

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Praktikum Biologi Berbasis Laboratorium Virtual (OLabs)

a. Praktikum Biologi Berbasis Laboratorium Virtual

Biologi merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungannya. Teori yang ada dalam ilmu ini berasal dari suatu proses percobaan atau praktikum. Praktikum merupakan suatu cara belajar dimana siswa melakukan pembuktian terhadap materi yang sedang dipelajari. Cara belajar semacam ini membuat siswa tidak hanya berkembang dalam aspek kognitif saja, tetapi juga mengembangkan aspek afektif dan psikomotorik. Siswa dituntut untuk dapat menghubungkan antara suatu materi dengan hasil dari praktikum, mengkomunikasikan dengan siswa yang lain serta menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan.¹³ Pengetahuan yang didapatkan dari praktikum cenderung lebih kuat dari pada pengetahuan yang didapatkan menggunakan proses belajar konvensional, karena siswa mengetahui sendiri bagaimana proses terbentuknya suatu materi sehingga lebih mudah untuk memahami dan menggabungkan satu pengetahuan dengan pengetahuan lainnya. Praktikum juga dapat melatih kemampuan ilmiah siswa sehingga dapat terlatih dan

¹³ Maharyati Setia Ningrum, Dewi Lengkana, dan Berti Yolida, *Analisis Keterlaksanaan Praktikum Biologi Sekolah Menengah Atas Swasta Se-Kotamadya Bandar Lampung, Jurnal Bioterdidik, Vol 7 No 2, Maret 2019, (Lampung: Universitas Lampung), hlm 56-57.*

dapat membentuk pribadi siswa yang bertanggung jawab dan disiplin. Sikap ilmiah seperti ini tentu dibutuhkan untuk bekerja di masa yang akan datang.¹⁴

Praktikum biologi konvensional dapat dilakukan dengan dua cara yaitu praktikum di dalam ruangan dan di luar ruangan. Praktikum di dalam ruangan atau di laboratorium dapat berjalan dengan efektif dan maksimal dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kelengkapan alat dan bahan. Sedangkan praktikum di luar ruangan dapat berjalan efektif dan maksimal dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kemampuan guru menentukan tujuan praktikum, dan penentuan waktu dilaksanakannya praktikum.¹⁵ Setelah berkembang, ditemukan inovasi pelaksanaan praktikum yang lebih mudah untuk dilakukan menggunakan laboratorium virtual yang dapat diakses menggunakan PC, android dan iOS. Laboratorium virtual merupakan salah satu media belajar yang dapat digunakan oleh sekolah yang memiliki keterbatasan kelengkapan alat dan bahan praktikum agar tetap dapat bersaing dengan sekolah yang memiliki kelengkapan laboratorium yang lebih tinggi.

Kalimat laboratorium virtual merupakan gabungan dari kata virtual dan laboratorium. Menurut Lita Sulistia, virtual memiliki arti tidak nyata dan dapat disimulasikan kedalam perangkat lunak komputer. Kata virtual biasanya dihubungkan dengan kata *virtual reality*, yang berarti simulasi yang realistis dengan sistem komputer menggunakan *software* dan *hardware* interaktif. Sedangkan laboratorium memiliki arti tempat pendukung untuk melakukan kegiatan sains.

¹⁴ Ibid hlm 57.

¹⁵ Ibid, hlm 57-58.

Penggabungan kedua kata tersebut pembantu secara virtual materi-materi yang abstrak untuk membantu pengguna untuk memperoleh data secara simulasi hingga dapat memunculkan sebuah hipotesis. Simulasi sendiri merupakan suatu rangkaian kegiatan yang telah disajikan oleh media dan mirip dengan aslinya, seolah-olah pengguna melakukan kegiatan aslinya.¹⁶

Menurut Nirwana, laboratorium biologi virtual merupakan suatu ruangan dalam dunia maya yang menyajikan percobaan biologi yang biasanya hanya dapat dilakukan secara konvensional. Sedangkan menurut Hermansyah, Gunawan dan Herayanti, laboratorium virtual merupakan suatu media berbasis komputer yang berisi simulasi percobaan untuk menggambarkan reaksi yang terjadi dan tidak dapat diamati pada keadaan nyata.¹⁷ Beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual merupakan ruangan dalam dunia maya yang menyajikan simulasi-simulasi percobaan yang biasa dilakukan dalam dunia nyata, bertujuan untuk meminimalisir faktor-faktor yang menghambat dilaksanakannya praktikum dalam dunia nyata seperti faktor waktu dan geografis.

Saat ini, laboratorium virtual merupakan salah satu alternatif media yang dapat diberikan selama diberlakukannya pembelajaran daring, karena tidak perlu dilakukan dalam satu waktu dan satu tempat. Laboratorium virtual ini dapat menjadi solusi untuk membantu siswa memahami suatu tema belajar termasuk mata pelajaran biologi. Beberapa jenis laboratorium virtual dapat diakses dengan mudah

¹⁶ Lita Sulistia, Skripsi, *Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah*, (Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah, 2014), hlm 32.

¹⁷ Kurnia Muhajarah dan Moh Sulthon, Pengembangan Laboratorim Virtual Sebagai Media Pembelajaran: Peluang dan Tantangan, *Jurnal Sains dan Teknologi* Vol. 3 No. 2, 2020, hlm 79-80.

melalui web, sedangkan beberapa jenis lainnya ada yang berbayar. Banyak sekali aplikasi penyedia layanan laboratorium virtual gratis yang bisa diakses dengan mudah melalui komputer maupun android, diantaranya yaitu *OLabs*, *IIT-H*, kedua layanan ini berasal dari india dan menjadi salah satu laboratorium virtual yang lengkap. Terdiri dari percobaan mulai dari kelas 9 sampai dengan kelas 12, dan berisi 97 bidang percobaan sains termasuk biologi. Kekurangan dari dua aplikasi ini salah satunya yaitu menggunakan silabus India yang menyebabkan guru perlu melakukan penyesuaian sebelum menjalankan aplikasi.¹⁸ Selain itu juga terdapat laboratorium virtual *McGraw-Hill Biology* yang berisi materi khusus mata pelajaran biologi, *PhET Interactive Simulations University of Colorado*, dan *Chemistry Experiment Simulations and Conceptual Computer Animation* yang khusus membahas mata pelajaran kimia. Keunggulan dari aplikasi laboratorium virtual yang diciptakan oleh negara luar selain jenis percobaannya yang lebih beragam, juga menggunakan bahasa internasional sehingga dapat dijalankan oleh seluruh warga dunia, sedangkan kekurangannya yaitu menimbulkan kesulitan bagi siswa yang kurang memahami Bahasa Inggris.

Selain laboratorium virtual yang diciptakan oleh negara lain, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia juga telah memfasilitasi laboratorium virtual yang dapat diakses dengan mudah dan gratis melalui wab Rumah Belajar. Laboratorium virtual ini membahas dengan lengkap materi yang membutuhkan percobaan mulai dari tingkat SMP sampai dengan SMA. Banyak

¹⁸ Ministry of Electronics and Information Technology dan AMRITA, OLABS, <http://www.olabs.edu.in/?pg=topMenu&id=5>, (diakses pada 20 juni 2021, pukul 09.38 WIB).

macam laboratorium virtual yang telah disediakan menjadikan siswa lebih mudah untuk memahami konsep materi yang dipelajari dan mengurangi kendala yang biasa terjadi dalam kegiatan praktikum. Laboratorium virtual di bawah pengawasan kemendikbud ini terdapat dalam layanan belajar yang disebut Rumah Belajar. Rumah Belajar tersebut terdiri atas beberapa fitur diantaranya laboratorium maya, kelas maya, dan sumber rujukan. Materi yang disampaikan juga telah disesuaikan dengan silabus yang diterapkan di Indonesia. Beberapa keunggulan dari laboratorium maya yang disediakan oleh kemendikbud yaitu:¹⁹

- 1) Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia, sehingga memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri dari laboratorium virtual ini.
 - 2) Silabus yang sudah disesuaikan dengan materi yang digunakan di Indonesia.
 - 3) Dilengkapi dengan LKS yang berkaitan dengan materi yang sedang di uji cobakan.
 - 4) Materi percobaan yang lengkap mulai dari SMP sampai dengan SMA.
 - 5) Dapat diakses secara gratis melalui halaman web Rumah Belajar kemendikbud.
- Sedangkan kekurangan dari laboratorium maya kemendikbud diantaranya yaitu:²⁰

- 1) Tidak disediakan video simulasi menjalankan percobaan, sehingga menimbulkan kebingungan bagi siswa dan guru yang pertama kali mencoba.
- 2) Tidak dijelaskan langkah-langkah menjalankan praktikum.

¹⁹ Kemendikbud, Rumah Belajar, <http://belajar.kemendikbud.go.id>, (diakses pada 5 Juli 2021, pukul 15.08 WIB).

²⁰ Ibid.

- 3) Kesimpulan dari percobaan yang dilakukan tidak dicantumkan dalam aplikasi, sehingga siswa bertugas untuk merumuskan sendiri kesimpulan yang didapatkan selama praktikum.
- 4) Percobaan biologi yang disediakan tergolong sedikit.

Laboratorium biologi virtual merupakan terobosan baru media pembelajaran yang masih jarang digunakan ditingkat sekolah tetapi banyak digunakan ditingkat universitas. Meskipun sistem ini sangat menyenangkan dan membantu dalam proses belajar mengajar, faktanya masih belum bisa menyamai hasil belajar menggunakan laboratorium konvensional, tetapi cukup menjadi alternatif solusi bagi sekolah yang memiliki keterbatasan pengadaan laboratorium konvensional. Beberapa keuntungan yang didapatkan dari laboratorium biologi virtual yaitu:²¹

- a. Komputer dapat melayani siswa yang memiliki kemampuan lambat dalam memahami pelajaran. Komputer didesain untuk dapat digunakan secara individual, dan dapat digunakan secara berulang-ulang sampai pengguna merasa faham tentang apa yang diajarkan.
- b. Siswa dapat mengendalikan komputer sesuai dengan kecepatan yang diinginkannya, karena kendali berada di tangan siswa.
- c. Komputer dapat merangsang siswa untuk melakukan latihan, eksperimen, dan simulasi dengan adanya fitur-fitur pendukung seperti grafik dan warna-warna yang menambah kesan realisme.

²¹ Lita Sulistia, Skripsi, *Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah (Kuasi Eksperimen Di SMA Negeri 9 Bogor)*, (Jakarta: Universitas Negeri Islam Syarif Hidayatullah, 2014), hlm 31-35.

Selain memiliki banyak sekali manfaat dalam bidang pendidikan, laboratorium biologi virtual juga memiliki beberapa kekurangan dalam penerapannya, diantaranya yaitu:²²

- a. Terlalu sering menggunakan laboratorium virtual menyebabkan berkurangnya kemampuan siswa dalam menggunakan berbagai macam alat laboratorium sehingga kemampuan motorik siswa menjadi berkurang.
- b. Terlalu sering menggunakan laboratorium virtual menyebabkan berkurangnya kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah. Laboratorium virtual cenderung lebih mudah untuk digunakan karena hasil yang didapatkan bersifat pasti dan didesain tidak menyimpang dari teori yang ada dalam buku. Hal ini tentu berbeda dengan laboratorium konvensional yang cenderung sering terjadi perbedaan hasil dengan teori yang ada sehingga siswa perlu mengadakan analisis lanjutan.
- b. OLABs

OLabs merupakan salah satu laboratorium virtual yang dikembangkan oleh *Amrita Vishwa Vidyapeetham University* dari Mumbai India yang bekerja sama dengan CDAC Mumbai India. Proyek ini kemudian dikembangkan oleh *Amrita University* dengan bantuan dana dari MeitY (Kementerian Elektronika dan Teknologi Informasi India). OLABs dikembangkan berdasarkan opini bahwa sebuah laboratorium tidak hanya dapat dijalankan secara konvensional tetapi juga dapat dijalankan melalui sistem *online* menggunakan PC, iOS maupun android. OLABs

²² Ratih Rizqi Nirwana, Pemanfaatan Laboratorium Virtual dan E-Reference dalam Proses Pembelajaran dan Penelitian Ilmu Kimia, Jurnal Phenomenon, Vol 1 No 1, 2011, hlm 117-118.

didasarkan pada gagasan bahwa sebenarnya suatu percobaan laboratorium dapat diajarkan menggunakan Internet, sehingga lebih efisien dan lebih murah. Laboratorium virtual juga tersedia bagi siswa yang tidak memiliki akses ke laboratorium nyata dimana peralatan yang dibutuhkan tidak tersedia karena berbagai sebab. Sistem ini dapat membantu siswa agar dapat bersaing dengan siswa lain di sekolah yang memiliki laboratorium lebih lengkap serta menjembatani kesenjangan digital dan jarak geografis. OLabs dapat diakses kapan saja dan di mana saja, mengatasi kendala waktu yang dirasakan ketika mengakses laboratorium nyata. Fitur-fitur yang dimiliki OLabs meliputi:²³

- a. Konten selaras dengan NCERT / CBSE dan Silabus Dewan Negara.
- b. Laboratorium Fisika, Kimia, Biologi dari Kelas 9 hingga kelas 12, serta pelajaran Bahasa Inggris dan Matematika untuk Kelas 9 sampai kelas 12.
- c. Simulasi interaktif, animasi dan video laboratorium.
- d. Konsep dan pemahaman percobaan.
- e. Kemampuan untuk melakukan, merekam, dan mempelajari eksperimen di mana saja, kapan saja, dan praktik individual untuk semua bidang eksperimen.

Pengembangan OLabs mencakup studi dan penggunaan teknik matematika untuk menunjukkan berbagai fungsi kompleks di berbagai bidang sains. OLabs menggunakan teknologi simulasi yang canggih untuk menciptakan lingkungan laboratorium yang mirip dengan dunia nyata. Studi dan penelitian dilakukan oleh ahli di bidangnya untuk mendapatkan pemahaman yang baik tentang prosedur

²³ Ministry of Electronics and Information Technology dan AMRITA, OLABS, <http://www.olabs.edu.in/?pg=topMenu&id=5>, (diakses pada 20 juni 2021, pukul 09.38 WIB).

eksperimental. Skenario laboratorium diadopsi melalui demonstrasi langsung percobaan sehingga dapat mengadopsi informasi tentang prosedur dan peralatan laboratorium. Visualisasi dan pengembangan simbol-simbol grafis dilakukan berdasarkan situasi yang realistis yang mirip dengan laboratorium nyata. Simulasi dibuat interaktif menggunakan berbagai alat dan bahan yang mirip dengan sebenarnya, sehingga mensimulasikan lingkungan laboratorium nyata.²⁴

Ketika pertama kali membuka halaman web dari OLABs, siswa akan langsung diberikan pilihan 5 mata pelajaran yang dapat diuji cobakan di website ini, yaitu Fisika, Kimia, Biologi, Matematika dan Bahasa Inggris. Setelah mengklik salah satu mata pelajaran yang diinginkan, siswa akan diberikan beberapa pilihan praktikum yang telah disusun rapi perkelas. Siswa hanya perlu memilih percobaan mana yang ingin dilakukan. Dalam satu tema praktikum, OLABs telah dilengkapi dengan fitur-fitur penunjang praktikum, diantaranya yaitu:²⁵

- a. Teori, Fitur ini berisi materi dan penjelasan singkat tentang materi yang berhubungan dengan praktikum yang akan dilaksanakan. Penjelasan yang dipaparkan dilengkapi dengan gambar sehingga memudahkan siswa untuk mengerti dasar teori pelaksanaan praktikum.
- b. Prosedur, Fitur ini berisi tujuan dilaksanakan praktikum, alat dan bahan yang dibutuhkan, prosedur pelaksanaan praktikum, harapan hasil pembelajaran, dan beberapa peringatan dalam melaksanakan praktikum.

²⁴ Ibid

²⁵ Meity, OLABs, www.cdac.id, (diakses pada 6 Juli 2021, pukul 09.15 WIB).

- c. Animasi, Fitur animasi berisikan video demonstrasi praktikum berbentuk animasi. Animasi tersebut menjelaskan dengan lengkap mulai dari alat dan bahan yang dibutuhkan sampai prosedur pelaksanaan. Siswa yang menonton animasi pelaksanaan praktikum tidak akan mengalami kebingungan selama melaksanakan praktikum karena telah dijelaskan dengan detail.
- d. Simulator, Fitur simulator merupakan fitur pelaksanaan praktikum secara virtual. Fitur ini menjelaskan proses serta alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan praktikum. Siswa hanya butuh untuk mengklik dan memindahkan benda seperti saat menjalankan game. Fitur ini juga menyediakan ikon bantuan apabila siswa mengalami kesulitan.
- e. Video, Fitur ini berisi video pelaksanaan praktikum yang dilakukan di laboratorium sesungguhnya. Perbedaannya dengan animasi, video praktikum yang dilakukan asli di lingkungan laboratorium nyata, sehingga memudahkan siswa untuk mendapatkan gambaran bagaimana melaksanakan praktikum secara nyata.
- f. *Viva voce*, Pada fitur *Viva voce* berisi kumpulan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan praktikum virtual.
- g. Sumberdaya (*resources*), Fitur *Resources* berisi sumber rujukan terkait yang digunakan dalam materi maupun yang berkaitan dengan simulasi praktikum virtual.
- h. *Feedback*, Fitur ini berisikan pertanyaan-pertanyaan tentang tanggapan terhadap segala hal yang berhubungan dengan OLabs.

Dengan banyaknya fitur yang dimiliki oleh OLABs, siswa tidak akan merasa kebingungan saat pertama kali melakukan praktikum. OLABs dilengkapi dengan dasar teori yang membuat siswa tidak hanya memahami materi dari sudut pandang praktikum saja tetapi juga dari sudut pandang teori. Aplikasi ini merupakan salah satu aplikasi laboratorium virtual yang memiliki pilihan jenis praktikum yang cukup banyak jika dibandingkan dengan aplikasi laboratorium virtual lainnya. Selain itu, masih sedikit sekali penelitian yang membahas tentang aplikasi ini. Beberapa keunggulan yang dimiliki oleh OLABs yaitu:

- a. Aplikasi ini cenderung lebih mudah dimengerti karena menggunakan Bahasa Inggris yang baku.
- b. Pilihan praktikum sangat lengkap meliputi 5 mata pelajaran yaitu Fisika, Kimia, Biologi, Matematika dan Bahasa Inggris mulai dari kelas 9 sampai dengan kelas 12 sesuai dengan silabus.
- c. Aplikasi ini dilengkapi dengan demonstrasi praktikum berupa animasi, sehingga siswa tidak perlu merasa bingung untuk menjalankan praktikum.
- d. Selain demonstrasi berupa animasi, aplikasi ini juga dilengkapi video praktikum secara nyata.
- e. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan soal-soal penunjang praktikum, dasar teori praktikum, serta silabus lengkap mulai dari kelas 9 sampai dengan kelas 12.

Tetapi selain memiliki kelebihan, aplikasi ini memiliki kekurangan, diantaranya:²⁶

²⁶ Ibid

- a. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Inggris, sehingga menyebabkan siswa terbangun mainset sulit sebelum mencoba, terlebih bagi siswa yang belum pandai menggunakan Bahasa Inggris.
- b. Silabus yang digunakan menggunakan pedoman silabus India, tetapi secara keseluruhan materi Biologi yang diajarkan tidak jauh berbeda dengan materi yang Biologi yang diajarkan di Indonesia.

2. Pengertian Hasil Belajar

Suatu kegiatan yang dilakukan pasti akan menimbulkan suatu hasil, termasuk dalam kegiatan belajar. Hasil belajar tersusun atas dua kata yaitu “hasil” dan “belajar”. Hasil merupakan suatu perolehan dari proses yang telah dilakukan yang menyebabkan terjadinya perubahan fungsional, proses dan hasil. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia hasil merupakan suatu yang didapatkan setelah melakukan usaha maupun pemikiran. Sedangkan belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku karena terjadi interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Hasil dari belajar berupa perubahan tingkah laku sesuai dengan apa saja yang telah dipelajari. Menurut Mulyono Abdurahman, hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh individu setelah menyelesaikan suatu kegiatan belajar. Sedangkan menurut Nana Sudjana menjelaskan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh siswa setelah mendapatkan pengalaman belajar.²⁷ Pendapat tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Collins yang menjelaskan bahwa media belajar berupa audio visual dapat mempengaruhi hasil belajar siswa, karena pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa didapatkan melalui

²⁷ Sugihartono, dkk, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta, UNY Press, 2007), hlm 76.

asimilasi dari beberapa respon yang dirangsang oleh stimulus yang memancing syaraf sensoris siswa. Media audio visual secara nyata dapat membantu siswa untuk memahami suatu konsep menjadi lebih mudah dan menyenangkan.²⁸ Beberapa pengertian di atas disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan proses terjadinya perubahan tingkah laku pada diri seorang siswa akibat proses belajar baik secara formal (kegiatan dalam kelas) maupun non formal (interaksi dengan lingkungan sekitar) sesuai dengan apa yang telah dipelajari.

Hasil dari proses belajar akan tercermin dari tingkah laku yang ditunjukkan oleh siswa. Artian yang lebih luas hasil belajar terinterpretasikan dalam beberapa aspek, yaitu afektif, kognitif dan psikomotorik. Faktor-faktor yang berperan dalam terbentuknya hasil belajar siswa diantaranya:²⁹

a. Faktor internal

Faktor internal merupakan faktor pendorong yang berasal dari dalam diri siswa itu sendiri. Beberapa hal termasuk dalam faktor internal penunjang hasil belajar siswa yaitu psikologi dan jasmani. Kedua aspek ini bekerja secara bersama sama demi mewujudkan hasil yang maksimal. Apabila salah satu diantara keduanya tidak dalam keadaan yang baik, maka hasil yang dicapai juga tidak akan maksimal.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri siswa, misalnya lingkungan, keluarga, dan sekolah. Faktor eksternal ini seiring dengan

²⁸ Lita Sulistia, Skripsi, *Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah (Kuasi Eksperimen di SMA Negeri 9 Bogor)*, (2014, Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah), hlm 17.

²⁹ Ibid, hlm 76.

berjalannya waktu akan berpengaruh pada pembentukan kepribadian diri siswa.³⁰ Proses belajar merupakan suatu aktifitas mental yang secara langsung berinteraksi dengan lingkungan sekitar siswa, hasil dari proses belajar cenderung terjadi dalam waktu yang lama, berproses, dan berbekas. Pengertian yang lebih sempit menjelaskan bahwa hasil belajar merupakan serangkaian angka yang didapatkan siswa setelah menuntaskan suatu konsep mata pelajaran dengan standar kriteria kelulusan minimal (KKM) yang ditetapkan oleh kurikulum yang digunakan. Selain itu, hasil belajar juga dapat diartikan sebagai fenomena perubahan tingkah laku siswa sebagai hasil dari proses belajar yang telah dilakukan oleh siswa.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa, diantaranya yaitu tingkat intelegensi siswa tingkat intelegensi atau kecerdasan siswa berpengaruh besar terhadap besarnya presentase hasil belajar yang akan dicapai. Siswa yang memiliki tingkat intelegensi tinggi cenderung untuk dapat memberikan kontrol terhadap emosinya sendiri, memiliki kemampuan untuk memotivasi dirinya sendiri dan dapat mengatasi kelemahan yang ada dalam dirinya, sehingga siswa seperti ini cenderung semangat dan tekun dalam proses belajar yang menyebabkan tingginya hasil belajar yang dicapai.³¹ Selain itu, faktor yang mempengaruhi tingginya hasil belajar yang di capai siswa adalah keefektifan metode belajar yang pilih oleh guru sehingga siswa menjadi lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Contoh metode belajar saintifik yang saat ini banyak digunakan, selain menyebabkan siswa dapat memahami materi dari

³⁰ Ibid, hlm 76.

³¹ Hairul Umam, Rohmad Wahid Rhomdani, *Pengaruh Kecerdasan Emosional Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X IPS SMAN 4 Jember*, (Jember: Universitas Negeri Jember), hlm 51-52.

konsepnya, metode ini juga mengembangkan aspek afektif siswa sehingga berkembang dengan lebih baik.³²

Ranah hasil belajar menurut Bloom dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:³³

- a. Ranah kognitif, berkaitan dengan hasil belajar siswa yang berkenaan dengan aktifitas otak dan kecerdasan. Ranah ini terdiri dari enam aspek pengetahuan diantaranya pengetahuan, pemahaman, ingatan, analisis, aplikasi, evaluasi dan sintesis.
- b. Ranah afektif, berkaitan dengan hasil belajar siswa dalam sikap yang mencakup lima aspek, yaitu penerimaan, penelitian, jawaban atau reaksi, organisasi dan internalisasi.
- c. Ranah psikomotorik, berkaitan dengan hasil belajar siswa dalam hal keterampilan dan kemampuan kerja. Terdiri dari enam aspek yakni keterampilan gerakan dasar, keterampilan gerak refleks, kemampuan perseptual, gerakan keterampilan kompleks, ketepatan, dan gerakan ekspresif.

Tujuan dari proses belajar salah satunya adalah adanya perubahan sikap dalam diri siswa menjadi lebih baik atau sering disebut dengan prestasi. Prestasi merupakan suatu hasil dari seseorang setelah melalui dan melaksanakan tugas atau kegiatan tertentu dengan sebaik mungkin. Menurut Tu'u, prestasi akademik merupakan suatu hasil belajar yang didapatkan dari sekolah atau setingkatnya dan bersifat kognitif yang ditentukan berdasarkan penilaian yang rinci. Sedangkan

³² Mardiah Kalsum Nasution, *Penggunaan Metode Pembelajaran Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa*, Studia Didaktika, Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan, Vol. 11, No. 1, 207; ISSN 1978-8169, hlm 9-10.

³³ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung, PT Remaja Rosdakarya, 2001), hlm 22-23.

prestasi belajar merupakan hasil pengembangan diri dari suatu pelajaran yang telah dipelajari, biasanya ditunjukkan dengan nilai tes atau nilai yang diberikan oleh guru. Prestasi ini merupakan tolak ukur yang dipakai masyarakat untuk mengukur hasil belajar yang telah dilakukan oleh siswa.³⁴

3. Pengertian Motivasi Belajar

Motivasi belajar yaitu suatu keadaan dalam diri seseorang dimana terdapat dorongan untuk melakukan suatu hal yang berguna demi tercapainya suatu tujuan. Menurut Mc Donald, motivasi merupakan suatu keadaan dimana terjadi perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan adanya tindakan dan perasaan untuk mewujudkan suatu tujuan baik secara sadar maupun tidak. Sedangkan menurut Wina Sanjaya motivasi merupakan suatu keadaan yang mendorong individu mau melakukan kegiatan tertentu untuk mencapai suatu tujuan. Wina Sanjaya menambahkan bahwa semangat atau tidaknya usaha seseorang untuk mencapai suatu tujuan dipengaruhi oleh kuat atau lemahnya motif yang dimiliki oleh orang tersebut.³⁵ Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa motivasi merupakan suatu energi baik dari dalam diri maupun dari luar yang berfungsi untuk memberikan dorongan kepada diri untuk melakukan suatu hal demi terwujudnya suatu tujuan.

Motivasi merupakan suatu kegiatan yang sangat penting khususnya dalam proses pembelajaran, karena sering kali siswa menjadi malas dan kurang berprestasi

³⁴ Dana Ratifi Suwardi, *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Kompetensi Dasar Ayat Jurnal Penyelesaian Mata Pelajaran Akuntansi I IPS Di SMA Negeri 1 Bae Kudus*, *Economic Education Analysis Journal* Vol 1 No 2, 2012, hlm 2.

³⁵ Amanda Emda, *Kedudukan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran*, *Lantanida Journal*, Vol. 5 No. 2, 2017, hlm 175.

bukan karena kemampuannya yang kurang menunjang, akan tetapi karena kurangnya motivasi sehingga usaha yang diberikan dalam proses belajar tidak maksimal. Metode belajar tradisional cenderung kurang memperhatikan aspek motivasi ini. Siswa dituntut untuk memahami seluruh materi yang diberikan tanpa adanya keterlibatan siswa dalam proses belajar tersebut. Menurut pandangan pendidikan modern, hal ini tentu kurang tepat untuk diterapkan, oleh karena itu pemilihan metode belajar yang benar juga berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa dan hasil belajar yang akan dicapai.³⁶

Keberhasilan proses belajar dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya yaitu motivasi belajar. Beberapa fungsi dari motivasi dalam hal belajar yaitu sebagai pendorong siswa agar beraktivitas dengan maksimal. Besar kecilnya semangat seseorang untuk melakukan aktivitas tertentu salah satunya karena motivasi, seperti contoh siswa yang semangat mengerjakan tugas di kelas agar mendapatkan peringkat pertama. Fungsi motivasi selanjutnya adalah sebagai pengarah tingkah laku agar tetap sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Sebuah motivasi dapat memberikan arahan kepada individu untuk melakukan kegiatan yang sesuai dengan rumusan tujuan yang telah dibentuk sebelumnya. Motivasi juga dapat digunakan siswa untuk mencapai suatu prestasi karena dapat mengobarkan semangat untuk mencapai prestasi tersebut, siswa juga dapat menentukan arah perbuatan untuk mewujudkan keinginannya dan dapat menyeleksi perbuatan-perbuatan yang perlu dilakukan atau tidak.³⁷

³⁶ Ibid, hlm 175.

³⁷ Ibid, hlm 176

Makmun menyatakan bahwa motivasi dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu motif primer atau dasar yang tidak dipelajari atau biasa dikenal dengan istilah dorongan, dan motif sekunder yang berkembang melalui pengalaman hidup individu. Siswa yang memiliki keinginan untuk belajar dengan sungguh-sungguh akan memperoleh keberhasilan yang dibantu oleh dorongan dan kebutuhan akan belajar, keadaan seperti ini akan membentuk *mindset* bahwa belajar adalah suatu kebutuhan sehingga siswa tidak akan berfikir bahwa belajar merupakan suatu kegiatan yang berat. Cita-cita yang dimiliki oleh siswa akan menjadi pendorong agar siswa tersebut mau belajar dan segera mendapatkan apa yang dicita-citakan.³⁸

Keberhasilan dari suatu proses belajar sangat dipengaruhi oleh motivasi dari guru, karena motivasi sangat berkaitan dengan kebutuhan setiap siswa. Tugas guru yaitu meyakinkan siswa bahwa setiap kegiatan belajar harus dilakukan dengan semangat agar dapat mencapai kesuksesan. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh S. Nasution bahwa motivasi siswa yaitu menciptakan suatu keadaan agar siswa tersebut mau melakukan kegiatan yang sebenarnya bisa dilakukannya. Keadaan ini tentunya menuntut guru agar memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik. Siswa tidak hanya memberikan reaksi terhadap lingkungan sekitarnya secara intelektual saja, tetapi juga secara emosional, sosial dan fisik. Guru dituntut untuk dapat menguasai keadaan ini agar terbentuk interaksi edukatif. Melalui komunikasi secara intens, guru dapat mempengaruhi emosi dan perilaku siswa. Interaksi intens

³⁸ Zafar Sidiq dan A. Sobandi, *Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Melalui Kemampuan Komunikasi Interpersonal Guru*, Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran, Vol. 3 No. 2, 2018, hlm 194.

semacam ini akan mendukung perkembangan siswa baik secara psikis, sosial dan intelektual.³⁹

4. Pengertian Sistem Ekskresi Ginjal

Ekskresi merupakan proses pengeluaran zat sisa hasil metabolisme yang sudah tidak lagi dibutuhkan oleh tubuh atau bahan-bahan yang berlebih pada sel atau organisme. Organ ekskresi diantaranya adalah ginjal. Fungsi dari ginjal yaitu:

- a. Mengeluarkan zat sisa (*waste product*) dari dalam tubuh seperti urea, keratin, urea dan lain sebagainya.
- b. Menjaga keseimbangan air dengan berbagai macam cara, salah satunya dengan meningkatkan ekskresi air apabila konsentrasi sudah terlalu tinggi, dan mengurangi ekskresi air apabila konsentrasi di dalam tubuh sedikit.
- c. Menjaga tekanan osmosis tubuh dengan berbagai macam cara, diantaranya dengan mengatur proses ekskresi garam dan mineral pada saat konsentrasi tinggi dan rendah.⁴⁰

Salah satu organ ekskresi manusia adalah ginjal. Ginjal memiliki bentuk seperti kacang merah sebesar kepalan tangan manusia dewasa dengan berat kurang lebih 140 gram. Ginjal terdapat sepasang yang terletak di bagian dorsal dinding tubuh sebelah kiri dan kanan di bawah tulang belakang. Unit fungsional dari ginjal adalah nefron. Satu ginjal manusia dewasa terdiri dari berjuta-juta nefron, dan setiap nefronnya terdiri dari bagian-bagian kecil penyusun diantaranya yaitu badan malphigi, tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal dan lengkung

³⁹ Ibid, hlm 194.

⁴⁰ Ibid, hlm 52-53.

Henley.⁴¹ Secara umum struktur ginjal dibagi menjadi 3 bagian, bagian terluar disebut dengan korteks, bagian lebih dalam disebut dengan medulla, dan bagian yang lebih dalam disebut dengan pelvis. Struktur ginjal bagian korteks dan medulla dipenuhi oleh nefron yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Nefron sebagai unit fungsional ginjal tersebut terletak berdempetan dengan banyak pembuluh darah. Nefron berfungsi seperti regulator air dan zat terlarut yang dibawa oleh air. Pembuluh darah tersebut beberapa masuk ke dalam kapsula neprik membentuk suatu ikatan yang disebut dengan glomerulus yang dikelilingi oleh kapsula Bowman. Glomerulus merupakan tempat terjadinya proses filtrasi, yaitu penyaringan darah pertama kali yang membentuk urin primer. Setiap glomerulus mendapatkan suplai darah dari arteri aferen. Dinding kapiler dari glomerulus tersusun seperti penyaring yang berpori-pori sebagai tempat filtrasi darah pertama kali. Dalam ginjal juga terdapat bagian yang terlihat seperti tubula (tabung kecil) yang disebut dengan tubula neprik yang bermuara pada bagian yang melebar yang disebut dengan kapsula neprik. Kapsula neprik sendiri tersusun dari 2 lapisan. Sedangkan muara dari tubula ini adalah duktus kolektidus yang berfungsi menampung cairan. Kumpulan dari beberapa duktus kolektidus disebut dengan ureter. Ureter berfungsi sebagai saluran urin menuju kantung urinaria. Sedangkan akhir dari seluruh saluran tersebut adalah uretra. Tubulus Kontortus proksimal manusia memiliki panjang sekitar 15 mm, dengan diameter mencapai 55 μ m, selnya dibentuk dari jalinan sel kuboid yang disatukan oleh sel apikal.⁴² Seluruh bagian

⁴¹ Soewolo, Soejono, dan Titi Yudani, *Fisiologi Manusia*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 1999), hlm 293.

⁴² Ibid, hlm 294-295.

ginjal tersebut kemudian dibungkus oleh jaringan ikat longgar yang dikenal dengan kapsula.

Ginjal memiliki organ yang sangat detail yang bertanggung jawab dalam memproduksi urin. Terdapat tiga proses pembentukan urin yang terjadi dalam ginjal, yaitu:⁴³

a. Filtrasi

Filtrasi plasma darah pertama kali terjadi di glomerulus dalam kapsula Bowman. Di dalam glomerulus terdapat banyak sel endotelium kapiler yang berbentuk seperti dinding yang berpori-pori berfugsi dalam penyaringan darah. Darah akan melewati pori-pori tersebut dengan bantuan tekanan darah dari jantung yang mendorong darah dapat melewati pori-pori tersebut. Selain itu dalam glomerulus juga akan terjadi proses pengikatan kembali keping darah dan protein plasma. Selebihnya, bahan-bahan kecil yang ikut terlarut dalam plasma (seperti glukosa, asam amino, dan kalium) akan melewati saringan dan kemudian akan mengendap ke dasar air. Hasil penyaringan glomerulus menghasilkan filtrat glomerulus atau yang disebut dengan urin primer yang memiliki komposisi mirip darah tetapi sudah bersih dari protein dan sel darah. Setiap harinya, darah manusia akan melewati ginjal kurang lebih sebanyak 350 kali dengan kecepatan 1,2 liter per menitnya. Hasilnya adalah filtrat glomerulus (urin primer) sebanyak 125 cc. Urin primer biasanya digunakan untuk tes untuk mendiagnosa kinerja ginjal.

b. Reabsorpsi

⁴³ A.A. Putu Putra Wibawa, *Diktat Biokimia Ginjal Dan Urin*, (2016, Bali: Universitas Udayana), hlm 6-7.

Tubulus ginjal merupakan lanjutan dari kapsula Bowmen, sedangkan bagian tempat penyaluran urin primer disebut dengan tubulus konvolusi proksimal. Bagian lanjutan dari tubulus konvolusi proksimal adalah lengkung Henley yang kemudian berujung pada tubulus konvolusi distal. Urin primer kemudian akan diproses ulang (reabsorpsi) secara aktif di dalam tubulus kontortus proksimal dengan cara osmosis, kemudian akan mendapat tambahan zat sisa dan urea di tubulus kontortus distal.⁴⁴ Substansi yang dirasa masih bisa dimanfaatkan oleh tubuh akan dikembalikan lagi ke dalam darah, sedangkan zat sisa seperti garam dan protein akan dikeluarkan melalui urin. Hasil akhir dari proses ini adalah urin sekunder.

c. Augmentasi

Augmentasi merupakan suatu proses penambahan zat sisa dan urea yang terjadi di dalam tubulus kontortus distal. Urin yang dihasilkan memiliki komposisi 96 % air, 2,5% urea, 1,5% garam dan substansi lain penyusun urin seperti pigmen warna dari bilirubin dan biliverbin.

Urin tersusun atas urea sebagai hasil akhir perombakan asam amino yang telah dilakukan oleh hati, kreatinin sebagai zat sisa ekskresi dari otot, asam urat, dan NaCl. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi jumlah produksi urin yaitu jumlah air yang dikonsumsi, hormon ADH (antidiuretik), hormon insulin, suhu lingkungan, kandungan kafein dan alkohol pada minuman yang dikonsumsi dan stress.⁴⁵

⁴⁴ Ibid, hlm 7.

⁴⁵ Diana Dwi Astuti, Skripsi, *Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Sistem Ekskresi Manusia Menggunakan Model Group Investigation Dengan Media Brosur Kreatif, Aktif, Inovatif*

Ginjal merupakan salah satu organ vital tubuh yang memiliki banyak fungsi, diantaranya menyaring darah dan menghasilkan urin, menghasilkan hormon, dan lain sebagainya. Kerja ginjal sangat berat dan sangat rentang terjadinya kerusakan. Beberapa orang dilahirkan hanya memiliki 1 ginjal, tetapi hal ini tidak berpengaruh banyak terhadap homeostasis tubuh. Manusia secara umum masih dapat bertahan hidup menggunakan 1 ginjal, tetapi apabila kedua ginjal telah rusak, maka dibutuhkan pengobatan seperti hemodialisis, dan transplantasi ginjal.⁴⁶

Fungsi ginjal dalam tubuh manusia adalah sebagai berikut:⁴⁷

a. Sebagai organ ekskresi

Setiap hari darah menyaring sekitar 200 liter darah untuk menghasilkan 2 liter limbah menjadi bentuk urin.

b. Menyaring dan membersihkan darah dari zat sisa yang sudah tidak dibutuhkan oleh tubuh.

c. Mengatur keseimbangan konsentrasi kandungan kimia dalam darah

d. Menjaga pH darah agar tetap basa

e. Menghasilkan hormon antara lain eritropoietin, renin dan kalsitriol.

Kinerja ginjal dapat dilihat melalui urin yang dihasilkan. Untuk mengetahui kondisi ginjal, urin pasien perlu melewati beberapa uji laboratorium. Beberapa uji laboratorium yang biasa digunakan dalam mengidentifikasi keadaan ginjal adalah sebagai berikut:

(KAI) Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 Salatiga Tahun Pelajaran 2019/2020, (Salatiga: Institut Agama Islam Negeri Salatiga, 2020), hlm 32.

⁴⁶ Ibid, hlm 8-9.

⁴⁷ Arif Mahrus, *Deskripsi Pelaksanaan Pembelajaran Biologi Pada Pokok Bahasan Sisten Ekskresi Di Kelas XI MA Tarbiyatul Mubtadiin Demak Tahun Ajaran 2010/2011*, (Semarang: Institut Agama Islam Negeri Semarang, 2011), hlm 27.

1) Konsentrasi glukosa dalam urin.

Glukosa masuk kedalam tubuh manusia melalui makanan yang dikonsumsi mengandung karbohidrat atau senyawa lain yang lebih sederhana dari karbohidrat. Glukosa yang masuk kedalam tubuh manusia akan dimetabolisme sampai menjadi glukosa 6 fosfat yang akan bekerjasama dengan ATP dengan bantuan enzim yang spesifik berada di dalam hati. Glukosa juga dapat dikonversi menjadi glikogen yang kemudian akan ditimbun di dalam sel. Glukosa yang tidak dapat dikonversi menjadi glikogen kemudian akan disimpan dalam jaringan. Apabila tubuh mendeteksi konsentrasi gula dalam darah rendah, maka cadangan lemak akan dikeluarkan sebagai pengganti tenaga yang dibutuhkan.⁴⁸

Pemeriksaan konsentrasi glukosa dalam darah biasanya bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit hiperglikemia yaitu keadaan dimana konsentrasi gula dalam urin yang melonjak tinggi yang kemudian menyebabkan penyakit yang disebut diabetes melitus. Normalnya urin tidak akan mengandung glukosa karena akan difiltrasi oleh ginjal dan dikembalikan lagi ke dalam aliran darah.⁴⁹

Diabetes merupakan salah satu penyakit yang dapat dideteksi menggunakan uji urin. Urin seorang penderita diabetes mengandung gula yang melebihi batas wajar. Penyebab utama terjadinya diabetes bermacam-macam sesuai dengan tipenya. Diabetes melitus dibagi menjadi beberapa tipe sesuai dengan penyebabnya:

- a) Diabetes melitus tipe 1. Diabetes ini terjadi akibat rusaknya sel β pankreas yang mengarah pada defisiensi insulin akibat proses imunologi ataupun idiopatik.

⁴⁸Estetika Cahyani Gulo, *Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Urin Penderita Diabetes Mellitus Sampel Langsung Dan Sampel Disimpan Di Lemari Pendingin Selama 24 Jam*, (Medan: Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, 2019), Hlm 9.

⁴⁹ Ibid, hlm 9-10.

- b) Diabetes militus tipe 2. Diabetes militus tipe 2 terjadi karena adanya gangguan kerja insulin maupun sekresi insulin, baik predominan sekresi insulin atau predominan resistensi insulin.
- c) Diabetes militus tipe lain yang disebabkan oleh berbagai macam penyebab, salah satunya yaitu terjadinya defek terhadap fungsi dari sel beta, defek genetik insulin, konsumsi obat-obatan, infeksi, maupun sindrom genetik lain yang berhubungan dengan diabetes militus.
- d) Diabetes militus gestational. Diabetes ini terjadi pada saat kehamilan, disebabkan oleh resistensi insulin terhadap beberapa hormon, seperti prolaktin, estradiol, dan hormon dari plasenta.

2) Konsentrasi urea dalam urin

Urea (ureum) merupakan hasil akhir katabolisme dari asam amino dan protein yang diproduksi oleh hati. Ureum akan didistribusikan melalui darah untuk selanjutnya akan difiltrasi oleh ginjal. Uremia merupakan keadaan penurunan fungsi dari semua organ akibat penurunan fungsi ginjal. Penumpukan urea yang terlalu banyak yang disebabkan oleh gagalnya filtrasi urea dalam ginjal menjadi indikasi adanya kelainan ginjal seperti gagal ginjal. Pasien yang memiliki keadaan parah membutuhkan hemodialisis atau transplantasi ginjal. Beberapa penyebab terjadinya urmenia adalah syok, pendarahan, riwayat penyakit jantung dan lain sebagainya.⁵⁰

3) Konsentrasi Albumin dalam urin

⁵⁰ Verdiansyah, *Pemeriksaan Fungsi Ginjal*, (Bandung: Program Pendidikan Dokter Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung, 2016), hlm 149-150.

Protein merupakan komponen penting yang menyusun lebih dari setengah dari berat kering sel manusia. Manusia normal akan mensekresikan kurang lebih 150 mg protein kedalam urin. Apabila konsentrasi protein sudah melebihi batasnya, maka disebut dengan proteinuria. Proteinuria biasanya menandakan suatu penyakit pada ginjal yang menyebabkan kegagalan filtrasi protein (albumin) dikarenakan sebab tertentu salah satunya adalah aktivitas fisik yang berat.⁵¹ Albumin merupakan salah satu substansi protein terbesar yang dihasilkan oleh hati. Fungsi dari albumin diantaranya yaitu mengatur tekanan onkotik, mengatur nutrisi dalam tubuh, mengatur kinerja hormon, asam lemak dan zat yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Kadar albumin dipengaruhi oleh kinerja hati. Penyebab terjadinya hipoalbumin salah satunya karena terjadinya kebocoran albumin di organ lain seperti ginjal, usus atau kulit. Hipoalbumin juga dapat disebabkan oleh peradangan dan infeksi yang akut. Peningkatan kadar albumin sangat jarang ditemui di manusia kecuali pada keadaan tubuh yang dehidrasi.⁵²

Normalnya protein tidak akan terdeteksi dalam urin karena proses filtrasi dan reabsorpsi ginjal. Membran glomerulus memiliki tiga lapisan penyaring yang tidak akan memungkinkan untuk dilewati oleh protein dan jaringan sel darah, dan glomerulus memiliki muatan negatif yang menyebabkan protein yang memiliki muatan negatif tidak bisa terfiltrasi. Apabila terdapat gangguan dalam proses ini maka protein akan keluar melewati penyaring dan berada dalam urin.⁵³

⁵¹ Lulu N. Jumaydha, Youla A. Assadan Yanti M. Mewwo, *Gambaran Kadar Protein Dalam Urin Pekerja Bangunan*, (Manado, Universitas Sam Ratulangi Manado, 2016,), hlm 1-2.

⁵² Azma Rosida, *Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati*, (Jurnal Berkala Kedokteran Vol. 12 No. 1, 2016), hlm 124.

⁵³ Ibid, hlm 2-3.

4) Konsentrasi empedu dalam darah

Garam empedu merupakan cairan berwarna kuning kehijauan yang di produksi oleh hati yang berfungsi untuk proses pencernaan dan pemecahan lemak membuang garam empedu dari tubuh dengan cara melakukan sekresi dalam empedu. Garam empedu disusun dari beberapa komponen organik seperti kolesterol, bilirubin dan garam empedu. Tetapi komposisi terbesar empedu adalah air. Manusia dewasa mensekresikan empedu sebanyak 400-800 ml setiap harinya. Pembentukan garam empedu bermula dari pemecahan sel darah merah atau hemoglobin yang sudah tua atau rusak. Apabila hemoglobin yang telah rusak ini melewati hati dan limpa, maka menyebabkan pecahnya hemoglobin tersebut. Kemudian, makrofag akan memecah hemoglobin dan memisahkan antara komponen heme dari zat besi penyusun hemoglobin. Komponen heme yang bersih dari zat besi kemudian dirubah menjadi bilirubin (pigmen kuning) dan biliverdin (pigmen hijau). Kedua komponen ini dikirim ke empedu untuk disimpan dan di pecah apabila dibutuhkan oleh tubuh.⁵⁴

Garam empedu merupakan suatu senyawa amfipatik yang sebagian dapat larut dalam air dan sebagian lagi tidak dapat larut dalam air. Sifat amfipatik inilah yang menyebabkan garam empedu dapat digunakan dalam proses emulsifikasi lemak dan berpengaruh besar terhadap mikroorganisme yang hidup dalam saluran pencernaan makhluk hidup khususnya dalam usus halus. Proses emulsifikasi lemak merupakan suatu proses awal metabolisme lemak, yaitu pemecahan lemak yang

⁵⁴ Ministry of Electronics and Information Technology dan AMRITA, OLABS, <http://www.olabs.edu.in/?pg=topMenu&id=5>, (diakses pada 20 juni 2021, pukul 09.38 WIB).

memiliki ukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga lebih mudah larut dalam air, dan memberikan akses pada enzim lipase pankreas untuk melakukan tugasnya. Garam empedu juga memiliki kemampuan untuk melarutkan kolesterol, protein dan fosfolipid. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam pembentukan membran sel yang kuat untuk melawan mikroorganisme. Artinya, kandungan garam empedu yang cukup dapat menjadi anti mikroba bagi manusia.⁵⁵ Bilirubin tidak ditemukan dalam urin, atau ditemukan dalam konsentrasi yang sangat sedikit. Apabila bilirubin ditemukan dalam konsentrasi besar maka dapat menjadi indikasi adanya kerusakan dalam organ hati, salah satunya yang dikenal dengan penyakit kuning.

B. Kerangka Berfikir Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian, maka kerangka berfikir penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

Indonesia merupakan salah satu negara yang mengalami ketertinggalan dalam bidang pendidikan jika dibandingkan dengan negara lain. Hal ini didasari oleh banyak sebab diantaranya adalah banyak sekolah yang tidak memiliki sarana prasarana yang lengkap untuk menunjang kegiatan praktikum pada mata pelajaran IPA. Banyak sekolah yang berada di pinggiran kota masih menerapkan metode *teacher center* yang menyebabkan siswa pasif dalam kegiatan belajar.⁵⁶ Alasan-alasan tersebut membutuhkan penyelesaian agar pendidikan di Indonesia mampu

⁵⁵ Siti Ummiyati, Astuti, Barnadetta Oktavia, Drajat Pramiadi, *Pengaruh Garam Empedu Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Asam Laktat Streptococcus sp. Dari CYME Usus Halus Ayam Boiler Strain Lohman*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2009), hlm 166-167.

⁵⁶ Musrifah, *Analisis Kritis Permasalahan Pendidikan Islam Indonesia Di Era Global*, *Journal Of Islamic: Studies and Humanities*, Vol. 3, No. 1, 2018, hlm 69.

bersaing dengan pendidikan di negara lain, salah satunya dengan memanfaatkan *internet learning* yang marak dikembangkan akhir-akhir ini.

Laboratorium virtual merupakan salah satu pengembangan dari *internet learning*. Laboratorium virtual menyediakan berbagai macam percobaan laboratorium yang dapat dilakukan secara *online* yang disediakan dalam bentuk web maupun aplikasi berbayar maupun tidak berbayar.⁵⁷ Banyak sekali jenis laboratorium virtual yang telah dikembangkan salah satunya adalah OLABs. OLABs adalah salah satu jenis laboratorium virtual yang diproduksi di India oleh *Amrita Vishwa Vidyapeetam University*. Diharapkan aplikasi ini dapat menjadi salah satu alternatif solusi yang dapat digunakan bagi sekolah yang tertinggal dalam hal sarana prasarana tetapi memiliki laboratorium komputer yang menunjang.⁵⁸ OLABs adalah salah satu laboratorium virtual yang memiliki banyak pilihan percobaan yang tersedia dalam lima mata pelajaran mulai dari kelas 9 sampai dengan kelas 12. Aplikasi ini juga memiliki banyak fitur penunjang seperti animasi kegiatan praktikum agar siswa yang pertama kali menjalankan OLABs tidak merasa kebingungan.⁵⁹

Aplikasi laboratorium virtual ini sudah digunakan di Indonesia tetapi hanya di tingkat universitas saja, jarang ada sekolah yang menggunakan aplikasi ini untuk kepentingan pembelajaran. Peneliti berpendapat bahwa aplikasi ini juga dapat digunakan di sekolah SMP dan SMA sederajat mengingat percobaan yang

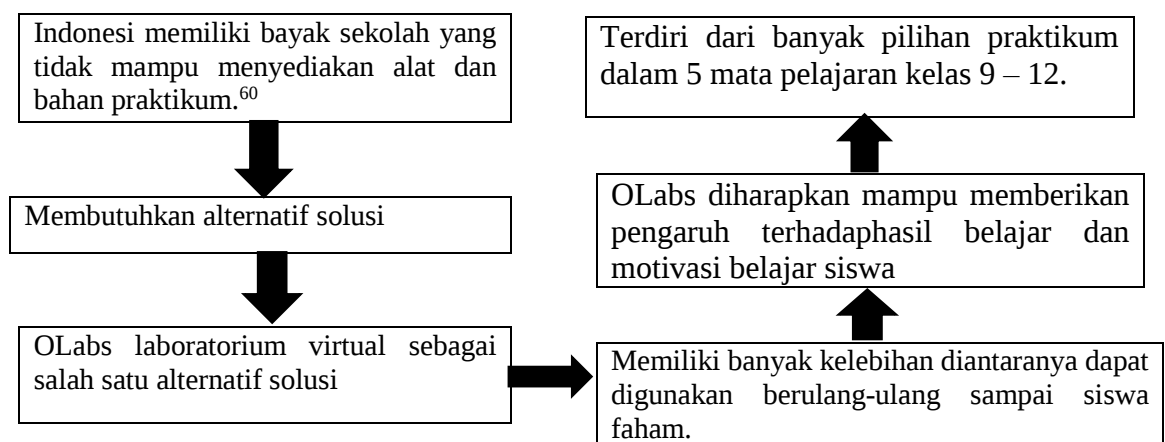
⁵⁷ Nur Hikmah, Nanda Saridewi, Salamah Agung, *Penerapan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa*, (Tangerang: Universitas Syarif Hidayatullah, 2017), hlm 188.

⁵⁸ www.olabs.edu.in, diakses pada 21 maret 2021, pukul 14.31.

⁵⁹ Ibid.

disediakan memang diatur untuk SMP dan SMA sederajat. Sebelum digunakan secara luas, perlu dilakukan penelitian pengaruh OLabs terhadap hasil belajar dan motivasi belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka kerangka konseptual tersebut dapat diringkas dalam bagan berikut:



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir Penelitian

C. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan penelitian yang telah terlebih dahulu dilakukan oleh ahli, yang kemudian digunakan sebagai acuan dalam penyusunan skripsi. Penelitian terdahulu memudahkan peneliti untuk menentukan langkah yang sistematis untuk menyusun laporan penelitian. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dirangkum dalam penjelasan dan tabel berikut ini:

⁶⁰ Ministry of Electronics and Information Tegnologi dan AMRITA, OLABS, <http://www.olabs.edu.in/?pg=topMenu&id=5>, (diakses pada 20 juni 2021, pukul 09.38 WIB)

1. Penelitian yang berjudul “ Pengaruh Penggunaan Media Laboratorium Virtual Online (*McGraw-Hill Education*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Pada Konsep Animalia” yang dilakukan oleh Ade Khairun Nisa menguji hasil belajar siswa menggunakan media pembelajara online *McGraw-Hill Education*. Hasilnya adalah proses pembelajaran menggunakan aplikasi tersebut terbukti mampu membantu siswa untuk meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan hasil data analisis data menggunakan nilai pretest dan posttest membuktikan bahwa menggunakan *McGraw-Hill Education* siswa mendaapatkan nilai rata-rata 81 dari pada menggunakan praktikum konvensional dengan rata-rata nilai 77,12. Hasil perbandingan F_{hitung} dan F_{tabel} yaitu $-2,230 > -1,999$, maka H_0 ditolak yaang berarti terdapat pengaruh belajar menggunakan media belajar online *McGraw-Hill Education*.
2. Penelitian yang berjudul “Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah” yang dilakukan oleh Lita Sulistia. Hasil yang didapatkan menggunakan uji statistik menunjukkan terdapat pengaruh media belajar virtual praktikum terhadap hasil belajar siswa. berdasarkan analisis data menggunakan uji t menyatakan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $2,29 > 1,99$.
3. Penelitian yang berjudul “Penggunaan Media Virtual Laboratorium Dalam Pembelajaran Konsep optik Geometri Di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh” yang dilakukan oleh Jasmadi berkesimpulan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan media virtual laboratorim. Hasil analisis data menggunakan uji statistik membuktikan bahwa rata-rata hasil posttest 78,4 dan rata-

rata hasil pretest 58,34. Hal ini terbukti terjadi peningkatan nilai belajar menggunakan media virtual laboratorium. Selain itu didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $6,82 > 1,68$ yang berarti H_a diterima. Hasil angket yang disebar kepada siswa juga menjelaskan bahwa belajar menggunakan virtual laboratorium dapat menambah semangat siswa untuk belajar.

4. Penelitian yang berjudul “Pengaruh Penggunaan laboratorium Virtual Dalam Melakukan Praktikum Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 banda Aceh” yang dilakukan oleh Tengku Diah Zulismi Putri, Ahmad Hamid dan Yusrizal menjelaskan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada siswa kelas yang menggunakan media pembelajaran laboratorium virtual dan pembelajaran konvensional. Selain itu hasil belajar siswa menggunakan laboratorium virtual lebih tinggi jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini diukur dari nilai hasil pretest dan posttest siswa.
5. Penelitian yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual PheT Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X MA Di Tellu Limpoe Sidrap” yang dilakukan oleh Fauziyah menjelaskan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan laboratorium virtual terhadap keterampilan proses dan pemahaman konsep siswa. rata-rata nilai menggunakan media laboratorium virtual mencapai 75,33. Sedangkan tes pemahaman konsep memiliki nilai rata-rata mencapai 58. Kemudian terdapat perbedaan nilai hasil keterampilan proses dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $4,05 > 2,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Sedangkan pemahaman konsep siswa yang

menggunakan media virtual laboratorium terdapat perbedaan juga, dengan $F_{hitung} >$

F_{tabel} yaitu $5,70 > 2,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima.

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Identitas jurnal	Persamaan	Perbedaan
1	Ade Khairun Nisa, Pengaruh Penggunaan Media Laboratorium Virtual Online (McGraw-Hill Education) Terhadap Hasil Belajar Biologi Pada Konsep Animalia (Kuasi Eksperimen Di SMA Plus Asa'adah), 2018.	Skripsi ini berisi pengaruh dari penggunaan media pembelajaran virtual laboratorium terhadap hasil belajar siswa di SMA Plus Asa'adah. Variabel bebas dan variabel terikat yang digunakan sama, yaitu pengaruh penggunaan virtual laboratorium dan hasil belajar siswa.	Aplikasi yang digunakan sudah dijelaskan secara detil, yaitu menggunakan McGraw-Hill Education. Dalam penelitian saya belum dijelaskan secara spesifik aplikasi apa yang akan di gunakan.
2	Lita Sulistia, Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah (Kuasi Eksperimen Di SMA Negeri 9 Bogor), 2014.	Variabel bebas dan variabel terikat yang digunakan sama, yaitu pengaruh virtual laboratorium dan Hasil belajar siswa. sampel dipilih 2 kelas sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.	Bab yang akan dibahas dalam penelitian ini berbeda, skripsi milik Lita Sulistia menggunakan bab sistem peredaran darah sedangkan penelitian ini menggunakan bab protozoa.
3	Jasmadi, Pengaruh Media Virtual laboratory Dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh, 2018.	Skripsi tersebut membahas tentang pengaruh pembelajaran yang menggunakan media virtual laboratorium.	Aplikasi yang digunakan dalam skripsi tersebut khusus digunakan untuk mata pelajaran geometri.
4	Tengku Diah Zulismi Putri, Ahmad Hamid, Yusrizal, Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Melakukan Praktikum Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banda Aceh, 2016.	Jurnal tersebut meneliti tentang pengaruh penggunaan virtual laboratorium antara 2 kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sampel yang digunakan merupakan siswa SMA jurusan MIA.	Mata pelajaran yang diuji dalam skripsi tersebut adalah mata pelajaran fisika.
5	Fauziyah, Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual PheT Terhadap Keterampilan	Jurnal tersebut meneliti tentang pengaruh penggunaan virtual	Jenis aplikasi yang digunakan khusus untuk mata pelajaran fisika yaitu

No	Identitas jurnal	Persamaan	Perbedaan
	Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X MA DI Tellu Limpoe Sidrap, 2016	laboratorium antara 2 kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sampel yang digunakan merupakan siswa SMA jurusan MIA.	aplikasi PheT. Variabel terikatnya adalah keterampilan proses dan pemahaman konsep siswa.