

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Belajar dan Pembelajaran

a. Pengertian Belajar

Belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi hingga liang lahat (Siregar dan Hartini, 2014, hlm. 3). Belajar bukanlah suatu kata yang asing khususnya dalam bidang pendidikan. Terdapat banyak definisi belajar antara lain menurut Gagne (1984) *dalam* Dahar (2006 hlm. 3), “Belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses di mana suatu organisasi berubah perilakunya sebagai akibat dari pengalaman”. Tidak jauh berbeda dengan Gagne, definisi lain belajar yaitu “Belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif mantap berkat latihan dan pengalaman” (Hamalik, 2010, hlm. 154). Kedua ahli tersebut menekankan bahwa belajar merupakan hasil dari pengalaman seseorang. Slameto *dalam* (Hanafy, 2014, hlm. 68) mendefinisikan belajar lebih rinci yaitu “Belajar ialah suatu proses yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil dari pengalamannya sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungannya”.

Adapun pengertian belajar menurut Siregar dan Hartini (2014, hlm. 5) “Belajar adalah suatu aktivitas mental (psikis) yang berlangsung dalam interaksi dengan lingkungannya yang menghasilkan perubahan yang bersifat relatif konstan”. Senada dengan Siregar dan Hartini, Wahab (2015, hlm. 18) mengungkapkan, “Belajar adalah semua aktivitas mental atau psikis yang dilakukan oleh seseorang sehingga menimbulkan perubahan tingkah laku yang berbeda antara sesudah belajar dan sebelum belajar”. Menurut ketiga ahli ini, belajar melibatkan aktivitas mental pada seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya.

Belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya (Sardiman, 2012, hlm. 22). Di dalam defisini belajar menurut

Sadirman ini, ia mengemukakan secara detail dengan memberikan contoh kegiatan untuk memperoleh perubahan tingkah laku itu sendiri. Sementara itu, menurut Kosasih (2012, hlm. 2), (1) Belajar merupakan perubahan tingkah laku, yakni ditandai oleh adanya sesuatu yang baru pada diri seseorang, entah itu berbentuk keterampilan, sikap, kebiasaan, pengetahuan atau kecakapan. (2) Belajar merupakan hasil dari suatu pengalaman, yakni berupa interaksi dengan sumber belajar: lingkungan, buku (bacaan) atau orang. makna dari definisi yang dikemukakan oleh Kosasih ini lebih dalam lagi, yaitu perubahan tingkah laku dan interaksi yang dimaksud diperinci kembali.

Berdasarkan definisi-definisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses yang menyebabkan adanya perubahan tingkah laku yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap pada individu yang bersangkutan sebagai hasil dari pengalamannya berinteraksi dengan individu lainnya dan lingkungan.

Menurut Hosnan (2016, hlm. 5-6), pada hakikatnya belajar selalu melibatkan tiga hal pokok, yaitu adanya perubahan tingkah laku, perubahan perilaku yang diperoleh cenderung menetap dan menjadi bagian yang melekat dalam diri seseorang, dan perubahan bersifat aktif, karena disebabkan oleh interaksi dengan lingkungan. Interaksi memiliki makna sebagai sebuah proses.

Menurut Ruhimat (2012, hlm. 124) terdapat tiga unsur pokok belajar, yaitu proses, perubahan tingkah laku, dan pengalaman.

1) Proses

Menurut Ruhimat (2012, hlm. 125), belajar adalah proses mental dan emosional atau proses berpikir dan merasakan. Seseorang dikatakan belajar apabila pikiran dan perasaannya terlibat aktif, namun pikiran dan perasaan tidak dapat dilihat secara langsung. Hadirnya aktivitas pikiran dan perasaan dapat dilihat dari kegiatan siswa seperti: siswa bertanya, menjawab pertanyaan guru, diskusi, melakukan sesuatu, melaporkan hasil kerja dan lain sebagainya. Itu semua adalah gejala yang tampak dari aktivitas pikiran dan perasaan siswa. Ruhimat (2012, hlm. 125) memberikan penjelasan lebih lanjut, menekankan bahwa agar aktivitas perasaan dan pikiran siswa terlibat dalam kegiatan belajar, hendaknya belajar tidak

hanya dengan mendengarkan penjelasan guru saja, belajar harus menyediakan kegiatan yang melibatkan siswa secara aktif.

2) Perubahan Tingkah Laku

Seseorang yang telah melakukan kegiatan belajar akan mengalami perubahan tingkah laku sebagai akibat atau hasil belajarnya. Pengetahuan dan keterampilan akan bertambah, penguasaan nilai-nilai dan sikapnya akan bertambah pula (Ruhimat, 2014, hlm. 26). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perubahan tingkah laku merupakan tujuan dari belajar. Menurut Sardiman (2012, hlm. 26-27) tujuan belajar secara garis besar meliputi tiga hal, yaitu: (1) untuk mendapatkan pengetahuan; (2) penanaman konsep dan keterampilan; serta (3) pembentukan sikap. Jadi, setelah belajar, diharapkan seseorang mengalami perubahan tingkah laku yang positif baik itu dalam pengetahuan, keterampilan, maupun sikap.

3) Pengalaman

Belajar adalah mengalami, dalam arti bahwa belajar terjadi ketika individu berinteraksi dengan lingkungannya, baik lingkungan fisik maupun lingkungan sosial. Menurut Ruhimat (2012, hlm. 127), lingkungan belajar yang baik ialah lingkungan yang merangsang dan menantang siswa untuk belajar.

b. Pembelajaran Biologi

Ada beberapa definisi pembelajaran menurut para ahli yang dikutip oleh Hosnan (2016, hlm. 4), diantaranya menurut Chalil “Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Lain halnya dengan Knowles, ia mendefinisikan “Pembelajaran adalah pengorganisasian peserta didik untuk mencapai tujuan pendidikan”. Corey mendefinisikan, “Pembelajaran adalah suatu proses di mana lingkungan seseorang secara disengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus”. Adapun Chatif memberikan definisi pembelajaran dengan langsung menyebutkan subjek yang terlibat di dalam pembelajaran itu sendiri, yakni “Pembelajaran adalah proses transfer ilmu dua arah, antara guru sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi”.

Selain definisi yang dikemukakan para ahli, ada pula definisi pembelajaran menurut KBBI, pembelajaran adalah proses, cara menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Di dalam UUD No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 dinyatakan bahwa “Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Jika menurut Hanafy (2014, hlm. 67):

Belajar dan pembelajaran merupakan aktivitas yang terencana untuk mencapai tujuan tertentu yang dicirikan dengan keterlibatan sejumlah komponen yang saling terkait satu sama lain. Komponen-komponen dalam belajar dan pembelajaran yang dimaksud disebut perangkat pembelajaran yang terdiri atas rencana pelaksanaan pembelajaran, alat pembelajaran yang mencakup metode, media, sumber belajar serta alat evaluasi baik berupa tes maupun non tes.

Berdasarkan definisi-definisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara siswa dengan guru yang dilakukan secara sadar dan terencana untuk memperoleh perubahan tingkah laku tertentu sebagai hasil belajarnya.

Adapun menurut Rustaman (2005, hlm. 5), interaksi timbal balik antara guru dengan siswa merupakan ciri dan syarat utama dalam proses belajar mengajar. Lebih lanjut, Rustaman (2005, hlm. 5) menjelaskan, “Interaksi dalam proses belajar mengajar tidak hanya sekedar hubungan komunikasi antara guru dengan siswa, tetapi merupakan interaksi edukatif yang tidak hanya menyampaikan materi pelajaran, melainkan juga menanamkan sikap dan nilai pada diri siswa yang sedang belajar”. Sebagaimana penyebutannya, proses belajar mengajar merupakan kesatuan dari dua macam proses, yaitu belajar yang diperankan oleh siswa dan mengajar (dalam arti membelajarkan) yang diperankan oleh guru.

Guru dan siswa yang sedang melakukan proses belajar mengajar harus menyadari kedua proses tersebut, sehingga bisa terjalin interaksi yang saling menunjang agar hasil belajar siswa dapat tercapai secara optimal melalui proses belajar mengajar itu (Rustaman, 2005, hlm. 5). Dalam proses belajar mengajar, guru memegang peranan penting dalam keberhasilan pembelajaran sains (Washton, 1961) *dalam* Rustaman, 2005, hlm. 5).

Menurut Rustaman (2005, hlm. 13), guru Biologi pada tingkat Sekolah Menengah Atas perlu menguasai biologi secara lebih mendalam, metode-metode

Biologi, dan keterampilan-keterampilan Biologi. Selain itu, lebih lanjut Rustaman (2005, hlm. 13) juga menuturkan bahwa seorang guru harus mampu berkomunikasi dengan baik, dia juga seyogyanya mampu mendemonstrasikan hal-hal yang dilakukan atau yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup ataupun tingkah laku makhluk hidup dalam interaksi dengan lingkungannya. Prinsip lainnya adalah guru harus mampu mengelola kelas, memberikan motivasi, serta memperlihatkan bahwa belajar biologi yang baik bukan dengan cara menghafal (Rustaman, 2005, hlm. 14).

Dalam melaksanakan pembelajaran guru harus membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam kompetensi inti si dan dijabarkan dalam silabus (Kunandar, 2011, hlm. 263) *dalam* Mahmudah (2015, hlm. 17). Salah satu tujuan rencana pelaksanaan pembelajaran adalah untuk mempermudah, memperlancar dan meningkatkan hasil proses belajar mengajar (Kunandar, 2011, hlm. 263) *dalam* Mahmudah (2015, hlm. 18).

Menurut Kunandar, (2011, hlm. 263) *dalam* Mahmudah (2015, hlm. 18), fungsi RPP adalah sebagai acuan bagi guru untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar (kegiatan pembelajaran) agar lebih terarah dan berjalan secara efektif dan efisien. Dengan kata lain rencana pelaksanaan pembelajaran berperan sebagai skenario proses pembelajaran. Oleh karena itu, rencana pelaksanaan pembelajaran hendaknya bersifat luwes (fleksibel) dan member kemungkinan bagi guru untuk menyesuaikan dengan respon siswa dalam proses pembelajaran yang sesungguhnya. Dengan dibuatnya RPP, maka guru dapat melakukan kegiatan pembelajaran secara lebih siap dan dalam perencanaan yang matang, sehingga pembuatan RPP ini termasuk salah satu hal penting dalam proses pembelajaran.

Adapun unsur-unsur yang perlu diperhatikan dalam penyusunan RPP menurut Kunandar (2011: 265) *dalam* Mahmudah (2015, hlm. 19) antara lain: (1) mengacu pada kompetensi dan kemampuan dasar yang harus dikuasai siswa, serta materi dan submateri pembelajaran, pengalaman belajar yang telah dikembangkan di dalam silabus; (2) menggunakan berbagai pendekatan yang sesuai dengan materi yang memberikan kecakapan hidup (*life skill*) sesuai dengan permasalahan dan lingkungan sehari-hari; (3) menggunakan metode dan media sesuai, yang

mendekatkan siswa dengan pengalaman langsung; (4) penilaian dengan sistem pengujian menyeluruh dan berkelanjutan didasarkan pada sistem pengujian yang dikembangkan selaras dengan pengembangan silabus.

c. Tujuan dan Hasil Belajar

Belajar dapat diartikan sebagai suatu proses yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku. Melihat pada inti dari pengertian belajar tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan belajar adalah untuk memperoleh perubahan tingkah laku. Menurut Sardiman (2012, hlm. 26-27) tujuan belajar secara garis besar meliputi tiga hal, yaitu: (1) untuk mendapatkan pengetahuan; (2) penanaman konsep dan keterampilan; serta (3) pembentukan sikap. Perubahan-perubahan tingkah laku yang diperoleh dari proses belajar ini merupakan hasil belajar. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Anni (2006) *dalam* (Marthuria, 2010, hlm. 21), “Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar”. Adapun Dimiyati dan Mudjiono (2013, hlm. 4) mengartikan hasil belajar secara lebih spesifik, yaitu “Hasil belajar adalah hasil yang dicapai dalam bentuk angka-angka atau skor setelah diberikan tes hasil belajar pada setiap akhir pembelajaran. Nilai yang diperoleh siswa menjadi acuan untuk melihat penguasaan siswa dalam menerima materi pelajaran”.

Menurut Bloom *dalam* Kosasih (2012, hlm. 8) mengungkapkan tiga aspek perubahan tingkah laku pada diri seseorang sebagai hasil belajar yaitu: kognitif, afektif dan psikomotor.

Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak) yang dilakukan selama pembelajaran. Ranah kognitif ini meliputi dua aspek, yaitu dimensi pengetahuan dan proses kognitif (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 39-40). Menurut Anderson & Krathwohl, (2015, hlm. 39) terdapat empat jenis dimensi pengetahuan, yaitu faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif. Pengetahuan faktual adalah hal-hal dasar yang harus diketahui siswa untuk mempelajari suatu ilmu atau menyelesaikan masalah dalam disiplin ilmu tersebut. Elemen-elemen dimensi faktual ini biasanya berupa simbol-simbol yang diasosiasikan dengan makna konkret yang mengandung informasi penting. Pengetahuan faktual biasanya

berada pada tingkat abstraksi yang rendah, artinya hal-hal yang bersifat fakta atau konkret. Yang *kedua* yaitu dimensi pengetahuan konseptual, mencakup pengetahuan tentang kategori, klasifikasi, dan hubungan dua atau lebih kategori/klasifikasi. Jenis pengetahuan ini lebih kompleks dari pada pengetahuan faktual. Pengetahuan konseptual meliputi skema, model, dan teori yang merepresentasikan pengetahuan manusia tentang bagaimana suatu materi kajian ditata dan distrukturkan, keterkaitan informasi yang sistematis, serta bagaimana bagian-bagian tersebut berfungsi bersama. Adapun jenis pengetahuan yang *ketiga* yaitu pengetahuan prosedural. Pengetahuan jenis ini merupakan pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu. Pengetahuan prosedural biasanya berkaitan dengan rangkaian langkah-langkah yang harus diikuti. Yang terakhir adalah pengetahuan metakognitif. Pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan tentang kognisi secara umum dan kesadaran dan pengetahuan tentang kognisi itu sendiri, misalnya pengetahuan tentang skema untuk mengetahui struktur pokok bahasan dalam suatu buku teks, pengetahuan tentang metode penemuan atau pemecahan masalah (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 67-82).

Selain dimensi pengetahuan, adapula proses kognitif yang mencakup enam tingkatan yang dikenal yaitu: mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Tingkatan yang *pertama* adalah mengingat (C1), yaitu mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang. Cakupan dalam pengetahuan Mengingat termasuk pula pengetahuan yang sifatnya faktual, disamping pengetahuan yang mengenai hal-hal yang perlu diingat kembali seperti batasan, peristilahan, pasal, hukum, bab, ayat, rumus, dan lain-lain. Proses kognitif pada tingkat ini diantaranya mengenali, mengidentifikasi, dan mengingat kembali (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 99).

Tingkat yang *kedua* yaitu memahami (C2). Siswa dikatakan memahami apabila mereka dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan maupun grafis. Pada tingkat ini, siswa memahami ketika mereka menghubungkan pengetahuan yang baru diperolehnya dengan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya. Proses kognitif dalam kategori memahami antara lain menafsirkan, mencontohkan, merangkum, mengklasifikasi, merangkum,

menyimpulkan, membandingkan dan menjeaskan (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 105).

Tingkat kognitif *ketiga*, mengaplikasikan (C3), yaitu menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu, seperti mengerjakan soal latihan atau menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, mengaplikasikan berkaitan erat dengan pengetahuan prosedural. Proses-proses kognitif pada tingkat C3 meliputi: mengeksekusi, melaksanakan, mengimplementasikan dan menggunakan (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 116).

Tingkat *keempat* yaitu menganalisis (C4). Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian itu dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur atau tujuan. Menganalisis mencakup belajar untuk membedakan, mengorganisasi (menentukan cara-cara untuk menata potongan-potongan informasi yang telah dibedakan), dan mengatribusi (menentukan tujuan di balik informasi tersebut). Kemampuan menganalisis ini dipandang sebagai perluasan dari kemampuan memahami dan sebagai kemampuan awal untuk mengevaluasi atau mencipta (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 120).

Tingkat *kelima* adalah mengevaluasi (C5), yaitu mengambil keputusan berdasarkan kriteria dan/ atau standar. Contoh proses kognitif pada tingkat C5 yaitu memeriksa, dan mengkritik. Dalam tipe hasil belajar evaluasi, tekanan pada pertimbangan suatu nilai mengenai baik tidaknya, tepat tidaknya, dengan menggunakan kriteria tertentu (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 125).

Tingkat *keenam*, mencipta (C6), yaitu memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal. Siswa dituntut untuk membuat produk baru dengan mereorganisasi sejumlah elemen atau bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya. Contohnya yaitu memproduksi, membuat hipotesis, mendesain (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 128).

Selain ranah kognitif, ada pula hasil belajar ranah afektif (sikap) dan ranah psikomotor (keterampilan). Ranah afektif berkaitan dengan perilaku daya rasa atau emosional manusia, yaitu kemampuan menguasai nilai-nilai yang dapat membentuk sikap seseorang. Sedangkan aspek psikomotor berkaitan dengan

perilaku dalam bentuk keterampilan-keterampilan motorik (gerakan fisik) (Ruhimat, 2012 hlm. 26).

d. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar

Di dalam pelaksanaan proses belajar terdapat berbagai faktor-faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut terbagi menjadi dua macam, yakni faktor internal dan faktor eksternal (Wahab, 2015, hlm. 26).

1) Faktor Internal

Menurut Wahab (2015, hlm. 26) faktor internal merupakan faktor-faktor yang muncul dari dalam diri individu itu sendiri. Faktor internal dibedakan menjadi faktor fisiologis dan faktor psikologis.

a) Faktor fisiologis

Faktor fisiologis meliputi keadaan jasmani dan fungsi-fungsi fisiologis tertentu. Keadaan jasmani seseorang sangat mempengaruhi aktivitas belajar. Dengan kondisi yang sehat dan bugar dapat memberikan pengaruh yang positif ketika seseorang melaksanakan kegiatan belajar. Begitupula sebaliknya, jika kondisi seseorang sedang lemah atau sakit akan menghambat tercapainya hasil belajar yang diinginkan. Kemudian keadaan fungsi fisiologis tertentu, terutama pancaindra. Pancaindra yang berfungsi dengan baik akan memperlancar proses belajar, karena melalui pancaindralah segala informasi dapat diterima dan masuk ke dalam pikiran seseorang (Wahab, 2015, hlm. 27).

b) Faktor Psikologis

Faktor-faktor yang termasuk ke dalam faktor psikologis antara lain, kecerdasan, motivasi, minat, sikap dan bakat. Kecerdasan menjadi faktor psikologis yang paling penting dalam proses belajar. Semakin tinggi tingkat kecerdasan seseorang, maka semakin besar peluang orang tersebut dalam meraih kesuksesan belajar. Faktor psikologis yang kedua yakni motivasi. Fungsi motivasi adalah mendorong keinginan seseorang untuk melakukan sesuatu dan fokus pada tujuan yang hendak dicapai. Oleh karena itu dengan adanya motivasi yang baik dalam

belajar, maka akan menunjukkan hasil belajar yang baik (Siregar dan Hartini, 2014, hlm. 177). Selanjutnya adalah minat dan bakat. Minat adalah kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu. Seseorang yang memiliki minat, maka ia akan berusaha untuk mencapai keinginannya. Sedangkan bakat adalah kemampuan yang dimiliki anak untuk mencapai keberhasilannya. (Wahab, 2015, hlm. 29). Faktor psikologis yang terakhir adalah sikap. Sikap adalah kecenderungan untuk merespon sesuatu. Sikap siswa dalam belajar dapat dipengaruhi oleh perasaan senang atau tidak pada kegiatan pembelajaran (Wahab, 2015, hlm. 29).

2) Faktor Eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang muncul dari luar diri siswa. Faktor eksternal terbagi menjadi dua, yaitu faktor sosial dan faktor nonsosial.

a) Faktor Sosial

Menurut Wahab (2015, hlm. 30), faktor-faktor sosial meliputi lingkungan keluarga, lingkungan sekolah dan lingkungan masyarakat. Lingkungan keluarga sangat mempengaruhi kegiatan belajar. Hubungan antar anggota keluarga yang kurang harmonis dapat menyebabkan suasana yang tidak nyaman di rumah dan berakibat kurangnya semangat belajar pada anak. Sebaliknya, jika suasana rumah menyenangkan dan penuh kasih sayang, maka akan memberikan dorongan belajar pada anak (Siregar dan Hartini, 2014, hlm. 177). Demikian juga dengan lingkungan sekolah, lingkungan sekolah yang harmonis dan nyaman dapat menjadi motivasi bagi siswa untuk belajar lebih baik.

Selain lingkungan keluarga dan lingkungan sekolah, faktor yang mempengaruhi belajar yaitu lingkungan masyarakat. Menurut Siregar dan Hartini (2014, hlm. 177), lingkungan masyarakat yang kumuh, serba kekurangan dan banyaknya pengangguran akan sangat mempengaruhi kondisi belajar anak, karena ia akan kesulitan ketika memerlukan teman untuk berdiskusi (belajar).

b) Faktor Nonsosial

Faktor nonsosial meliputi lingkungan alamiah dan faktor instrumental. Lingkungan alamiah seperti udara yang segar, tidak panas, tidak dingin, sinar yang tidak terlalu silau juga tidak terlalu lemah/ gelap bersih, sejuk, tenang serta nyaman dapat mendukung jalannya proses belajar yang baik. Sebaliknya, jika kondisi lingkungan alamiah tersebut tidak mendukung, maka proses belajar siswa akan terhambat, sedangkan faktor instrumental yaitu perangkat belajar yang digolongkan menjadi dua macam. *Pertama, hardware* (perangkat keras) seperti gedung sekolah, alat-alat belajar, fasilitas belajar, lapangan olahraga dan lain sebagainya. *Kedua, software* (perangkat lunak), seperti kurikulum sekolah, silabus peraturan-peraturan sekolah, strategi belajar, buku panduan, LKS dsb. (Wahab, 2015, hlm. 31).

2. Teknologi dan Media Pembelajaran

a. Teknologi dalam Pembelajaran

Dewasa ini kita telah memasuki era globalisasi. “Salah satu ciri globalisasi adalah perkembangan komunikasi dan informasi dengan instrumen utama perangkat teknologi perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*), hingga munculah konsep Teknologi Informasi dan Komunikasi (*Information Communication and Technology*) atau disingkat ICT” (Riyana, 2009, hlm. 31). Tidak dapat kita pungkiri, perkembangan ICT telah masuk ke dalam berbagai bidang, termasuk dunia pendidikan.

Darmawan (2014, hlm. 54), menjelaskan tentang perkembangan teknologi informasi khususnya dalam dunia pendidikan sebagai berikut:

Adanya perkembangan dalam bidang teknologi khususnya teknologi informasi (TI), membawa paradigma baru pada *learning material* dan *learning method*. Produk TI telah memberikan alternatif berupa bahan belajar yang dapat digunakan dan diakses oleh peserta didik yang tidak lagi dalam bentuk kertas, tetapi berbentuk program/ *software* yang dapat dimanfaatkan, baik itu sekedar membaca, mengambil data, men-*download*, bahkan sampai berinteraksi antara program dengan siswa dan guru dengan memanfaatkan komputer sebagai perangkat utama.

Hampir sejalan dengan Darmawan, Danim (2010, hlm. 3) mengungkapkan, “...kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, perkembangan proses komunikasi, termasuk komunikasi untuk tujuan-tujuan pendidikan dituntut agar memanfaatkan

media teknologi. Penerapan pengerahan perangkat keras dan perangkat lunak yang relevan dengan kebutuhan pendidikan adalah prakondisi bagi terselenggaranya pendidikan kita yang efektif dan efisien”.

Danim (2010, hlm. 3) juga mengemukakan bahwa teknologi pendidikan mempunyai karakteristik yang sangat relevan bagi kepentingan pendidikan, diantaranya: (1) Teknologi pendidikan memungkinkan adanya penyebaran informasi secara luas, merata, cepat, seragam dan terintegrasi, sehingga dengan demikian pesan dapat disampaikan sesuai dengan isi yang dimaksud; (2) Teknologi pendidikan dapat menyajikan materi secara logis, ilmiah dan sistematis serta mampu melengkapi, menunjang, memperjelas konsep-konsep, prinsip-prinsip atau proposisi materi pelajaran; (3) Teknologi pendidikan menjadi *partner* guru dalam rangka mewujudkan proses belajar yang efektif, efisien dan produktif sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan anak didik; dan (4) Teknologi pendidikan dapat dijadikan sumber belajar, dapat menyajikan materi secara lebih menarik, lebih-lebih jika disertai dengan kemampuan memanfaatkannya.

Menurut Danim (2010, hlm. 8), “media merupakan salah satu produk teknologi. Teknologi pendidikan dapat dipandang sebagai pemanfaatan media teknologi untuk tujuan pendidikan...”. Salah satu peran ICT dalam bidang pendidikan yaitu sebagai alat bantu pembelajaran. Pembelajaran dapat disajikan kepada seluruh siswa melalui peralatan ICT seperti multimedia dan media pembelajaran hasil olahan komputer seperti poster, foto, grafik, gambar, termasuk pemanfaatan CD Interaktif, Video Pembelajaran, Multimedia presentasi dan *e-learning* (Riyana, 2009, hlm. 44-45).

Sejalan dengan Danim dan Riyana, Arsyad (2016, hlm. 7-8) menuturkan bahwa media merupakan bagian kecil dari teknologi pembelajaran yang perlu dimanfaatkan untuk kebutuhan pembelajaran, sehingga dapat mencapai efektivitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan pemaparan tersebut, disimpulkan bahwa contoh pemanfaatan teknologi dalam pendidikan ialah penggunaan media sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar.

b. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa Latin, yakni *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dengan kata lain media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Arsyad, 2016, hlm. 3). ACET (*Association of Education and Communication Technology*, 1977) dalam Arsyad (2016, hlm. 3) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Lebih khusus, Arsyad (2016, hlm. 4 & 10) mengemukakan:

Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat peserta didik.

Danim (2010, hlm 7) mengungkapkan, “Media pendidikan merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan peserta didik”. Sejalan dengan itu, Fathurrahman (2010, hlm. 65) mendefinisikan media sebagai sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dan peserta didik.

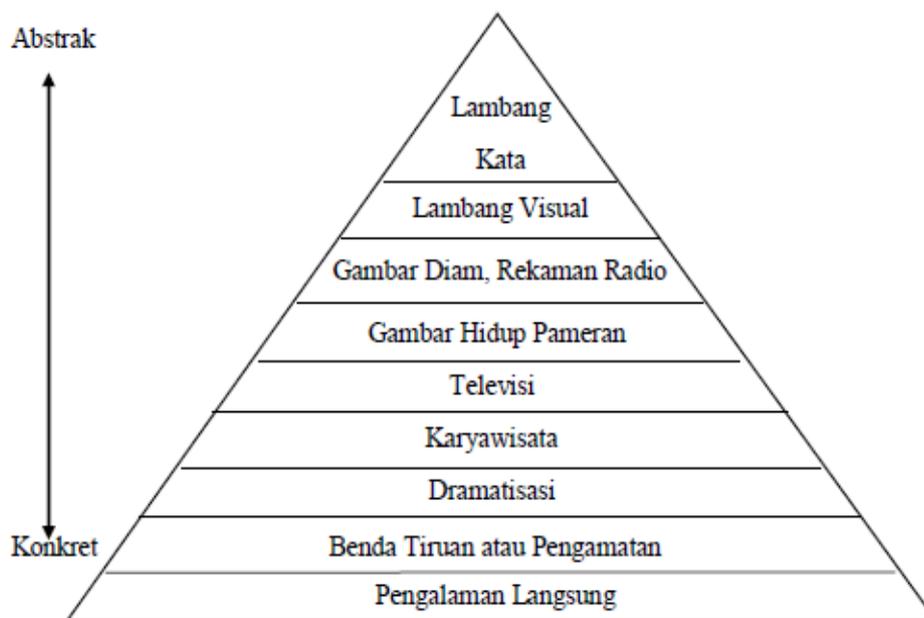
Menurut Hamidjodjo dalam Hosnan (2016, hlm. 111) media pembelajaran adalah media yang penggunaannya diintegrasikan dengan tujuan dan isi pelajaran yang bermaksud untuk mempertinggi kegiatan belajar mengajar dalam segi mutu. Media pembelajaran tentu dipergunakan dalam dunia pendidikan. Menurut Hamalik dalam Hosnan (2016, hlm. 111), media pendidikan adalah alat, metode, dan teknik yang dipergunakan dalam rangka mengaktifkan komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran. Hosnan (2016, hlm. 111) menyimpulkan, “Media pendidikan adalah segala sarana atau bentuk komunikasi nonpersonal (bukan manusia) yang dapat dijadikan sebagai wadah dari informasi pelajaran yang akan disampaikan kepada peserta didik serta dapat menarik minat serta perhatian, sehingga tujuan daripada belajar dapat tercapai dengan baik”.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan media merupakan alat bantu untuk memperantarai penyampaian informasi. Jika dalam pembelajaran informasi ini berupa materi pelajaran yang disampaikan kepada peserta didik.

c. Landasan Penggunaan Media Pembelajaran

Secara umum belajar merupakan proses interaksi antara diri manusia dengan lingkungannya. Interaksi yang dimaksud adalah: (1) proses internalisasi dari sesuatu ke dalam diri yang belajar dan (2) dilakukan secara aktif dengan melibatkan segenap panca indera (Sadirman, 2012, hlm. 22). Proses belajar mengajar dapat berhasil dengan baik, apabila siswa diberikan kegiatan yang dapat melibatkan semua inderanya. Menurut Rusman (2011, hlm 173), semakin banyak indera yang terlibat dalam proses memperoleh dan mengolah informasi, maka semakin besar pula kemungkinan informasi tersebut dimengerti dan dipahami serta bertahan lama dalam memori ingatan. Adapun pendapat Dale (1969) dalam Arsyad (2016, hlm 13) menyatakan bahwa aktivitas merupakan asas yang sangat penting di dalam interaksi belajar mengajar. Siswa tidak cukup hanya mendengarkan atau mencatat saja.

Menurut Burner dalam Lestari (2014, hlm. 131) pengetahuan dipelajari dalam tiga tahap, yaitu tahap *enactive* atau pengalaman langsung, tahap *ionic* atau pengalaman melalui visualisasi (gambar), dan tahap *symbolic* atau pengalaman melalui simbol-simbol abstrak. Dale (1969) dalam Arsyad (2016, hlm 13) mengungkapkan persentase perbandingan pemerolehan hasil belajar sekitar 75% diperoleh melalui indera pandang (visual), sekitar 13% melalui indera dengar, dan 12 % melalui indera lainnya. Mengelaborasi teori belajar menurut Burner, serta melihat hasil perbandingan persentase pemerolehan hasil belajar, Dale (1969) dalam Arsyad (2016, hlm. 13) memperjelasnya dalam teori *Dale's Cone of Experience* (Kerucut Pengalaman Dale) yang dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Sumber: Arsyad (2016, hlm. 14)

Berdasarkan gambar Kerucut Pengalaman Dale tersebut dapat terlihat bahwa semakin ke atas kerucut maka semakin abstrak, karena pesan atau materi tertuang ke dalam lambang-lambang seperti kata, sehingga indera yang terlibat untuk memperoleh pesan menjadi semakin terbatas. Sedangkan semakin ke bawah semakin kongkret karena semakin ke bawah keterlibatan indera dalam memperoleh pesan semakin banyak, yakni dapat melibatkan penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman dan peraba. Kerucut pengalaman Dale ini banyak dijadikan sebagai landasan penggunaan media. Penggunaan media yang memicu banyaknya indera yang terlibat akan menjadikan pesan atau materi menjadi lebih kongkret.

Rusman (2011, hlm. 171) menerangkan:

Pemanfaatan media harus terencana dan sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kehadiran media sangat membantu siswa untuk memahami suatu konsep tertentu yang sulit dijelaskan dengan bahasa verbal. Dengan demikian, pemanfaatan media sangat tergantung pada karakteristik media dan kemampuan pengajar maupun siswa memahami cara kerja media tersebut, sehingga media dapat dipergunakan dan dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Salah satu contoh materi Biologi yang bersifat abstrak misalnya materi sistem reproduksi, karena dalam materi tersebut memuat banyak proses-proses yang tidak dapat diindrai secara langsung seperti proses gametogenesis, ovulasi dan

menstruasi, fertlisasi, gestasi dan partus. Maka penggunaan media diperlukan untuk membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak tersebut.

d. Fungsi dan Jenis-jenis Media Pembelajaran

Merujuk pada pengertian media yang telah dibahas sebelumnya, maka dapat kita nyatakan secara garis besar bahwa fungsi utama media adalah sebagai alat bantu dan pelengkap dalam proses penyampaian materi dalam pembelajaran.

Fungsi media secara lebih rinci menurut Fathurrahman dan Sutikno (2010, hlm. 67) antara lain: menarik perhatian siswa, membantu mempercepat pemahaman dalam proses pembelajaran, memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalis, mengatasi keterbatasan ruang, pembelajaran lebih komunikatif dan produktif, waktu pembelajaran bisa dikondisikan, menghilangkan kebosanan siswa dalam belajar, meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, serta meningkatkan keaktifan/ keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Menurut Rusman (2011, hlm. 176) media memiliki fungsi antara lain: sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, sebagai komponen dari sistem pembelajaran, sebagai pengarah dalam pembelajaran, sebagai permainan atau membangkitkan perhatian motivasi siswa, meningkatkan proses dan hasil pembelajaran, mengurangi terjadinya verbalisme, dan mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indera.

Jika menurut Hosnan (2016, hlm. 129), fungsi media dalam proses pembelajaran adalah: membantu memudahkan belajar bagi siswa dan membantu memudahkan pengajaran bagi guru, memberikan pengalaman yang lebih nyata (yang abstrak menjadi konkret), menarik perhatian dan minat siswa lebih besar (jalan pelajaran tidak membosankan), semua indera murid dapat diaktifkan, kelemahan satu indera dapat diimbangi oleh kelebihan indera yang lain, dapat membangkitkan dunia dengan realitanya.

Melihat pendapat ahli mengenai fungsi media pembelajaran tersebut maka dapat diringkas bahwa media pembelajaran memiliki fungsi untuk memudahkan jalannya pembelajaran, meningkatkan motivasi siswa, meningkatkan keterlibatan siswa serta mengkonkretkan hal-hal yang bersifat abstrak.

Adapun jenis-jenis media menurut Hosnan (2016, hlm. 118), meliputi media auditif, media visual dan media audio-visual. Media auditif, yaitu media yang mengandalkan kemampuan suara saja, seperti radio dan *cassette recorder*. Media visual, yaitu media yang hanya mengandalkan indera penglihatan saja. Media visual ini terdiri atas visual yang tidak diproyeksikan misalnya benda nyata, dan visual yang diproyeksikan seperti foto atau gambar. Sedangkan media audio-visual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan gambar. Media ini dibagi menjadi audio visual diam, seperti film bingkai suara dan audio visual gerak seperti film suara dan film *cassette*.

Penggunaan media tentu harus diselaraskan dengan kebutuhan dan karakteristik materi itu sendiri. Disinilah peran guru untuk menentukan media apa yang paling sesuai, guna meningkatkan mutu hasil belajar siswa.

3. Multimedia Interaktif

a. Pengertian Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif terdiri atas dua kata, yakni multimedia dan interaktif. “Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (*format file*) yang berupa teks, gambar, grafik, sound, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital (komputerisasi), sedangkan interaktif adalah terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih dari komponen komunikasi” (Munir, 2015, hlm. 110). Munir (2015, hlm. 110) menambahkan, apabila pengguna dapat mengontrol multimedia tersebut, artinya hal ini merupakan multimedia interaktif.

Teks, grafik, gambar, animasi, suara dan *interactive link* merupakan komponen-komponen multimedia interaktif. berdasarkan komponen-komponen tersebut Riyana (2009, hlm. 141) mendefinisikan multimedia interaktif sebagai “Media pembelajaran elektronik yang mengandung unsur visual berupa gambar, animasi, video dan audio yang di dalamnya terdapat suatu rangkaian materi pembelajaran terprogram bersifat interaktif untuk digunakan oleh siswa secara individual. Interaktif berarti adanya timbal balik antara siswa dengan program”.

Berdasarkan pengertian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif adalah tampilan gabungan dari beberapa media menjadi suatu

kemasan file yang pemakaiannya dapat dikontrol oleh pengguna, serta terjadi interaksi timbal balik antara pengguna dengan program.

Multimedia interaktif adalah salah satu sistem pembelajaran berbasis *ICT*. Program MMI juga dikenal dengan istilah *Computer Assisted Instruction (CAI)*, yakni pembelajaran dengan bantuan komputer (Riyana, 2009, hlm. 241). Sejalan dengan Riyana, Darmawan (2015, hlm. 92) juga mengemukakan salah satu pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan yaitu memanfaatkan komputer untuk menyampaikan materi pengajaran yang dikenal dengan istilah *Computer Assisted Instructional (CAI)*. Materi yang hendak disampaikan dikemas dalam suatu program atau perangkat lunak yang dapat dijalankan oleh peserta didik pada sebuah perangkat komputer dalam kegiatan belajarnya. Menurut Darmawan (2012, hlm. 36) konsep pembelajaran interaktif dalam CAI, khusus pada materi yang perlu terdapat unsur animasi, video, simulasi, demonstrasi dan *games*, siswa tidak hanya membaca teks, tetapi juga melihat animasi tentang suatu proses yang menggambarkan kejadian sesungguhnya, sehingga mempermudah pemahaman dengan biaya yang relatif lebih rendah dibanding langsung dengan objek nyata.

Adapun konsep multimedia dalam CAI dijelaskan oleh Darmawan (2012, hlm. 36) sebagai berikut:

Materi yang dikemas secara multimedia mencakup teks, animasi, suara dan video sesuai tuntutan materi. Teknologi 2D dan 3D dengan kombinasi teks akan mendominasi kemasan materi. Hal ini cukup efektif untuk mengajarkan materi yang sifatnya aplikatif, berproses, sulit terjangkau, berbahaya apabila langsung diperanaktifkan, dan memiliki tingkat keakurasian tinggi. Misalnya proses perakitan mesin, proses terjadinya hujan, proses peredaran darah pada tubuh dan perubahan wujud benda padat dapat dibuat dengan teknologi animasi.

Menurut Munir (2015, hlm. 115), “peserta didik akan tertolong dengan multimedia interaktif dalam memahami konsep yang abstrak, karena multimedia dapat membuat konsep yang abstrak tersebut menjadi lebih konkret. Selanjutnya konsep yang telah konkret tersebut akan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi peserta didik”.

Melihat pada penjelasan di atas, maka penggunaan media diperlukan untuk membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak tersebut, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Salah satu contoh materi Biologi yang

bersifat abstrak misalnya materi sistem reproduksi, karena dalam materi tersebut memuat banyak proses-proses yang tidak dapat diindrai secara langsung seperti proses gametogenesis, ovulasi dan menstruasi, fertlisasi, gestasi dan partus.

b. Karakteristik dan Kemampuan Multimedia Interaktif

Menurut Munir (2015, hlm. 115) karakteristik multimedia interaktif dalam pembelajaran meliputi: (1) memiliki lebih dari satu media, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual; (2) bersifat interaktif, yakni memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna; dan (3) bersifat mandiri, memberi kemudahan dan kelengkapan isi, sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Selain karakteristik diatas, Munir (2015, hlm. 116) menuturkan, multimedia interaktif mempunyai beberapa kemampuan yang tidak dimiliki oleh media lain dalam pembelajaran adalah: (1) Menyediakan proses interaktif dan memberikan kemudahan umpan baik; (2) Memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam menentukan topik proses belajar; (3) Memberikan kemudahan kontrol yang sistematis dalam belajar.

c. Keunggulan dan Kelemahan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran

Penggunaan multimedia interaktif pada intinya dimaksudkan untuk mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi yang diajarkan kepada peserta didik. Hal tersebut dikarenakan multimedia interaktif memiliki keunggulan-keunggulan dalam menunjang proses pembelajaran. Meskipun demikian, multimedia interaktif juga memiliki kelemahan.

1) Keunggulan Multimedia Interaktif

Keunggulan penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran diungkapkan oleh Munir (2015, hlm. 113), antara lain: pembelajaran lebih kreatif dan inovatif; mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik animasi atau video dalam satu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan pembelajaran; menambah motivasi peserta didik selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan; mampu

memvisualisasikan materi yang selama ini sulit diterangkan jika hanya melalui penjelasan atau alat peraga konvensional; melatih peserta didik lebih mandiri dalam memperoleh pengetahuan.

Keunggulan multimedia interaktif dibandingkan media lain menurut Riyana (2009, hlm. 245) antara lain sebagai berikut:

a) Mengaktifkan Siswa

Penggunaan multimedia interaktif memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung secara dua arah dengan *software*. Hal tersebut dapat menstimulasi siswa untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya melalui kegiatan mencoba yang dirancang sedemikian rupa dalam sebuah aplikasi pembelajaran dengan materi tertentu yang ingin dipelajari. Keterlibatan langsung siswa tersebut menunjukkan adanya aktivitas siswa yang lebih baik, karena daya indera siswa dioptimalisasi untuk aktif, seperti mengklik, *drag*, *drop*, enter dan lain-lain.

b) Menumbuhkan Kreativitas Siswa

Multimedia interaktif memberi peluang untuk menumbuhkan kreativitas siswa melalui kegiatan-kegiatan belajar dengan menggunakan *software*. Tool-tool yang tersedia memfasilitasi siswa untuk berkreasi dan berekspresi bebas. Siswa dapat memilih materi yang ingin dipelajarinya.

c) Mempermudah Pemahaman

Rancangan isi aplikasi berupa *story board* dan desain multimedia interaktif, merupakan visualisasi materi-materi yang bersifat abstrak. Hal tersebut akan membantu memudahkan peserta didik memahaminya. Materi-materi yang mengandung proses atau mekanisme tidak dapat divisualisasikan hanya dengan papan tulis saja. Maka dengan multimedia interaktif (misalnya model simulasi) dapat membantu memudahkan guru menyampaikan materi dan siswa dapat memahami dengan lebih mudah.

d) Mengatasi Keterbatasan Ruang dan Waktu

Multimedia interaktif dapat mengatasi beberapa keterbatasan waktu dan ruang yang tersedia. Pada umumnya, waktu belajar siswa relatif singkat, namun dengan multimedia interaktif pembelajaran dapat dilanjutkan di luar kelas kapan saja dan dimana saja, terutama untuk hal-hal seperti: (1) materi/ proses yang membutuhkan waktu lama dan khusus, untuk mengamati secara konkret yang tidak dapat dilakukan pada waktu jam pelajaran (misal: proses perkecambahan benih), (2) materi/ proses yang membutuhkan ruang (tempat dan peralatan) khusus yang tidak dapat dilakukan pada waktu belajar karena membutuhkan biaya yang tinggi.

e) Meningkatkan Motivasi Belajar Ssiwa

Secara umum, multimedia interaktif menyenangkan untuk belajar siswa, hal inilah yang menyebabkan motivasi belajar siswa lebih meningkat. Hal ini dapat diamati dari ketertarikannya menggunakan komputer, antusiasme ketika menggunakan multimedia interaktif, serta lamanya waktu yang dihabiskan untuk belajar dan tidak pernah bosan. Keberhasilan belajar tidak akan tercapai tanpa adanya motivasi yang tinggi dari siswa itu sendiri.

Terkait dengan keunggulan multimedia interaktif, ada beberapa penelitian mengenai penggunaan multimedia interaktif yang telah dilakukan dan menunjukkan hasil yang positif, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Cahyaningsih (2016), memperoleh hasil bahwa multimedia berbasis *macromedia flash* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut Cahyaningsih (2016, hlm. 49) hal tersebut terjadi karena multimedia berbasis *macromedia flash* memiliki konten yang lengkap yang dapat memenuhi kebutuhan materi sistem ekskresi seperti video, game dan animasi organ ekskresi manusia serta proses ekskresi manusia, sehingga siswa dapat terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari tayangan multimedia tersebut.

Temuan penelitian mengenai efek penggunaan multimedia interaktif juga dikemukakan oleh Setiawan (2014). Ia menyimpulkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran interaktif mampu meningkatkan hasil belajar siswa sehingga siswa dapat menyerap ilmu yang disampaikan dan berdampak pada

tuntasnya hasil belajar. Ada pula penelitian mengenai penggunaan multimedia interaktif pada bidang pelajaran lainnya seperti Fisika dilakukan oleh Wahyudin *dkk.* (2010), didapatkan kesimpulan bahwa metode pembelajaran yang dikolaborasikan dengan penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa. Peningkatan rata-rata tanggapan positif siswa terhadap penggunaan multimedia interaktif terjadi karena selama pembelajaran siswa terlibat aktif dan merasa senang mengikuti pembelajaran.

Sejalan dengan Wahyudin *dkk.*, Setiawan (2014) pada penelitiannya juga mengemukakan bahwa rasa senang menumbuhkan minat dalam belajar sehingga materi yang disampaikan pun mampu diserap oleh siswa dan hal tersebut berdampak pada kemampuan siswa dalam menjawab soal. Ada pula hasil penelitian Sugianti (2013) *dalam* Cahyaningsih (2016, hlm. 48) menunjukkan bahwa pengembangan multimedia pembelajaran sistem reproduksi manusia dapat meningkatkan minat belajar, motivasi, aktivitas dan prestasi belajar siswa.

Hasil penelitian lain diungkapkan oleh Yusuf (2010) pada penelitiannya yang berjudul “*Effects Of Computer Assisted Instruction (CAI) on Secondary School Students’ Performance In Biology*”, ditemukan bahwa siswa yang diberi perlakuan pembelajaran menggunakan pembelajaran berbantuan komputer, baik secara individu maupun kelompok menunjukkan aktivitas belajar yang lebih baik daripada siswa yang tidak diberi perlakuan pembelajaran berbantuan komputer atau kelas dengan sistem pembelajaran konvensional.

Hasil-hasil penelitian terdahulu terkait penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran selengkapnya tesaji dalam Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Hasil Penelitian yang Relevan

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Kesimpulan Temuan Penelitian
1.	Ade Cahyaningsih	2016	Efektivitas Penggunaan Multimedia Berbasis <i>Macromedia Flash</i> pada Pokok Bahasan Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Hasil penelitian menunjukan: peningkatan aktivitas belajar siswa memiliki kriteria sangat baik, penerapan multimedia berbasis <i>Macromedia Flash</i> dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terdapat hubungan

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Kesimpulan Temuan Penelitian
				yang signifikan antara aktivitas belajar siswa dengan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan multimedia berbasis <i>macromedia flash</i> , respon siswa terhadap penggunaan multimedia berbasis <i>Macromedia Flash</i> dalam pembelajaran sistem ekskresi memiliki kriteria sangat baik.
2.	Hakan Yüksel dan Azize Yüksel	2015	The Effect Of The Computer Assisted Instruction On The Academic Achievement And Retention Of Technical Programme Students' In Vocational Foreign Language	Metode pembelajaran yang dibantu dengan penggunaan komputer lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional.
3.	Fazzlijan Mohamed Adnan Khan dan Mona Masood	2014	The Effectiveness Of An Interactive Multimedia Courseware With Cooperative Mastery Approach In Enhancing Higher Order Thinking Skills In Learning Cellular Respiration	Multimedia interaktif yang dipadukan dengan pendekatan pembelajaran kooperatif memberikan pengaruh positif dan signifikan dalam pembelajaran respirasi seluler
4.	Ang Ling Weay dan Mona Masood	2014	The Potential Benefits of Multimedia Information Representation in Enhancing Students' Critical Thinking and History Reasoning	Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia interaktif memiliki manfaat, yakni berpotensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (<i>High Order Thinking Skills/ HOTS</i>)
5.	Hendri Setiawan	2014	Analisis Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Multimedia Pembelajaran Interaktif dengan Media Powerpoint Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Matapelajaran Biologi Kelas XI IPA di SMA Negeri Karangnongko Klaten	penggunaan multimedia pembelajaran interaktif mampu meningkatkan hasil belajar karena siswa dapat menyerap ilmu yang disampaikan, sehingga berdampak pada tuntasnya hasil belajar.

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Kesimpulan Temuan Penelitian
6.	Mia Aina	2013	Pengaruh Pemanfaatan Multimedia Interaktif Pembelajaran Ipa-Biologi Terhadap Motivasi Ddn Kemampuan Kognitif Siswa Smp 19 Kota Jambi	Terdapat pengaruh pemanfaatan multimedia interaktif Pembelajaran IPA-Biologi terhadap kemampuan kognitif siswa putra dan putri serta terdapat Interaksi antara pemanfaatan multimedia interaktif dan motivasi siswa
7.	Dhamaris Mathuria	2010	Pemanfaatan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Menggunakan Model <i>Team Game Tournament</i> (TGT)	Pemanfaatan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Menggunakan <i>Model Team Game Tournament</i> (TGT) meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa dengan indikator belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.
8.	K. Wiyono, Liliari, A. Setiawan, C.T. Paulus	2012	Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pendahuluan Fisika Zat Padat	Penggunaan multimedia interaktif berbasis gaya belajar lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan penguasaan konsep pendahuluan fisika zat padat dengan peningkatan tertinggi terjadi pada gaya belajar visual sebesar 83,0 (kategori tinggi) dan terendah pada gaya belajar kinestetik sebesar 66,3 (ketegori sedang). Peningkatan penguasaan konsep kelas eksperimen 74 (kategori tinggi) dan kelas kontrol 47 (ketegori sedang).
9.	Wahyudin, Sutikno, dan A. Isa	2010	Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa	metode pembelajaran yang dikolaborasikan dengan penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa.

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Kesimpulan Temuan Penelitian
10.	Mudasiru Olalere Yusuf	2010	Effects Of Computer Assisted Instruction (CAI) on Secondary School Students' Performance In Biology	Siswa yang diberi perlakuan pembelajaran menggunakan pembelajaran berbantuan komputer, baik secara individu maupun kelompok menunjukkan aktivitas belajar yang lebih baik daripada siswa yang tidak diberi perlakuan pembelajaran berbantuan komputer atau kelas dengan sistem pembelajaran konvensional.

Demikian hasil-hasil penelitian terdahulu terkait penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran. Hasil secara keseluruhan menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran memberikan pengaruh yang positif. Dari beberapa penelitian terdahulu, penelitian mengenai penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran Biologi materi sistem reproduksi belum dilakukan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait efek penggunaan multimedia interaktif pada materi sistem reproduksi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA).

2) Kelemahan Multimedia Interaktif

Selain memiliki keunggulan, multimedia interaktif juga memiliki kelemahan. Dalam penggunaannya, multimedia interaktif memerlukan perangkat komputer sebagai sarannya. Ada beberapa kelemahan perangkat komputer sebagai sarana komunikasi interaktif menurut Beni dan Tita (2000) *dalam* Maulana (2016, <http://ilhamzmaulana.blogspot.co.id>) antara lain:

a) Pengadaan dan Pengembangan Program Komputer

Terkait dengan pengadaan dan pengembangan program komputer, terutama yang dirancang khusus untuk maksud pembelajaran memerlukan biaya yang tinggi. Disamping itu, pengadaan, pemeliharaan, dan perawatan komputer yang meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) memerlukan biaya yang relatif tinggi.

b) Kesesuaian Spesifikasi *Hardware* dan *Software*

Selain pengadaan dan pengembangan komputer, masalah lain adalah *compatibility* dan *incompatibility* antara *hardware* dan *software*. Penggunaan sebuah program komputer biasanya memerlukan perangkat keras dengan spesifikasi yang sesuai. Perangkat lunak sebuah komputer seringkali tidak dapat digunakan pada komputer yang spesifikasinya tidak sama.

c) Memerlukan Keahlian Khusus

Merancang dan memproduksi program pembelajaran yang berbasis komputer merupakan pekerjaan yang tidak mudah. Memproduksi program komputer merupakan kegiatan intensif yang memerlukan waktu banyak dan juga keahlian khusus.

Kelemahan di atas merupakan hal yang bersifat teknis. Adapun kelemahan multimedia dilihat dari berbagai komponen penyusun multimedia seperti teks, audio, dan video yang diungkapkan oleh Waryanto (2008, hlm. 6-8), antara lain sebagai berikut:

a) Teks

Kelemahan teks: (1) kurang kuat bila digunakan sebagai media untuk memberikan motivasi, (2) mata cepat lelah ketika harus menyerap materi melalui teks jika teks yang tersaji pada layar komputer panjang dan padat.\

b) Audio

Kelemahan audio: (1) memerlukan tempat penyimpanan yang besar di dalam komputer, dan (2) memerlukan *software* dan *hardware* yang spesifik agar suara dapat disampaikan melalui komputer.

c) Video

Kelemahan video: (1) mungkin saja kehilangan detail dalam pemaparan materi karena siswa harus mampu mengingat detail dari scene ke scene, dan (2) umumnya pengguna menganggap belajar melalui video lebih mudah dibandingkan

melalui teks sehingga pengguna kurang terdorong untuk lebih aktif dalam berinteraksi dengan materi.

d) Desain

Desain yang buruk seperti gambar yang kurang jelas, tulisan dan warna yang tidak sesuai dapat menyebabkan kebingungan dan kebosanan serta menurunkan ketertarikan pengguna terhadap aplikasi yang digunakan, sehingga pesan tidak tersampaikan dengan baik.

d. Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Air*

Adobe Air merupakan singkatan dari Adobe Integrated Runtime, yaitu sebuah engine untuk Windows, Mac, Linux, Android, iOS, dan QNX (Wibowo, 2012, <http://sir.stikom.edu/>). *Adobe Air* merupakan Runtime Environment antar platform yang dibangun menggunakan *Adobe Flash*, *Adobe Flex*, HTML, dan Ajax yang dapat dipasang sebagai aplikasi desktop. Manfaat dari *Adobe Air* adalah sebagai media antar muka yang bekerja pada beragam platform yang jalan pada sistem operasi windows, linux ataupun macos layaknya andriod, iphone dan sebagainya. Aplikasi desktop dari *Air* ini dapat dibuat terhubung dengan internet, contohnya sebuah mp3 player yang bisa mencari lirik lagu secara *online* (Rafiqusubhan, 2012, <http://kumpulantutorialdaninformasi.blogspot.co.id/>).

Adobe AIR adalah cross-platform runtime system yang memungkinkan web developer untuk mengembangkan dan menjalankan RIA (*Rich Internet Application*) layaknya aplikasi desktop. Aplikasi *Air* ini diinstal pada desktop dan dapat beroperasi secara *offline*, Web developer dapat membangun aplikasi desktop dengan HTML, JavaScript, Flex dan Flash dengan program Adobe Air ini. Yang membedakannya dengan aplikasi web biasa yang berjalan di browser, Adobe Air ini berkemampuan untuk mengakses data yang tersimpan pada komputer lokal, bisa membuka , menyimpan, mengedit data dan informasi pada komputer. Karena karakteristik aplikasi *Air* ini cukup unik, yaitu berjalan di desktop tapi dikembangkan dengan bahasa pemrograman web (Rafiqusubhan, 2012, <http://kumpulantutorialdaninformasi.blogspot.co.id/>).

B. Pengembangan Materi Bahan Ajar

Terdapat beberapa aspek yang akan dibahas pada pengembangan materi bahan ajar sistem reproduksi, diantaranya adalah keluasan dan kedalaman materi, karakteristik materi, bahan dan media pembelajaran, strategi pembelajaran dan sistem evaluasi pembelajaran.

1. Keluasan dan Kedalaman Materi

Sistem reproduksi merupakan salah satu BAB yang dipelajari pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI. Materi ini menyangkut materi fakta, materi konsep, materi prosedural dan materi prinsip. Mengacu pada kompetensi dasar pada kurikulum, secara umum keluasan dan kedalaman sistem reproduksi ini menyangkut pembahasan beberapa komponen yang tidak dapat dipisahkan yaitu organ-organ reproduksi, fungsi dari organ-organ reproduksi dan proses atau mekanisme organ-organ tersebut dalam menjalankan fungsinya.

Kedudukan materi sistem reproduksi di dalam kurikulum dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 KI dan KD Sistem Reproduksi Manusia

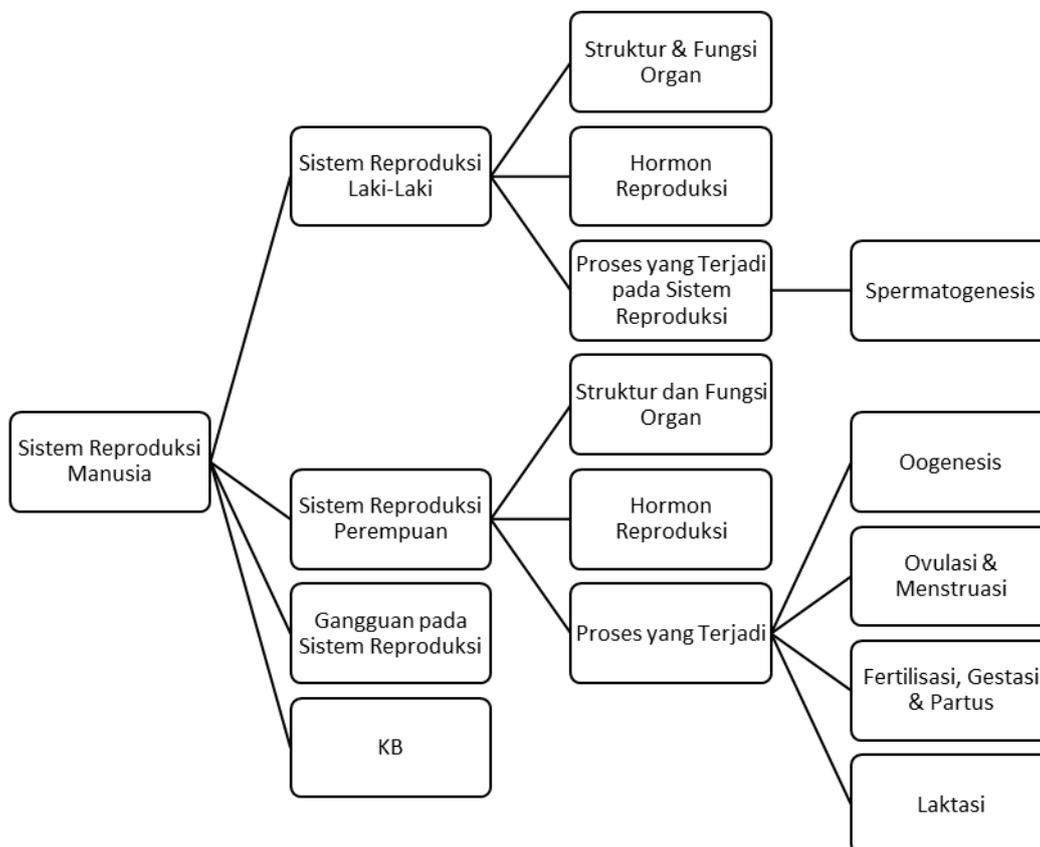
Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.12. Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui studi literatur dan pengamatan

Berdasarkan Taksonomi Bloom, “menganalisis” yang terdapat pada KD tersebut berada pada tingkat C4. Mengingat KD ini adalah tujuan dari suatu pembelajaran, maka setelah mengalami pembelajaran siswa harus memiliki kemampuan menganalisis mengenai materi hubungan antara struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya. Sebelum dapat menganalisis, maka

siswa harus mengenali dan memahami setiap organ beserta fungsinya yang terlibat dalam sistem reproduksi terlebih dahulu.

a. Peta Konsep Sistem Reproduksi

Reproduksi adalah proses biologis suatu individu untuk menghasilkan individu baru. Dalam proses menghasilkan individu baru ini terlibat beberapa organ dengan fungsinya masing-masing yang saling keterkaitan satu sama lain yang disebut dengan sistem. Jadi, Sistem reproduksi adalah suatu rangkaian/ keterkaitan antar organ dalam menjalankan fungsinya untuk memperoleh individu baru/ keturunan. Hal-hal yang menjadi pembahasan pada materi ini dapat dilihat pada bagan berikut ini:



Gambar 2.2 Peta Konsep Sistem Reproduksi

b. Kedudukan Materi Sistem Reproduksi dalam Bidang Pengetahuan

Sistem reproduksi adalah salah satu materi di dalam mata pelajaran Biologi. Biologi itu sendiri berasal dari kata '*bios*' yang artinya 'hidup', dan '*logos*' yang artinya 'ilmu'. Biologi merupakan ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan

segala aspek kehidupannya. Menurut Rustaman (2005, hlm. 12), “Biologi mempelajari tentang struktur fisik dan fungsi alat-alat tubuh manusia. Biologi mempelajari alat tersebut di sekitar atau lingkungannya. Aspek tubuh manusia dan lingkungan ini dipandang sebagai sistem. Sistem memiliki komponen-komponen yang saling menunjang agar keseluruhan sistem dapat berlangsung”. Jadi manusia atau makhluk hidup pada umumnya tidak dapat dipisahkan dengan alam.

Di dalam perkembangannya, dikenal pula ilmu biologi terapan. Biologi terapan adalah cabang biologi yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Pengetahuan mengenai makhluk hidup dimanfaatkan untuk memecahkan berbagai macam masalah untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Terkait materi sistem reproduksi ini seperti yang tergambar pada peta konsep, cabang biologi yang terlibat antara lain anatomi, fisiologi, dan embriologi.

Cabang biologi anatomi adalah ilmu yang mempelajari tentang bagian-bagian tubuh (Irnaningtyas, 2013, hlm. 6). Pada sistem reproduksi, cabang ini terlibat ketika kita membahas mengenai organ-organ di dalam sistem reproduksi, baik organ reproduksi laki-laki maupun perempuan. Organ-organ reproduksi masing-masing memiliki fungsi. Pembahasan tentang fungsi kerja organ tubuh dipelajari dalam cabang biologi fisiologi (Irnaningtyas, 2013, hlm. 6). Materi sistem reproduksi juga membahas mengenai perkembangan janin, maka disinilah cabang biologi embriologi dipergunakan. Di dalam satu materi kita dapat mempelajari beberapa cabang ilmu biologi. Melalui cabang-cabang biologi inilah manusia dapat mempelajari berbagai hal terkait makhluk hidup dan segala aspek kehidupannya yang dapat berguna bagi kelangsungan manusia itu sendiri. Salah satu contohnya yaitu materi sistem reproduksi, yang dapat membantu individu memahami pentingnya generasi penerus atau keturunan dalam menjaga eksistensi suatu species, serta hal-hal lainnya guna mengatasi permasalahan-permasalahan terkait sistem reproduksi. Oleh karena itulah, materi sistem reproduksi ini penting untuk dipelajari oleh siswa.

c. Komponen-komponen Materi Sistem Reproduksi

Berdasarkan peta konsep, berikut ini penjelasan mengenai komponen-komponen yang harus dikuasai siswa pada materi sistem reproduksi.

1) Sistem Reproduksi Laki-Laki

Sistem reproduksi laki-laki tersusun dari organ-organ yang terletak di luar tubuh (eksternal) dan di dalam tubuh (internal). Organ eksternal berupa penis dan skrotum, sedangkan organ internal berupa saluran pengeluaran dan kelenjar penghasil hormon (Irnaningtyas , 2014, hlm. 403).

a) Organ Reproduksi Laki-laki

Menurut Irnaningtyas (2014, hlm. 403) organ reproduksi meliputi skrotum, testis, saluran pengeluaran, kelenjar aksesori dan penis.

(1) Skrotum

Skrotum pada pria di kenal dengan buah zakar. Di dalam buah zakar ini terdapat testis (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 166). Menurut Irnaningtyas (2014, hlm. 403-404) skrotum tersusun atas kulit, fascia (selaput pembungkus otot), dan otot polos yang membungkus testis di luar tubuh. Skrotum berjumlah sepasang, dipisahkan oleh septum internal. Fascia mengandung otot Dartos yang mampu berkontraksi membentuk kerutan sebagai respon terhadap udara dingin dan rangsangan seksual. Skrotum juga mengandung otot kremaster yang berfungsi mengatur suhu lingkungan testis beberapa derajat lebih rendah dari suhu tubuh.

(2) Testis

Testis merupakan sepasang organ lunak yang berbentuk oval dengan ukuran panjang 4-5 cm dan diameter 2,5 cm. Setiap testis dilapisi oleh tunika albuginea, yaitu kapsul jaringan ikat yang merentang ke arah dalam membentuk sekitar 250 lobulus. Di dalam lobulus terdapat tubulus seminiferus sebagai tempat terjadinya spermatogenesis. Di dalam tubulus seminiferus terdapat lapisan epitelium germinal yang mengandung sel-sel batang (spermatogonium), sel-sel sertoli, dan sel-sel leydig. Sel-sel sertoli berfungsi memberikan nutrisi bagi spermatozoid. Sementara sel-sel leydig berfungsi menyekresikan hormon-hormon androgen yakni testosteron dan dihidrotestosteron (Irnaningtyas , 2014, hlm. 404).

(3) Saluran Reproduksi

Saluran reproduksi meliputi epididimis, saluran vas deferens, saluran ejakulasi, dan uretra (Irnaningtyas, 2014, hlm. 404). Epididimis tempat pematangan sperma lebih lanjut dan tempat penyimpanan sementara sperma (Rachmawati *dkk.*, 2009, hlm. 165). Struktur epididimis berupa saluran berliku-liku yang sangat panjang. Selama eksitasi seksual (ereksi dan meningkatnya keinginan seksual), otot polos dinding saluran akan berkontraksi dan mendorong sperma masuk ke vas deferens (Irnaningtyas, 2014, hlm. 404).

Saluran vas deferens merupakan saluran lurus kelanjutan dari epididimis yang mengangkut sperma menuju ke kantong semen atau vesikula seminalis (Irnaningtyas, 2014, hlm. 404). Arah vas deferens ini ke atas, kemudian melingkar dan salah satu ujungnya berakhir pada kelenjar prostat dan di belakang kandung kemih, saluran ini bersatu membentuk duktus ejakulatorius pendek yang berakhir di uretra (Rachmawati *dkk.*, 2009, hlm. 165).

Saluran ejakulasi atau duktus ejakulatoris, merupakan saluran pendek yang menerima sperma dari vas deferens dan menyalurkan sekresi vesikula seminalis. Kedua duktus ejakulatoris bermuara ke uretra (Irnaningtyas, 2014, hlm. 404). Uretra adalah saluran kelamin dari kantong semen, dan saluran pembuangan urin dari kandung kemih ke ujung penis.

(4) Kelenjar Aksesori

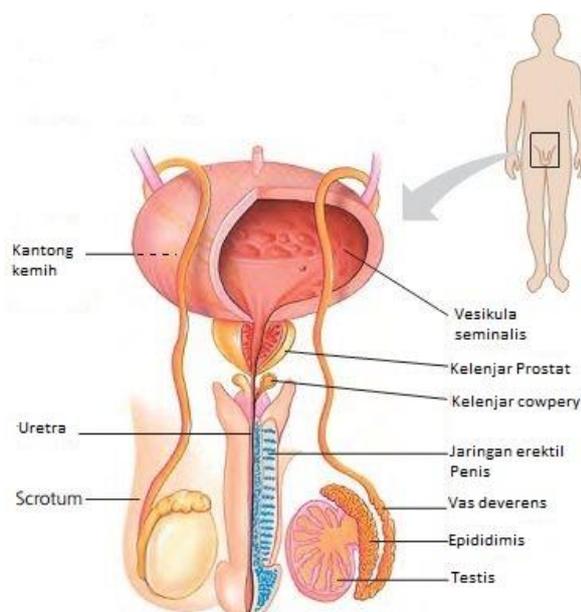
Menurut (Irnaningtyas, 2014, hlm. 404) kelenjar aksesori meliputi vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan kelenjar bulboouretral (Cowper). Vesikula seminalis merupakan kantong berkelok, berjumlah sepasang dan terletak di atas dan bawah kandung kemih. Vesikula seminalis menghasilkan 60% dari volume total semen. Cairan dari vesikula seminalis berwarna jernih, kental mengandung lendir, asam amino, dan fruktosa. Cairan ini berfungsi memberi makan sperma. Selain itu, vesikula seminalis juga mengekskresikan prostaglandin yang berfungsi membuat otot uterus berkontraksi untuk mendorong sperma mencapai uterus (Rachmawati *dkk.*, 2009, hlm. 165). Kelenjar prostat terletak di bawah kandung kemih, menyelubungi uretra bagian atas, serta menghasilkan cairan basa menyerupai susu

yang akan meningkatkan motilitas sperma pada pH optimum 6–6,5 (Irnaningtyas , 2014, hlm. 404-405).

Kelenjar cowper atau bulbouretalis merupakan kelenjar kecil dengan ukuran dan bentuk menyerupai kacang polong yang bermuara ke dalam uretra di penis, serta menghasilkan cairan bersifat basa yang mengandung lendir untuk pelumasan (Irnaningtyas , 2014, hlm. 405).

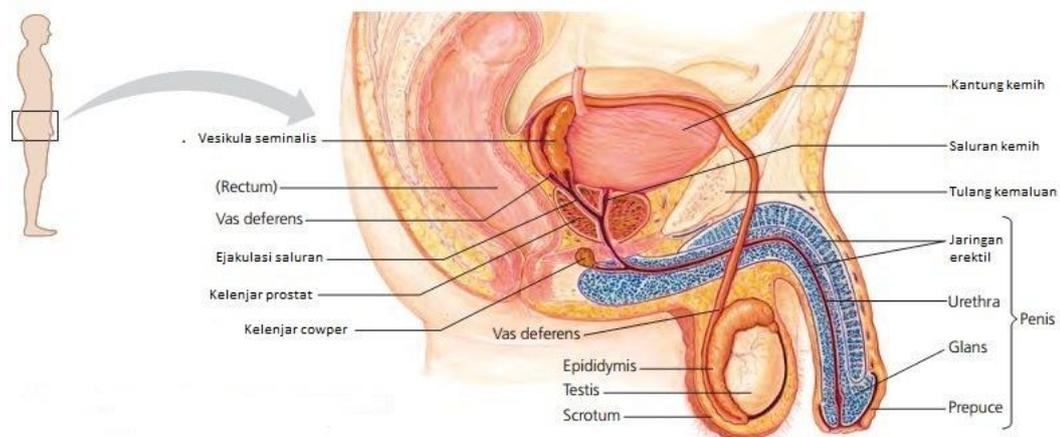
(5) Penis

Penis adalah organ yang berperan untuk kopulasi. Kopulasi adalah penyimpanan sperma dari alat kelamin pria ke dalam alat kelamin wanita (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 166). Menurut Irnaningtyas (2014, hlm. 405) penis terdiri dari tiga bagian, yaitu akar, badan, dan glans penis. Pada glans penis banyak mengandung ujung-ujung saraf sensoris. Glans tertutup oleh lipatan kulit longgar prepusium (kulup), kecuali jika diangkat melalui khitan. Badan penis terdiri dari tiga massa jaringan erektil silindris yang berongga dan banyak mengandung pembuluh darah, yaitu dua korpus kavernosum dan satu korpus spongiosum. Jika terdapat rangsangan, maka jaringan berongga akan terisi darah yang mengakibatkan penis mengembang dan tegang, disebut ereksi.



Gambar 2.3 Organ Reproduksi Laki-Laki (Tampak Depan)

Sumber: Campbell et. al. (2008)



Gambar 2.4 Organ Reproduksi Laki-Laki (Tampak Samping)

Sumber: Campbell et. al. (2008)

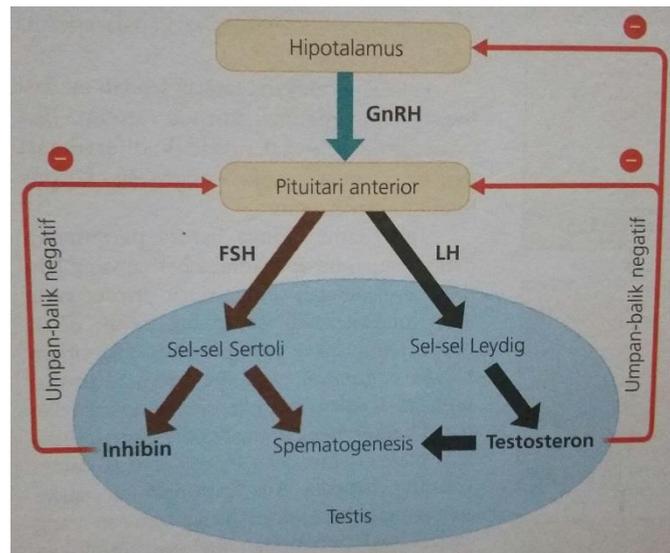
b) Hormon Kelamin Laki-laki

Hormon reproduksi laki-laki diproduksi oleh testis sehingga disebut hormon testikular, hipofisis, dan hipotalamus (Irnaningtyas, 2014, hlm. 406).

Hormon testikular antara lain testosteron, androstendion, dihidrotestosteron, dan inhibin dan protein pengikat androgen. Testosteron memiliki beberapa fungsi, yaitu: (1) diferensiasi saluran kelamin internal dan genitalia luar serta menstimulasi penurunan testis ke dalam skrotum; (2) berperan pertumbuhan dan perkembangan ciri-ciri kelamin sekunder. Androstendion berfungsi sebagai prekursor untuk hormon estrogen pada laki-laki. Dihidrotestosteron berfungsi untuk pertumbuhan prenatal an diferensiasi genitalia laki-laki. Inhibin dan protein pengikat androgen dihasilkan oleh sel sertoli dan berfungsi untuk merespon sekresi FSH.

Hormon hifofisis meliputi *Folicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). FSH memiliki reseptor pada sel tubulus seminiferus yang berperan dalam spermatogenesis. LH memiliki reseptor pada sel-sel interstitial yang berfungsi merangsang sel-sel interstitial dalam testis untuk berkembang menghasilkan testosteron.

Hormon hipotalamis, yaitu *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) yang berfungsi merangsang hipofisis mengeluarkan FSH dan LH, serta mengatur umpan balik negatif dalam sintesis dan seksresi testosteron. Adapun menakisme regulasi hormon reproduksi pada laki-laki dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.5 Regulasi Hormon Reproduksi Laki-laki
 Sumber: Campbell et. al. (2008)

Berdasarkan Gambar 2.5, regulasi hormon reproduksi pada laki-laki dimulai dengan pelepasan hormon GnRH oleh hipotalamus yang merangsang hipofisis anterior untuk menyekresikan dua gonadotropin, yaitu FSH dan LH. FSH bekerja pada sel-sel sertoli yang memberi nutrisi pada sperma yang sedang berkembang. LH bekerja pada sel-sel leydig yang menghasilkan androgen terutama testosteron. Ketika testosteron berlebih terjadi umpan balik (*negative feedback*) pada hipotalamus dan hipofisis anterior meregulasi kadar GnRH, LH, dan FSH dalam darah. Umpan balik juga terjadi oleh inhibin yang sekresi oleh sel-sel sertoli ke hipofisis anterior (Campbell, et. al. 2008, hlm. 178).

c) Gametogenesis pada Laki-laki (Spermatogenesis)

Menurut Irnaningtyas (2014, hlm. 407) tahap-tahap spermatogenesis adalah sebagai berikut:

(1) Mitosis

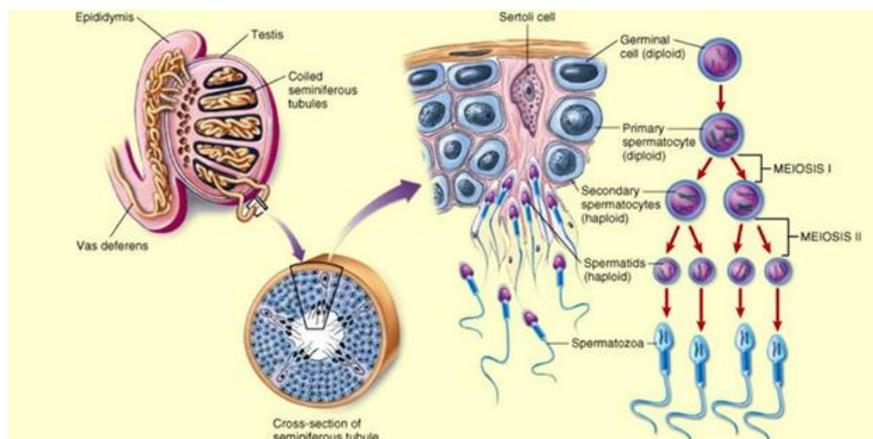
Spermatogonium berkromosom diploid (2n) yang terletak berdekatan dengan membran basalis tubulus seminiferus mengalami pembelahan mitosis menghasilkan spermatosit primer (2n).

(2) Meiosis

Setiap spermatosit primer ($2n$) membelah pada meiosis I, membentuk dua spermatosit sekunder (n). Dua spermatosit sekunder (n) membelah pada meiosis II menjadi empat spermatid.

(3) Spermiogenesis

Masing-masing spermatid (n) mengalami maturasi atau pematangan menjadi spermatozoid (sperma) berkromosom haplod (n). Sperma terdiri dari bagian kepala, leher dan ekor. Di dalam kepala sperma terdapat nukleus yang dilapisi oleh akrosom yang mengandung enzim untuk menembus ovum. Pada bagian leher terdapat mitokondria yang memproduksi ATP untuk energi pergerakan.



Gambar 2.6 Spermatogenesis

Sumber: byjus.com/biology/spermatogenesis

2) Sistem Reproduksi Wanita

Sistem reproduksi wanita tersusun dari organ eksternal dan organ internal. Organ eksternal yaitu vulva. Organ internal meliputi ovarium, tuba fallopi, uterus dan vagina (Irnaningtyas, 2014, hlm. 408).

a) Organ Reproduksi Wanita

(1) Ovarium

Ovarium terdapat dalam rongga badan di daerah pinggang, yaitu di sebelah kanan dan kiri. Dalam ovarium terdapat kelenjar endokrin dan jaringan tubuh yang membuat sel telur (ovum) yang disebut folikel. Sel folikel akan memproduksi sel

telur pada ovarium wanita. Peristiwa pelepasan sel telur (ovum) dari ovarium setelah folikel masak disebut ovulasi. Ovulasi pada wanita berlangsung sebulan sekali. Pada saat folikel telur tumbuh, ovarium menghasilkan hormon estrogen, dan setelah ovulasi folikel akan menghasilkan hormon progesteron (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 166-167).

(2) Tuba Fallopi

Saluran tuba fallopii atau oviduk berjumlah sepasang, di kanan dan di kiri. Saluran ini menghubungkan ovarium dengan rahim. Bagian pangkalnya berbentuk corong disebut tuba infundibulum. Tuba infundibulum ini dilengkapi dengan jumbai-jumbai yang dinamakan fimbriae. Fimbriae berfungsi menangkap sel telur yang telah masak dan lepas dari ovarium. Tuba fallopii berfungsi untuk menggerakkan ovum ke arah rahim dengan gerak peristaltik dan dengan bantuan silia (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 167).

(3) Uterus

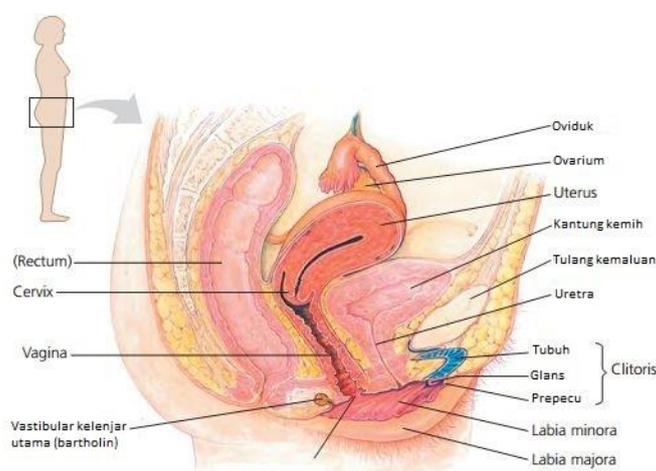
Rahim manusia memiliki satu ruangan dan berbentuk buah pir, pada bagian bawahnya mengecil dan disebut leher rahim atau serviks uteri, bagian ujung yang besar disebut badan rahim atau corpus uteri. Lapisan terdalam yang membatasi rongga rahim terdiri atas jaringan epitel yang disebut endometrium atau selaput rahim. Lapisan ini menghasilkan banyak lendir dan pembuluh darah. Sebulan sekali, pada saat menstruasi (haid) lapisan ini dilepaskan diikuti dengan pendarahan (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 167).

(4) Vagina

Vagina merupakan tabung fibrovaskular yang panjangnya sekita 8-10 cm. Dinding vagina berlipat-lipat, elastis dan dilapisi oleh epitel pipih berlapis banyak yang memiliki reseptor untuk estrogen. Vagina berfungsi sebagai organ kopulasi, jalan aliran menstruasi dan jalan lahirnya bayi (Irnaningtyas, 2014, hlm. 410).

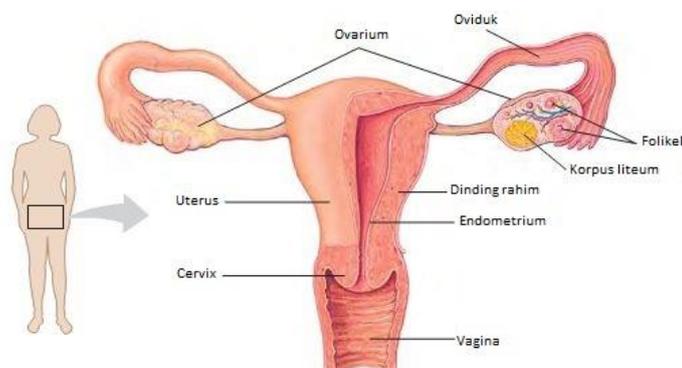
(5) Vulva

Vulva merupakan organ genitalia luar yang terdiri atas mons pubis, labia mayor, labia minor, klitoris, vestibula, dan mulut vagina. Mons pubis merupakan bantalan jaringan lemak berkulit. Labia mayor merupakan dua lipatan kulit longitudinal dari mons pubis merentang ke bawah dan bertemu di perineum dekat anus. Labia minor merupakan lipatan kulit diantara kedua labia mayor. Labia minor mengandung kelenjar sebacea dan beberapa kelenjar keringat. Klitoris merupakan organ yang homolog dengan penis pada laki-laki, tetapi berukuran lebih kecil dan tidak memiliki lubang uretra. Klitoris memiliki dua korpus kavernosum dan jaringan erektil. Jaringan di klitoris mengandung banyak ujung saraf yang sensitif. Vestibula merupakan area yang dikelilingi labia minor, menutupi lubang uretra, mulut vagina dan saluran kelenjar bartholin. Kelenjar ini menghasilkan lendir saat eksitasi seksual. Mulut vagina di kelilingi oleh membran yang disebut himen atau yang dikenal dengan selaput dara (Irnaningtyas , 2014, hlm. 410-411).



Gambar 2.7 Organ reproduksi wanita (tampak samping)

Sumber: Campbell et. al. (2008)



Gambar 2.8 Organ reproduksi wanita (tampak depan)

Sumber: Campbell et. al. (2008)

b) Hormon Kelamin Wanita

Hormon-hormon yang terlibat dalam sistem reproduksi wanita dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.3 Hormon Reproduksi Wanita

No.	Nama Hormon	Dihasilkan oleh	Fungsi
1.	Estrogen	ovarium (folikel dan korpus luteum), plasenta	Berpengaruh pada: pertumbuhan organ reproduksi, kelenjar mammae, sekresi, cairan pada serviks yang memudahkan sperma masuk, dan kontraksi uterus pada proses kelahiran
2.	Progesteron	ovarium (korpus luteum), plasenta	Merangsang pertumbuhan endometrium untuk persiapan implantasi zigot, menghambat kontraksi uterus, merangsang pertumbuhan sel pada kelenjar mammae, meningkatkan kekentalan lendir sehingga yang menghambat sperma masuk, dan sedikit meningkatkan suhu tubuh
3.	LH	Hipofisis	Merangsang ovarium memproduksi estrogen dan progesteron dan memacu pertumbuhan korpus luteum dan ovulasi
4.	FSH	Hipofisis	Merangsang ovarium memproduksi estrogen dan progesteron serta memacu pertumbuhan dan perkembangan folikel
5.	GnRH	Hipotalamus	Merangsang hipofisis untuk menghasilkan FSH dan LH
6.	HCG	Sel embrionik	Mempertahankan produksi progesteron dan estrogen oleh ovarium
7.	Laktogen plasenta	Plasenta	Merangsang pertumbuhan kelenjar mammae
8.	Relaksin	Korpus luteum	Merelaksasi serviks dan melonggarkan tulang panggul saat kelahiran
9.	Prolaktin	Hipofisis	Merangsang pertumbuhan duktus dan alveolus pada kelenjar mammae saat hamil dan produksi air susu selama menyusui
10.	Oksitosin	Hipotalamus & disimpan di hipofisis anterior	Merangsang kontraksi otot polos uterus selama kelahiran dan merangsang kelenjar mammae untuk pengeluaran air susu
11.	Prostaglandin	Uterus	Merangsang kontraksi uterus saat kelahiran

c) Gametogenesis pada Wanita (Oogenesis)

Oogenesis merupakan proses pembentukan sel kelamin pada perempuan yang terjadi di ovarium. Proses oogenesis terjadi sejak dalam kandungan sampai sebelum menopause (Irnaningtyas, 2014, hlm. 412). Prosesnya adalah sebagai berikut:

(1) Oogenesis Pralahir

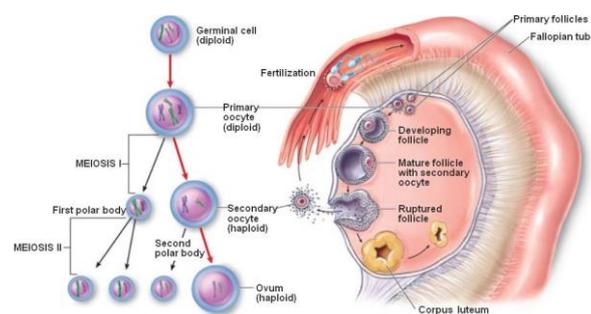
Oogonium ($2n$) membelah menghasilkan oosit primer ($2n$). Oosit primer akan tetap berada pada tahap profase meiosis I setelah lahir hingga sebelum masa pubertas. Oosit primer diselubungi oleh selapis sel disebut folikel primordial.

(2) Oogenesis Pascalahir

Pada saat lahir, jumlah folikel primordial dalam ovarium sekitar 2 juta. Pada usia 7 sekitar 300.000. Pada saat pubertas berjumlah 50.000 -100.000, tetapi hanya 350-400 yang akan hidup dan berkembang untuk diovulasi satu per satu tiap bulannya selama tahun produktif.

(3) Oogenesis Pascapubertas

Folikel primordial berkembang menjadi folikel primer, kemudian menjadi folikel sekunder. Hal ini dipengaruhi oleh hormon GnRH dan gonadotropin dari hipofisis. Oosit primer mengalami pembelahan meiosis I menghasilkan oosit sekunder (n) dan badan polar I (n). Oosit sekunder mengalami metafase meiosis II lalu berhenti. Selanjutnya akan terovulasi. Jika oosit sekunder yg terovulasi dibuahi oleh sperma, maka pembelahan meiosis berlanjut membentuk ootid (n) dan badan polar II (n). Ootid berkembang menjadi ovum, dan badan polar I akan bermeiosis menjadi badan polar II, sehingga dihasilkan 1 Ovum dan 3 buah badan polar, namun jika tidak dibuahi maka akan pecah dan terjadilah menstruasi.



Gambar 2.9 Oogenesis

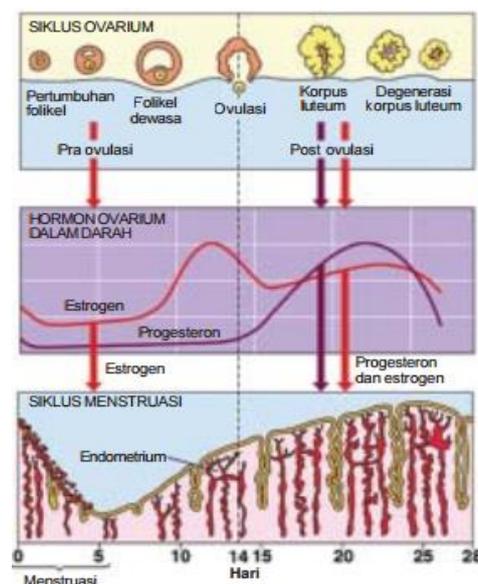
Sumber: <http://bio1100.nicerweb.com>

d) Siklus Menstruasi

Pada wanita, jika tidak terjadi pembuahan, maka endometrium akan luruh keluar dari tubuh. Pada umumnya, siklus menstruasi ini terjadi setiap 28 hari. Pada hari pertama sampai keempat belas terjadi pertumbuhan dan perkembangan folikel

primer yang dirangsang oleh hormon FSH yang dihasilkan kelenjar hipofisis. Pada perkembangan ini, sel oogonium akan membelah secara meiosis dan menghasilkan satu sel telur yang haploid. Saat folikel berkembang menjadi folikel Graaf yang masak (folikel de Graaf), folikel ini juga menghasilkan hormon estrogen yang merangsang keluarnya LH dari hipofisis. Masa pertumbuhan folikel ini disebut fase folikel (Irnaningtyas, 2014, hlm. 415).

Menurut Rachmawati (2009, hlm. 171) dalam siklus menstruasi, estrogen berfungsi merangsang perbaikan dinding uterus, yaitu endometrium yang habis terkelupas saat menstruasi. Selain itu, estrogen juga menghambat pembentukan FSH dan memerintahkan hipofisis untuk menghasilkan LH yang berfungsi merangsang folikel Graaf yang masak untuk melakukan ovulasi yang terjadi pada hari keempat belas. Selain itu, LH merangsang folikel yang telah kosong ini menjadi badan kuning (korpus luteum). Kemudian, badan ini menghasilkan hormon progesteron yang berfungsi mempersiapkan endometrium untuk menerima embrio sehingga endometrium menjadi tebal dan lembut serta banyak mengandung pembuluh darah. Selain itu, progesteron juga berfungsi menghambat pembentukan FSH dan LH. Adanya progesteron mengakibatkan korpus luteum mengecil dan mengalami degenerasi dan hilang, maka pembentukan progesteron pun terhenti. Akibatnya, pemberian makanan kepada endometrium terhenti, endometrium kemudian mengering dan selanjutnya akan terkelupas dan terjadilah pendarahan (menstruasi).



Gambar 2.10 Siklus Menstruasi

Sumber: Rachmawati dkk, 2009

e) Fertilisasi, Gestasi dan Partus

(1) Fertilisasi (Pembuahan)

Fertilisasi adalah proses penyatuan sperma dengan oosit sekunder membentuk zigot. Sperma masuk ke dalam vagina melalui ejakulasi semen laki-laki. Akrosom sperma melepaskan enzim hidrolitik (enzim hialuronidase dan enzim protease) untuk menembus sel korona radiata dan zona pelusida oosit. Saat satu sel sperma telah membuahi sel telur, maka Zona pelusida mengeluarkan senyawa tertentu, oosit menjadi kebal, sehingga tidak dapat ditembus oleh sperma lainnya (Irnaningtyas, 2014, hlm. 417).

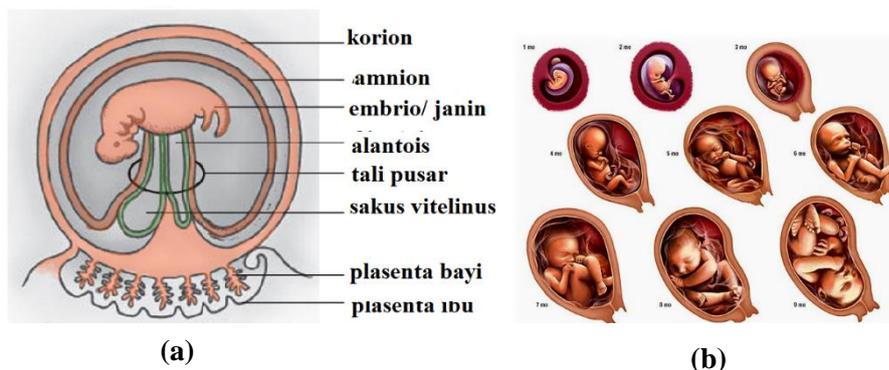
(2) Gestasi (Kehamilan)

Setelah terbentuk zigot melalui fertilisasi, zigot tersebut membelah secara mitosis sampai pada bentuk terakhir saat embrio terdiri atas 32 sel dan disebut morula. Morula ini kemudian menyerap cairan yang dikeluarkan oleh tuba fallopii, dan segera membentuk rongga blastosel dan disebut blastosit. Lapisan terluar blastosit disebut trofoblas. Blastosit ini bergerak menuju uterus untuk mengadakan implantasi (perlekatan dengan dinding uterus). Dinding rahim atau endometrium akan membuat hormon progesteron sehingga mencegah terjadinya menstruasi. Setelah menjadi blastosit, zigot berkembang menjadi trofoblas, kemudian embrio dan akhirnya menjadi janin. Selaput pembungkus embrio terdiri atas amnion, korion, saku vitelinus dan alantois (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 172).

Saku vitelinus, terletak di antara amnion dan plasenta, merupakan tempat pemunculan sel-sel darah dan pembuluh-pembuluh darah yang pertama. Selaput-selaput tersebut berfungsi untuk melindungi embrio terhadap kekeringan dan guncangan, membantu proses pernapasan, eksresi dan fungsi-fungsi penting lainnya selama kehidupannya didalam rahim (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 172).

Amnion, merupakan selaput yang menghasilkan getah berupa air ketuban yang berguna untuk menjaga embrio tetap basah dan tahan guncangan. Korion, merupakan selaput yang terdapat di sebelah luar amnion. Korion mengandung banyak pembuluh-pembuluh darah yang berhubungan dengan peredaran darah induknya dengan perantaraan plasenta (tembuni). Alantois, terletak di dalam tali pusat. Jaringan epitelnya menghilang dan yang menetap adalah pembuluh

pembuluh darah yang berfungsi untuk menghubungkan sirkulasi embrio dengan plasenta (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 173).



Gambar 2.11 (a) Struktur Membran Embrio (b) Perkembangan janin

Sumber: belajar.kemdikbud.go.id

(3) Partus (Persalinan)

Partus adalah proses kelahiran bayi. Prosesnya dipengaruhi oleh hormon-hormon, seperti relaksin, estrogen, oksitosin, prostaglandin, dan CRH. Tahap partus dibagi menjadi tiga, yaitu dilatasi serviks (pembukaan), kelahiran bayi dan kelahiran plasenta (Irnaningtyas, 2014, hlm. 421).

Proses partus diawali dengan menurunnya progesteron, sel lain menghasilkan prostaglandin yang mendorong terjadinya partus. Kepala bayi turun ke vagina dan memberi tekanan pada ganglion dibelakang serviks, sehingga ada stimulus ke otak yaitu ke hipotalamus. Hipotalamus merangsang hipofisa posterior menghasilkan oksitosin. Oksitosin bekerja pada otot-otot uterus sehingga berkontraksi, sehingga bayi terdorong. Oksitosin akan membuka serviks dengan cara membuka sumbat serviks. Relaksin akan melunakkan serviks dan melonggarkan tulang panggul. Setelah serviks membuka barulah kelahiran bayi dan disusul kelahiran plasenta.

f) Laktasi

Menurut Irnaningtyas (2014, hlm. 422), laktasi adalah proses produksi, sekresi dan pengeluaran ASI. Laktasi dipengaruhi oleh hormon sebagai berikut:

- (1) Selama gestasi, estrogen merangsang perkembangan saluran kelenjar, dan progesteron merangsang alveolus lobulus dalam payudara.

- (2) Plasenta mengeluarkan HPL (*Human Placental Lactogen*) yang berperan dalam pertumbuhan payudara, puting dan areola.
- (3) Prolaktin dan somatomammotropin korionik merangsang perkembangan kelenjar mammae untuk memproduksi susu.
- (4) Penurunan estrogen dan progesteron secara tiba-tiba, a keluarnya plasenta saat kelahiran, akan memicu laktasi.
- (5) Oksitosin akan merangsang pengeluaran susu.

3) Gangguan Sistem Reproduksi

a) Gangguan Sistem Reproduksi Wanita

Contoh-contoh gangguan sistem reproduksi wanita antara lain:

- (1) Kanker rahim, yaitu terjadinya pertumbuhan sel abnormal pada lapisan epitel mulut rahim. Biasanya disebabkan oleh virus (Irnaningtyas , 2014, hlm. 424).
- (2) Kanker payudara, biasanya dipengaruhi oleh faktor genetik, hormon dan lingkungan (Irnaningtyas , 2014, hlm. 424).
- (3) Mioma uterus, yakni tumor jinak berupa daging yang tumbuh pada dinding rahim (Irnaningtyas , 2014, hlm. 425).
- (4) Kanker ovarium, adalah kanker yang menyerang indung telur kiri atau kanan, atau kedua-duanya. Kanker indung telur biasanya menyerang perempuan yang sudah menopause (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 176)
- (5) Hamil anggur, merupakan suatu kehamilan yang tidak berisi janin, tetapi berisi gelembung-gelembung mola dan bekuan darah.

b) Gangguan Sistem Reproduksi Laki-laki

Contoh-contoh gangguan sistem reproduksi laki-laki antara lain:

- (1) Disfungsi ereksi, yakni ketidakmampuan pria mempertahankan ereksi (Irnaningtyas , 2014, hlm. 425).
- (2) Kanker penis, biasanya terjadi pada pria yang tidak dikhitan, sehingga terjadi penimbunan sekresi kental di bawah prepusium (Irnaningtyas , 2014, hlm.425).
- (3) Ginekomastia, yakni terjadi pembesaran payudara pada pria akibat produksi estrogen berlebih (Irnaningtyas , 2014, hlm. 425).

- (4) Kanker prostat adalah kanker yang menyerang kelenjar prostat pada pria. Kanker ini menyebabkan sel-sel dalam kelenjar prostat tumbuh abnormal dan tidak terkendali. Kanker prostat biasanya menyerang pria usia 60 tahun ke atas. (Rachmawati *dkk*, 2009, hlm. 176).

4) Metode Kontrasepsi dan KB

Keluarga Berencana merupakan sistem yang bertujuan untuk mengatur kelahiran. Alat-alat yang dipergunakan untuk mengatur kelahiran dan cara kerjanya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.4 Nama dan Mekanisme Kerja Alat KB

No.	Nama Alat	Mekanisme	Akibat
1.	Pil KB	Pil yang mengandung hormon ini diminum tiap hari.	Hipofisis anterior tidak mengeluarkan FSH dan LH
2.	Suntikan depoprovera	Suntikan progesteron seperti steroid dilakukan 4 kali setahun.	Hipofisis anterior tidak mengeluarkan LH dan FSH.
3.	Susuk KB	Tabung progestin (dibuat dari progesteron) ditanam di bawah kulit.	Hipotisis anterior tidak mengeluarkan LH dan FSH.
4.	IUD (spiral)	Gulungan plastik dimasukkan ke dalam uterus.	Mencegah implantansi.
5.	Spon vagina	Spon yang diberi sperinicide (pembunuh sperma) dimasukkan ke vagina	Membunuh sperma yang masuk.
6.	Diafragma	Cawan plastik di masukkan pada vagina untuk menutup serviks.	Menghalangi sperma masuk vagina.
7.	Karet KB	Dipakai untuk menyelubungi penis.	Mencegah sperma masuk vagina.

2. Karakteristik Materi Sistem Reproduksi

Analisis karakteristik materi diperlukan sebagai pertimbangan dalam menentukan metode dan media yang diperlukan dalam pembelajaran agar dapat memperoleh hasil belajar yang maksimal.

a. Abstrak dan Konkret Materi Sistem Reproduksi

Secara garis besar, materi sistem reproduksi tergolong materi yang bersifat abstrak, karena di dalam sistem reproduksi melibatkan organ-organ serta proses-proses yang tidak dapat dilihat secara kasat mata. Meskipun demikian, tidak seluruh

materi bersifat abstrak. Ada pula materi yang bersifat konkret atau dapat diamati secara langsung, seperti organ reproduksi eksternal yang dapat diamati langsung, dan organ reproduksi internal dapat diamati melalui pembedahan terlebih dahulu. Pembedahan dan pengamatan organ dapat dilakukan pada hewan percobaan seperti mencit, namun jika hal tersebut dirasa sulit, maka alternatif lainnya adalah dengan penggunaan media ajar. Untuk materi yang bersifat abstrak juga dapat dibantu dengan penggunaan media pembelajaran. Hal ini berkaitan dengan salah satu fungsi media itu sendiri, yakni media dapat memberikan pengalaman lebih nyata, materi yang abstrak menjadi lebih konkret (Hosnan, 2016, hlm. 129)

Melihat pada kompetensi dasar pada kurikulum, yakni KD 3.12. Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui studi literatur dan pengamatan, pembahasan mengenai sistem reproduksi ini cukup kompleks, karena melibatkan beberapa komponen yang tidak dapat dipisahkan seperti organ-organ reproduksi, fungsi dari organ-organ reproduksi dan proses atau mekanisme organ-organ tersebut dalam menjalankan fungsinya. Jadi, selain bersifat abstrak, konsep sistem reproduksi memiliki karakteristik lainnya yakni adanya saling keterkaitan antar komponen penyusun sistem reproduksi itu sendiri.

Penjelasan mengenai abstrak dan konkret materi sistem reproduksi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.5 Karakteristik Materi Sistem Reproduksi

No.	Konsep/ Sub-konsep	Karakteristik Materi
1.	Organ reproduksi	Organ reproduksi terdiri dari organ eksternal dan internal. Keduanya bersifat konkret dan dapat diamati. Organ eksternal dapat diamati secara langsung, sementara untuk mengamati organ internal diperlukan pembedahan terlebih dahulu. Jika hal tersebut sulit dilakukan, maka alternatif lain untuk mengamati organ yaitu dengan penggunaan media.
2.	Fungsi organ reproduksi	Fungsi kerja organ reproduksi tidak dapat diindrai secara langsung, artinya materi bersifat abstrak maka diperlukan media untuk dapat memahami fungsi ini.
3.	Pembentukan sel-sel kelamin (gametogenesis)	Pembentukan sel kelamin pada laki-laki disebut dengan spermatogenesis, dan pembentukan sel kelamin pada perempuan disebut oogenesis. Baik spermatogenesis maupun oogenesis, keduanya merupakan materi proses yang tidak dapat diamati

No.	Konsep/ Sub-konsep	Karakteristik Materi
		secara langsung, maka tergolong materi yang bersifat abstrak, sehingga penggunaan media diperlukan untuk memvisualkan materi gametogenesis ini.
4.	Ovulasi dan Menstruasi	Ovulasi adalah peristiwa keluarnya sel telur dari ovarium yang terjadi pada sistem reproduksi perempuan. Menstruasi adalah peristiwa luruhnya dinding rahim karena sel telur yang tidak terbuahi. Kedua peristiwa ini saling berkaitan membentuk suatu mekanisme siklus yang kompleks serta tidak dapat diindrai secara langsung (bersifat abstrak), sehingga diperlukan pembelajaran yang bersifat visual dengan bantuan penggunaan media.
5.	Fertilisasi, Gestasi, dan Partus	Fertilisasi adalah kejadian meleburnya inti sel telur (ovum) dengan spermatozoa sehingga terbentuk zigot. Gestasi ialah proses kehamilan, yakni perkembangan zigot hasil fertilisasi di dalam rahim ibu yang berlangsung selama 9 bulan. Partus, yaitu proses melahirkan janin yang telah dikandung selama 9 bulan (normalnya). Ketiga proses ini berurutan dan berkesinambungan, kompleks, dan abstrak. Selain itu proses gestasi memakan waktu yang cukup lama, sehingga siswa tidak mungkin dapat mengamati peristiwa tersebut secara utuh. Maka untuk mengamati proses-proses tersebut sangat perlu ditunjang dengan media pembelajaran.
6.	Kelainan/ penyakit pada sistem reproduksi	Materi ini termasuk materi konsep, siswa perlu mengetahui penyebab dan cara-cara mengatasinya. Materi ini bisa dipelajari melalui studi literatur serta dapat ditunjang dengan media pembelajaran.
7.	ASI	Materi ini termasuk materi konsep. Siswa harus memahami mengenai pentingnya ASI bagi bayi. Siswa dapat memahami materi ini melalui studi literatur dan diskusi. Untuk pengamatan struktur anatomi kelenjar susu dapat dibantu dengan media pembelajaran.
8.	KB	Materi ini termasuk materi konsep. Siswa perlu memahami prinsip-prinsip KB dan pentingnya KB. Alat-alat KB dapat diamati secara langsung ataupun dengan bantuan media.

b. Perubahan Perilaku Hasil Belajar

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, perubahan perilaku hasil belajar merupakan tujuan dari proses belajar. Perubahan tingkah laku hasil belajar ini mencakup tiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotor (Bloom *dalam* Kosasih 2012, hlm. 8)

Perubahan pada ranah kognitif sesuai dengan tujuan yang tercantum dalam kurikulum yaitu pada KD 3.12. Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui studi literatur dan pengamatan. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut, maka perubahan perilaku yang diharapkan setelah pembelajaran yaitu siswa mampu menganalisis. Kemampuan menganalisis berada pada tingkat C4 pada Taksonomi Bloom. Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antarbagian itu dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur atau tujuan. (Anderson & Krathwohl, 2015, hlm. 120). Untuk dapat menganalisis, maka siswa harus mengenali dan memahami setiap organ beserta fungsinya yang terlibat dalam sistem reproduksi terlebih dahulu. Kemudian siswa menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi organ tersebut dalam menjalankan proses sistem reproduksi.

Selain perubahan tingkah laku pada ranah pengetahuan, tujuan belajar harus menghasilkan pembentukan sikap atau afektif (Sardiman 2012, hlm. 26-27). Perubahan perilaku hasil belajar pada ranah afektif yang harus dicapai dalam materi sistem reproduksi adalah bagaimana sikap yang ditunjukkan siswa setelah mempelajari segala sesuatu tentang sistem reproduksi dalam menghadapi permasalahan-permasalahan terkait sistem reproduksi dalam kehidupan sehari-hari.

Sardiman (2012, hlm. 26-27) mengungkapkan bahwa tujuan belajar juga ialah untuk memperoleh keterampilan (psikomotor). Perubahan hasil belajar pada ranah psikomotor yang diharapkan yaitu terkait keterampilan atau motorik siswa dalam melakukan sesuatu. Misalnya pada materi sistem reproduksi ini siswa melakukan pengamatan pada organ reproduksi, keterampilan dalam presentasi seperti mempresentasikan hubungan antara sistem reproduksi dengan pengendalian penduduk, kesehatan, kesejahteraan keluarga dan/ atau membuat iklan/poster/film pendek tentang ASI eksklusif dalam berbagai bentuk media.

3. Bahan dan Media Pembelajaran

a. Bahan Pembelajaran

Bahan ajar/ bahan pembelajaran adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan

cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi (Widodo dan Jasmadi *dalam* Lestari, 2013, hlm. 1). Sedangkan menurut Sunendar (2011, hlm. 171) *dalam* Budiyanto (2016), mengungkapkan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat informasi yang harus diserap peserta didik melalui pembelajaran yang menyenangkan. Sementara itu, bahan ajar menurut Hamdani (2011, hlm. 219) merupakan informasi, alat dan/ atau teks yang diperlukan oleh guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Jika disimpulkan, Bahan pembelajaran adalah materi yang akan diberikan kepada siswa pada saat proses belajar-mengajar untuk mencapai tujuan belajar.

Menurut Majid (2011, hlm. 174), bentuk bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi 4, yaitu: bahan cetak, bahan ajar audio, bahan ajar audio-visual, dan bahan ajar interaktif. Bahan pembelajaran berbentuk media cetak seperti buku, LKS, modul dan *handout* (Prastowo *dalam* Lestari, 2013: 79). Sedangkan bahan ajar audio contohnya kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disc audio*. Bahan ajar audio visual seperti video *compact disc* dan film. Bahan ajar interaktif seperti CIA (*Computer Assisted Intruction*), *Compact Disc* (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (Lestari, 2013, hlm. 6).

Sumber bahan ajar itu sendiri dapat diperoleh dari buku pegangan siswa, internet atau sumber-sumber lain yang relevan. Melalui bahan pembelajaran ini siswa diantarkan kepada tujuan pembelajaran. Oleh karena itu penyusunan bahan pembelajaran harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran atau kompetensi yang hendak dicapai.

Secara umum materi tergolong menjadi materi fakta, materi konsep, materi prosedural dan materi prinsip. Pembahasan materi sistem reproduksi mencakup beberapa hal, diantaranya organ-organ reproduksi, fungsi organ reproduksi, proses-proses yang terjadi dalam sistem reproduksi, kelainan-kelainan serta materi tentang KB (Irnaningtyas, 2014, hlm. 402). Organ reproduksi tergolong materi fakta, sehingga bahan pembelajaran yang disajikan adalah berbentuk fakta, misalnya melalui gambar atau pengamatan langsung (pada hewan percobaan). Adapun materi yang bersifat konsep atau prinsip misalnya mengenai fungsi-fungsi,

dapat disajikan dalam bentuk tertulis ataupun file. Untuk materi proses-proses reproduksi dapat disajikan dengan video simulasi.

b. Media Pembelajaran

Danim (2010, hlm. 7) mengungkapkan, “Media pendidikan merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan peserta didik”. Sementara itu, Fathurrahman (2010, hlm. 65) mendefinisikan media sebagai sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dan peserta didik. Jika disimpulkan media merupakan alat bantu untuk memperantarai penyampaian informasi. Jika dalam pembelajaran informasi ini berupa materi pelajaran yang disampaikan kepada peserta didik. Penggunaan media diharapkan dapat mempermudah siswa dalam memahami pembelajaran.

Pemilihan media disesuaikan dengan karakteristik materi. Konsep-konsep atau teori-teori dapat disampaikan dengan menggunakan media *powerpoint*. Selain itu, materi sistem reproduksi ini memuat materi yang bersifat konkret dan abstrak. Materi yang bersifat konkret dapat dipelajari melalui objek-objek nyata maupun dengan bantuan media. Contohnya, materi tentang organ reproduksi dapat diamati pada objek nyata, namun jika tidak memungkinkan, alternatifnya yaitu dengan menggunakan media gambar. Media-media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran sistem reproduksi terutama pada materi yang bersifat abstrak diantaranya media cetak seperti gambar, poster, atau bagan, gambar bergerak (animasi), video sampai multimedia interaktif. Menurut Riyana (2009, hlm. 244) media yang mengandung unsur-unsur seperti teks, animasi, suara, dan video dikenal dengan sebutan multimedia cukup efektif untuk menyampaikan materi yang sifatnya aplikatif, berproses, sulit terjangkau, berbahaya dan perlu keakurasian yang tinggi. sistem reproduksi ini termasuk materi yang mencakup proses-proses, sehingga penggunaan multimedia dapat membantu memudahkan untuk pembelajarannya.

4. Strategi Pembelajaran

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara siswa dengan guru yang dilakukan untuk mencapai tujuan belajar. Untuk mencapai tujuan secara optimal, guru harus menggunakan berbagai cara atau strategi, diantaranya strategi pembelajaran. Menurut Hosnan (2016, hlm. 183) “Strategi pembelajaran adalah kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan oleh guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien”. Sedangkan menurut Rustaman (2005, hlm. 4), “strategi diartikan sebagai suatu rencana kegiatan yang dirancang secara seksama untuk mencapai suatu tujuan...”. Guru harus memilih dan menetapkan metode, media, situasi kelas dan segala sesuatu yang mendukung keberhasilan proses pembelajaran (Rustaman, 2005, hlm. 4).

Strategi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran sistem reproduksi diantaranya penerapan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Seperti yang diungkapkan oleh Fuadi *dkk* (2015, hlm. 50) dalam penelitiannya, CTL dapat mendorong siswa mampu mengaitkan materi yang diajarkan dengan situasi nyata kehidupan siswa, berperan aktif dan meningkatkan pemahaman konsep dan sikap siswa tentang sistem reproduksi manusia.

Strategi lain yang dapat diterapkan yaitu dengan pembelajaran inkuiri. Menurut hasil penelitian Veronicatama *dkk* (2016, hlm. 30) pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa dalam pembelajaran biologi pada materi sistem reproduksi.

Model pembelajaran *Problem Base Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah juga dapat diterapkan sebagai strategi pembelajaran pada materi sistem reproduksi. Pembelajaran dengan model PBL pada materi sistem reproduksi dapat diawali dengan diadakannya masalah-masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari terkait sistem reproduksi, misalnya mengenai kepadatan penduduk. Siswa mencari fakta-fakta terkait kepadatan penduduk, menelaah penyebabnya hingga akhirnya dapat menemukan pemecahan masalah atau solusi. Menurut Wardani (2015, hlm. 63) PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada pembelajaran sistem reproduksi manusia.

Strategi lain yang dapat digunakan yaitu model pembelajaran *Discovery Learning*. Pembelajaran *discovery learning* adalah suatu model untuk

mengembangkan cara belajar siswa secara aktif melalui penemuannya sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh dapat tersimpan lama dalam ingatannya. Dengan belajar penemuan, anak juga bisa belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri problem yang dihadapi (Hosnan, 2016. Hlm. 282). Contoh penerapan model *discovery learning* dalam sistem reproduksi misalnya siswa harus dapat menemukan konsep-konsep mengenai bagaimana makhluk hidup dapat menghasilkan keturunan. Tugas guru dalam hal ini adalah membimbing dan memfasilitasi belajar siswa.

5. Sistem Evaluasi

Evaluasi merupakan komponen penting dalam pembelajaran. Menurut Cartonno (2010, hlm. 3), “Evaluasi biasanya dijadikan dasar baik untuk kepentingan mengetahui keberadaan hasil belajar maupun sebagai dasar untuk memperbaiki proses pembelajaran. Pelaksanaan evaluasi selalu dikaitkan dengan keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan oleh siswa”. Dengan demikian, untuk mengetahui tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran, maka harus dilakukan evaluasi hasil belajar. Selain evaluasi hasil belajar juga perlu dilakukan evaluasi proses belajar mengajar, karena ini merupakan komponen penting untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan suatu proses belajar mengajar (Cartonno, 2010, hlm. 3).

Evaluasi dapat dilakukan pada saat proses belajar pembelajaran. Segala aktivitas yang dilakukan baik oleh murid maupun guru akan ditindaklanjuti melalui evaluasi. Untuk guru evaluasi pengajaran akan dilakukan oleh observer yang bertugas menilai proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru terhadap muridnya. Sedangkan evaluasi terhadap murid akan dinilai oleh guru, diantaranya evaluasi hasil belajar (Humaeroh, 2016, hlm. 64).

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa hasil belajar mencakup tiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Pada ranah kognitif, evaluasi dapat dilakukan dengan instrumen tes. Menurut Bukhori (*dalam* Arikunto, 2012, hlm. 46), “Tes ialah suatu percobaan yang diadakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hasil-hasil pelajaran tertentu pada seorang murid atau kelompok murid”.

Bentuk-bentuk tes meliputi tes subjektif dan tes objektif. Tes subjektif contohnya soal-soal berbentuk uraian (esai), sedangkan tes objektif contohnya tes

benar salah, tes pilihan ganda, tes menjodohkan dan tes isian (Arikunto, 2012, hlm. 177-190). Macam-macam tes tersebut sesungguhnya dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa pada materi sistem reproduksi, namun karena cakupan materi sistem reproduksi ini cukup banyak, maka tes yang cocok digunakan adalah tes pilihan ganda. Hal ini merujuk pada penjelasan Arikunto (2012, hlm. 183) yang menyebutkan bahwa tes pilihan ganda digunakan pada cakupan materi yang banyak.

Sedangkan untuk mengevaluasi ranah afektif dan psikomotor digunakan instrumen non-tes. Evaluasi afektif berupa lembar observasi atau angket skala sikap untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran biologi yang dilakukan (Arikunto, 2012, hlm. 194). Evaluasi psikomotor berupa lembar observasi berupa matriks, ke bawah menyatakan rincian aspek yang akan diukur, dan ke kanan menunjukkan skor yang dapat dicapai (Arikunto, 2012 hlm. 198). Data-data yang diperoleh melalui lembar observasi dalam bentuk catatan yang diperoleh selama proses pembelajaran berlangsung hingga hasil/ produk yang telah dibuat dianalisis untuk memperbaiki proses pembelajaran.

C. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini bermula dari ditemukannya fakta yang terjadi di sekolah-sekolah khususnya SMAN 12 Bandung, yakni pada pembelajaran biologi materi sistem reproduksi masih banyak siswa yang belum mencapai nilai KKM. Hal tersebut disebabkan karena karakteristik materi pelajaran yang bersifat abstrak. Materi sistem reproduksi ini termasuk materi yang bersifat abstrak, karena banyak objek-objek yang tidak dapat diindrai secara langsung. Contohnya organ-organ reproduksi internal, proses-proses yang terjadi dalam sistem reproduksi, dan regulasi hormon. Keabstrakan tersebut membuat siswa sulit untuk memahami materi sistem reproduksi.

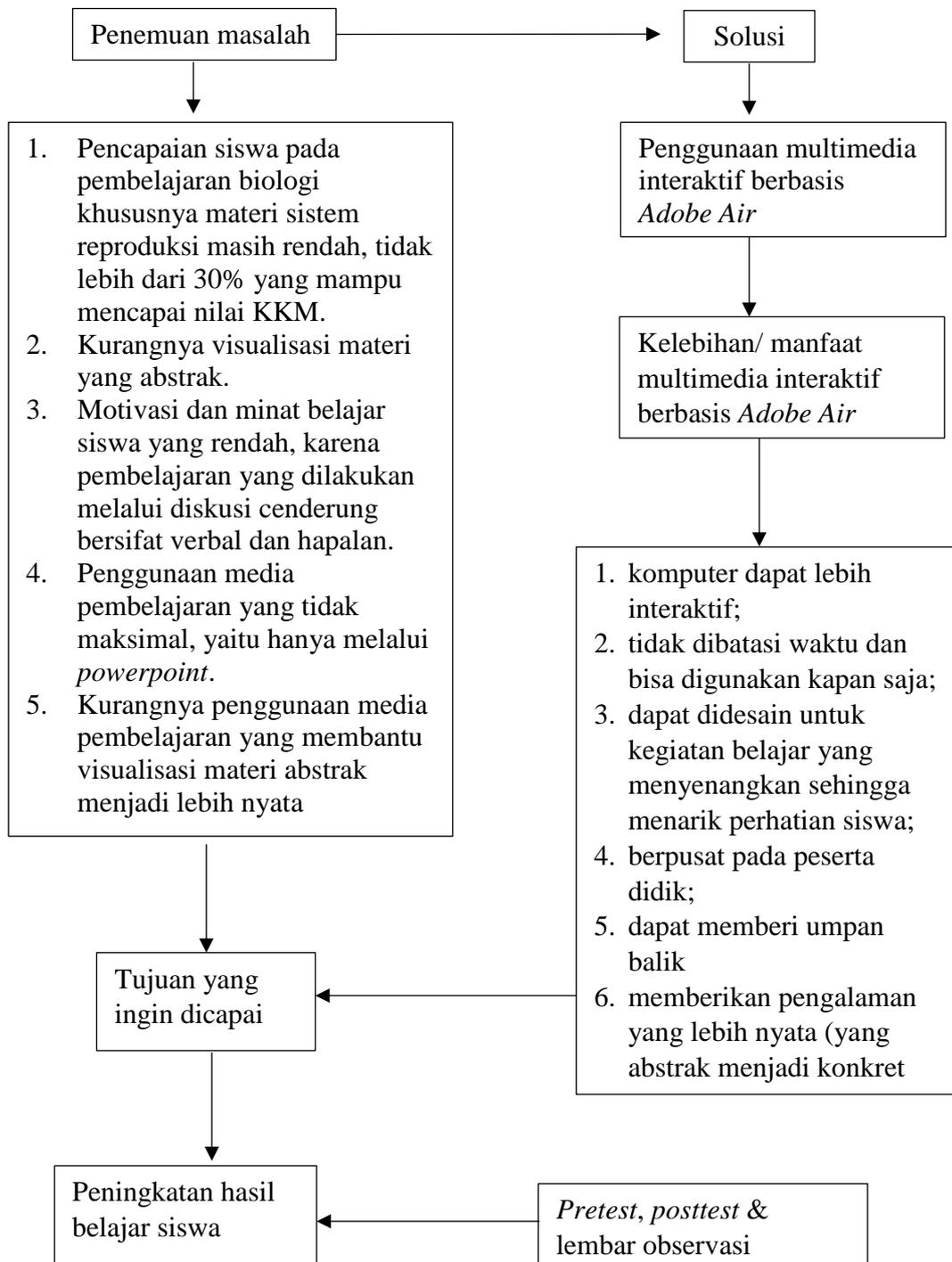
Pembelajaran terhadap materi yang bersifat abstrak akan lebih mudah jika ditunjang dengan penggunaan media ajar yang sesuai guna memudahkan siswa untuk memahami materi yang sedang dipelajari, namun selama ini guru masih kurang maksimal dan inovatif dalam menggunakan media ajar yang sesuai dengan karakteristik materi. Guru hanya menggunakan media *powerpoint* dalam proses

pembelajaran, sehingga gambar-gambar mengenai materi yang disampaikan hanya berupa gambar statis, sehingga materi yang terkait proses tidak bisa dibayangkan oleh siswa. Oleh karena itu siswa menjadi kurang termotivasi untuk mempelajari materi tersebut.

Upaya untuk mengatasi permasalahan di atas, dengan melihat penyebab munculnya permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satu caranya yaitu dengan menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Air*. Menurut Arsyad (2016, hlm. 11), “Agar proses belajar mengajar berjalan dengan baik, siswa sebaiknya diajak untuk memanfaatkan semua alat inderanya”. Senada dengan Arsyad, Rusman (2011, hlm 173), berpendapat bahwa semakin banyak indera yang terlibat dalam proses memperoleh dan mengolah informasi, maka semakin besar pula kemungkinan informasi tersebut dimengerti dan dipahami serta bertahan lama dalam memori ingatan. Merujuk pada pendapat tersebut, maka media cocok digunakan, karena menurut Hosnan (2016, hlm. 129) fungsi media khususnya multimedia interaktif dapat mengaktifkan seluruh indera siswa. Sejalan dengan itu, Munir (2015, hlm. 114) mengungkapkan bahwa multimedia interaktif memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya penggabungan unsur audio dan visual. Multimedia interaktif juga dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Dengan demikian, alat indera yang dimanfaatkan menjadi lebih banyak, serta siswa menjadi terlibat lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Penggunaan multimedia interaktif berbasis merupakan alternatif yang tepat untuk memudahkan siswa dalam pembelajaran biologi khususnya sistem reproduksi, karena objek-objek yang abstrak dapat divisualisasikan, sehingga dapat memberikan pengalaman yang nyata serta memudahkan pemahaman dan meningkatkan hasil belajar siswa (Hosnan, 2016, hlm. 129).

Berdasarkan uraian tersebut, kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 2.12 Bagan Kerangka Berpikir

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, peneliti mencoba menerapkan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Air* dengan asumsi bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi-materi yang bersifat abstrak, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Asumsi ini merujuk pada hal-hal berikut:

- a. Pengemasan materi ke dalam bentuk multimedia merupakan hal yang cukup efektif untuk mengajarkan materi yang sifatnya aplikatif, berproses, sulit terjangkau, berbahaya apabila langsung diperanaktifkan, dan memiliki tingkat keakurasian tinggi (Darmawan, 2012, hlm. 36)
- b. Menurut Munir (2015, hlm. 115), “peserta didik akan tertolong dengan multimedia interaktif dalam memahami konsep yang abstrak, karena multimedia dapat membuat konsep yang abstrak tersebut menjadi lebih konkret. Selanjutnya konsep yang telah konkret tersebut akan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi peserta didik”.
- c. Menurut Rusman (2011, hlm 173), semakin banyak indera yang terlibat dalam proses memperoleh dan mengolah informasi, maka semakin besar pula kemungkinan informasi tersebut dimengerti dan dipahami serta bertahan lama dalam memori ingatan.
- d. Media membantu mempercepat pemahaman dalam proses pembelajaran (Fathurrahman dan Sutikno, 2010, hlm 67).

2. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi yang telah dikemukakan di atas, maka hipotesis yang dirumuskan pada penelitian ini adalah: Penggunaan multimedia interaktif berbasis *Adobe Air* dapat meningkatkan hasil belajar pada materi sistem reproduksi.