

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan Pendidikan pada abad ke-21 menuntut adanya proses perubahan dalam proses pembelajaran agar lebih berorientasi pada pengembangan keterampilan siswa. Pembelajaran tidak lagi berfokus pada kemampuan menghafal materi, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, serta literasi teknolog.¹ Dalam menghadapi perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin pesat, siswa dituntut untuk aktif dalam proses pembelajaran sehingga mampu membangun sendiri pemahaman dan pengetahuannya melalui pengalaman belajar secara langsung.² Oleh karena itu, diperlukan proses pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif agar tujuan Pendidikan abad 21 dapat tercapai secara optimal. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga menjadi bagian penting untuk mendukung terciptanya pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan perkembangan zaman.

¹ Nurhayati, Irma Yendi, dan Ena Suma Indrawati, "Implementasi Pembelajaran Berbasis *Project-Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Abad ke-21 (Kritis, Kolaborasi, Kreativitas, Komunikasi)," *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2025.

² Siti Zubaidah, "Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0," *Seminar Nasional Pendidikan*, 2023, hlm. 3–5.

Pembelajaran pada abad 21 juga menekankan pentingnya penerapan pendekatan ilmiah dalam proses pembelajaran. pendekatan ilmiah tersebut diwujudkan melalui kegiatan pembelajaran 5M yang meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Melalui kegiatan tersebut siswa diharapkan tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga aktif mencari, menemukan, dan mengembangkan konsep pembelajaran secara mandiri.³ Dengan demikian, pembelajaran yang baik bukan berorientasi pada hasil belajar semata, melainkan juga pada proses belajar siswa dalam memperoleh pengetahuan.

Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam pengembangan keterampilan abad 21 adalah pembelajaran sains, khususnya biologi. biologi merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari makhluk hidup beserta proses kehidupan didalamnya melalui kegiatan ilmiah. Pembelajaran biologi tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada proses penemuan pengetahuan melalui kegiatan obserasi, eksperimen, dan penyelidikan ilmiah. Menurut Trianto, pembelajaran sains merupakan proses pembelajaran yang menekankan pemberian pengalaman langsung kepada siswa agar mampu memahami alam sekitar secara ilmiah.⁴ Dengan demikian, pembelajaran biologi

³ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah* (Jakarta: Kemendikbud, 2016), hlm. 3.

⁴ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)* (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), hlm. 136.

seharusnya mampu melatih siswa untuk berpikir kritis, aktif, dan memiliki ketrampilan ilmiah.

Dalam suatu pembelajaran terutama biologi, salah satu keterampilan yang penting adalah keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains adalah kemampuan yang digunakan siswa untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan melalui metode ilmiah. Keterampilan tersebut meliputi mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menginterpretasi data, hingga menarik kesimpulan. Menurut Rustaman, keterampilan proses sains penting dimiliki siswa karena dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam serta melatih kemampuan berpikir ilmiah dalam menyelesaikan suatu permasalahan.⁵ Oleh karena itu, keterampilan proses sains perlu dikembangkan dalam pembelajaran biologi agar siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkan konsep secara nyata.

Salah satu materi Biologi yang membutuhkan keterampilan proses sains adalah materi sistem ekskresi. Materi ini tergolong kompleks dan abstrak karena melibatkan proses fisiologis di dalam organ tubuh yang tidak dapat diamati secara langsung oleh siswa, seperti tahapan filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi pada nefron ginjal⁶. Idealnya, pembelajaran dilakukan melalui kegiatan praktikum agar

⁵ Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Malang: Universitas Negeri Malang Press, 2015), hlm. 78.

⁶ Umi Nur Qomariyah dan Riska Ayu Setyaningrum, "Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Materi Sistem Ekskresi Manusia," *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol. 10, No. 1, 2024, hlm. 45–52.

siswa memperoleh pengalaman langsung dan melatih keterampilan proses sains mereka⁷. Namun, karakteristik materi yang bersifat mikroskopis ini sulit jika hanya diakomodasi melalui praktikum konvensional (riil) di laboratorium sekolah, yang umumnya terbatas pada uji urine kualitatif. Terlebih lagi, realitas di SMAN 1 Sutojayan menunjukkan bahwa pelaksanaan praktikum biologi belum berjalan optimal akibat keterbatasan alat, bahan reagen, serta pengelolaan laboratorium. Oleh karena itu, diperlukan media yang tidak hanya mengatasi keterbatasan fasilitas fisik, tetapi juga mampu memvisualisasikan proses molekuler yang abstrak secara konkret, salah satunya melalui pemanfaatan media laboratorium virtual.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pra-penelitian di SMAN 1 Sutojayan Blitar pada kelas XI, ditemukan kesenjangan antara kondisi ideal dengan realitas di kelas, di mana keterampilan proses sains (KPS) dan hasil belajar kognitif siswa masih tergolong rendah. Rendahnya KPS siswa terlihat dari tidak terpenuhinya indikator kemampuan ilmiah selama proses pembelajaran; siswa cenderung pasif sebagai penerima informasi, kesulitan dalam merumuskan hipotesis, ketidakmampuan menganalisis data tabel/grafik, serta jarang melakukan penarikan kesimpulan secara mandiri. Rendahnya keterampilan proses ini berbanding lurus dengan hasil belajar kognitif siswa pada tahun ajaran sebelumnya. Data menunjukkan bahwa dari 36 siswa di kelas, hanya 12 siswa (33%) yang

⁷ Rina Oktavia dan Fitri Handayani, "Peran Kegiatan Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keaktifan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 12, No. 2, 2024, hlm. 210–218.

mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan 24 siswa (67%) lainnya belum tuntas dengan nilai rata-rata kelas yang rendah, yaitu sebesar 64,2.

Rendahnya keterampilan proses sains dan hasil belajar tersebut diduga disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, proses pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru sehingga siswa lebih banyak menerima informasi daripada terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Kedua, meskipun sekolah memiliki ruang praktikum, perlengkapan laboratorium yang kurang lengkap menyebabkan kegiatan praktikum jarang dilaksanakan. Ketiga, media pembelajaran yang digunakan masih didominasi oleh media konvensional berupa buku LKS sehingga kurang mampu memfasilitasi kebutuhan siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak. Kondisi tersebut mengakibatkan siswa memiliki kesempatan yang terbatas untuk melakukan penyelidikan, eksperimen, dan kegiatan ilmiah lainnya yang dapat menunjang perkembangan keterampilan proses sains serta peningkatan hasil belajar.

Rendahnya keterampilan proses sains siswa berdampak terhadap hasil belajar siswa yang belum optimal. Siswa mengalami kesulitan memahami konsep-konsep abstrak pada materi sistem ekskresi karena kurangnya visualisasi dan pengalaman praktikum. Selain itu, pembelajaran yang monoton menyebabkan siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran biologi.⁸ oleh karena itu, perlu suatu model

⁸ Dewi Sartika dan Rahmawati, "Hubungan Keterampilan Proses Sains dengan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi," *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, Vol. 8, No. 1, 2024, hlm. 55–63.

pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif, menciptakan suasana pembelajaran ilmiah, serta melatih keterampilan proses sains siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang menekankan proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari serta menemukan sendiri jawaban dari suatu permasalahan.⁹ Dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing, siswa didorong untuk aktif mengamati, merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, dan menarik kesimpulan dengan arahan guru. Dengan demikian, model pembelajaran ini mampu menciptakan pembelajaran yang aktif dan berpusat pada siswa.

Penerapan model inkuiri terbimbing akan berjalan lebih optimal jika diintegrasikan dengan media pembelajaran yang relevan¹⁰. Dalam penelitian ini, media laboratorium virtual diintegrasikan secara spesifik ke dalam sintaks inkuiri terbimbing, khususnya pada tahap pengumpulan data dan pengujian hipotesis. Melalui laboratorium virtual, siswa dapat melakukan simulasi eksperimen digital yang interaktif untuk memanipulasi variabel-variabel pada proses ekskresi tanpa sekat ruang dan waktu. Menurut Gunawan, laboratorium virtual efektif membantu

⁹ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2021), hlm. 196.

¹⁰ Nadhifah, Umi, and Haslinda Yasti Agustin. "Meta Analisis Pengaruh Media Pembelajaran Biologi Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Jenjang SMA Se-Jawa Timur." *Al Hikmah: Jurnal Kependidikan* 8.2 (2020): 83-92.

siswa memahami konsep abstrak melalui simulasi interaktif sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna ¹¹. Integrasi ini tidak hanya menjadi solusi taktis atas terbatasnya fasilitas fisik di SMAN 1 Sutojayan, melainkan secara pedagogis memperkuat kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam menemukan konsep secara mandiri.

Integrasi model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media laboratorium virtual diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, interaktif, dan bermakna. Melalui penggunaan laboratorium virtual, siswa dapat melakukan kegiatan eksperimen dan penyelidikan secara mandiri namun tetap ada arahan dari guru sehingga keterampilan proses sains siswa dapat berkembang dengan lebih baik. Selain itu, penggunaan model dan media pembelajaran yang tepat juga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi.¹²

Pengaruh penggunaan model inkuiri terbimbing dan media laboratorium virtual ini diperkuat dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nimas Arumningtyas menunjukkan bahwa pemanfaatan laboratorium virtual memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan keterampilan proses sains seperti mengamati, mengkalsifikasi, menafsirkan data, dan menyimpulkan.¹³ Hasil serupa

¹¹ Gunawan, Harjono, dan Imran, “Pengaruh Multimedia Interaktif dan Virtual Laboratory terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa,” *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 11, No. 2, 2023, hlm. 102–110.

¹² Fitriani dan Ahmad Fauzi, “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Virtual Laboratory terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 13, No. 1, 2025, hlm. 88–97.

¹³ Nimas Arumningtyas, Mohammad Budiyanto, Aris Rudi Purnomo “Penerapan virtual Laboratory untuk Meningkatkan keterampilan Proses Sains Siswa Dimasa Pandemi, jurusan Ipa,

juga ditun.¹⁴ Berdasarkan temuan tersebut, penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media laboratorium virtual terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar biologi siswa kelas XI perlu dilakukan untuk memperkuat bukti empiris terkait efektivitas model dan media pembelajaran ini.

Melalui penelitian ini diharapkan siswa dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan keterlibatan aktif serta dapat mengeksplor pengetahuan sendiri melalui model pembelajaran dan media yang memungkinkan mereka mempraktikkan atau memvisualisasikan objek yang diteliti. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran biologi dapat dilakukan secara optimal. Penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual juga diharapkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains serta hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ada sebagai berikut:

1. Keterampilan proses sains yang dimiliki siswa masih tergolong rendah. Hal ini terjadi karena siswa kurang aktif dalam melakukan kegiatan ilmiah seperti

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya,” *Pendidikan Sains* 10 (2022): 246–52.

¹⁴ Maria Ursula Jawa Mukin, Alfons Bunga Naen , Theresia Wariani “Peningkatan Hasil Belajar Dan Minat Siswa Melalui Model Inkuiri dan Penggunaan Laboratorium Virtual Di Sdn Takolah Indah, Kupang Universitas Katolik Widya Mandira” 6 (2025): 117–18.

mengamati, menafsirkan data, dan mengomunikasikan hasil percobaan selama proses pembelajaran.

2. Hasil belajar yang dihasilkan belum optimal. Karena dalam proses pembelajaran biologi cenderung *teacher centered* sehingga siswa cenderung pasif dan siswa kurang mampu dalam memahami konsep materi secara mendalam.
3. Media yang digunakan umumnya berupa media konvensional (LKS) dibandingkan dengan adanya kemajuan teknologi berupa media pembelajaran yang interaktif
4. Pembelajaran biologi sangat berkaitan erat dengan kegiatan praktikum untuk menunjang keterampilan proses sains, namun pelaksanaannya tidak terlaksana akibat beberapa kendala salah satunya fasilitas yang belum memadai.

Berdasarkan hasil identifikasi masalah diatas maka dapat dilakukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan berupa model inkuiri terbimbing
2. Media pembelajaran yang akan dipakai berupa laboratorium virtual hanya berfokus pada aplikasi VLabs sebagai perlakuan pada kelompok eksperimen.
3. Peneliti fokus pada keterampilan proses sains yang diukur dengan indikator-indikator yang dapat diukur melalui instrument tes tertulis berupa soal uraian.
4. Fokus penelitian juga pada hasil belajar dibatasi hanya pada bagian aspek kognitif (C1, C2, C3, C4) siswa kelas XI SMAN 1 Sutojayan.
5. Materi pembelajaran yang diujicobakan sebagai konteks perlakuan hanya pada materi biologi tertentu yaitu sistem ekskresi.

C. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh model pembelajaran inkuri terbimbing berbantuan media laboratorium virtual terhadap keterampilan proses sains pada materi sistem ekskresi kelas XI SMAN 1 Sutojayan?
2. Apakah ada pengaruh model pembelajaran inkuri terbimbing berbantuan media laboratorium virtual terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi kelas XI SMAN 1 Sutojayan?
3. Apakah ada pengaruh model pembelajaran inkuri terbimbing berbantuan media laboratorium virtual terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi kelas XI SMAN 1 Sutojayan?

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran inkuri terbimbing berbantuan laboratorium virtual terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi sistem ekskresi biologi kelas XI SMAN 1 Sutojayan.
2. Untuk mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran inquiry terbimbing berbantuan laboratorium virtual terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi biologi kelas XI SMAN 1 Sutojayan.
3. Untuk mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran inquiry terbimbing berbantuan laboratorium virtual terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi biologi kelas XI SMAN 1 Sutojayan.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi di bidang Pendidikan terutama untuk mengoptimalkan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media pembelajaran berbasis teknologi atau laboratorium virtual sehingga dapat mengatasi keterbatasan sarana dan prasarana serta waktu praktikum yang terbatas untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan yang dapat memberikan pengalaman baru dan meningkatkan pemahaman konsep dalam pembelajaran biologi khususnya materi sistem ekskresi melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media laboratorium virtual diharapkan siswa menjadi lebih aktif dan termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

b. Bagi Guru

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi dan alternatif

dalam memilih model pembelajaran yang inovatif, kreatif untuk memperbaiki kualitas pembelajaran agar siswa tidak merasa bosan dan siswa akan merasa senang saat proses pembelajaran berlangsung karna siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi, pengetahuan, dan wawasan untuk mengembangkan model pembelajaran yang ada di sekolah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mutu pendidikan.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengalaman langsung dalam merancang serta melaksanakan penelitian dibidang pendidikan. Serta terampil dalam memilih model atau metode pembelajaran yang inovatif untuk siswa.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini meliputi beberapa aspek ruang lingkup yang telah ditetapkan agar sesuai dengan apa yang diharapkan peneliti dan lebih terarah, berikut ini ruang lingkup penelitian

1. Variabel dalam penelitian ini mencakup dua variabel yaitu variabel bebas berupa penerapan model pembelajaran inkury terbimbing berbantuan

laboratorium virtual, yang digunakan untuk perlakuan pada kelompok eksperimen. Sementara itu, variabel terikat yang diukur adalah keterampilan proses sains yang meliputi beberapa indikator dasar seperti pengamatan dan interpretasi, serta hasil belajar yang hanya mengukur kemampuan kognitif siswa saja.

2. Subjek penelitian ini difokuskan pada seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Sutojayan. Untuk penentuan sampel akan dilakukan menggunakan teknik sampling untuk membagi siswa kedalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
3. Objek dalam penelitian yaitu model pembelajaran inquiry terbimbing berbantuan laboratorium virtual, keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran.
4. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem ekskresi manusia.
5. Waktu dan tempat penelitian dilakukan di sekolah SMAN 1 Sutojayan dalam jangka waktu tertentu.

G. Penegasan Variabel

1) Definisi Konseptual

a. Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing

Model pembelajaran inquiry terbimbing adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa pada proses berpikir secara aktif dan menemukan pengetahuan yang ingin diketahuinya. Dalam model ini siswa dilibatkan

dalam proses penemuan melalui pengumpulan data dan tes hipotesis. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh bukan hasil mengingat fakta-fakta, tetapi hasil penemuan sendiri.¹⁵

b. Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual merupakan laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (softwar)komputer yang berbasis multimedia interaktifyang dioperasikan dengan menggunakan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium sehingga pengguna seakan-akan berada di laboratorium sebenarnya dan membantu proses pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran pada lembaga Pendidikan denganmfasilitas laboratorium yang kurang memadai.¹⁶

c. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan poses sains merupakan kemampuan ilmiah yang digunakan untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan melalui penyelidikan secara ilmiah dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan ini tidak dimiliki secara alami oleh siswa, sehingga perlu

¹⁵ Ida Ayu Putu Nova Warmadew, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa,” *Pendidikan Mipa* 12 (2022).

¹⁶ “Siti Rahayu Dan Sri Haryani, ‘Pemanfaatan Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa,’ *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia* 12, No. 1 (2023): 98–107.,” N.D.

dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran.¹⁷

d. Hasil Belajar

Hasil belajar peserta didik merupakan kemampuan yang dimiliki oleh anak setelah mengikuti proses pembelajaran yang mencakup kemampuan kognitif, afektif, psikomotorik. Secara praktis, hasil belajar digunakan untuk menunjukkan kemampuan peserta didik setelah melalui kegiatan pembelajaran melalui bentuk angka.¹⁸

e. Sistem Ekskresi

Sistem ekskresi adalah Proses pengeluaran sisa-sisa metabolisme yang sudah tidak diperlukan lagi oleh tubuh. Zat sisa metabolisme yang harus dikeluarkan oleh tubuh adalah CO₂, air, garam-garam dan senyawa nitrogen yang disebut urea.¹⁹

2) Definisi Operasional

a. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk aktif dan menemukan konsep sendiri dari pertanyaan yang muncul dengan arahan dan bimbingan guru.

¹⁷ Insar Damopolii Et Al., “Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri,” *Jurnal Bioedukatika* 6, No. 1 (2018): 22, <https://doi.org/10.26555/Bioedukatika.V6i1.8029>.

¹⁸ Rana Rana, Yuli Mira Syafriati Y.M Sani, And Yuliana Dua Solo, “Efektivitas Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Mas Muhammadiyah Nangahure,” *Jurnal Penelitian Inovatif* 3, No. 3 (2023): 589–96, <https://doi.org/10.54082/Jupin.232>.

¹⁹ “Reni Marlina Dan Siti Nurhayati, "Analisis Pemahaman Konsep Sistem Ekskresi Pada Pembelajaran Biologi SMA,' *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 9, No. 2 (2023): 145–154.,” n.d.

b. Laboratorium Virtual

Laboratorium Virtual adalah sebuah media pembelajaran berupa software atau aplikasi yang mudah di akses oleh siswa menggunakan internet. Lewat aplikasi lab virtual ini siswa lebih mudah bereksperimen tanpa perlu ke laboratorium nyata cukup dengan membuka sebuah aplikasi sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

c. Keterampilan Proses Sains

Ketrampilan Proses Sains merupakan kemampuan siswa dalam menerapkan langkah-langkah ilmiah untuk memperoleh pengetahuan melalui kegiatan mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, memprediksi, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, serta mengomunikasikan hasil pembelajaran.

d. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan bentuk penilaian terhadap kemampuan siswa yang diwujudkan dalam angka setelah mereka mengikuti pembelajaran. Penggunaan angka dari tes berupa posttest yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah diberikan dengan bantuan media pembelajaran laboratorium virtual.

e. Sistem Ekskresi

Materi sistem ekskresi adalah materi Biologi kelas XI yang membahas organ-organ ekskresi manusia (ginjal, hati, paru-paru, dan kulit), mekanisme

pembentukan urine, gangguan pada sistem ekskresi, serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi.