

BAB II

TINJAUAN TENTANG BELAJAR DAN PEMBELAJARAN, MEDIA PEMBELAJARAN, LABORATORIUM VIRTUAL, KETERAMPILAN PROSES SAINS, PRAKTIKUM, SISTEM EKSKRESI

A. Pengertian Belajar dan Mengajar

1. Pengertian Belajar

Dalam usaha untuk meningkatkan warisan budaya dan mendidik generasi penerus agar dapat berkembang menjadi orang dewasa yang produktif, maka diperlukan adanya proses pengelolaan kegiatan belajar. Proses pengelolaan belajar yang sistematis dan berlangsung secara terus menerus dalam suatu institusi formal berupa sekolah, umumnya dikenal sebagai kegiatan pembelajaran. Kegiatan ini bertujuan untuk membantu siswa melakukan kegiatan belajar guna memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang menjadi bekalnya dalam membangun masyarakat yang terus berkembang dan beradaptasi dengan suasana lingkungan alam dan lingkungan sosial yang terus mengalami perubahan (Jufri, 2013: 2).

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik (Sagala, 2014: 61). Pembelajaran memiliki dua karakteristik yaitu pertama, dalam proses pembelajaran melibatkan proses mental siswa secara maksimal, bukan hanya menuntut siswa sekedar mendengar, mencatat, akan tetapi menghendaki aktivitas siswa dalam proses berfikir. Kedua, dalam pembelajaran membangun suasana dialogis dan proses tanya jawab terus menerus yang diarahkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan berfikir itu dapat membantu siswa, yang pada gilirannya kemampuan berfikir itu dapat membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan yang mereka bentuk sendiri (Sagala, 2014: 63). Sedangkan menurut Djamarah, Belajar adalah serangkaian kegiatan dan jiwa untuk mendapatkan perubahan perilaku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungan yang melibatkan kognitif, afektif dan

psikomotorik. Belajar adalah suatu proses untuk motivasi dalam pengetahuan, keterampilan, kebiasaan dan sikap (R. Gagne *dalam* Djamarah, 1999: 22).

Berdasarkan devinisi-devinisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu kegiatan yang mengandung interaksi antara pendidik dan peserta didik, untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman belajar dan hasil dari belajar tersebut menimbulkan perubahan tingkah laku ke arah yang lebih baik.

2. Pengertian Mengajar dan Mendidik

Prose belajar yang dialami oleh seseorang atau peserta didik dalam lingkungan pendidikan sangat dipengaruhi oleh kualitas mengajar dan mendidik yang dimiliki oleh guru sebagai seorang pendidik. Bersumber dari Undang-Undang Republik Indonesia No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen diuraikan pada pasal 1 ayat 1:

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didiknya pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar dan menengah.

Acual lain yang mendukung hal tersebut pun masih tercantum dalam UU RI No. 14 tahun 2005 pasal 6 yang menyatakan bahwa kedudukan guru yaitu untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yakni berkembangnya peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Berdasarkan pada landasan yuridis tersebut, maka jelaslah bahwa guru memiliki peran yang sangat besar dalam proses pembelajaran. Tugas guru sebagai tenaga pengajar dan pendidik sangat berpengaruh pada perkembangan dan kemampuan belajar peserta didiknya.

Oleh karena itu, para ahli psikologi dan pendidikan kemudian memandang pengertian mengajar dan mendidik sebagai tugas seorang guru ini dalam rumusan yang berbeda. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya perbedaan titik pandang terhadap makna atau hakikat mengajar serta mendidik itu sendiri.

Seorang ahli pendidikan bernama Nana Syaodih (2009: 253) mendefinisikan kegiatan mengajar sebagai tugas guru dalam membantu perkembangan intelektual peserta didik melalui menyampaikan pengetahuan, pemecahan masalah serta latihan-latihan afektif dan keterampilan.

Selain itu, mengajar juga adalah kegiatan mengatur dan mengorganisasi lingkungan yang ada disekitar siswa sehingga dapat mendorong dan menumbuhkan siswa melakukan kegiatan belajar (Sudjana, 2010: 7).

Seorang tokoh sejarah bangsa yang berjasa besar dalam bidang pendidikan di Indonesia yakni Ki Hajar Dewantara menyatakan bahwa pada arti sesungguhnya, mendidik merupakan usaha atau proses memanusiakan manusia (humanis), yakni pengangkatan manusia ke taraf insani. Secara lebih jelas, pernyataan tersebut diuraikan dalam beberapa pernyataan lainnya yaitu bahwa peran guru sebagai pendidik adalah membantu siswa dalam menumbuhkan sikap kedewasaannya. Baik dewasa secara psikologis, moral, maupun sosial (Syaodih, 2009: 252). Pernyataan mengenai mendidik ini pun disampaikan pula oleh Wijanarko (2005: 3) yang mengatakan bahwa mendidik adalah menyampaikan pengajaran, norma-norma, dan nilai-nilai hidup, aturan serta hukum-hukum yang berlaku dalam kehidupan masyarakat (epimakassar.wordpress.com).

Dilihat dari berbagai pengertian yang disampaikan oleh para ahli mengenai pengertian mengajar dan mendidik maka semakin jelaslah bagi kita apa yang menjadi perbedaan dari keduanya. Jika mengajar lebih menekankan pada peranan guru dalam membimbing proses belajar siswa pada ranah kognitif dan psikomotor, maka mendidik adalah peranan guru dalam mengembangkan diri siswa dalam ranah afektif atau perilaku siswa. Baik kegiatan mengajar maupun kegiatan mendidik yang dilakukan oleh guru, keduanya saling mempengaruhi dan tidak dapat dipisahkan dalam proses belajar pada siswa sebagai peserta didik.

3. Proses Pembelajaran

Setelah dijelaskan pada bagian sebelumnya, tampaklah bahwa ada hubungan tak terpisahkan antara proses belajar yang dilakukan oleh siswa sebagai peserta didik dengan proses mengajar dan mendidik yang merupakan peran bagi seorang guru. Proses mengajar dan mendidik yang dilakukan oleh siswanya. Hubungan

saling mempengaruhi itulah yang dalam proses pendidikan disebut sebagai kegiatan pembelajaran.

Merujuk pada Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 1 ayat 1 disebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pengertian pembelajaran secara spesifik pun disebutkan dalam undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 yang menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Definisi tersebut didukung pula oleh pernyataan seorang ahli bernama Corey (1986: 195) yang menyatakan bahwa pembelajaran adalah suatu proses dimana lingkungan seseorang secara disengaja dikelola untuk memungkinkan dia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respons terhadap situasi tertentu, pembelajaran merupakan subset khusus dari pendidikan (<http://dedi26.blogspot.com>).

Proses pembelajaran membutuhkan suatu lingkungan yang baik dan mendukung agar prosesnya dapat berlangsung dengan lancar. Saat ini lingkungan pembelajaran telah banyak dipengaruhi oleh berbagai aspek perkembangan yang terjadi di masyarakat, misalnya perkembangan teknologi dan informasi yang terus melesat. Sehubungan dengan hal itu, maka paradigma pembelajaran pun harus diarahkan pada pengembangan kompetensi peserta didik dalam melakukan tugas-tugas akademik berdasarkan standar kompetensi tertentu yang berhubungan dengan perkembangan yang terjadi di masyarakat.

Seorang ahli pendidikan bernama Mulyasa (2003) dalam Jufri (2013: 41) menyatakan bahwa cakupan standar kompetensi dalam proses pembelajaran tersebut umumnya meliputi pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dasar yang perlu dimiliki dan direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Kebiasaan berpikir dan bertindak secara konsisten dan berkesinambungan

diharapkan dapat mengantarkan peserta didik dalam melewati proses pembelajaran dengan baik. Pembelajaran merupakan suatu sistem atau proses membelajarkan pembelajar yang direncanakan, dilaksanakan dan dievaluasi secara sistematis agar pembelajar dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien (Komalasari, 2013: 3).

Proses pembelajaran pun tidak terlepas dari beberapa prinsip yang terjadi didalamnya. Bruce Weil berdasarkan penelitiannya pada tahun 1980 dalam Jufri (2013: 41) menyatakan bahwa beberapa prinsip pembelajaran tersebut meliputi hal-hal berikut ini:

1. Proses pembelajaran membentuk kreasi lingkungan yang dapat mengubah struktur kognitif peserta didik. Pengaturan lingkungan belajar ini dimaksudkan untuk memberikan pengalaman belajar yang dapat memfasilitasi perkembangan kognitif peserta didik.
2. Berhubungan dengan tipe-tipe pengetahuan yang harus dipelajari. Ada tiga tipe pengetahuan yaitu pengetahuan fisik, sosial dan logika. Ketiga jenis pengetahuan ini masing-masing memerlukan situasi yang berbeda dalam mempelajarinya.
3. Guru sebagai tenaga pengajar dan pendidik, dalam proses pembelajaran ini harus mampu melibatkan peran lingkungan sosial.

Prinsip-prinsip pembelajaran tersebut merupakan suatu upaya agar proses pembelajaran dapat diarahkan sebaik mungkin sehingga dapat mengantarkan peserta didik agar mampu mengatasi setiap tantangan dan rintangan dalam kehidupan yang cepat berubah ini melalui sejumlah kompetensi yang harus dimiliki. Sejalan dengan hal tersebut, maka proses pembelajaran harus mampu berkembang semakin baik dan semakin maju.

Proses pembelajaran harus mampu memberdayakan semua potensi peserta didik untuk menguasai kompetensi yang diharapkan. Hal ini perlu dilakukan untuk mendorong pencapaian kompetensi intelektual yang baik serta terbentuknya perilaku-prilaku peserta didik yang sesuai dengan nilai atau norma-norma kehidupan.

4. Hasil Belajar

Proses pembelajaran yang berlangsung disekolah bersifat formal, direncanakan dan disengaja, dengan melibatkan bimbingan guru sebagai tenaga pendidik. Sebagaimana yang telah disampaikan diatas, bahwa proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah juga memiliki tujuan pendidikan yakni untuk menghasilkan peserta didik yang memiliki kecakapan intelektual, keterampilan dan perilaku dalam kehidupan sehari-hari. Segala bentuk perubahan dalam diri peserta didik, baik perubahan ke arah yang lebih baik ataupun tidak, selama itu berkenaan dengan pencapaian tujuan pendidikan yang ditetapkan, maka hal tersebut dikatakan sebagai hasil belajar siswa (Syaodih, 2009: 178).

Hasil belajar ini sangat dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang terjadi di dalamnya. Jika proses belajarnya berlangsung dengan baik, maka hasil belajarnya akan baik juga. Namun, apabila proses belajarnya berlangsung tidak baik, maka hasil belajarnya pun tidak akan baik.

Mengenai hasil belajar ini, seorang ahli bernama Gagne (1992) dalam Jufri (2013: 58) menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan (*performance*) yang dapat teramati dalam diri seseorang dan disebut dengan kapabilitas. Gagne juga menyatakan lima kategori keapabilitan yang dimiliki oleh manusia yang dapat dilihat pada tabel 2.1. berikut ini:

Tabel 2.1: Lima Kategori Hasil Belajar Menurut Gagne (1992)

No.	Jenis Hasil Belajar	Contoh Kemampuan
1.	Keterampilan Intelektual	Mengidentifikasi organ-organ yang terdapat pada bunga
2.	Strategi Kognitif	Mendemonstrasikan perhitungan penurunan sifat pada persilangan heterozigot
3.	Informasi Verbal	Mengatur kembali masalah yang dinyatakan secara verbal dengan bekerja ulang
4.	Keterampilan Motorik	Menghitung jumlah sel dalam suatu lapang pandang mikroskop
5.	Sikap	Menyebutkan fase-fase pembelahan sel Mengoperasikan mikroskop Memilih membaca fiksi ilmiah Memilih untuk menjadi ahli dalam bidang biologi, fisika ataupun kimia.

Sedikit berbeda dengan klasifikasi Gagne, seorang ahli pendidikan lainnya bernama Benyamin S. Bloom (1964) yang pemahannya sudah banyak dipergunakan oleh kalangan pendidik secara luas mengelompokkan hasil belajar siswa ini kedalam tiga ranah atau domai yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor (Jufri, 2013: 59).

Ranah kognitif dari hasil belajar menurut Bloom meliputi pengetahuan konsep, ide, pengetahuan faktual, dan berkenaan dengan keterampilan-keterampilan intelektual lainnya. Kategori hasil belajar kognitif yang dikemukakan oleh Bloom tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2. berikut ini:

Tabel 2.2: Kategori Hasil Belajar Domain Kognitif (Jufri, 2013: 60)

No.	Kategori	Implikasi Kognitif
1.	Pengetahuan (C1)	Mengetahui dan mengingat konsep, fakta, simbol dan prinsip
2.	Pemahaman (C2)	Memahami makna
3.	Penerapan (C3)	Menerapkan pengetahuan pada situasi baru
4.	Analisis (C4)	Mengeliminir masalah kompleks menjadi lebih sederhana
5.	Sintesis (C5)	Memanfaatkan gagasan yang sudah ada untuk mendapatkan gagasan yang baru
6.	Evaluasi (C6)	Menurunkan atau menentukan kriteria untuk menilai atau mengambil keputusan

Pada umumnya hasil belajar dapat dikelompokkan menjadi tiga ranah, yaitu; ranah kognitif, ranah afektif, dan psikomotor. Secara eksplisit ketiga ranah ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Setiap mata pelajaran selalu mengandung ketiga ranah tersebut, namun penekanannya selalu berbeda. Mata pelajaran praktek lebih menekankan pada ranah psikomotor, sedangkan mata pelajaran pemahaman konsep lebih menekankan pada ranah kognitif. Namun kedua ranah tersebut mengandung ranah afektif. Kemampuan afektif berhubungan dengan minat dan sikap yang dapat berbentuk tanggung jawab, kerjasama, disiplin, komitmen, percaya diri, jujur, menghargai pendapat orang lain, dan kemampuan mengendalikan diri (<http://zaifbio.wordpress.com>).

Ranah afektif yang dinyatakan oleh Bloom berkaitan dengan sikap dan nilai. Secara umum kategori afektif dan karakteristik perilaku yang diekspresikan pada peserta didik adalah seperti yang tercantum dalam Tabel 2.3. berikut ini:

Tabel 2.3: Kategori Hasil Belajar Domain Afektif (Jufri, 2013: 66)

No.	Kategori	Implikasi Kognitif
1.	Menerima	Keinginan untuk mendengar hal penting
2.	Merespons	Keinginan memilih atau menyeleksi
3.	Menilai	Keinginan mengekspresikan perilaku yang menunjukkan komitmen untuk berpartisipasi
4.	Mengorganisasi	Keinginan untuk menghubungkan dan mempertahankan nilai
5.	Mengkarakterisasi	Keinginan berperilaku sesuai dengan nilai dan norma yang berlaku

Menurut Muhibbin Syah (1995: 54), ciri-ciri hasil belajar afektif akan tampak pada peserta didik dalam berbagai tingkah laku, seperti: perhatiannya terhadap mata pelajaran pendidikan agama islam, kedisiplinan dalam mengikuti pelajaran agama di sekolah, motivasinya yang tinggi untuk tahu lebih banyak mengenai pelajaran agama islam yang diterimanya, penghargaan atau rasa hormatnya terhadap guru agama pendidikan agama islam dan lain sebagainya. Dengan demikian, evaluasi ranah afektif ialah penilaian terhadap aspek sikap siswa untuk mengetahui sejauh mana perilaku siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan (<http://sudarmoyo78.wordpress.com>).

Ranah psikomotor berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik. Ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan dengan aktivitas fisik, misalnya: menulis, memukul, melompat dan lain sebagainya (<http://zaifbio.wordpress.com>).

Kegiatan belajar yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah praktik di aula/lapangan dan praktikum di laboratorium. Dalam kegiatan-kegiatan praktikum juga ada ranah kognitif dan afektifnya, namun hanya sedikit bila dibandingkan dengan ranah psikomotor. Kegiatan-kegiatan praktikum tersebut nantinya bertujuan untuk menghasilkan tenaga kerja yang kreatif dan terampil

dalam memanfaatkan segala sesuatu yang berpotensi dalam diri dan lingkungan sekitarnya (<http://edukasi.kompasiana.com>).

Ranah psikomotor berkenaan dengan hasil belajar yang diekspresikan dalam bentuk keterampilan menyelesaikan tugas-tugas manual dan gerakan fisik atau kemampuan bertindak. Seorang kerabat Bloom bernama R. H. Drave (1970) mengelompokan ranah keterampilan ranah psikomotor Bloom ini kedalam lima kategori yang dapat dilihat dalam Tabel 2.4. berikut ini:

Tabel 2.4: Kategori Hasil Belajar Domain Psikomotor (Jufri, 2013: 69)

No.	Level	Karakteristik
1.	Imitasi	Mengembangkan model keterampilan
2.	Manipulasi	Melaksanakan keterampilan secara independen
3.	Ketepatan	Mempraktekan keterampilan dengan tepat
4.	Artikulasi	Mengintegrasikan gerakan secara benar
5.	Naturalisasi	Mempraktekan keterampilan secara alami

Setelah melihat berbagai ranah hasil belajar yang harus dicapai oleh siswa sebagai peserta didik, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan pengembangan dari kemampuan-kemampuan atau kapasitas diri yang dimiliki oleh seorang siswa. Hal tersebut bisa dilihat dari penguasaan pengetahuan atau keterampilan intelektual, keterampilan bersikap, maupun keterampilan motoriknya.

Harapan mengenai ketercapaian hasil belajar ini pun dicantumkan guru pada perangkat pembelajaran yang dibuatnya, yaitu dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun dalam bentuk tujuan khusus. Karena itulah suatu proses pembelajaran dapat dinilai baik apabila hasil belajarnya sesuai dengan tujuan-tujuan khusus yang dibuat oleh guru. Dalam menunjang hal tersebut, maka terdapat beberapa indikator yang biasanya digunakan oleh para guru dalam melihat hasil belajar siswa. Beberapa indikator tersebut adalah sebagai berikut:

1. Ketercapaian daya serap terdapat bahan pembelajaran yang diajarkan, baik secara individual maupun kelompok. Pengukuran ketercapaian daya serap ini biasanya dilakukan dengan penetapan Kriteria Ketuntasan Belajar Minimal (KKM).
2. Perilaku yang digariskan dalam tujuan pembelajaran telah dicapai oleh siswa, baik secara individual maupun kelompok.

Namun demikian, menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain dalam buku Strategi Belajar Mengajar (2002: 120) menyatakan bahwa indikator yang banyak digunakan dalam pembelajaran formal sebagai tolak ukur keberhasilan proses belajar adalah daya serap (<http://ainamulyana.blogspot.com>).

5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar sebagai salah satu indikator pencapaian tujuan pembelajaran di kelas kita terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar itu sendiri. Nana Syaodih (2009: 162-164) mengelompokan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

a. Faktor-Faktor dalam Diri Individu

Faktor-faktor yang ada di dalam diri individu ini menyangkut kondisi jasmaniah maupun kondisi psikis individu. Kondisi jasmaniah berkaitan dengan kesehatan fisik seorang individu dan kelengkapan alat indra yang dimiliki oleh individu tersebut. Kondisi psikis berkaitan dengan kesehatan psikis atau kesehatan jiwa seorang individu. Seorang individu dikatakan memiliki kesehatan jiwa apabila dirinya terbebas dari tekanan-tekanan batin yang mendalam, gangguan-gangguan perasaan, kebiasaan buruk yang mengganggu, frustrasi dan lain sebagainya. Kesehatan psikis seorang individu juga dapat terlihat dari kemampuan-kemampuan intelektual, sosial, psikomotor, serta kondisi afektif dan konatif yang dimilikinya.

b. Faktor-Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan ini adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar seorang individu yang terdapat di luar individu tersebut. Lingkungan yang dimaksud adalah lingkungan rumah, lingkungan sekolah, serta lingkungan masyarakat di sekitarnya. Faktor yang dapat mempengaruhinya adalah faktor fisik yang berkaitan dengan letak atau kondisi lingkungan-

lingkungan tersebut berada serta faktor sosial psikologis yang berkaitan dengan hubungan atau keharmonisan interaksi yang terjadi di dalam lingkungan-lingkungan tersebut.

Selain faktor-faktor yang telah disebutkan di atas, hasil belajar siswapun dipengaruhi pula oleh faktor-faktor perkembangan individu yang akan memberikan dampak pada keberlangsungan proses pembelajaran. Tatang Syaripudin (2007: 88-68) menyatakan bahwa hasil studi psikologi sebagai jawaban terhadap berbagai faktor perkembangan individu yang akan memberikan dampak pada keberlangsungan proses pembelajaran tersebut serta permasalahan pencapaian hasil belajar siswa dapat dibedakan menjadi tiga kelompok berikut:

1. Teori Nativisme

Teori ini menyatakan bahwa faktor-faktor turunan (*heredity*) yang diturunkan orang tua kepada anaknya menjadi faktor penentu perkembangan individu dan akan memberikan dampak tinggi terhadap proses belajar anak tersebut, implikasi dari teori ini terhadap proses pembelajaran adalah guru sebagai pendidik akan memiliki kesempatan yang sangat kecil dalam mengubah perkembangan peserta didik. Salah satu tokoh pengikut teori ini adalah Arnold Gessel.

2. Teori Empirisme

Teori ini mengungkapkan bahwa faktor penentu hasil belajar siswa yang paling utama adalah faktor lingkungan, bukan faktor keturunan. Implikasi teori tersebut terhadap proses pembelajaran adalah memberikan kemungkinan sepenuhnya pada pendidik untuk membentuk kepribadian peserta didik. Salah satu tokoh pendukung teori ini adalah Edward J. Power.

3. Teori Konvergensi

Teori ini menyatakan bahwa faktor penentu hasil belajar siswa yaitu faktor keturunan dan faktor lingkungan. Implikasinya terhadap proses pembelajaran adalah memberikan kemungkinan bagi pendidikan untuk dapat membantu perkembangan individu sesuai apa yang diharapkan tanpa melupakan faktor-faktor hereditas di dalam diri individu tersebut. Salah satu tokoh yang mendukung teori ini adalah Robert J. Havighurst.

Selain yang telah disampaikan di atas, Zhia Muhammad dalam penelitiannya pada tahun 2006 tentang “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar Siswa di MtsS Baitul A’idah Kabupaten Bireuen, Nangro Aceh Darusalam mengatakan bahwa hasil belajar siswa pun sangat dipengaruhi oleh faktor pendekatan pembelajaran yang dilakukan oleh gurunya. Apabila pendekatan yang dilakukan oleh gurunya baik, maka hasil belajar siswa pun akan baik, dan begitu juga sebaliknya.

Berdasarkan uraian tersebut dapat terlihat, bahwa faktor-faktor yang berada di dalam diri maupun di luar diri seorang individu beserta faktor-faktor perkembangan yang terjadi pada dirinya harus diperhatikan, karena hal-hal tersebut dapat berpengaruh terhadap hasil atau pencapaian belajar seorang individu.

6. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, ‘pengantaran’. Secara lebih khusus pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronik untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. AECT (*Association of Education and Communication Technology*) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Disampaikan sebagai sistem penyampaian atau pengantar media yang sering diganti dengan kata mediator, dengan istilah mediator, media menunjukkan fungsi atau peranannya, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar, yaitu siswa dan isi pelajaran. Ringkasnya media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pengajaran. (Azhar Arsyad, 2010: 3), tentu saja media yang digunakan dalam proses belajar yaitu untuk mencapai tujuan pendidikan. Pada hakekatnya media pendidikan juga merupakan media komunikasi, karena proses pendidikan juga merupakan proses komunikasi. Apabila kita bandingkan dengan media pembelajaran, maka media pendidikan sifatnya lebih umum, sebagaimana pengertian pendidikan itu sendiri. Sedangkan media pembelajaran sifatnya lebih

mengkhusus, maksudnya media pendidikan yang secara khusus digunakan untuk mencapai tujuan belajar tertentu yang telah dirumuskan secara khusus. Tidak semua media pendidikan adalah media pembelajaran, tetapi setiap media pembelajaran pasti termasuk media pendidikan.

Oemar Hamalik (1980) Mengemukakan bahwa yang dimaksud dengan media pendidikan adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah. Sedangkan menurut Anderson (1998) media pembelajaran dibagi menjadi 10 yaitu: audio, cetak, audio-cetak, proyeksi visual diam, proyeksi audio visual diam, visual gerak, audio visual gerak, obyek fisik, manusia dan lingkungan dan komputer.

Jenis media pembelajaran menurut Herry (2007: 6.31) menyatakan:“Ada tiga jenis media pembelajaran yang dapat dikembangkan dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh guru di sekolah, yaitu:

- 1) Media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan indra penglihatan terdiri atas media yang dapat diproyeksikan (projekted visual) dan media yang tidak dapat diproyeksikan (nonprojekted visual).
- 2) Media audio adalah media yang mengandung pesan dalam bentuk auditif yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan para siswa untuk mempelajari bahan ajar dan jenisnya.
- 3) Media audio visual merupakan kombinasi dari media audio dan media audio visual atau media pandang dengar”.

Dengan demikian, kalau saat ini kita mendengar kata media, hendaklah kata tersebut diartikan dalam pengertiannya yang terakhir, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa). Sebagai penyaji dan penyalur pesan, media belajar dalam hal hal tertentu, bisa mewakili guru menyajikan informasi belajar kepada siswa.

b. Manfaat Media Pembelajaran

Adapun manfaat media pembelajaran dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut: (1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar. (2) Materi pembelajaran akan lebih jelas

maknanya sehingga lebih dipahami oleh para siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik. (3) metode pembelajaran akan lebih bervariasi tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru harus mengajar setiap jam pelajaran. (4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain. (Rusman, dkk,2013: 66). Sedangkan menurut Sudjana dan Rivai (1992: 2) mengemukakan manfaat media pembelajaran, yaitu:

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar;
2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran;
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran;
4. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Dalam redaksi yang lain sebagaimana dijelaskan dalam *Encyclopedia of Educational Research* dalam Oemar Hamalik (1994: 15), merinci manfaat media pengajaran sebagai berikut:

1. Meletakkan dasar-dasar yang konkrit untuk berfikir, oleh karena itu mengurangi verbalisme.
2. Memperbesar perhatian siswa.
3. Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar, sehingga memuat pelajaran lebih mantap.
4. Memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri dikalangan siswa.

5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu terutama melalui gambar hidup.
6. Membantu timbulnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan bahasa.
7. Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain dan membantu efisiensi dan keragaman yang banyak dalam belajar.

B. Media Laboratorium Virtual

Ilmu Biologi dalam pembelajarannya seringkali membutuhkan metode yang lebih bersifat experimental dari pada hanya sekedar pengajaran secara lisan. Siswa akan menerima konsep-konsep ilmu Biologi dengan lebih benar apabila dapat mengamati langsung materi ajar yang diberikan, baik melalui media, fenomena, alat peraga dan tampilan yang sesungguhnya dan akan lebih efektif jika siswa dapat melaksanakan praktikum di laboratorium.

Praktikum atau eksperimen adalah percobaan untuk membuktikan suatu pertanyaan atau hipotesis tertentu, praktikum dapat dilakukan pada suatu laboratorium atau diluar laboratorium (Sagala, 2014: 220).

1. Laboratorium riil

Laboratorium riil adalah laboratorium tempat khusus yang dilengkapi dengan alat-alat dan bahan-bahan real untuk melakukan percobaan/praktikum baik fisika, kimia, atau biologi. Alat laboratorium untuk menguatkan atau memberikan kepastian informasi menentukan hubungan sebab akibat, mempraktekan sesuatu yang diketahui, mengembangkan ketrampilan mendorong gairah kepada siswa. Dalam kegiatan praktikum siswa akan mengalami diantaranya:

- a. Pengenalan alat. Laboratorium riil dengan pengenalannya dapat ditunjukkan langsung, siswa dapat memegang secara langsung. Diberi pengertian bahwa dalam memegang alat siswa harus hati-hati agar tidak jatuh sehingga rusak atau pecah, dan tidak mengakibatkan kerusakan.
- b. Pengukuran adalah membandingkan sesuatu besaran dengan besaran lain sejenis yang dipakai sebagai satuan standar. Di laboratorium riil pengukuran dapat dilakukan dengan melihat langsung pada alat. Sehingga perlu pemahaman keterampilan dalam membaca alat.

- c. Pengamatan, penerapan laboratorium riil kegiatan siswa memusatkan perhatian terhadap sesuatu obyek dengan menggunakan alat indera terhadap alat real yang dihadapinya, melalui penglihatan.
- d. Percobaan. dalam melakukan percobaan dituntun dengan petunjuk praktikum yang sudah disiapkan sehingga setelah mendapatkan data siswa mencatat data tersebut pada lembar data pengamatan.

2. Laboratorium Virtual

Menurut Rodrigues (1997) menyatakan ada banyak penelitian dengan menggunakan simulasi dalam pendidikan sains dan perangkat lunak komputer (virtual-lab) lebih efektif dalam meningkatkan motivasi siswa dibandingkan metode lainnya. Demikian juga dalam penelitian "*The effect Of virtual laboratory on students achievement and attitude in chemistry*" oleh Cengiz Tuysuz (2010) menyimpulkan bahwa laboratorium virtual memiliki karakteristik pembelajaran dengan kontribusi positif terhadap pendidikan dan meningkatkan motivasi siswa terhadap pembelajaran karena menyenangkan dan membuat topik mudah dimengerti bagi siswa.

Laboratorium virtual dapat dibedakan menjadi dua tipe utama yaitu laboratorium berdasarkan simulator dan laboratorium yang berbasis pada peralatan hardware yang nyata baik 2-D maupun 3-D. Tipe pertama didasarkan pada set model perangkat lunak yang merupakan objek atau sistem dalam tingkat abstraksi tertentu. Satu-satunya masalah di sini adalah dengan keakuratan perilaku simulator. Sangat sering benda nyata berbeda dari model abstrak mereka. Hal ini karena model abstrak yang dikembangkan menjadi sederhana dan untuk membantu siswa untuk memahami dasar-dasar. Kebanyakan dari mereka tidak dapat mewakili semua fitur dari objek simulasi. Jenis kedua laboratorium virtual yang mencakup sebagian besar kualitas jenis pertama dan memungkinkan pendekatan ini untuk yang klasik. Di setiap kelas terdapat rak-rak dengan peralatan yang tidak dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh dan tidak dapat diakses bagi para siswa sepanjang waktu. Jadi menggabungkan klasik dengan belajar yang modern memungkinkan akses remote ke peralatan nyata dapat meningkatkan fleksibilitas proses pengajaran dan penggunaan laboratorium nyata.

Menurut Ensiklopedia Online Gunadharma, istilah Laboratorium Virtual, kini tidak hanya mengacu pada *the Virtual Laboratory* (Journal). Akan tetapi ini telah menjadi istilah yang menggambarkan proses pembelajaran elektronik dengan menggunakan simulasi komputer. Laboratorium virtual merupakan media yang digunakan untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat mensolusi keterbatasan atau ketiadaan perangkat laboratorium.

Spesifikasi media yang digunakan: Multimedia ini memuat materi dengan tampilan gambar, teks, musik pengiring, animasi, video dan suara yang dibuat dalam bentuk *flash* untuk lebih mudah memahami konsep, program yang dipakai adalah *Adobe Flash CS3 Professional*, langkah-langkah praktikum dipisahkan dalam *Scene* yang berbeda, menyatukan semua *Scene* dalam *Adobe Flash CS3 Professional*, Jenis huruf yang dipakai adalah *Arial regular*, *Arial Bold*, dan *Agelpoise Lamshade*. Spesifikasi produk yang dihasilkan adalah: (1) Media pembelajaran laboratorium Biologi Virtual ini memiliki fitur unggulan yaitu simulasi praktikum pada konsep sistem ekskresi dengan praktikum uji urine yang dijalankan oleh siswa, dimana simulasi ini menyajikan visualisasi kegiatan praktikum seakan-akan siswa berada pada laboratorium sebenarnya, (2) Media pembelajaran ini berbasis multimedia interaktif yang terdiri dari kombinasi teks, gambar, animasi video, dan audio, (3) Praktikum yang disimulasikan pada Laboratorium Virtual Biologi ini mengacu pada materi mata pelajaran Biologi kelas XI pada kompetensi dasar Sistem Ekskresi.

3. Kelebihan dan Kelemahan Praktikum Virtual

Adapun kelebihan media laboratorium virtual, yang akan disampaikan pada penelitian ini diantaranya:

- a. Praktis digunakan siswa baik dalam proses pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri.
- b. Menurunkan biaya pengelolaan dan pemeliharaan laboratorium.
- c. Meningkatkan pembelajaran untuk mensupport pembelajaran yang lebih baik.
- d. Memacu untuk pertukaran pengetahuan, keahlian dan pengalaman.
- e. Meningkatkan pemahaman karena dapat diulang jika belum faham.
- f. Aman dilaksanakan karena Kesehatan Keselamatan Kerja (3K) minimal.

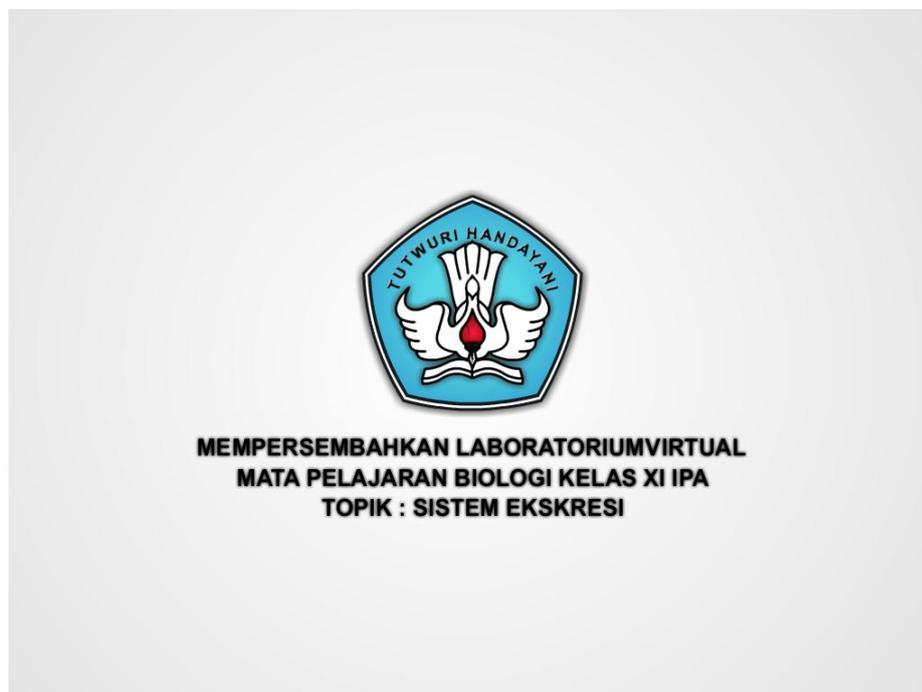
Akan tetapi, selain banyak manfaat yang bisa dipetik dari pemanfaatan lab virtual, ada juga beberapa kelahmahannya, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Kurangnya pengalaman untuk menyelesaikan masalah.
- b. Kurangnya pengalaman untuk merangkai alat.
- c. Ketersediaan komputer yang mendukung di sekolah.

4. Langkah – Langkah Praktikum Virtual

Langkah – langkah praktikum menggunakan media laboratorium virtual dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagian awal menampilkan judul



Gambar 2.1. Judul Virtual

2. Guru mengucapkan “selamat datang di laboratorium virtual”



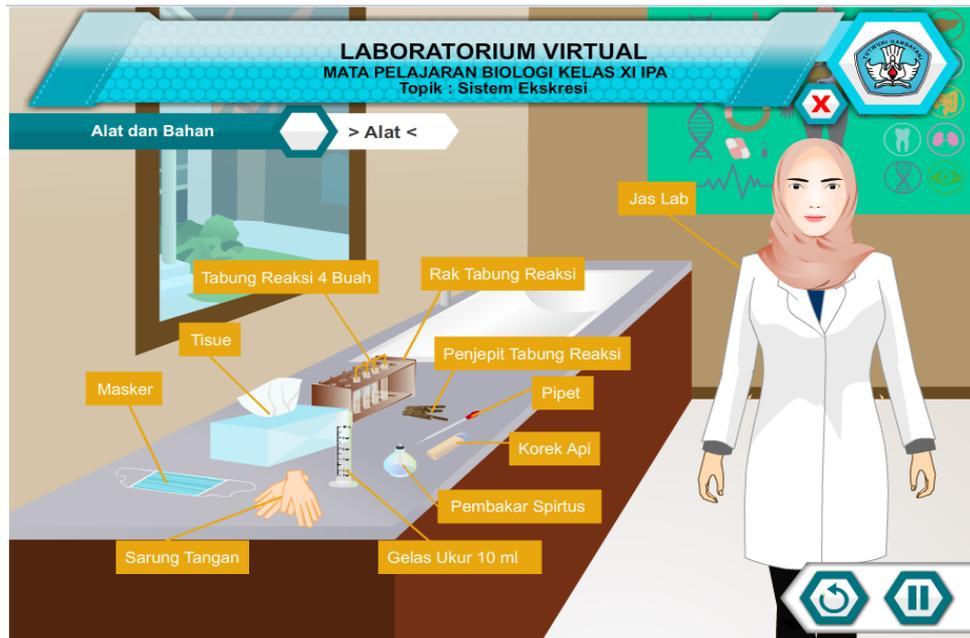
Gambar 2.2. Guru Memakai Jas Laboratorium

3. Menampilkan menu utama klik objek yang berkedip untuk melaksanakan praktikum



Gambar 2.3. Menu Utama

4. Menampilkan alat-alat praktikum



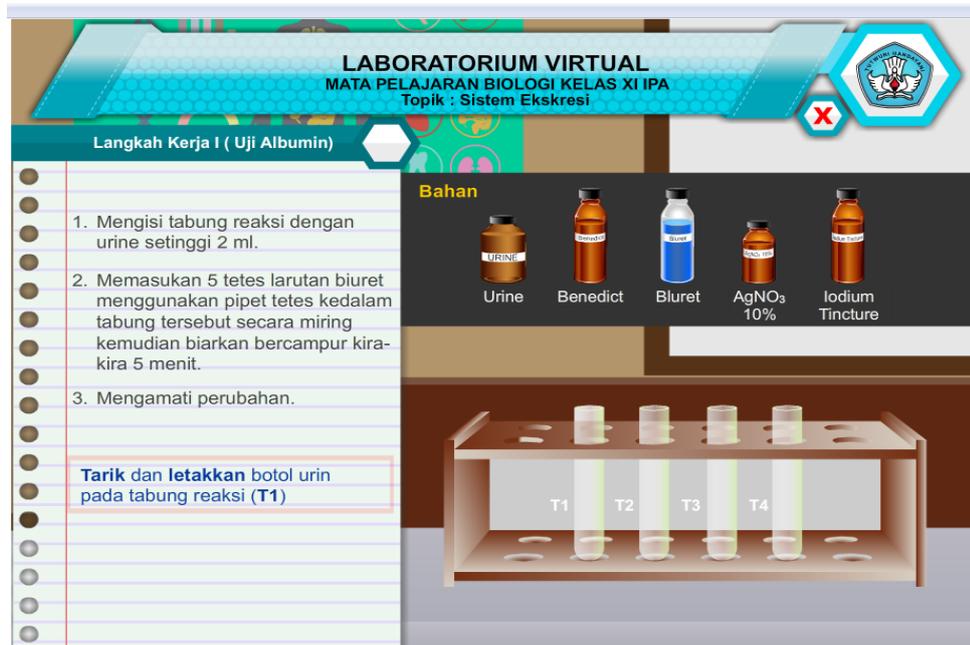
Gambar 2.4. Alat-Alat Praktikum Uji Urine

5. Menampilkan gambar bahan-bahan praktikum



Gambar 2.5. Bahan-Bahan Praktikum Uji Urine

6. Menampilkan Gambar Langkah-Langkah uji Albumin klik objek yang berkedip dan tarik botol tepat ke tabung reaksi no.1



Gambar 2.6. Mengisi Tabung Reaksi



Gambar2.7. Mengukur Urine

7. Menampilkan tabel hasil pengujian

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja I (Uji Albumin)

Bahan	Reaksi	Indikator	Keterangan
Asam nitrat pekat (Biuret) + Urine	(+)	Terdapat cincin putih	Menunjukkan urine mengandung albumin
	(-)	Tidak terdapat cincin putih	Menunjukkan urine tidak mengandung albumin

Cincin Putih

(+) (-)

Gambar 2.8. Tabel Indikator Uji Albumin

8. Menampilkan langkah kerja uji Glukosa

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja II (Uji Glukosa)

- Mengisi tabung reaksi dengan urine setinggi 2 ml.
- Memasukan 5 tetes larutan benedict menggunakan pipet tetes kedalam tabung tersebut perlahan-lahan secara miring.
- Memanaskan tabung tersebut dengan pembakar spirtus selama 2 menit.
- Mengamati perubahan warna endapan yang terjadi.

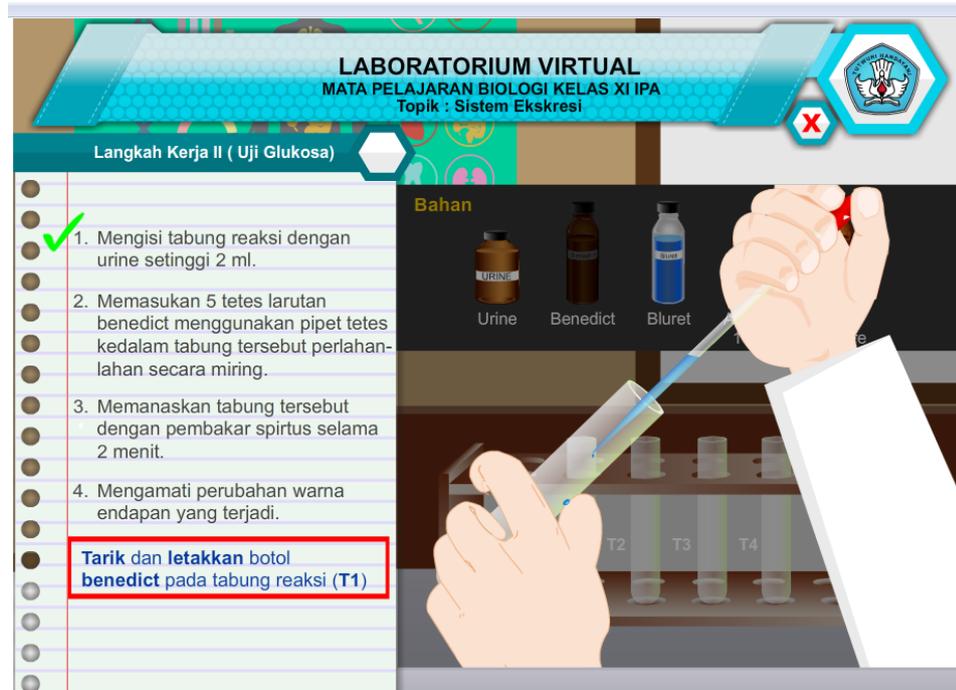
Tarik dan letakkan botol urin pada tabung reaksi (T1)

Bahan

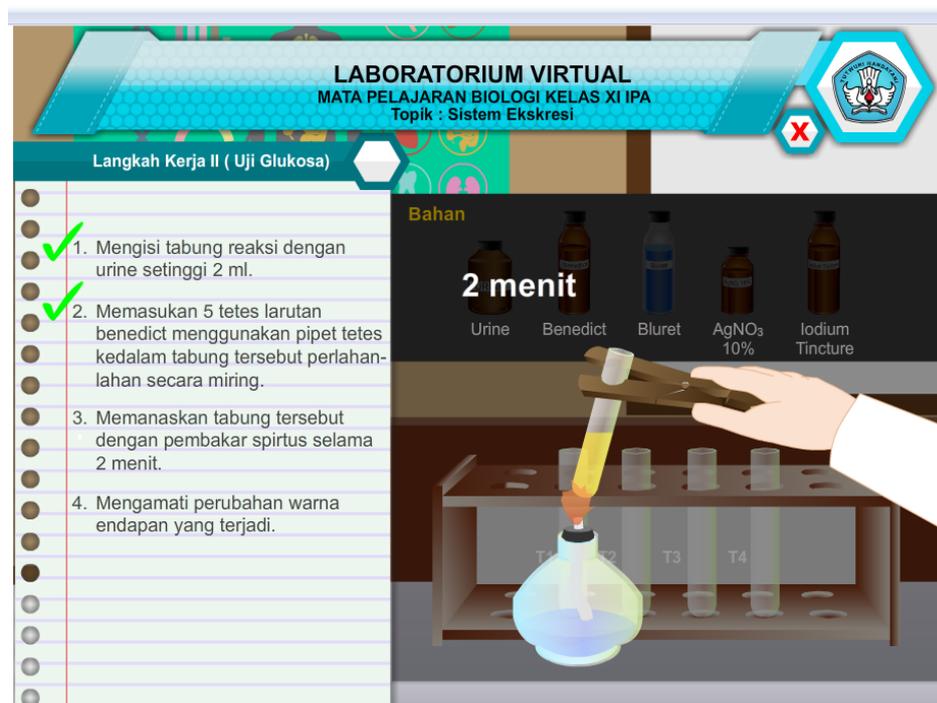
Urine Benedict Bluret AgNO₃ 10% Iodium Tincture

T1 T2 T3 T4

Gambar 2.9. Mengisi Tabung Reaksi



Gambar 2.10. Memasukan Larutan Benedict



Gambar 2. 11. Memanaskan Larutan Dengan Pembakar Spirtus

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja II (Uji Glukosa)

Bahan	Reaksi	Indikator	Keterangan
Benedict + Urine	(+)	Hijau bercampur kuning	Glukosa 0,5 - 1 %
	(++)	Kuning	Glukosa 1 - 1,5 %
	(+++)	Jingga atau warna lumpur	Glukosa 2 - 3,5 %
	(++++)	Merah	Glukosa 4 % atau lebih
	(-)	Biru jernih atau agak hijau dan sedikit keruh	Tidak mengandung Glukosa

Gambar 2.12. Tabel Indikator Uji Glukosa

9. Menampilkan langkah kerja uji klorida

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja III (Uji Klorida)

1. Mengisi tabung reaksi dengan urine setinggi 2 ml.
2. Memasukan 5 tetes AgNO_3 menggunakan pipet tetes kedalam tabung tersebut perlahan-lahan secara miring.
3. Mengamati perubahan yang terjadi pada tabung tersebut.

Tarik dan letakkan botol urin pada tabung reaksi (T1)

Bahan

Urine Benedict

Gambar 2.13. Pengukuran Urine

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja III (Uji Klorida)

Bahan	Reaksi	Indikator	Keterangan
Asam nitrat pekat (Biuret) + Urine	(+)	Terdapat endapan putih pada urine	Menunjukkan urine mengandung ion klorida
	(-)	Tidak terdapat endapan putih pada urine	Menunjukkan urine tidak mengandung ion klorida

Gambar 2.14. Tabel Indikator Uji Klorida

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja III (Uji Klorida)

Bahan	Reaksi	Indikator	Keterangan
Asam nitrat pekat (Biuret) + Urine	(+)	Terdapat endapan putih pada urine	Menunjukkan urine mengandung ion klorida
	(-)	Tidak terdapat endapan putih pada urine	Menunjukkan urine tidak mengandung ion klorida

Ion Klorida adalah salah satu garam yang disekresikan bersama urine. Jika kita analisa, NaCl juga terkandung dalam urine normal jadi untuk mengetahuinya harus ditemukan klorida dengan cara mengikat ion-ion Cl.

Gambar 2.15. Kesimpulan Uji Klorida

10. Menampilkan langkah kerja uji empedu klik objek yang berkedip

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja IV (Uji Empedu)

1. Masukkan 2 ml urine dalam tabung reaksi.
2. Miringkan tabung dan tetesi dengan larutan iodium tincture hingga seluruh permukaan urine tertutup (5/10 tetes iodium memakai pipet tetes.
3. Mengamati batas urine dan iodium tincture. Apakah ada bentukan cincin warna hijau?

Tarik dan letakkan botol urin pada tabung reaksi (T1)

Bahan

Urine Benedict Bluret AgNO₃ 10% Iodium Tincture

Gambar 2.16. Menyiapkan Alat Dan Bahan Uji Empedu

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja IV (Uji Empedu)

Bahan	Reaksi	Indikator	Keterangan
Iodium tincture + Urine	(+)	Terbentuk cincin hijau	Menunjukkan terdapat masalah pada organ hati
	(-)	Tidak terbentuk cincin hijau	Menunjukkan tidak ada masalah pada organ hati

Cincin Hijau

(+) (-)

Gambar 2.17. Tabel Indikator Uji Empedu

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Langkah Kerja IV (Uji Empedu)

Bahan	Reaksi	Indikator	Keterangan
Iodium tincture + Urine	(+)	Terbentuk cincin hijau	Menunjukkan terdapat masalah pada organ hati
	(-)	Tidak terbentuk cincin hijau	Menunjukkan tidak ada masalah pada organ hati

Empedu mensekresikan cairan yang apabila zat tersebut teroksidasi akan menjadi urobilinogen yang memberi warna kekuningan pada urine

Gambar 2.18. Kesimpulan Uji Empedu

11. Menampilkan ucapan terima kasih

LABORATORIUM VIRTUAL
MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA
Topik : Sistem Ekskresi

Terima kasih Anda telah mengakses pembelajaran Laboratorium Virtual pada Sistem Ekskresi

Alat dan Bahan

- 1 Albumin dalam Urine
- 2 Glukosa dalam Urine
- 3 Klorida dalam Urine
- 4 Empedu dalam Urine

Gambar 2.19. “Ucapan TerimaKasih”

C. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Istilah “sains” berasal dari bahasa Latin “scientia” yang berarti pengetahuan. Berdasarkan *Webster New Collegiate Dictionary*, definisi sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian, atau pengetahuan yang melingkupi suatu kebenaran umum dari hukum-hukum alam yang terjadi yang didapatkan dan dibuktikan melalui metode ilmiah (Putra, 2013: 40). Dalam pembelajaran disekolah, guru perlu menerapkan strategi dan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik secara fisik dan mental untuk membangun pemahamannya tentang alam semesta dan lingkungan sekitar dengan menggunakan keterampilan proses sains (Jufri, 2013: 88).

Sund dan Trowbribe merumuskan bahwa Sains merupakan kumpulan pengetahuan dan proses. Sedangkan Kuslan Stone menyebutkan bahwa Sains adalah kumpulan pengetahuan dan cara-cara untuk mendapatkan dan mempergunakan pengetahuan itu. Sains merupakan produk dan proses yang tidak dapat dipisahkan. Sains sebagai proses merupakan langkah-langkah yang ditempuh para ilmuwan untuk melakukan penyelidikan dalam rangka mencari penjelasan tentang gejala-gejala alam. Langkah tersebut adalah merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis dan akhirnya menyimpulkan. Dari sini tampak bahwa karakteristik yang mendasar dari Sains ialah kuantifikasi artinya gejala alam dapat berbentuk kuantitas (Wikipedia, 2011).

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial (Rustaman, 2003: 78). Keterampilan kognitif terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena memungkinkan melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan, atau perakitan alat. Keterampilan sosial dimaksudkan karena bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan keterampilan proses, misalnya dengan mendiskusikan hasil pengamatan.

Menurut Rustaman (2005), praktikum merupakan sarana terbaik dalam mengembangkan KPS. Pembelajaran dengan metode praktikum memberi kesempatan kepada siswa untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri.

Keterampilan berarti kemampuan menggunakan pikiran, nalar, dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreativitas. Proses didefinisikan sebagai perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penelitian ilmiah. Proses merupakan konsep besar yang dapat diuraikan menjadi komponen-komponen yang harus dikuasai seseorang bila akan melakukan penelitian (Devi, 2011).

Perkembangan ilmu pengetahuan sains berupaya membangkitkan minat manusia agar mau meningkatkan kecerdasan dan pemahamannya tentang alam seisinya yang penuh dengan rahasia yang tak habis-habisnya. Dengan tersingkapnya tabir rahasia alam itu satu persatu, serta mengalirnya informasi yang dihasilkannya, jangkauan sains semakin luas dan lahirlah sifat terapanya, yaitu teknologi. Namun dari waktu jarak tersebut semakin lama semakin sempit, sehingga semboyan "Sains hari ini adalah teknologi hari esok" merupakan semboyan yang berkali-kali dibuktikan oleh sejarah. Bahkan kini Sains dan teknologi manunggal menjadi budaya ilmu pengetahuan dan teknologi yang saling mengisi (komplementer), ibarat mata uang, yaitu satu sisinya mengandung hakikat Sains (*the nature of Science*) dan sisi yang lainnya mengandung makna teknologi (*the meaning of technology*). Oleh karena itu, proses pelaksanaan pendidikan harus mencakup perkembangan teknologi dan sains demi kebutuhan manusia di masa yang akan datang.

Pendekatan keterampilan proses adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga siswa menemukan fakta-fakta, membangun konsep-konsep dan teori-teori dengan keterampilan intelektual dan sikap ilmiah siswa sendiri. Siswa diberi kesempatan untuk terlibat langsung dalam kegiatan-kegiatan ilmiah seperti yang dikerjakan para ilmuwan, tetapi pendekatan keterampilan proses tidak bermaksud menjadikan setiap siswa menjadi ilmuwan (Devi, 2011). Menurut Dahar (1985: 11), Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. KPS sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki.

Keterampilan proses sains (KPS) adalah seluruh keterampilan ilmiah yang digunakan untuk menemukan konsep atau prinsip atau kategori dalam rangka mengembangkan konsep yang telah ada atau menyangkal penemuan sebelumnya (Toharudin, 2011: 35). Keterampilan proses sains sangatlah penting untuk dilatih dan diterapkan dalam proses pembelajaran. Dengan melatih keterampilan proses sains keterampilan psikomotorik siswa juga akan muncul. Ketika siswa sudah terbiasa maka pengembangan sikap ilmiah akan lebih baik.

Adapun Rustaman (2003: 93-94) keterampilan proses sains terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses tersebut, keterampilan proses sains terdiri dari:

a. Merencanakan percobaan dan penyelidikan

Keterampilan menentukan alat dan bahan untuk penyelidikan, menentukan variabel kontrol dan variabel bebas, menentukan apa yang diamati, diukur atau ditulis, serta menentukan cara dan langkah kerja.

b. Berhipotesis

Kemampuan membuat hipotesis adalah kemampuan mendasar dalam kerja ilmiah. Hipotesis adalah suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan tertentu. Hipotesis dirumuskan berdasarkan hubungan antara dua variabel.

c. Meramalkan (prediksi)

Untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan meramalkan atau prediksi sebaiknya bertolak dari aspek keterampilan interpretasi tertentu yang akan memperlihatkan pola atau kecenderungan gejala tertentu. Para guru dapat melatih siswa dalam membuat prediksi kejadian-kejadian yang akan terjadi, berdasarkan pengetahuan, pengalaman, atau data yang dikumpulkan.

d. Melakukan pengamatan (observasi)

Observasi atau pengamatan adalah suatu keterampilan ilmiah yang mendasar. Dalam observasi siswa diberi kesempatan untuk menggunakan alat-alat indera untuk mengumpulkan data atau informasi dari fenomena yang sedang diamati.

- e. Menafsirkan pengamatan (interpretasi)
Keterampilan menafsirkan pengamatan atau interpretasi dapat dilakukan dengan cara guru meminta pada siswa untuk menafsirkan pengamatan yang sudah dilakukan dan menghubungkannya dengan sejumlah data dari hasil pengamatan yang sudah dikumpulkan.
- f. Mengelompokan (klasifikasi)
Keterampilan mengklasifikasikan atau menggolong-golongkan adalah keterampilan yang penting dalam kerja ilmiah. Mengelompokan atau mengklasifikasikan dalam suatu penelitian dapat dilakukan setelah siswa melihat dari ciri-cirinya, mencari perbedaan, mencari persamaan, membandingkan, dan mencari dasar penggolongan.
- g. Berkomunikasi
Kemampuan berkomunikasi dapat dilakukan melalui tulisan, gambar, grafik, membaca, dan berbicara. Untuk mengembangkan keterampilan ini sebaiknya guru menyiapkan pertanyaan-pertanyaan yang meminta siswa untuk membaca data dalam gambar atau tabel dan mengemukakannya kembali.
- h. Menerapkan konsep
Keterampilan untuk menjelaskan suatu peristiwa dengan menggunakan informasi yang telah dimiliki dapat diartikan sebagai keterampilan menerapkan konsep.
- i. Menyimpulkan
Keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang telah diketahui.
- j. Mengajukan pertanyaan
Pertanyaan yang diajukan siswa dapat berupa meminta penjelasan, mengapa dan bagaimana, serta menanyakan latar belakang hipotesis. Pertanyaan yang meminta penjelasan menunjukkan bahwa siswa ingin mengetahui dengan jelas hal itu. Pertanyaan tentang mengapa dan bagaimana menunjukkan si penanya berpikir. Pertanyaan tentang latar belakang hipotesis menunjukkan si penanya sudah memiliki gagasan atau perkiraan untuk menguji atau memeriksanya.

Untuk mempermudah dalam mempelajari keterampilan proses sains dan mengembangkan dalam melaksanakan pembelajaran, maka disajikan macam-macam keterampilan proses sains dan indikator-indikatornya.

Tabel 2.5: Jenis Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

No.	Keterampilan Proses	Indikator
1.	Merencanakan percobaan/ penelitian	Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan Menentukan variabel/faktor penentu Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
2.	Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
3.	Meramalkan / prediksi	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada kejadian yang belum diamati.
4.	Mengamati / observasi	Menggunakan sebanyak mungkin alat indera Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
5.	Menggunakan alat / bahan	Memakai alat/bahan Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan
6.	Menafsirkan / interpretasi	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan Menyimpulkan
7.	Mengelompokan/klasifikasi	Mencatat setiap pengamatan secara terpisah Mencari perbedaan, persamaan

No.	Keterampilan Proses	Indikator
		Mengontraskan ciri-ciri Membandingkan Mencari dasar pengelompokan Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
8.	Berkomunikasi	Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian Membaca grafik atau tabel atau diagram Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau peristiwa yang diamati
9.	Menerapkan konsep	Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10.	Penyimpulan	Mengorganisasikan data hasil pengamatan Menghubungkan hasil pengamatan Membuat kesimpulan
11.	Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa Bertanya untuk meminta penjelasan Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis

(Rustaman, 2003: 102 – 103)

D. Perubahan Perilaku Belajar

Perubahan perilaku belajar adalah perubahan tingkah laku peserta didik setelah pembelajaran. Terdapat beberapa perubahan perilaku hasil belajar salah satunya adalah pada ranah kognitif (Herliani, 2016: 58).

Lebih tegas lagi, perubahan perilaku tersebut di klasifikasikan oleh Benjamin Bloom, cs. dalam bukunya *Taxonomy of Educational Objectives (1956)* ke dalam 3 ranah utama, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Perilaku pada kawasan kognitif adalah perilaku yang merupakan hasil proses berpikir. Dalam bahasa sederhanya adalah perilaku hasil kerja otak. Bloom, misalnya membagi kawasan kognitif menjadi enam tingkatan: pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam tingkatan tersebut secara berturut-turut merupakan tingkatan perilaku kognitif dari yang paling rendah atau sederhana sampai ke yang paling tinggi atau kompleks. Menyebutkan definisi ekonomi, membedakan fungsi meja dan kursi, membuat gambar sketsa bangunan dengan jangka dan busur, menjabarkan perilaku umum menjadi perilaku khusus.

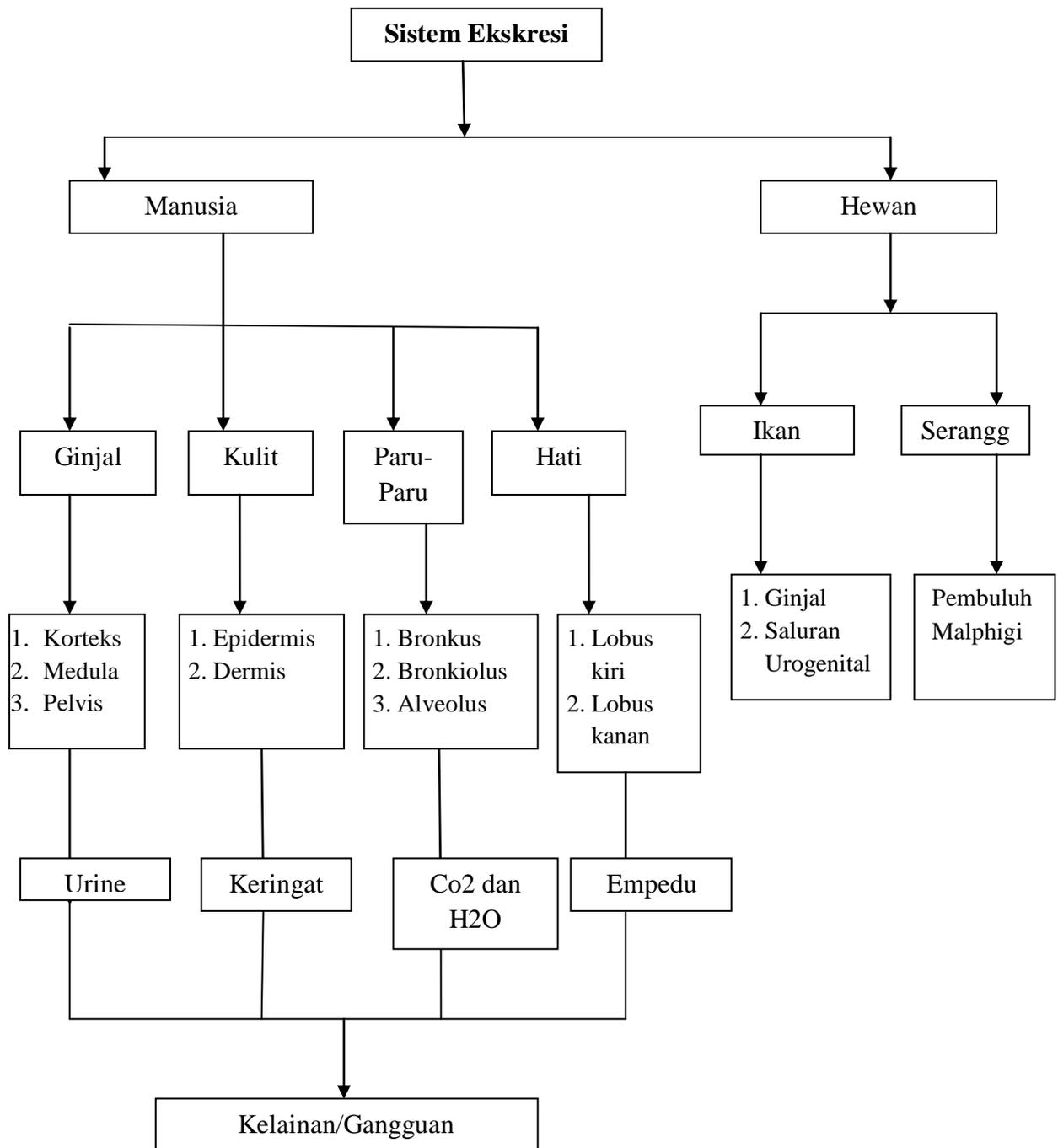
Perilaku kawasan psikomotorik adalah perilaku yang dimunculkan oleh hasil belajar fungsi tubuh manusia. Ia berbentuk gerakan tubuh. Berlari, melompat, berputar, memukul, dan menendang adalah perilaku psikomotorik. Perilaku kawasan psikomotorik ini, oleh Bloom dibagi menjadi lima tingkat, yaitu menirukan gerak, memanipulasikan kata-kata menjadi gerak, melakukan gerak dengan tepat, merangkaikan berbagai gerak, dan melakukan gerak dengan gerak wajar dan efisien.

Perilaku afektif dimunculkan seseorang sebagai pertanda kecenderungannya untuk membuat pilihan atau keputusan untuk beraksi di dalam lingkungan tertentu. Menganggukkan kepala yang ditafsirkan sebagai tanda setuju, meloncat dengan muka berseri-seri sebagai tanda kegirangan dan pergi ke masjid atau ke gereja sebagai tanda beriman kepada Tuhan adalah contoh perilaku dalam kawasan afektif. Bloom membagi kawasan ini menjadi lima tingkatan kemampuan, yaitu: menerima nilai, membuat respon terhadap nilai, menghargai nilai-nilai yang ada, mengorganisasikan nilai, dan mengamalkan nilai secara konsisten atau karakterisasi.

Adapun dalam penelitian ini yang diteliti adalah level C4 yakni menganalisis pada ranah keterampilan proses sains yang disesuaikan dengan level kompetensi C4 yang disyaratkan dalam kurikulum. Maka perubahan tingkah laku yang diharapkan mendapatkan hasil yang meningkat pada level C4 dengan melakukan praktikum uji urine pada konsep sistem ekskresi.

E. Pengembangan Materi Bahan Ajar Tentang Subkonsep Sistem Ekskresi

1. Keluasan dan Kedalaman Materi Subkonsep Sistem Ekskresi

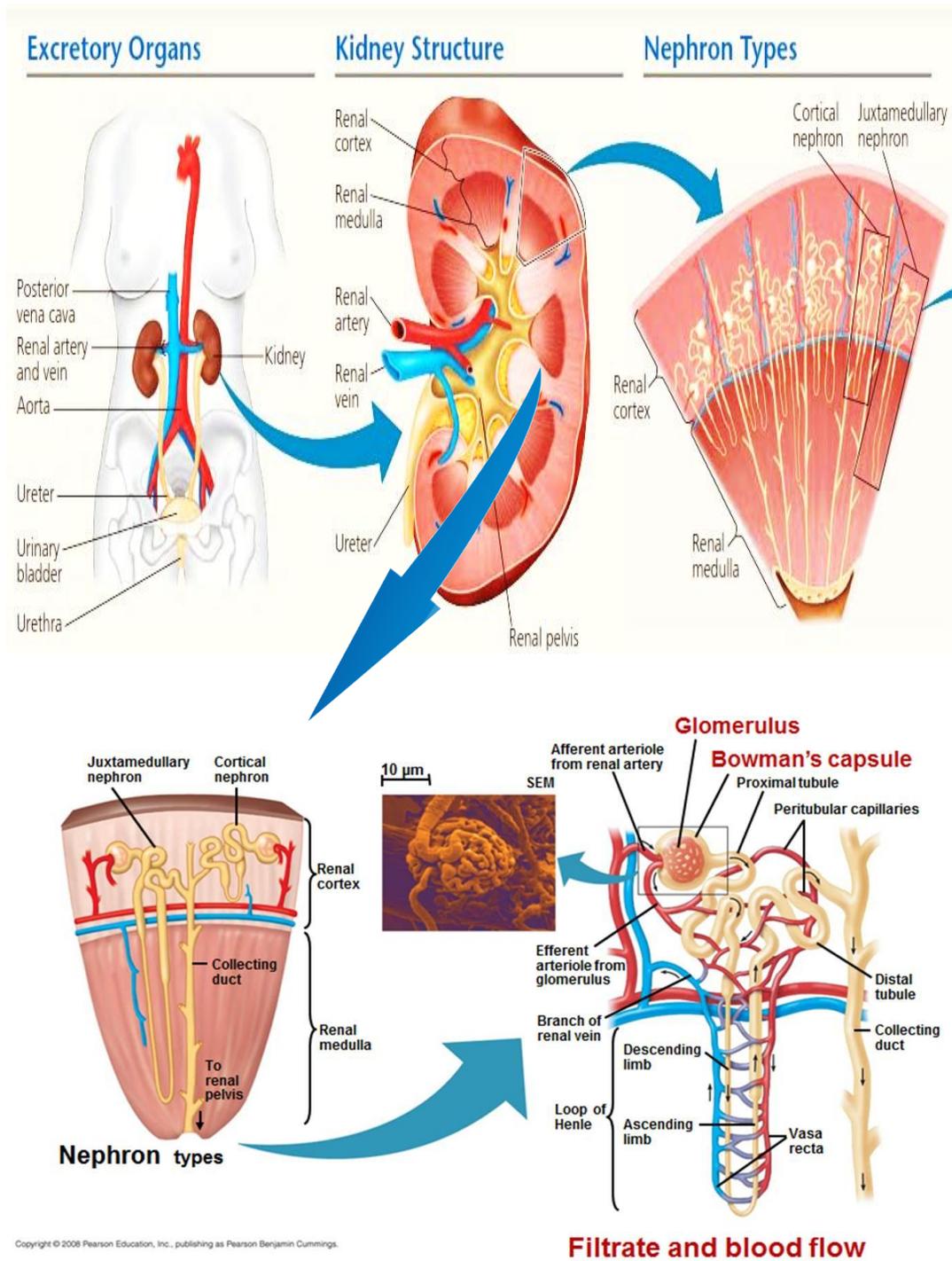


Bagan 2.1: Peta Konsep Sistem Ekskresi Pada Manusia

Ekskresi adalah proses pengeluaran bahan-bahan yang tidak berguna yang merupakan sisa metabolisme atau bahan yang berlebihan dari sel atau suatu organisme. Organ-organ ekskresi pada manusia meliputi hati, paru-paru, kulit dan ginjal dimana hasil ekskresi dari organ paru-paru yaitu berupa CO₂ dan H₂O, sedangkan organ kulit menghasilkan keringat, organ hati menghasilkan urea dan amoniak yang merupakan hasil perombakan dari sel darah merah yang nantinya akan keluar bersama urine setelah diproses di ginjal, organ ekskresi yang terakhir yaitu ginjal mengeluarkan zat sisa metabolisme berupa urine. Urine sering kali digunakan sebagai indikator tes kesehatan tubuh manusia oleh karena itu penting sekali kita mengetahui apa saja kandungan dari urine tersebut dan bagaimana proses pembentukan urine di ginjal.

Mengenai sistem ekskresi manusia, dimana sistem ekskresi mamalia berpusat pada ginjal, pada manusia, masing-masing ginjal memiliki panjang sekitar 10 cm dan disuplay oleh darah melalui arteri renal (*renal artery*) dan dialirkan melalui vena renal (*renal vein*). Darah yang mengalir melalui ginjal sangatlah besar. Ginjal yang menyusun kurang dari 1% masa tubuh manusia namun menerima sekitar 25% darah yang keluar dari jantung. Urine keluar dari ginjal melalui suatu saluran yang disebut ureter, dan kedua ureter mengalir ke dalam kantung kemih melalui suatu saluran yang disebut uretra (*urethra*) yang mengosongkan isinya dibagian luar dekat vagina pada perempuan dan melalui penis pada laki-laki. Kencing diatur oleh otot-otot sfingter yang terletak di dekat pertemuan antara uretra dan kandungan kemih.

1. Struktur Ekskresi



**Gambar 2.20. Struktur Sistem Ekskresi Manusia
(Campbell, 2016: 127)**

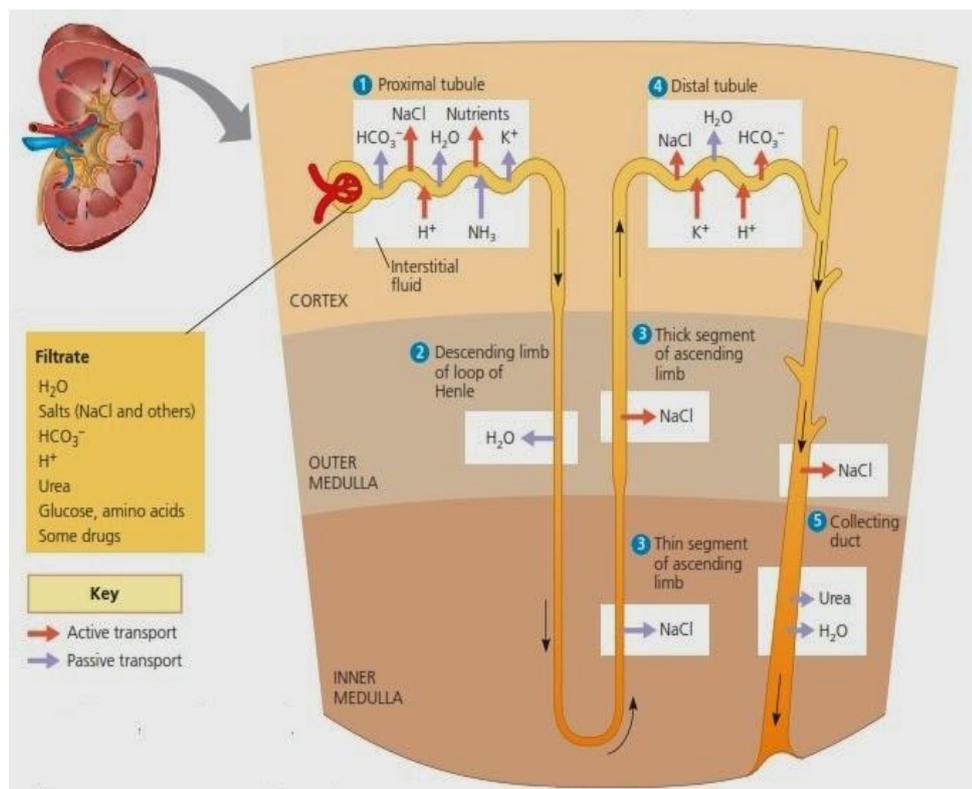
Gambar 2.20 mengenai susunan sistem ekskresi manusia, dimana sistem ekskresi mamalia berpusat pada sepasang ginjal. Pada manusia, masing-masing ginjal memiliki panjang sekitar 10cm dan disuplay oleh darah melalui arteri renal (*renal artery*) dan dialirkan melalui vena renal (*renal vein*). Darah yang mengalir melalui ginjal sangatlah besar. Ginjal hanya menyusun kurang dari 1% masa tubuh manusia namun menerima sekitar 25% darah yang keluar dari jantung. Urine keluar dari ginjal melalui 1 saluran yang disebut ureter, dan kedua ureter mengalir ke dalam kantung kemih (*urinary bladder*) yang sama. Selama kencing uri dibuang dari kantung kemih melalui satu saluran yang disebut uretra, yang mengosongkan isinya di bagian luar dekat vagina pada perempuan dan melalui penis pada laki-laki. Kencing diatur oleh otot-otot sfingter yang terletak didekat pertemuan antara uretra dan kandung kemih.

Ginjal manusia memiliki korteks renal (*renal cortex*) dibagian luar dan medulla renal (*renal medulla*) di bagian dalam. Dalam kedua bagian tersebut terdapat pembuluh darah dan tubulus-tubulus ekskresi yang berukuran mikroskopis. Nefron (*nephron*), satuan fungsional dari ginjal yang kedudukannya mengular bolak-balik melintasi korteks dan medulla. Sebuah nefron terdiri dari suatu tubulus tunggal yang panjang serta sebuah bola kapiler yang disebut glomerulus. Ujung dari jari tubulus membentuk seperti cangkir, disebut kapsul bowman (*Bowman's capsule*), yang melindungi glomerulus. Masing-masing ginjal manusia mengandung kira-kira sejauh nefron, dengan panjang total tubulus sebesar 80 km.

2. Proses pembentukan urine

a. Filtrasi Darah

Filtrasi darah terjadi pada saat tekanan darah mendorong cairan darah di dalam glomerulus ke dalam lumen kapsul bowman, yang bersifat permeabel terhadap zat-zat terlarut kecil. Dengan demikian filtrate dalam kapsul bowman mengandung garam, glukosa, asam amino, vitamin, zat buangan bernitrogen, dan molekul-molekul kecil lainnya.



Gambar 2.21. Nefron dan Saluran Pengumpul
(Campbell, 2010: 129)

Gambar 2.21. nefron dan saluran pengumpul dilapisi oleh epitelium transport yang memproses filtrate, membentuk urine. Salah satu tugas terpenting epitelium ini adalah reabsorpsi zat-zat terlarut dalam air. Dibawah kondisi yang normal, kira-kira 1600 L darah mengalir melalui sepasang ginjal manusia setiap hari, volume yang besarnya sekitar 300 kali lipat volume total darah di dalam tubuh. Nefron-nefron dan saluran-saluran pengumpul memproses sekitar 180 L filtrat awal. Dari 180 L filtrat sekitar 99% air dan hampir semua gula, asam amino, vitamin, dan nutrien-nutrien organik lainnya diserap kembali ke dalam darah, menyisakan hanya sekitar 1,5 L urin untuk dibuang.

Setiap nefron disuplay dengan darah melalui arteriola aferen (*afferent arteriole*) yang membentuk kapiler-kapiler glomerulus. Cabang-cabang dari pembuluh ini membentuk kapiler peritubural (*peritubural capillary*), yang mengelilingi tubulus proksimal dan distal. Kapiler yang menjulur ke bawah

membentuk vasa rekta (*recta vasa*). Arah aliran darah di dalam kapiler vasa rekta berlawanan dengan filtrat di dalam lengkung henle. Vasa rekta dan lengkung henle berfungsi sebagai bagian dari sistem lawan arus karena terendam dalam cairan interstisial (cairan yang dilalui berbagai macam zat), yang meningkatkan efisiensi nefron.

b. Reabsorpsi

1) Tubulus proksimal (*proximal tubule*)

Wilayah pertama dari bagian nefron, NaCl (garam) di dalam filtrate akan berdifusi ke dalam sel-sel epitelium transport, Na⁺ (ditranspor secara aktif ke dalam cairan intraseluler) dan mendorong transport pasif Cl. Garam dan air kemudian berdifusi dari cairan interstisial ke dalam kapiler peritubular. Glukosa, asam amino, ion kalium (K⁺), dan zat-zat lain ditranspor secara aktif maupun pasif ke cairan intraseluler, dan kemudian ke dalam peritubular. Proses filtrate di dalam tubulus proksimal membentuk mempertahankan pH yang relatif konstan dalam cairan tubuh.

2) Lengkung henle (*loop of henle*)

Pada lengkung henle terdiri dari 3 bagian saluran, diantaranya saluran belokan dengan saluran menurun dan saluran menaik.

a) Saluran Meneurut Lengkungan Henle

Reabsorpsi air berlanjut saat filtrasi bergerak ke dalam saluran menurun dari lengkung henle. Di sini banyak saluran air yang dibentuk oleh protein aquaporin (*aquaporin*) yang menyebabkan epitelium transport menjadi bersifat permeabel bebas terhadap air. Akibatnya filtrasi kehilangan air dan mengalami peningkatan konsentrasi zat terlarut pada setiap titik dalam perjalanannya yang menurun di sepanjang saluran menurun.

b) Saluran Mekanik Lengkung Henle

Filtrasi mencapai ujung lengkung henle dan kemudian bergerak di dalam saluran mekanik saat kembali ke korteks. Saluran mekanik memiliki epitelium transport yang memiliki saluran ion, membran ini tidak permeabel terhadap air. Saluran mekanik memiliki dua wilayah yang terspesialisasi. Segmen tipis (NaCl berdifusi keluar dari tubulus permeabel ke dalam cairan interstisial). Segmen tebal (NaCl ditranspor secara aktif ke dalam cairan

interestiral). Sebagai akibat dari kehilangan garam namun kehilangan air, filtrat menjadi semakin encer saat bergerak naik ke korteks ke dalam saluran menaik dari lengkung henle.

c. Augmentasi

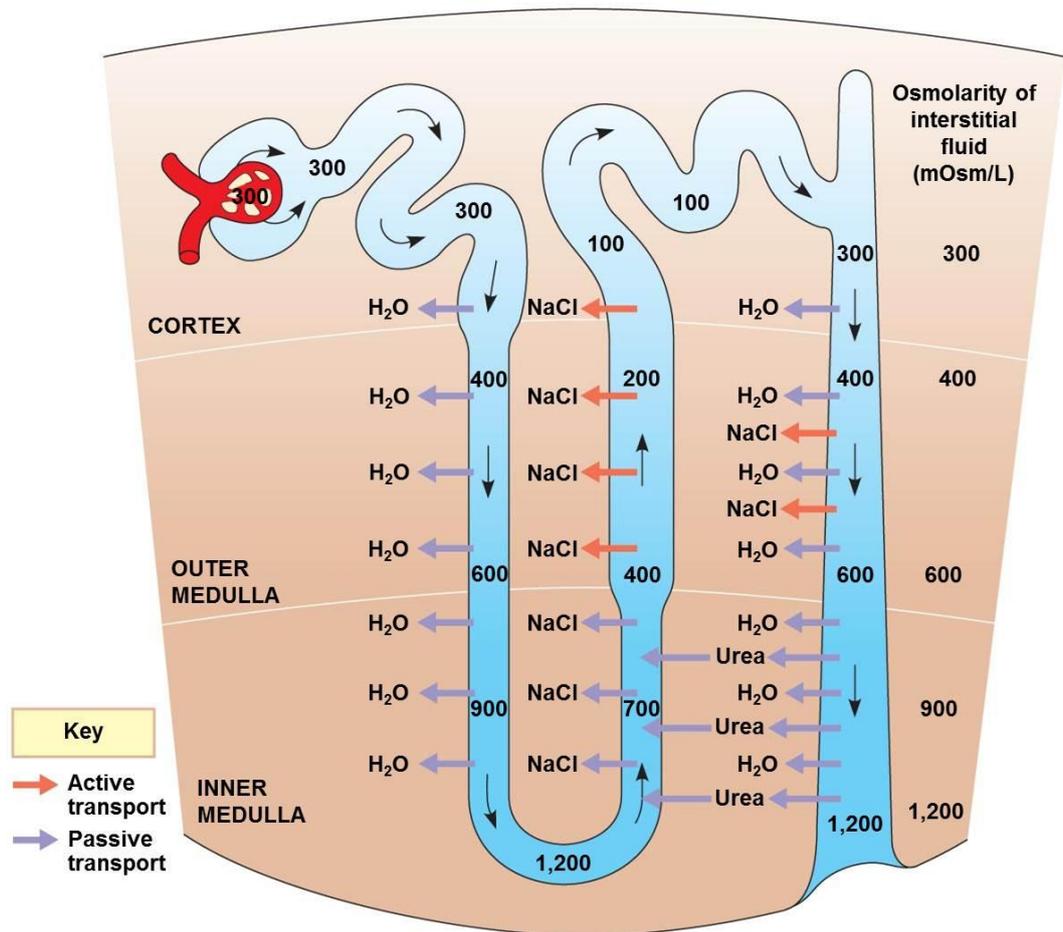
Pada bagian augmentasi dalam ginjal berlangsung terdapat dua bagian saluran, yaitu:

1) Tubulus Distal (*distal tubule*)

Tubulus distal merupakan wilayah akhir dari nefron yang berperan dalam meregulasi konsentrasi K^+ dan NaCl cairan tubuh. K^+ di sekresikan ke dalam filtrate. Seperti tubulus proksimal, tubulus distal berkontribusi terhadap regulasi PH dengan mengontrol sekresi H^+ dan reabsorpsi HCO_3^- .

2) Saluran Pengumpul

Menerima filtrat yang telah di proses dari berbagai nefron yang akan dilarika ke dalam pelvis renal (*renal pelvis*). Saat filtrat mengalir di sepanjang epitelium transpor dari saluran pengumpul. Control hormonal dari permeabilitas dan transpor menentukan kadar kepekatan urine. Ketika ginjal mengonservasi air., memungkinkan molekul-molekul air melintas epitelium. Pada waktu yang sama epitelium tetap tidak permeabel terhadap garam dan terhadap urea di dalam korteks renal. Sehingga menyebabkan filtrat menjadi semakin pekat, dalam menghasilkan urine yang encer, melalui osmosis ginjal mereabsorpsi garam-garam secara aktif tanpa membiarkan air mengikutinya. NaCl akan di transpor secara aktif keluar dari filtrat. Kondisi epitelium saluran pengumpul di control oleh hormon-hormon yang bersama-sama mempertahankan homeostatis untuk osmolaritas tekanan darah, dan volume darah.



**Gambar 2.22. Transpor Aktif dan Pasif pada Nefron
(Campbell,2010: 131)**

Gambar 2.22. menjelaskan bahwa pada manusia, osmolaritas darah adalah sekitar 300 MOSM/L. namun ginjal dapat mensekresikan urine hingga empat kali lebih pekat sekitar 1.200 mOsm/L. pada ginjal mamalia, produksi urine yang hiperosmotik hanya dapat dilakukan jika cukup banyak energi untuk melakukan transpor aktif zat-zat terlarut melawakan gradien konsentrasi. Kedua zat terlarut utama yang mempengaruhi osmolaritas adalah NaCl dan urea. (Campbell, edisi kedelapan jilid 3).

3. Gangguan Pada Ginjal

Ginjal sering mengalami peradangan, sehingga apabila peradangan-peradangan mengenai bagin yang luas, akan terjadi gangguan pada fungsi ginjal-ginjal. Misalnya terjadi kebocoran fungsi penyaringan, sehingga di dalam urine

di temukan sel-sel darah atau zat-zat yang lain harusnya di saring seperti protein. Jenis –jenis kerusakan salah satu bagian batu ginjal adalah sebagai berikut:

a. Nefritis

Kerusakan pada bagian glomerulus ginjal akibat infeksi kuman, umumnya bakteri *stretococcus*. Akibatnya seseorang akan menderita urimia dan edema. Uremia adalah masuknya kembali asam urine ($C_5H_4N_4O_3$) dan urea kedalam pembuluh darah, sedangkan endema adalah penimbunan air di kaki karena terganggunya reabsorpsi air.

b. Batu ginjal

Adanya pengendapan garam kalsium di dalam rongga ginjal, saluran ginjal, atau kandung kemih. Yang di sebabka terlalu banyak mengkonsumsi garam mineral dan terlalu sedik mengkonsumsi sedikit air.

c. Albuminura

Adany molekul albumin dan protein lainnya di dalam urine. Yang menunjukan terjadinya kerusakan pada alat filtrasi dalam ginjal.

d. Polyuria

Urine yang dikeluarkan oleh tubuh sangat banyak dan encer. Terjadi karena gagalnya nefron untuk melakukan reabsorpsi.

e. Oligoura

Urine yang di hasilkan sangat sedikit bahkan kadang sama sekali tidak menghasilkan urine (*anuria*). Disebabkan oleh kerusakan ginjal secara total.

f. Diabetes militus

Karena glukosa darahnya sangat tinggi yang di sebabkan oleh dinding pipa nefron tidak mampu lagi untuk menyerap kembali seluruh glukosa.

g. Diabetes insipidus

Karena kekurangan hormon antidiuretik (ADH) sehingga jumlah urine dapat naik 20 sampai 30 kali lipat dari jumlah urine normal (Nurhayati, Nunung, 2014).

2. Karakteristik Materi Subkonsep Sistem Ekskresi

Kajian materi yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah pada materi Sistem Ekskresi. Pada kurikulum 2013 materi Sistem Ekskresi ini tinjauan kurikulumnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.6: Tinjauan Kurikulum

KI	KD	Indikator	Materi
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.9 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi. 4.10 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.	1. Mengukur volume urine 2. Menggunakan pipet tetes menambahkan larutan ke dalam urine 3. Mencocokkan gambar dengan uraian tulisan / benda 4. Mengetahui uji urine apa saja yang dilaksanakan pada praktikum 5. Mengetahui larutan apa yang diteteskan pada saat uji albumin 6. Mengetahui larutan apa yang diteteskan pada saat uji glukosa 7. Mengetahui larutan apa yang diteteskan pada saat uji klorida 8. Mengetahui larutan apa yang diteteskan pada saat uji empedu 9. Mengetahui indikator pengamatan pada saat uji albumin dalam urine akan menunjukkan ada tidaknya cincin putih dan apa yang terindikasi 10. Mengetahui indikator pengamatan pada saat uji glukosa dalam urine akan menunjukkan ada tidaknya perubahan warna dan apa yang terindikasi pada setiap warna yang berubah dalam urine 11. Mengetahui indikator	1. Materi fakta Beberapa contoh kelainan/penyakit pada sistem ekskresi pada manusia 2. Materi konsep SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA A. Pengertian sistem ekskresi B. Fungsi Sistem Ekskresi C. Struktur organ ginjal a) Bagian-bagian ginjal b) Fungsi ginjal D. Tahap-tahap pembentukan urine a) Zat-zat yang terkandung dalam urine b) Kandungan urine normal c) Faktor yang mempengaruhi jumlah urine yang keluar E. Gangguan dan kelainan pada ginjal

KI	KD	Indikator	Materi
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.		<p>pengamatan pada saat uji klorida dalam urine akan menunjukkan ada tidaknya endapan putih dan apa yang terindikasi dalam urine</p> <p>12. Mengetahui indikator pengamatan pada saat uji empedu dalam urine akan menunjukkan ada tidaknya cincin hijau dalam urine dan apa yang terindikasi</p> <p>13. Keahlian siswa dalam menjelaskan hasil pengamatan</p> <p>14. Melaporkan hasil praktikum berupa data kelompok</p>	

Sumber: Silabus Pembelajaran IPA SMA Darul Falah Cihampelas Tahun Pelajaran 2016/2017

Materi ginjal ini merupakan subkonsep atau bagian dari materi mengenai sistem ekskresi. Materi sistem ekskresi bersifat konkrit, sehingga dalam mengajarnya kepada para siswa harus dengan menggunakan contoh atau fenomena nyata yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan guru.

Pembahasan dalam materi ginjal dengan praktikum uji urine ini cukup banyak dan luas. Oleh sebab itu, media pembelajaran yang digunakan dalam materi ini harus menarik, interaktif, dan melibatkan siswa secara aktif. Maka dipilihlah metode pembelajaran berbasis praktikum untuk membantu siswa memahami materi tersebut.

Materi tentang sistem ekskresi uji urine ini meliputi pengujian albumin, pengujian glukosa, pengujian klorida, dan pengujian empedu serta indikator pengujian dan kesimpulan yang didapat dari setiap pengujian.

Uji urine dalam praktikum pokok bahasan sistem ekskresi terdapat beberapa pengujian, namun pengujian dalam penelitian ini hanya melakukan pengujian

untuk mengetahui kandungan Albumin, Glukosa, Klorida dan Empedu dalam urine.

Albuminuria (disebut juga proteinuria) adalah suatu kondisi di mana urin mengandung terlalu banyak protein. Albumin adalah protein utama dalam darah. Jika dalam darah terdapat albumin, itu berarti ada beberapa kemungkinan yang menyebabkan albuminuria terjadi. Salah satunya adalah karena sistem sekresi dan ekskresi tubuh manusia yaitu ginjal mengalami kerusakan. Untuk mengetahui albuminuria atau tidaknya, maka dapat dilakukan dengan uji sampel urin.

Adanya kandungan glukosa dalam urin dapat diketahui melalui perubahan warna yang terjadi setelah urin ditetesi 5 tetes benedict dan berubah warna menjadi merah bata. Namun, data yang didapatkan setelah urin ditetesi benedict ternyata berwarna hijau kebiruan, artinya urin yang diuji tidak mengandung glukosa. Adanya kandungan glukosa juga harus diperhatikan. Sama halnya dengan protein, jika urin mengandung glukosa maka ada masalah yang terjadi pada ginjal khususnya pada bagian Tubulus Kontortus Proksimal.

Dengan uji glukosa, juga dapat diketahui jika urin menghasilkan endapan maka orang yang urinnya diuji menderita diabetes. Hal ini berhubungan dengan pancreas karena pancreas menghasilkan sedikit insulin bahkan tidak, sehingga menyebabkan diabetes. Dari pengujian urin, didapatkan data bahwa urin yang diuji tidak terbentuk endapan yang artinya orang yang urinnya diuji tidak menderita diabetes.

Uji klorida ini bertujuan untuk menguji kadar klorida yang terdapat dalam urin. Uji klorida pada urin dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes AgNO_3 10 % pada masing-masing tabung reaksi yang telah dimasukkan urin normal. Pada urin, akan terbentuk endapan berwarna putih. Terbentuknya endapan putih ini karena terjadi pengikatan ion Cl^- oleh senyawa perak nitrat, dan hal ini menunjukkan terdapatnya kandungan klorida dalam urin yang merupakan zat atau kandungan yang seharusnya memang harus ada dalam urin sebagai hasil ekskresi sisa metabolime dalam tubuh (Thenawijaya, 1995).

Empedu adalah cairan bersifat basa yang pahit dan berwarna hijau kekuningan, yang disekresikan oleh hepatosit hati pada sebagian besar vertebrata. Pada beberapa spesies, empedu disimpan di kantung empedu dan dilepaskan ke

usus dua belas jari untuk membantu proses pencernaan. Empedu dihasilkan oleh hati. Garam empedu yang dihasilkannya mencegah agregat lemak hingga memperbesar luas permukaannya. Empedu terdiri dari garam-garam empedu, elektrolit, pigmen empedu, kolestrol dan lemak. ungsi empedu adalah untuk membuang limbah tubuh tertentu (terutama pigmen hasil pemecahan sel darah dan kelebihan kolesterol) serta membantu penyerapan lemak (Riyana, S. 2010).

Materi sistem ekskresi ini akan lebih mudah dipahami oleh siswa apabila siswa melakukan pengamatan langsung terhadap hal-hal yang berkaitan dengan materi ini, misalnya jika terkandung protein dalam urine serta penyakit yang terindikasi dari kandungan protein tersebut sehingga dengan begitu daya ingat dan kepahaman siswa terhadap materi ini pun diharapkan akan memiliki hasil yang baik.

3. Bahan dan Media Pembelajaran

Dalam pembelajaran, bahan ajar dan media ajar merupakan perangkat penting yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Berikut penjelasannya:

a. Bahan Pembelajaran

Herliani (2016: h.59) mengatakan bahwa bahan pembelajaran adalah materi yang diberikan kepada siswa pada saat berlangsungnya proses belajar mengajar. Melalui bahan pembelajaran ini siswa diantarkan kepada tujuan pengajaran. bahan pembelajaran dalam konsep sistem ekskresi pada manusia. Pada pembelajaran siswa diarahkan untuk mampu menganalisis hal-hal yang berkaitan dengan konsep melalui bahan pembelajaran yang diberikan. Adapun menurut Sudjana (2013: h.1) bahan pengajaran adalah seperangkat materi keilmuan yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, generalisasi suatu ilmu pengetahuan yang bersumber dari kurikulum dan dapat menunjang tercapainya tujuan pengajaran.

Menurut National *Centre For Competency Based Training* (2007), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran. Bahan yang digunakan dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis (<http://kajianteori.com>).

Pada zaman seperti sekarang ini dengan kemajuan teknologi yang sudah begitu berkembang dengan pesat, bahan ajar yang dapat diperoleh oleh siswa atau

yang dapat disediakan oleh guru tidak hanya terbatas pada yang berupa lembaran-lembaran kertas saja seperti buku, koran, majalah, dan lain-lain. Berdasarkan teknologi yang dapat digunakan, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (2008: 11) mengelompokkan bahan ajar menjadi empat kategori, yaitu:

1. Bahan ajar cetak (*printed*) antarlain handout, buku, modul, lembar kegiatan siswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, dan model/maket.
2. Bahan ajar dengar (*audio*) antara lain kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio, bahan ajar pandang dengar (audio visual) seperti video, compact disk, dan film.
3. Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assistend Instruction*), *compact disk* (CD) multimedia pembelajaran interaktif.
4. Bahan ajar berbasis web (*web based learning*)

b. Media Pembelajaran

Pada proses pembelajaran, media adalah alat atau bahan belajar yang membantu peserta didik dalam memahami suatu konsep atau prinsip. Seperti yang dikemukakan Hamalik *dalam* Arsyad, A (2015: 19) “Bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.” Jika menurut Arsyad, A. (2015: 3)

Kata media berasal dari bahasa latin, yaitu *medium* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’..... Gerlach & Ely (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap.

Menurut Miarso (2004) *dalam* (www.definisi-pengertian.com) berpendapat bahwa “Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan si pelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.”

Pengertian media diatas, dapat disimpulkan sebagai perantara, yang dapat membantu untuk menyampaikan sesuatu. Perantara di dalam pembelajaran dapat dengan mengaplikasikan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan

segala sesuatu yang digunakan seorang pendidik untuk menyalurkan pesan sebagai perantara penyampaian informasi.

Adapun jenis-jenis media pembelajaran diantaranya disampaikan oleh beberapa ahli. Menurut Herry (2007: 6.31) menyatakan bahwa ada tiga jenis media pembelajaran yang dapat dikembangkan dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh guru di sekolah, yaitu:

- a. Media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan indra penglihatan terdiri atas media yang dapat diproyeksikan (*projected visual*) dan media yang tidak dapat diproyeksikan (*nonprojected visual*).
- b. Media audio adalah media yang mengandung pesan dalam bentuk auditif yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan para siswa untuk mempelajari bahan ajar dan jenisnya.
- c. Media audio visual merupakan kombinasi dari media audio visual dan media pandang dengar.

Menurut Heinich and Molenda *dalam* Asrori (2009: 20) terdapat enam jenis dasar dari media pembelajaran, yaitu:

- a. Teks. Merupakan elemen dasar dalam menyampaikan suatu informasi yang mempunyai berbagai jenis dan bentuk tulisan yang berupaya memberi daya tarik dalam penyampaian informasi.
- b. Media audio. Membantu menyampaikan maklumat dengan lebih berkesan dan membantu meningkatkan daya tarikan terhadap sesuatu persembahan. Jenis audio termasuk suara latar, musik atau rekaman suara, dan lainnya.
- c. Media visual. Media yang dapat memberikan rangsangan-rangsangan visual seperti gambar/foto, sketsa, diagram, bagan, grafik, kartun, poster, papan buletin, dan lainnya.
- d. Media proyeksi gerak. Termasuk didalamnya film gerak, film gelang, program TV, video kaset (CD, VCD, atau DVD).
- e. Benda-benda tiruan/miniat. Termasuk di dalamnya benda-benda tiga dimensi yang dapat disentuh dan diraba oleh siswa. Media ini dibuat untuk mengatasi keterbatasan baik obyek maupun situasi sehingga proses pembelajaran tetap berjalan dengan baik.

- f. Manusia. Termasuk di dalamnya guru, siswa, atau pakar/ahli di bidang/materi tertentu.

Menurut Hamalik (2008) *dalam* Arsyad, A. (2010: 20) Fungsi media pembelajaran yaitu: untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif, menggunakan media merupakan bagian internal dalam sistem pembelajaran, media pembelajaran penting dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran, penggunaan media dalam pembelajaran adalah untuk mempercepat proses pembelajaran dan membantu siswa dalam upaya memahami materi yang disajikan oleh Guru dalam kelas, dan penggunaan media dalam pembelajaran dimaksudkan untuk mempertinggi mutu pendidikan.

Susilana dan Riyana telah merangkum pendapat-pendapat tersebut, berikut adalah pendapat-pendapat yang dikemukakan oleh para ahli pendidikan terkait dengan media pembelajaran:

- a. Teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Jadi media adalah perluasan dari guru (Schram: 1977);
- b. Sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun audio visual, termasuk teknologi perangkat kerasnya (NEA: 1969);
- c. Alat untuk memberikan perangsang bagi siswa supaya terjadi proses belajar (Briggs: 1970);
- d. Segala bentuk dan saluran yang dipergunakan untuk proses penyaluran pesan (AECT: 1977);
- e. Berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar (Gagne: 1970);
- f. Segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa untuk belajar (Miarso: 1989).

Dari pengertian-pengertian sebagaimana yang telah dipaparkan di atas, terlihat bahwa bahan dan media ajar harus ada dalam proses pembelajaran. Karena kedua hal tersebut juga ikut menunjang kualitas dari proses pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas. Seorang guru juga harus memiliki kemampuan untuk menentukan bahan dan media ajar apasaja yang akan digunakan dalam pembelajaran tersebut disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku paket Biologi kelas XI, modul materi sistem ekskresi, berbagai alat dan bahan untuk praktikum uji urine, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), sedangkan media yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, papan tulis dan spidol, juga sarana laboratorium biologi dan laboratorium komputer dalam bentuk laboratorium virtual, berdasarkan pengelompokan berbagai jenis media dilihat dari segi perkembangan teknologi oleh Seels & Gilangsow (1990: 181-183) dalam Arsyad, A (2015: 35).

4. Strategi Pembelajaran

Di dalam kegiatan belajar mengajar, segala bentuk perencanaan, pelaksanaan dan sistem evaluasi harus benar-benar diperhatikan, agar tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai secara maksimal. Untuk mencapai tujuan tersebut maka seorang guru harus memikirkan strategi terbaik dalam pembelajaran. Majid (2003: h.7-8) mengatakan bahwa strategi pembelajaran adalah pendekatan menyeluruh dalam suatu sistem pembelajaran yang berupa pedoman umum dan kerangka kegiatan untuk mencapai tujuan umum pembelajaran, yang dijabarkan dari pandangan falsafah atau teori belajar tertentu.

Strategi pembelajaran pada kelas eksperimen yang digunakan guru dalam pembelajaran sistem ekskresi pada manusia ini dilakukan dengan menggunakan media laboratorium virtual dan diberikan LKPD sebagai panduan praktikum kepada setiap siswa yang di dalamnya mengaplikasikan praktikum uji urine yang terdiri dari empat pengujian yaitu Uji Albumin, Uji Glukosa, Uji Klorida dan Uji Empedu. Aplikasi dapat diulang jika siswa belum paham atas praktikum yang dilakukan. Media laboratorium virtual tersebut di dalamnya terdapat banyak fitur diantaranya animasi, suara, musik dan teks. Namun sebelum mengaplikasikannya siswa diberi tes pemahaman konsep awal (*pretest*) pada ranah keterampilan proses sains. Selama dilakukan praktikum ini siswa diperbolehkan untuk bertanya apabila ada konsep yang tidak dipahami atau penggunaan media yang kurang dimengerti. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, guru melakukan penilaian afektif dan keterampilan proses sains siswa menggunakan lembar observasi yang sudah disediakan, kemudian aktivitas guru dilakukan penilaian menggunakan lembar

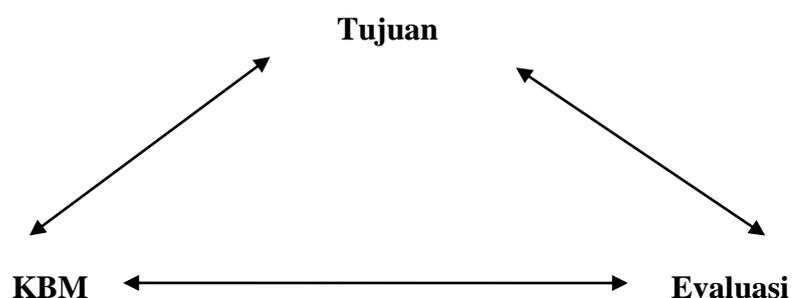
observasi aktivitas guru oleh guru mata pelajaran biologi di SMA Darul Falah Cihampelas.

Apabila siswa sudah dianggap memahami materi, kemudian guru melakukan evaluasi dengan menggunakan tes perangkat pemahaman konsep akhir (*posttest*) pada ranah keterampilan proses sains dan mengisi angket respon siswa terhadap media,

5. Sistem Evaluasi

Sukardi (2011) mengatakan bahwa evaluasi pendidikan merupakan proses dimana seorang guru menggunakan informasi yang diturunkan dari beberapa informasi agar dapat mencapai tingkat pengambilan keputusan dengan benar. Informasi mungkin diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan instrumen untuk menghasilkan data kuantitas tertentu atau menggunakan teknik lain yang tidak harus menghasilkan data kuantitatif. Adapun menurut Akbar (2015) evaluasi adalah proses pendeskripsian, penafsiran dan pengambilan keputusan tentang kemampuan peserta didik berdasarkan data yang dihimpun melalui proses asesmen untuk keperluan penilaian.

Suryosubroto (2005) mengatakan bahwa penyelenggaraan evaluasi (penilaian) hasil belajar siswa merupakan salah satu tugas kegiatan dari Tatalaksana Kurikulum. Evaluasi berguna dan bertujuan untuk mendapatkan umpan balik bagi guru tentang sejauh mana tujuan intruksional (pengajaran) telah tercapai, sehingga guru dengan demikian mengetahui apakah guru masih harus melakukan perbaikan.



Bagan 2.2: Prinsip Triangulasi Evaluasi

Adapun sistem evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan perangkat tes pemahaman konsep yang terdiri dari 20 soal pilihan

ganda yang di dalamnya terdapat soal-soal yang mencakup materi mengenai sistem ekskresi. Selain itu siswa juga harus mengisi angket tanggapan siswa pada kelas yang diberikan perlakuan menggunakan laboratorium virtual yang telah disiapkan peneliti untuk mendiagnosis kualitas pemahaman siswa terhadap praktikum sistem ekskresi uji urine, kualitas media yang digunakan serta kesulitan yang dihadapi mereka dalam praktikum uji urine tersebut. Nilai yang siswa peroleh dari perangkat pemahaman konsep akan dibandingkan dengan kelas kontrol dengan menggunakan laboratorium riil. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui hasil peningkatan keterampilan proses sains siswa yang didapat.

F. Penelitian Terdahulu

Sebagai referensi untuk menunjang penelitian, penulis meninjau dari beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan, diantaranya:

Tabel 2.7: Tabel Penelusuran Penelitian Terdahulu

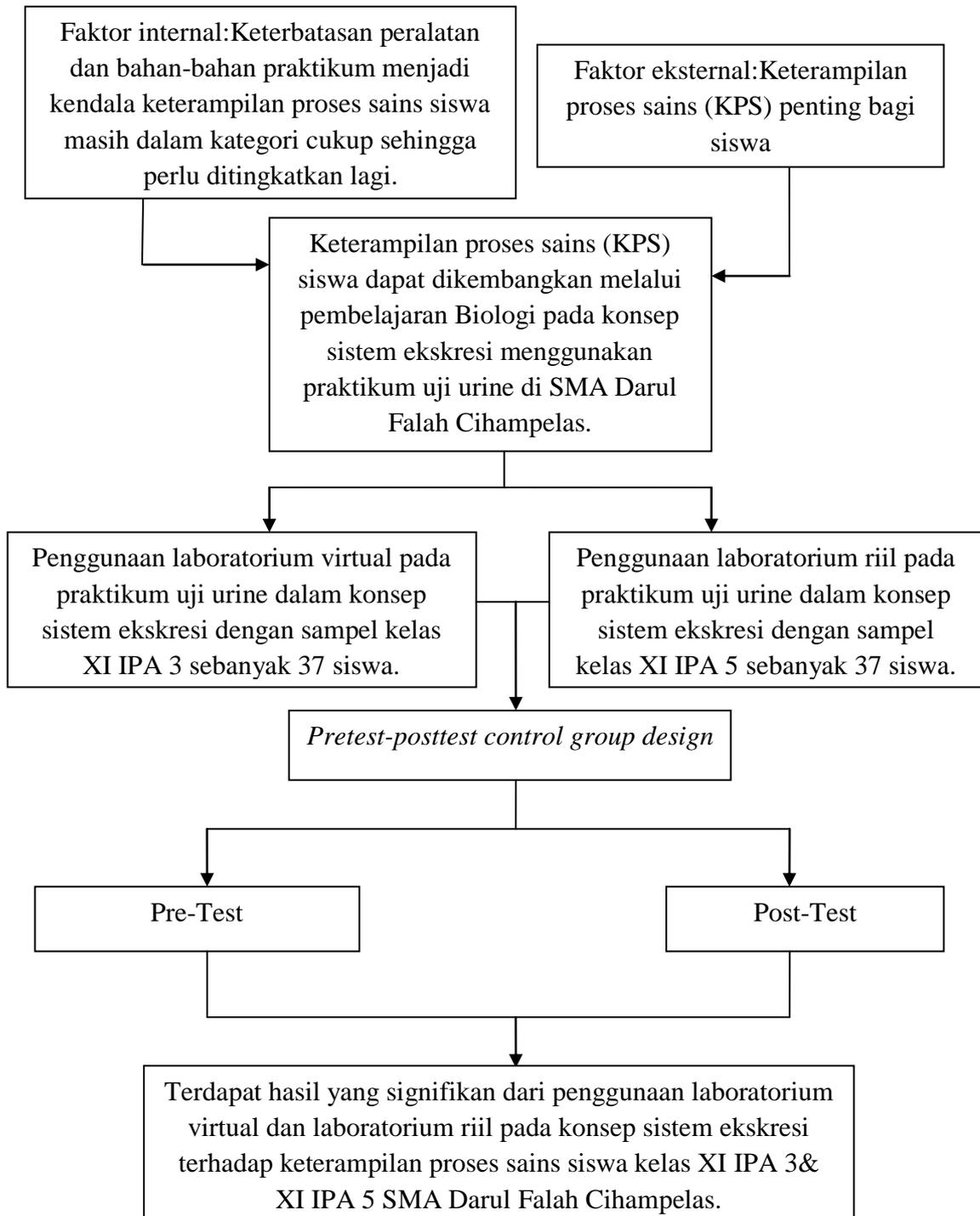
No.	Nama Peneliti/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Tahun 2013	Perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan media pembelajaran laboratorium virtual pada konsep sistem pernapasan manusia SMA Negeri Unggul Sigli	SMA Negeri Unggul Sigli Kabupaten Pidie	Efektifitas penerapan Laboratorium virtual terhadap keterampilan berpikir kritis dianalisis dengan menggunakan tes berupa uraian yang dilakukan dengan uji-t (Independent Samples t-Test)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa t -hit. $5,507 > t$ -tab. $2,011$. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan penerapan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep sistem pernapasan manusia.	Metode penelitian <i>Quasi Eksperiment</i>	Variabel terikat menilai kemampuan berpikir kritis
2.	Tahun 2014	peningkatan keterampilan proses sains siswa SMA melalui pembelajaran praktikum berbasis inkuiri pada materi laju reaksi	SMA Negeri Rangkas kab.Banten	Praktikum pembelajaran berbasis inkuiri, Instrumen yang digunakan meliputi tes tertulis, LKS, angket, pedoman wawancara, dan lembar observasi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada penerapan pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan KPS siswa secara signifikan dengan nilai rata-rata $71,9\%$.	Pariabel terikat menilai keterampilan proses sains siswa	Metode penelitian <i>pre eksperiment</i>
3.	Tahun 2015	Penerapan model pembelajaran	SMA Swasta di kota	Pendekatan inkuiri	hasil analisis data	Menilai keterampilan	Pre eksperim

		inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada praktikum difusi dan osmosis	Bandung	terbimbing, Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan tes objektif, LKS, lembar afektif siswa dan angket	menunjukkan rata-rata pretest sebesar 55,1 dan rata-rata posttest sebesar 86,7 dilanjutkan dengan uji t, dengan hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $13,85 > 0,9$ yang artinya $H_0 =$ ditolak dan $H_1 =$ diterima, serta hasil N-Gain yaitu 0,705864 termasuk ke dalam kategori tinggi. Peningkatan keterampilan proses sains aspek pengukuran, klasifikasi, komunikasi, dan menyimpulkan mengalami peningkatan dengan kategori baik dengan rata-rata 83,5%.	proses sains siswa, pengambilan sampel purposive sampling	en
--	--	---	---------	--	---	---	----

G. Kerangka Pemikiran, Asumsi dan Hipotesis

1. Kerangka Pemikiran

Berkaitan dengan latar belakang, maka kerangka pemikiran dilakukannya penelitian ini dapat diuraikan kedalam bagan sebagai berikut:



Bagan 2.3: Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian ini, peneliti memakai *desain one group pretest and posttest*. Sebagai langkah pertama, pada kelas yang terpilih sebagai objek penelitian diberikan pretest berupa tes pilihan ganda sebanyak 20 soal. Tujuannya untuk melihat kemampuan awal siswa mengenai keterampilan proses sains. Kemudian guru memberikan *treatment* atau perlakuan menggunakan laboratorium virtual pada kelas XI IPA 3 & laboratorium riil pada kelas XI IPA 5. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa terhadap keterampilan proses sains, peneliti memberikan tes akhir berupa soal yang sama dengan soal posttest yaitu berupa tes pilihan ganda sebanyak 10 soal. Test yang diberikan mulai dari pretest dan posttest untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Sehingga didapat hasil yang signifikan antara yang menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium riil pada uji urine.

2. Asumsi Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, peneliti mengumpulkan beberapa asumsi dari para ahli, diantaranya yaitu:

- a. Pembelajaran adalah alat bantu, metode dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi antara siswa dengan guru dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah (Hamalik, 1994: h.12);
- b. Penggunaan media pengajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pengajaran yang pada gilirannya diharapkan mempertinggi hasil belajar yang dicapainya (Sudjana, 2005: h.2);
- c. Seorang pendidik perlu memiliki media pembelajaran yang memadai, agar bahan ajar dapat diserap peserta didik sebaik baiknya (Daryanto, 2010: h.162);
- d. Berpikir menurut Gilmer (dalam Kuswana, 2011: h.2), berpikir merupakan suatu pemecahan masalah dan proses penggunaan gagasan atau lambang-lambang pengganti suatu aktivitas yang tampak secara fisik;
- e. Pendekatan keterampilan proses adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga siswa menemukan fakta-fakta, membangun konsep-konsep dan teori-teori dengan keterampilan intelektual dan sikap ilmiah siswa sendiri. Siswa diberi kesempatan untuk terlibat langsung dalam kegiatan-kegiatan ilmiah seperti yang dikerjakan para ilmuwan, tetapi

pendekatan keterampilan proses tidak bermaksud menjadikan setiap siswa menjadi ilmuwan (Devi, 2011). Menurut Dahar (1985: 11).

3. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi yang telah dikemukakan di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: “penggunaan media laboratorium virtual dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada konsep sistem ekskresi”.