses pertukaran oksigen dan karbondioksida secara difusi.

Pada manusia terdapat paru-paru yang terbagi menjadi dua cabang yaitu paru-paru kanan dan kiri. Paru-paru bagian kanan memiliki tiga buah lobus dan bagian kiri memiliki dua buah lobus. Dalam paru-paru terdapat jutaan *alveolus* (kantong udara kecil) yang membentuk paru-paru. Di bagian lapisan luar *alveolus* terdapat dinding tipis yang diselimuti oleh kapiler darah. Dinding tipis tersebut membantu proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida dalam proses pernapasan.

Karbondioksida dari dalam kapiler darah berdifusi ke dalam *alveolus*. Bersamaan dengan itu, oksigen berdifusi dari *alveolus* ke dalam kapiler darah. Perpindahan oksigen dan karbondioksida itu dinamakan proses pertukaran gas. Oksigen masuk ke dalam aliran darah

dan karbondioksida keluar dari aliran darah. Adanya *alveolus* memperluas permukaan paru-paru sehingga tubuh tidak kekurangan oksigen yang dibutuhkannya sebab pertukaran udara yang terjadi sangat cepat. Paru-paru dilindungi oleh selaput pleura yang menyelubungi lapisan luar paru-paru.

b. Proses Pernapasan pada Manusia

1) **Pernapasan dada**, disebabkan oleh kontraksi otot yang terjadi antar tulang rusuk. Pernapasan dada dibagi menjadi dua fase yaitu fase *inspirasi* (memasukkan udara) dan fase *ekspirasi* (mengeluarkan udara).

a) Fase *inspirasi* : otot antar tulang rusuk mengalami kontraksi – tulang rusuk terangkat – rongga dada membesar – volume paru-paru membesar – paru-paru mengembang – dan udara masuk ke paru-paru.

b) Fase *ekspirasi* : otot antar tulang rusuk mengalami relaksasi – tulang rusuk turun – rongga dada mengecil – volume paru-paru mengecil – paru-paru mengempis – dan udara keluar dari paru-paru.

2) **Pernapasan perut**, disebabkan oleh kontraksi diafragma dengan otot dinding perut. Diafragma merupakan sekat yang memisahkan antara rongga dada dan rongga perut. Pernapasan perut dibagi menjadi dua fase yaitu fase *inspirasi* (memasukkan udara) dan fase *ekspirasi* (mengeluarkan udara).

- a) Fase *inspirasi* : otot diafragma mengalami kontraksi – rongga dada membesar – volume paru-paru membesar – tekanan udara paru-paru mengecil – dan udara masuk ke paru-paru.
- b) Fase *ekspirasi* : otot diafragma mengalami relaksasi – rongga dada mengecil – volume paru-paru mengecil – tekanan udara paru-paru membesar – dan udara keluar dari paru-paru.

c. Udara Pernapasan

Udara pernapasan yang masuk dan keluar saat bernapas secara normal dalam keadaan istirahat baik saat *inspirasi* serta *ekspirasi* sebanyak 500cc (0,5 liter). Pada umumnya, manusia melakukan pernapasan dalam keadaan istirahat sebanyak 15–18 kali (*inspirasi* dan *ekspirasi*) per menit yang dinamakan frekuensi pernapasan. Ada beberapa hal yang mempengaruhi frekuensi pernapasan yaitu :

- 1) Umur, semakin bertambahnya umur seseorang, maka semakin lambat pula frekuensi pernapasannya.
- 2) Jenis kelamin, berdasarkan jenis kelamin pernapasan pada pria lebih cepat daripada pernapasan pada perempuan.
- 3) Suhu tubuh, semakin rendah suhu tubuh seseorang maka semakin cepat frekuensi pernapasannya dan sebaliknya.
- 4) Posisi tubuh, berpengaruh pada frekuensi pernapasan yang lebih cepat ketika berdiri dibandingkan ketika berbaring.
- 5) Kegiatan atau aktivitas tubuh yang banyak mempercepat frekuensi pernapasan.

d. Pertukaran Oksigen dan Karbondioksida

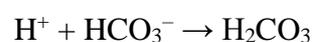
Bernapas merupakan kegiatan mengambil dan mengeluarkan udara pernapasan melalui paru-paru. Arti yang lebih khusus yaitu pertukaran gas yang terjadi di dalam sel dengan “lingkungannya”. Pada pernapasan langsung, pengambilan udara pernapasan dilakukan secara langsung oleh permukaan tubuh dan pada pernapasan tidak langsung melalui saluran pernapasan.

Manusia bernapas secara tidak langsung, artinya udara pernapasan tidak berdifusi langsung melalui seluruh permukaan kulit. Melainkan melalui selaput tipis tempat berlangsungnya difusi gas yang terlindung di bagian dalam tubuh, berupa gelembung paru-paru (*alveolus*). Pernapasan atau pertukaran gas pada manusia berlangsung melalui dua tahap yaitu pernapasan luar (*eksternal*) dan pernapasan dalam (*internal*).

1) Pernapasan Luar (*Eksternal*)

Pernapasan luar merupakan pertukaran gas di dalam paru-paru. Oleh karena itu, berlangsungnya proses difusi gas dari *alveolus* masuk ke dalam aliran darah dan sebaliknya. Dengan kata lain, pernapasan luar merupakan pertukaran gas (O_2 dan CO_2) antara udara dan darah.

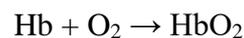
Pada pernapasan luar, darah akan masuk ke dalam kapiler paru-paru yang mengangkut sebagian besar karbondioksida sebagai ion bikarbonat (HCO_3^-) dengan persamaan reaksi seperti berikut.



Sisa karbondioksida berdifusi keluar dari dalam darah dan menghasilkan reaksi sebagai berikut.



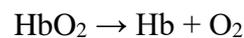
Enzim *karbonat anhidrase* yang terdapat dalam sel-sel darah merah dapat mempercepat reaksi. Ketika reaksi berlangsung, hemoglobin melepaskan ion-ion hidrogen yang telah diangkut; HHb menjadi Hb. Hb merupakan singkatan dari haemoglobin, yaitu jenis protein dalam sel darah merah. Selanjutnya, hemoglobin mengikat oksigen dan menjadi oksihemoglobin (HbO_2).



Selama pernapasan luar, di dalam paru-paru akan terjadi pertukaran gas yaitu CO_2 meninggalkan darah dan O_2 masuk ke dalam darah secara difusi. Terjadinya difusi O_2 dan CO_2 ini karena adanya perbedaan tekanan parsial. Tekanan udara luar sebesar 1 atm (760 mmHg), sedangkan tekanan parsial O_2 di paru-paru sebesar ± 160 mmHg. Tekanan parsial pada kapiler darah arteri ± 100 mmHg, dan di vena ± 40 mmHg. Hal ini menyebabkan O_2 dari udara berdifusi ke dalam darah. Sementara itu, tekanan parsial CO_2 dalam vena ± 47 mmHg, tekanan parsial CO_2 dalam arteri ± 41 mmHg, dan tekanan parsial CO_2 dalam alveolus ± 40 mmHg. Adanya perbedaan tekanan parsial tersebut menyebabkan CO_2 dapat berdifusi dari darah ke alveolus.

2) Pernapasan Dalam (*Internal*)

Pada pernapasan dalam (pertukaran gas di dalam jaringan tubuh) darah masuk ke dalam jaringan tubuh, oksigen meninggalkan hemoglobin dan berdifusi masuk ke dalam cairan jaringan tubuh. Reaksinya sebagai berikut.



Difusi oksigen keluar dari darah dan masuk ke dalam cairan jaringan dapat terjadi, karena tekanan oksigen di dalam cairan jaringan lebih rendah dibandingkan di dalam darah. Hal ini disebabkan karena sel-sel secara terus-menerus menggunakan oksigen dalam respirasi selular. Dari proses pernapasan yang terjadi di dalam jaringan menyebabkan terjadinya perbedaan komposisi udara yang masuk dan yang keluar paru-paru.

e. Kelainan pada Sistem Pernapasan

Seperti sistem organ lainnya, sistem respirasi juga dapat mengalami kelainan. Kelainan pada sistem respirasi antara lain :

- 1) Rhinitis, yaitu peradangan yang terjadi pada membran mukosa di dalam rongga hidung.
- 2) Asma, yaitu penyempitan yang terjadi pada saluran pernapasan disebabkan oleh alergi terhadap rambut dan debu.
- 3) Difteri, yaitu penyumbatan yang terjadi pada rongga laring dan faring yang disebabkan oleh lendir dari bakteri *Corynebacterium diphtheriae*.

- 4) Influenza/Flu, yaitu peradangan yang terjadi pada selaput mukosa dalam saluran pernapasan yang disebabkan oleh *influenza virus*.
- 5) Asfiksi, yaitu peradangan yang terjadi akibat gangguan pada proses difusi O₂ di *alveolus*.

f. Sistem Pernapasan pada Hewan

Seperti halnya manusia, hewan juga makhluk hidup yang mempunyai ciri-ciri selalu bernapas. Apakah perbedaan alat dan proses pernapasan antara manusia dan hewan? Berikut beberapa proses pernapasan pada hewan :

- 1) Cacing tidak memiliki alat pernapasan khusus. Sehingga oksigen harus berdifusi melalui kulit untuk masuk ke dalam kapiler darah. Karbondioksida juga keluar melalui kulit. Proses pernapasan semacam ini disebut pernapasan integumenter. Cacing memiliki permukaan yang licin supaya tetap lembap sehingga memudahkan terjadi pertukaran gas.
- 2) Ikan, memiliki alat pernapasan berupa insang. Insang digunakan dikarenakan ikan hidup di dalam air. Insang terdapat di sisi kanan dan kiri kepala. Pada beberapa jenis ikan, rongga insangnya mempunyai perluasan ke atas yang disebut labirin yang berfungsi untuk menyimpan udara, sehingga ikan tersebut dapat hidup di air yang kekurangan oksigen.
- 3) Katak, alat pernapasannya berupa paru-paru, kulit, dan insang. Katak pada waktu masih larva bernapas dengan insang luar. Pada

masa berudu terbentuk insang dalam. Katak dewasa bernapas dengan paru-paru dan kulit. Paru-paru pada katak berupa dua kantung berdinding tipis dan elastis yang banyak mengandung kapiler darah, serta terletak dalam rongga badan.

- 4) Reptil, memiliki alat pernapasan berupa paru-paru. Paru-paru reptil dikelilingi oleh rongga dada yang dilindungi oleh tulang rusuk. Reptil memiliki kulit yang bersisik atau kering sehingga sulit ditembus oleh air. Hal ini menyebabkan cairan yang hilang melalui kulit sangat sedikit sehingga reptil mampu bertahan hidup pada habitat yang kering.
- 5) Burung, sistem pernapasan burung terdiri dari lubang hidung, paru-paru, trakea, kantung udara depan, dan 12 kantong udara (*sakus pneumatikus*). Kantung udara berfungsi sebagai alat pernapasan pada saat terbang, membantu memperbesar ruang siring sehingga memperkeras suara, mengatur berat jenis tubuh, dan mengatur suhu tubuh. Mekanisme pernapasan burung terbagi menjadi dua macam, yaitu saat terbang dan saat istirahat.

B. Penelitian Terdahulu

1. Ari Widodo, dkk, 2016 dalam penelitiannya yang berjudul “Peranan Praktikum Real dan Praktikum Virtual Lab dalam Membangun Kreativitas Siswa”. Hasil penelitian yang diperoleh adalah rerata skor kelas praktikum real lab lebih tinggi dari pada rerata skor pada kelas praktikum virtual lab.

Keunggulan praktikum real lab yaitu dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada semua aspek keterampilan berpikir kreatif (*flexibility, fluency, elaboration dan originality*).³⁸

2. Cengiz Tusyuf, 2010 dalam penelitiannya yang berjudul “*The Effect of the Virtual Laboratory on Student’s Achievement and Attitude in Chemistry*”. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi virtual laboratorium memiliki efek positif pada prestasi dan sikap siswa bila dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.³⁹
3. Gulsum Asiksoy dan Didem Islek, 2017 dalam penelitiannya yang berjudul “*The Impact of the Virtual Laboratory on Students’ Attitudes in a General Physics Laboratory*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengalaman laboratorium virtual memiliki efek positif pada sikap siswa. Selain itu, wawancara semi-terstruktur menentukan bahwa mereka memiliki pendapat positif mengenai pengalaman laboratorium fisika virtual.⁴⁰
4. Nisa Rasyda, dkk, 2015 dengan judul penelitian “Efektivitas Pengembangan Praktikum Virtual Lab untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa SMA pada Konsep Metagenesis Tumbuhan Lumut dan Paku”. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan

³⁸ Ari Widodo, dkk., “Peranan Praktikum Rill dan Praktikum Virtual dalam Membangun Kreativitas Siswa”, Jurnal Pengajaran MIPA, Vol. 21 , No. 01, 2016, h. 92-102

³⁹ Cengiz Tusyuf, “*The Effect of the Virtual Laboratory on Student’s Achievement and Attitude in Chemistry*”, *International Online Journal of Educational Sciences*, Vol. 02, No. 01, 2010, h. 37- 53

⁴⁰ Gulsum Asiksoy dan Didem Islek, “*The Impact of the Virtual Laboratory on Students’ Attitudes in a General Physics Laboratory*”, Vol. 13, No 04, 2017, h. 2

bahwa praktikum virtual lab pada konsep metagenesis tumbuhan lumut dan tumbuhan paku berpengaruh signifikan pada kemampuan berpikir kritis, tetapi tidak berbeda signifikan terhadap sikap ilmiah siswa.⁴¹

5. Retno Anjani, 2017 dengan judul penelitian “Pengaruh Metode Praktikum Virtual Lab terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA Negeri 6 Bandar Lampung”. Pada kelas penelitian 1 praktikum virtual lab berkontribusi sebesar 79% terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa, untuk kelas penelitian 2 praktikum virtual lab berkontribusi sebesar 83% dan untuk kelas penelitian 3 praktikum virtual lab berkontribusi sebesar 81%. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa praktikum virtual lab berpengaruh terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.⁴²
6. Sri Umi Rahayu, dkk, 2014 dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Media Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN Muarado Jambi”. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen menggunakan praktikum virtual lab dengan model STAD lebih tinggi daripada hasil belajar pada kelas kontrol.⁴³

⁴¹ Nisa Rasyida, dkk., “ *Efektivitas pengembangan praktikum virtual untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa sma pada konsep metagenesis tumbuhan lumut dan paku*”, (Jambi : Diktat Tidak Diterbitkan, 2015), h. 274

⁴² Retno Anjani, *Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA Negeri 6 Bandar Lampung*, (Lampung : Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017), h. 121

⁴³ Sri Umi Rahayu, dkk., “*Pengaruh Media Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN Muarado Jambi*”, (Jambi : Diktat Tidak Diterbitkan, 2014), h. 5

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
Ari Widodo, dkk (2016)	Peranan Praktikum Real dan Praktikum Virtual dalam Membangun Kreativitas Siswa	Metode praktikum virtual lab dan real lab	Kreativitas siswa dengan sikap ilmiah dan hasil belajar siswa	Hasil penelitian yang diperoleh adalah rerata skor kelas praktikum real lebih tinggi dari pada rerata skor pada kelas praktikum virtual. Keunggulan praktikum real yaitu bisa meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada semua aspek keterampilan berpikir kreatif.
Cengiz Tusyuf (2010)	<i>The Effect of the Virtual Laboratory on Student's Achievement and Attitude in Chemistry</i>	Metode praktikum virtual lab dan sikap ilmiah	Metode praktikum real lab dan prestasi siswa	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi virtual laboratorium dibuat efek positif pada prestasi dan sikap siswa bila dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.
Gulsum Asiksoy dan Didem Islek (2017)	<i>The Impact of the Virtual Laboratory on Students' Attitudes in a General Physics Laboratory</i>	Metode praktikum virtual dan sikap ilmiah siswa	Metode praktikum real	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengalaman laboratorium virtual memiliki efek positif pada sikap siswa. Selain itu, wawancara semi-terstruktur menentukan bahwa mereka memiliki pendapat positif mengenai pengalaman laboratorium fisika virtual.
Nisa Rasyda, dkk (2015)	Efektivitas Pengembangan Praktikum Virtual untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa SMA pada Konsep Metagenesis Tumbuhan Lumut dan Paku	Praktikum virtual dan sikap ilmiah	Praktikum real lab dan hasil belajar siswa dengan kemampuan berpikir kritis	Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa praktikum virtual pada konsep metagenesis tumbuhan lumut dan tumbuhan paku berpengaruh signifikan pada kemampuan berpikir kritis, tetapi tidak berbeda signifikan terhadap sikap ilmiah siswa.
Retno Anjani (2017)	Pengaruh Metode Praktikum Virtual terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI pada Materi	Metode praktikum virtual dan sikap ilmiah siswa	Praktikum real lab dan hasil belajar	Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa praktikum virtual berpengaruh terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa.

	Sistem Peredaran Darah di SMA Negeri 6 Bandar Lampung			
Sri Umi Rahayu, dkk (2014)	Pengaruh Media Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN Muarso Jambi	Metode praktikum virtual dan hasil belajar siswa	Metode praktikum real lab dan sikap ilmiah	Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen menggunakan praktikum virtual lab dengan model STAD lebih tinggi daripada hasil belajar pada kelas kontrol.

Berdasarkan dari uraian pada tabel mengenai penelitian terdahulu di atas dapat digunakan sebagai acuan penulis melakukan penelitian sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini melibatkan satu variabel bebas (X) yaitu Metode Praktikum Virtual Lab dengan dua variabel terikat (Y_1) yaitu Sikap Ilmiah dan (Y_2) Hasil Belajar Siswa.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran Biologi pada materi Sistem Pernapasan hanya dijelaskan secara teoritis. Kendalanya karena kurangnya alat dan bahan untuk praktikum serta tidak adanya ruang praktikum khusus untuk laboratorium IPA di MA Darul Hikmah Tawang Sari Tulungagung. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di sekolah tersebut, diperoleh informasi dari guru mata pelajaran Biologi bahwa siswa jarang melakukan praktikum sehingga rasa ingin tahu yang dimiliki siswa masih kurang. Berdasarkan masalah yang diuraikan, peneliti memberikan perlakuan dengan metode praktikum virtual lab di kelas eksperimen dan praktikum real lab di kelas kontrol.

Metode praktikum virtual lab merupakan media simulasi menggunakan komputer yang dapat diterapkan dalam kegiatan praktikum untuk membantu mengatasi kekurangan perangkat di laboratorium nyata serta mempermudah siswa dalam memahami materi yang diajarkan.⁴⁴ Metode praktikum real lab merupakan laboratorium yang menyediakan alat dan bahan yang real untuk melakukan praktikum. Dengan metode tersebut, peneliti dapat memantau sikap ilmiah yang dimiliki siswa ketika praktikum seperti sikap berpikir kritis, kerja sama, rasa ingin tahu yang tinggi, mengutamakan bukti, mau menerima perbedaan, bersikap skeptis, dan jujur.

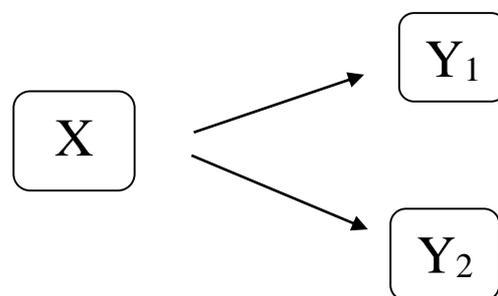
Sikap ilmiah adalah respon yang timbul dari dalam diri terhadap suatu objek atau situasi sehingga menyebabkan suatu reaksi yang terdiri dari tiga komponen yaitu kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan).⁴⁵ Setelah proses pembelajaran, peneliti dapat menentukan pengaruh metode praktikum virtual lab dan real lab terhadap hasil belajar siswa dengan test tulis berupa soal *posttest* setelah praktikum berlangsung.

Topik praktikum virtual lab dan real lab yang digunakan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) kelas XI pada semester genap sebagai berikut 3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia. Materi sistem pernapasan membahas

⁴⁴ Sulistia L, *Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah*. (Jakarta : Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014), h. 31

⁴⁵ Herminawati, *Pembelajaran Biologi Bermuatan Nilai Pada Konsep Ekosistem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Siswa*, (Bandung : Skripsi Tidak Diterbitkan, 2012), h. 17

tentang proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida yang masuk dan keluar dari dalam tubuh. Proses praktikum materi sistem pernapasan dapat dilakukan dengan metode virtual lab dan real lab. Metode virtual lab membuktikan bahwa proses pernapasan membutuhkan oksigen dan menghasilkan karbondioksida menggunakan simulasi komputer secara online. Adapun metode real lab membuktikan bahwa proses pernapasan membutuhkan oksigen dan menghasilkan karbondioksida menggunakan alat dan bahan dengan praktikum secara langsung. Penelitian ini dilakukan untuk mencari pengaruh metode praktikum virtual lab terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar siswa kelas XI MA Darul Hikmah Tawang Sari Tulungagung. Bentuk kerangka berpikir pada penelitian ini sebagai berikut :



Kerangka berpikir, menunjukkan bahwa terdapat satu variabel bebas (X) metode praktikum virtual lab dengan dua variabel terikat (Y₁) yaitu sikap ilmiah dan (Y₂) hasil belajar siswa. Berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu yang sudah dibahas sebelumnya dapat diketahui bahwa penelitian dengan menggunakan metode praktikum virtual lab memiliki pengaruh terhadap sikap ilmiah siswa serta dapat meningkatkan hasil belajar yang diperoleh siswa.