

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Belajar Mandiri

a. Pengertian Belajar Mandiri

Belajar mandiri menurut Surya Dharma (2008: 7) adalah cara belajar yang memberikan derajat kebebasan, tanggung jawab dan kewenangan lebih besar kepada siswa. Siswa mendapatkan bantuan bimbingan dari guru atau orang lain, tapi bukan berarti harus bergantung kepada mereka. Belajar mandiri dapat dipandang sebagai suatu proses maupun produk. Sebagai proses, belajar mandiri mengandung makna sebagai cara untuk mencapai tujuan pendidikan dimana siswa diberikan kemandirian yang relatif lebih besar dalam kegiatan pembelajaran. Belajar mandiri sebagai produk mengandung makna bahwa setelah mengikuti pembelajaran tertentu siswa menjadi seorang pembelajar yang mandiri.

Harjanto (1997: 260) menyatakan bahwa terdapat bentuk-bentuk belajar mandiri yang banyak dikenal yaitu:

- 1) *Self instruction*
- 2) *Independent study*
- 3) *Individualized prescribed instruction*
- 4) *Self paced learning*

Keberhasilan belajar mandiri dipengaruhi oleh kekuatan motivasi belajar, kemampuan belajar dan ketersediaan sumber belajar (Haris Mudjiman, 2007: 16).

b. Ciri-ciri Belajar Mandiri

Belajar harus dengan berbuat (*hands on activity*) tidak hanya dengan mendengar atau menyerap informasi saja (*minds on activity*). Haris Mudjiman (2007: 16-18) menyatakan bahwa ciri-ciri belajar mandiri antara lain:

1) Penggunaan Sumber/ Bahan Belajar

Belajar mandiri dapat menggunakan berbagai sumber dan media belajar tanpa memerlukan lebih bimbingan pihak lain untuk kegiatan belajarnya. Ketersediaan sumber dan media belajar turut menentukan kekuatan motivasi belajar. Apabila sumber dan bahan ajar tersedia dalam jumlah dan kualitas yang cukup, maka kegiatan belajar menjadi terdukung.

2) Motivasi Belajar

Kegiatan belajar mandiri tidak akan berjalan tanpa adanya motivasi dari dalam diri siswa untuk belajar. Motivasi itu sendiri bisa berasal dari dalam diri siswa dengan menumbuhkan rasa keinginan untuk belajar atau merasa perlu untuk belajar dalam dirinya. Dari perasaan akan keperluan siswa untuk belajar ini maka siswa diharapkan mampu menentukan sendiri tujuan belajarnya. Untuk

mengetahui motivasi belajar siswa dapat digunakan angket atau dengan bertanya secara langsung kepada siswa.

3) Tempo dan Irama Belajar

Kecepatan belajar dan intensitas kegiatan belajar ditentukan sendiri oleh siswa. Hal tersebut didasari pada kebutuhan, kemampuan, dan kesempatan yang tersedia, yang nantinya akan menentukan ketepatan dan ketuntasan siswa dalam belajar.

4) Cara Belajar

Siswa memiliki cara belajar yang tepat untuk dirinya sendiri. Siswa yang melakukan pembelajaran mandiri akan menemukan cara belajar yang cocok sesuai dengan keadaan dan kemampuannya.

5) Evaluasi Hasil Belajar

Evaluasi hasil belajar mandiri dilakukan oleh siswa sendiri. Dengan membandingkan tujuan belajar dengan hasil yang telah dicapainya, siswa akan mengetahui sejauh mana hasil yang telah dicapainya. Dan siswa akan merasa puas jika hasil evaluasi belajarnya telah mencapai tujuan belajar (tuntas).

6) Kemampuan Refleksi

Kemampuan refleksi merupakan salah satu kemampuan yang diperlukan dalam belajar mandiri. Sebab, dari hasil refleksi, pembelajar dapat menentukan langkah ke depan guna mencapai keberhasilan dan menghindari kegagalan.

Untuk mengukur tingkat kemandirian belajar siswa, maka dapat dilakukan dengan pengamatan langsung melalui observer maupun dengan menyebar angket kepada siswa.

Menurut Harjanto (1997: 261) prosedur belajar mandiri mengikuti hal-hal berikut:

- 1) Pengajar tidak mencampuri (mempengaruhi) siswa kecuali bila memang diminta oleh siswa.
- 2) Pokok bahasan tidak terlalu kompleks.
- 3) Pokok bahasan sudah diatur sedemikian rupa sehingga urutan dan langkah-langkah yang ditempuh sistematis dan memudahkan belajar siswa.
- 4) Penguasaan yang sudah didapat oleh siswa hendaknya dapat dibuktikan pada kunci jawaban oleh siswa sehingga siswa yakin untuk mengerjakan langkah selanjutnya.
- 5) Bila siswa menghadapi kesulitan siswa dengan mudah mendapat bantuan dari pengajar.

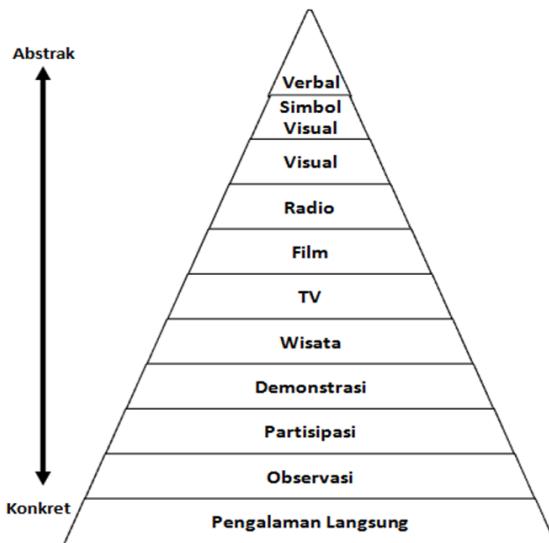
2. *E-module* Pembelajaran IPA

a. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri siswa (Azhar Arsyad. 2011: 10). Manfaat dari penggunaan media pembelajaran adalah sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar yang digunakan untuk mendorong motivasi belajar siswa dan memperjelas konsep yang abstrak menjadi lebih konkret.

Dalam usaha memanfaatkan media sebagai alat bantu ini Edgar Dale mengadakan klasifikasi pengalaman berlapis menurut tingkat dari yang paling konkret ke yang paling abstrak. Klasifikasi tersebut

kemudian lebih dikenal dengan kerucut pengalaman (*cone of experience*) dari Edgar Dale. Gambar 1 merupakan gambaran dari kerucut pengalaman Edgar Dale:



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale dalam Azhar Arsyad (2011: 11)

Hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (konkret), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui pengamatan atau observasi sampai kepada lambang verbal (abstrak). Semakin ke atas di puncak kerucut semakin abstrak media penyampai pesan tersebut. Pengalaman langsung akan memberikan kesan paling utuh dan paling bermakna mengenai informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu.

Dalam pemanfaatan media pembelajaran diperlukan adanya proses evaluasi. Evaluasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti diskusi kelas dan kelompok interview perorangan, observasi

mengenai perilaku siswa, dan evaluasi media yang telah tersedia. Evaluasi merupakan awal dari suatu siklus pembelajaran selanjutnya. Walker dan Hess dalam Azhar Arsyad (2011: 175-176) memberikan kriteria dalam mengevaluasi media pembelajaran berdasarkan kualitas:

- 1) Kualitas isi dan tujuan; yang meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat/perhatian, keadilan, dan kesesuaian dengan situasi siswa.
- 2) Kualitas instruksional; yang meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksionalnya, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi instruksionalnya, kualitas tes dan penilaiannya, dapat memberi dampak bagi siswa, serta dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.
- 3) Kualitas teknis; yang meliputi keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan / tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan programnya, dan kualitas pendokumentasiannya.

Sedangkan menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008: 28) komponen dalam proses evaluasi media pembelajaran yaitu:

- 1) Komponen Kelayakan Isi
 - a) Kesesuaian dengan SK, KD
 - b) Kesesuaian dengan perkembangan anak
 - c) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
 - d) Kebenaran substansi materi pembelajaran
 - e) Manfaat untuk penambahan wawasan
 - f) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial
- 2) Komponen Kebahasaan
 - a) Keterbacaan
 - b) Kejelasan informasi
 - c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - d) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien
- 3) Komponen Penyajian
 - a) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
 - b) Urutan sajian
 - c) Pemberian motivasi, daya tarik

- d) Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
 - e) Kelengkapan informasi
- 4) Komponen Kegrafisan
- a) Penggunaan *font*; jenis dan ukuran
 - b) *Lay out* atau tata letak
 - c) Ilustrasi, gambar, foto
 - d) Desain tampilan

b. *Lectora Inspire*

Lectora Professional Publishing Suite adalah *Authoring Tool* untuk pengembangan konten *e-learning* yang dikembangkan oleh *Trivantis Corporation*. *Lectora* juga dimanfaatkan untuk membuat multimedia pembelajaran interaktif berbagai mata pelajaran (Muhamad Mas'ud, 2011: 1). *Lectora Inspire* mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan *authoring tool e-learning* lainnya, yaitu:

- 1) *Lectora* dapat digunakan untuk membuat website, konten *e-learning* interaktif, dan presentasi produk atau profil sebuah perusahaan.
- 2) Fitur-fitur yang disediakan *Lectora Inspire* sangat memudahkan pengguna pemula untuk membuat multimedia (audio dan video) pembelajaran.
- 3) Bagi seorang guru atau pengajar, keberadaan *Lectora Inspire* dapat memudahkan membuat media pembelajaran.
- 4) *Lectora* menyediakan *Media Library* yang sangat membantu pengguna.
- 5) *Lectora* sangat memungkinkan penggunanya untuk mengkonversi presentasi *Microsoft PowerPoint* ke konten *e-learning*.
- 6) Konten yang dikembangkan dengan perangkat lunak *Lectora* dapat dipublikasikan ke berbagai output seperti HTML5, single file executable (.exe), CD-ROM, maupun standar *e-learning* seperti SCORM dan AICC.

c. Modul

Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2013: 204). Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Abdul Majid, 2011: 176). Sebuah modul akan bermakna jika siswa dapat dengan mudah menggunakannya (Departemen Pendidikan Nasional, 2008: 30). Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang siswa yang memiliki kecepatan belajar tinggi akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan siswa lainnya.

d. *E-module*

E-module merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (bagian dari *e-learning*). *E-module* digunakan sebagai bahan belajar mandiri, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing secara efektif dan efisien (TIM P2M LPPM UNS, 2010: 2).

E-module merupakan salah satu media pembelajaran mandiri yang diperuntukkan bagi siswa. *E-module* dapat menjelaskan materi yang abstrak menjadi materi yang konkret, sehingga materi yang sulit dipahami tersebut akan mudah dipahami oleh siswa. Sehingga dengan *e-module*, pembelajaran akan sangat menarik dan tentunya dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

E-module juga memiliki karakteristik yang dimiliki oleh modul. Surya Dharma (2008: 3-5) tentang penulisan modul, sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut:

- 1) *Self Instructional*; yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus:
 - a) berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas;
 - b) berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas;
 - c) menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
 - d) menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya;

- e) kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunanya;
 - f) menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif;
 - g) terdapat rangkuman materi pembelajaran;
 - h) terdapat instrumen penilaian/assessment,
 - i) terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunanya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi;
 - j) terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunanya mengetahui tingkat penguasaan materi; dan
 - k) tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.
- 2) *Self Contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai.
- 3) *Stand Alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan

menggunakan modul, pebelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan, maka media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.

- 4) *Adaptive*; modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul multimedia hendaknya tetap “*up to date*”. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.
- 5) *User Friendly*; modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Unsur-unsur sebuah modul pembelajaran menurut Made Wena (2014 : 230) yaitu:

- 1) Modul merupakan seperangkat pengalaman belajar yang berdiri sendiri.
- 2) Modul dimaksudkan untuk mempermudah siswa mencapai seperangkat tujuan yang telah ditetapkan.
- 3) Modul merupakan unit-unit yang berhubungan satu dengan yang lain secara hierarkis.

Kesuksesan belajar menggunakan modul tergantung pada kriteria peserta didik didukung oleh pembelajaran tutorial. Kriteria tersebut meliputi ketekunan, waktu untuk belajar, kadar pembelajaran, mutu kegiatan pembelajaran, dan kemampuan memahami petunjuk dalam modul.

3. Materi Sistem Organisasi Kehidupan

Sistem organisasi kehidupan merupakan salah satu bab yang terdapat pada materi IPA SMP kelas VII di semester gasal. Pada bab ini terdapat beberapa sub-bab atau sub-materi yang akan dibahas dimulai dari sel, jaringan, organ, sistem organ, organisme. Dalam Kurikulum 2013 kompetensi dasar mengenai sistem organisasi kehidupan yang merupakan bidang biologi telah diintegrasikan dengan bidang kimia yaitu tentang bahan-bahan kimia yang menyusun sel.

Tabel 1 menyajikan tentang pemetaan konsep dari kompetensi dasar IPA SMP kelas VII:

Tabel 1. Pemetaan Materi Sistem Organisasi Kehidupan

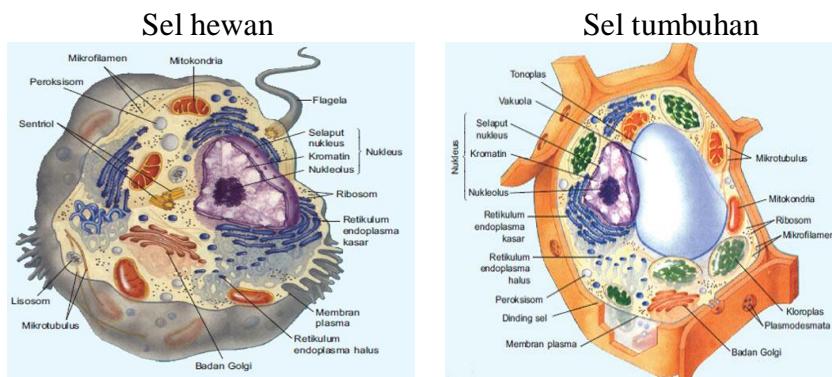
ASPEK	KAJIAN
Kompetensi Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya. 2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percayadiri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya. 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. 4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, danmengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/ teori.
Kompetensi Dasar	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; ber; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi 3.4 Mendeskripsikan keragaman pada sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme, serta komposisi bahan kimia utama penyusun sel 4.5 Membuat dan menyajikan poster tentang sel dan bagian-bagiannya
Indikator	<ol style="list-style-type: none"> 3.4.1 Menyebutkan bagian-bagian sel 3.4.2 Membedakan antara sel hewan dan sel

ASPEK	KAJIAN
	tumbuhan 3.4.3 Menjelaskan fungsi masing-masing bagian sel 3.4.4 Menyebutkan bagian-bagian jaringan 3.4.5 Menyebutkan fungsi masing-masing jaringan 3.4.6 Menyebutkan bagian-bagian organ pada tumbuhan dan manusia/ hewan 3.4.7 Menjelaskan fungsi dari masing-masing organ tumbuhan dan manusia/ hewan 3.4.8 Menyebutkan penyusun sistem organ pada manusia 3.4.9 Menjelaskan fungsi dari masing-masing sistem organ pada manusia
Fokus Materi	1. Sel 2. Jaringan 3. Organ 4. Sistem Organ 5. Organisme
Kelas/ Semester	VII/ I

Kajian materi yang dibahas dalam sistem organisasi kehidupan yaitu:

a. Sel

Sel merupakan satuan struktural dan fungsional terkecil penyusun tubuh makhluk hidup (Campbell, 2002: 105). Perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan disajikan pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan
 (Campbell, 2002: 118-119)

Perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan juga ditunjukkan dalam Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Bagian-bagian sel	Sel Tumbuhan	Sel Hewan
Membran sel	Ada	Ada
Dinding sel	Ada	Tidak ada
Nukleus	Ada	Ada
Sitoplasma	Ada	Ada
Retikulum endoplasma	Ada	Ada
Ribosom	Ada	Ada
Badan golgi	Ada	Ada
Lisosom	Ada	Ada
Mitokondria	Ada	Ada
Kloroplas	Ada	Tidak ada
Vakuola	Ada	Tidak ada, kecuali hewan uniseluler
Sentriol	Tidak ada, kecuali tumbuhan tingkat rendah	Ada
Plastida	Ada	Tidak ada

(Kimball, 1983: 107)

Bagian-bagian sel beserta fungsinya:

1) Membran Sel (Selaput Plasma)

Membran sel merupakan bagian terluar sel yang membatasi bagian dalam sel dengan lingkungan luar. Membran sel merupakan selaput semipermeabel, artinya hanya dapat dilalui molekul-molekul tertentu seperti glukosa, asam amino, gliserol, dan berbagai ion. Berdasarkan analisis kimiawi dapat diketahui bahwa hampir seluruh membran sel terdiri atas lapisan protein dan lapisan lipid (*lipoprotein*). Membran sel terdiri dari dua

lapisan yaitu lapisan lipid rangkap dua (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 21-22)

Membran sel dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan. Membran sel berfungsi untuk melindungi sel agar isi sel tidak keluar meninggalkan sel.

2) Sitoplasma

Sitoplasma merupakan materi yang mengisi antara inti sel dan membran sel. Menurut I Gusti Ayu Tri Agustiana (2014: 22-29), di dalam sitoplasma terdapat beberapa organel-organel sel, antara lain:

a) Retikulum Endoplasma

Retikulum endoplasma merupakan bagian penghubung nukleus dengan bagian luar sel. Retikulum endoplasma dapat dibagi menjadi dua yaitu:

- (1) Retikulum endoplasma kasar, yaitu retikulum endoplasma yang permukaannya ditempeli oleh ribosom.
- (2) Retikulum endoplasma halus, yaitu retikulum endoplasma yang permukaannya tidak ditempeli oleh ribosom.

Retikulum endoplasma memiliki beberapa fungsi antara lain menyintesis lemak dan kolesterol, menampung protein yang disintesis oleh ribosom, transportasi molekul-molekul dari bagian sel yang satu ke bagian sel yang lain, dan detoksifikasi racun.

b) Ribosom

Ribosom merupakan struktur paling kecil yang tersuspensi dalam sitoplasma dan terdapat dalam sel prokariot maupun sel eukariot. Ribosom berfungsi dalam proses sintesis protein.

c) Badan Golgi

Badan golgi merupakan salah satu organel terbesar dalam sel yang mempunyai beberapa fungsi, antara lain sebagai tempat sintesis protein, membentuk membran plasma, membentuk kantong sekresi, serta membentuk akrosom pada sperma.

d) Lisosom

Lisosom merupakan membran kantong kecil berisi enzim. Beberapa fungsi lisosom yaitu melakukan pencernaan intrasel, *autofagi*; yaitu mengahncurkan struktur yang tidak dikehendaki, *eksositosis*; pembebasan enzim keluar sel, *autolisis*; yaitu penghancuran diri sel dengan membebaskan isi lisosom keluar sel, dan menghancurkan senyawa karsinogenik.

e) Mitokondria

Mitokondria merupakan organel sel yang berfungsi dalam oksidasi makanan, respirasi sel, dan sistem transfer elektron.

f) Sentriol

Sentriol terletak di dekat permukaan luar nukleus. Setiap sentriol terdiri atas sebaris silinder yang masing-masing baris terdapat sembilan mikrotubula. Sentriol berperan dalam proses pembelahan sel. Sentriol hanya dimiliki oleh sel hewan, sedangkan sel tumbuhan tidak memiliki sentriol; kecuali tumbuhan tingkat rendah (tumbuhan yang tidak pernah menghasilkan bunga).

g) Dinding Sel

Dinding sel merupakan bagian terluar sel tumbuhan. Dinding sel bersifat kaku dan tersusun atas polisakarida (selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin, khitin). Dinding sel bersama-sama dengan vakuola berperan dalam turgiditas sel atau kekakuan sel. Dinding sel bersifat tebal dan kaku untuk membantu mempertahankan bentuk sel dan melindungi kerusakan sel.

Dinding sel hanya dimiliki oleh sel tumbuhan, sedangkan sel hewan tidak memiliki. Hal inilah yang menyebabkan bentuk sel hewan menjadi bervariatif.

h) Vakuola

Vakuola atau rongga sel adalah organel sitoplasma yang berisi cairan dan dibatasi membran. Pada sel tumbuhan dewasa memiliki vakuola dengan ukuran besar, sedangkan pada sel

hewan memiliki vakuola dengan ukuran kecil atau tidak memiliki vakuola. Sel hewan yang memiliki vakuola biasanya hewan-hewan uniseluler.

i) **Plastida**

Plastida hanya terdapat pada sel tumbuhan. Berdasarkan pigmen yang dikandungnya terdapat tiga jenis plastida, yaitu kloroplas (pigmen hijau), leukoplas (pigmen tidak berwarna), dan kromoplas (pigmen nonfotosintetik).

3) Nukleus

Nukleus merupakan bagian sel yang penting dan berperan sebagai pengendali kegiatan sel. Bagian-bagian yang ada pada inti sel:

a) Selaput inti, berfungsi melindungi inti dan tempat keluar masuknya substansi inti.

b) Kromosom, berfungsi sebagai materi genetik yang merupakan badan pembawa sifat menurun yang didalamnya terdapat gen.

(Campbell, 2002: 120).

b. Senyawa Kimia Penyusun Sel

Sel disusun oleh 2 komponen yaitu komponen organik dan komponen nonorganik. Kedua komponen tersebut mempunyai keterkaitan satu sama lain, sehingga tubuh dapat melakukan sebuah proses metabolisme yang sempurna serta fungsi-fungsi lainnya (Anna, Poedjiadi dan Titin Supriyanti, 2005: 190).

1) Komponen organik

Komponen ini terdiri dari beberapa zat diantaranya karbohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat. Masing-masing zat tersebut memiliki fungsi yang berbeda.

a) Karbohidrat, merupakan senyawa yang terdapat dalam tubuh dengan jumlah besar. Karbohidrat tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Fungsi utama dari senyawa ini adalah sebagai sumber energi bagi tubuh (Anna, Poedjiadi dan Titin Supriyanti, 2005: 71). Karbohidrat dibagi ke dalam tiga kelompok , yaitu sebagai berikut:

(1) Monosakarida, merupakan gula sederhana. Sifat dan ciri-ciri dari monosakarida adalah rasanya manis, dapat larut dalam air dan dapat dikristalkan. Monosakarida terdiri dari pentosa dan heksosa. Contoh pentosa antara lain adalah ribosa, deoksiribosa dan ribulosa. Adapun heksosa contohnya glukosa, galaktosa dan fruktosa.

(2) Disakarida, merupakan gabungan dua gula dari gugus monosakarida. Disakarida memiliki sifat antara lain rasanya manis, larut dalam air dan dapat dikristalkan. Contoh disakarida adalah: maltosa, sukrosa dan laktosa.

(3) Polisakarida, merupakan karbohidrat kompleks dengan rantai molekul yang panjang. Sifat dan ciri-ciri dari polisakarida yaitu rasanya tidak manis, tidak

dapat dikristalkan dan tidak larut dalam air. Jika larut maka akan membentuk suspensi karena ukuran molekulnya besar.

- b) Protein, merupakan polipeptida atau biopolimer yang tersusun atas asam amino. Protein tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N). Ada sekitar 20 macam asam amino sebagai unit dasar penyusun protein. Asam amino sifatnya larut dalam air, dapat dikristalkan, mempunyai titik didih yang tinggi dan dapat bersifat asam atau basa. Protein struktural merupakan protein yang berperan sebagai penyusun membran sel dengan bergabung bersama lemak membentuk senyawa lipoprotein. Protein fungsional merupakan protein yang memiliki fungsi lain misalnya membentuk enzim, protein hormon, globulin dalam darah dan otot (Anna, Poedjiadi dan Titin Supriyanti, 2005: 81).
- c) Lemak, merupakan senyawa yang tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Lemak tersusun atas senyawa gliserol dan asam lemak yang merupakan unit dasar penyusun lemak. Sifat lemak diantaranya tidak larut dalam air, densitas atau kerapatannya lebih rendah dari air, memiliki viskositas atau kekentalan yang tinggi. Contoh lemak adalah trigliserida, fosfolipid, steroid. Fungsi lemak antara lain penyusun membran sel bersama-sama dengan protein,

penyusun hormon kelamin pria seperti testosteron (Soeharsono Martono, 2006: 52).

d) Asam nukleat, merupakan polinukleotida (terdiri atas nukleotida-nukleotida) yang terdiri atas DNA (*Deoksiribonucleic acid*) dan RNA (*Ribonucleic acid*). Asam nukleat bertindak sebagai penyimpan informasi genetik pada sel. Asam nukleat terdiri atas nukleotida-nukleotida. Setiap nukleotida tersusun atas fosfat, gula pentosa dan basa nitrogen. DNA berperan penting dalam pembentukan gen pada kromosom, adapun RNA berperan penting dalam sintesis protein (Anna, Poedjiadi dan Titin Supriyanti, 2005: 51).

2) Komponen anorganik

Komponen ini lebih banyak berasal dari proses yang terjadi di alam kemudian diadopsi ke dalam sel. Adapun komponennya terdiri atas air, gas dan juga garam-garam mineral.

a) Air, merupakan senyawa utama dan merupakan senyawa dalam jumlah terbesar penyusun sel (sekitar 50–60% berat sel). Fungsi utama air adalah menjaga distribusi nutrisi pada setiap bagian tubuh agar tetap teratur. Air juga menjadi sarana transportasi hasil ekskresi tubuh, menjadi bahan pelarut dan pereaksi biokimia sel, mengantarkan atau menyerap panas sehingga dapat menjaga suhu tubuh (Soeharsono Martono, 2006: 81).

b) Gas, terdiri atas nitrogen, oksigen, karbondioksida dan amonia.

Gas ini didapat dari proses alam yang banyak terjadi di sekitar.

Fungsinya untuk mendukung proses alami sel dalam melakukan aktivitas (Soeharsono Martono, 2006: 82).

c) Garam mineral, biasanya berbentuk ion-ion (positif dan negatif) yang terdiri atas garam, asam, basa, kation, dan anion.

Fungsinya yaitu membantu metabolisme yang dilakukan tubuh serta menjaga keseimbangan energi (Anna, Poedjiadi dan Titin Supriyanti, 2005: 191).

c. Jaringan

Pada organisme bersel banyak atau multiseluler, sel-selnya memiliki bentuk dan fungsi yang berbeda-beda. Sel-sel yang memiliki persamaan struktur dan fungsi akan membentuk sebuah jaringan.

1) Jaringan pada hewan dan manusia

Pada hewan dan manusia beberapa sel-sel yang terdeferensiasi akan tersusun menjadi jaringan (Kimball, 1983: 110). Beberapa jaringan yang dimiliki oleh hewan dan manusia yaitu jaringan otot, jaringan saraf, jaringan epitel, jaringan penyokong.

a) Jaringan otot

Jaringan otot tersusun oleh sel-sel otot. Setiap sel otot tersusun oleh serabut halus yang disebut dengan miofibril.

Fungsi dari jaringan otot ini yaitu sebagai penggerak tubuh (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 38).

Jaringan otot dibedakan menjadi tiga macam, yaitu otot polos, otot lurik, dan otot jantung. Tabel 3 menunjukkan perbedaan antara otot polos, otot lurik, dan otot jantung.

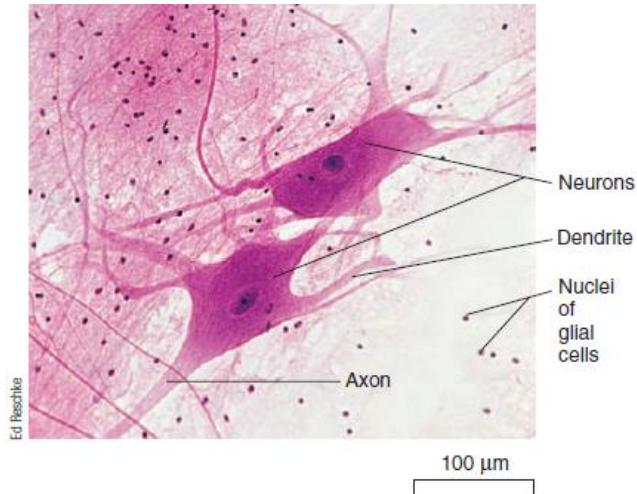
Tabel 3. Perbedaan otot polos, otot lurik, dan otot jantung

No	Ciri-ciri	Otot Polos	Otot Lurik	Otot Jantung
1	Letak	Terletak pada organ dalam	Terletak pada rangka	Terletak pada organ jantung
2	Bentuk sel	Ujung sel meruncing, inti sel satu, letak inti sel di tengah	Sel bulat memanjang dan memiliki cabang, terdapat banyak inti sel, letak inti sel di tepi	Sel bulat memanjang dengan ujung bercabang, memiliki banyak inti sel yang letaknya di tengah
3	Kontrol saraf	Otot tak sadar	Otot sadar	Otot tak sadar
4	Reaksi	Lambat	Cepat	Lambat
5	Sifat kerja	Tidak cepat lelah	Cepat lelah	Tidak cepat lelah
Gambar				

(Solomon et. al, 2008: 815)

b) Jaringan saraf

Jaringan saraf merupakan jaringan yang tersusun atas sel-sel saraf yang disebut neuron.



Gambar 3. Jaringan Saraf
(Solomon et. al, 2008: 817)

Neuron berfungsi sebagai penghantar impuls reseptor (penerima rangsang) ke otak dan menghantarkan impuls untuk menganggapi rangsang dari otak ke efektor (otot dan kelenjar). Terdapat tiga macam neuron dalam I Gusti Ayu Tri Agustiana (2014: 39), yaitu:

- (1) Neuron sensorik, berfungsi untuk menghantarkan impuls dari reseptor ke saraf pusat (otak atau sum-sum tulang belakang).
- (2) Neuron motorik, berfungsi untuk menghantarkan impuls dari saraf pusat ke efektor.
- (3) Neuron asosiasi, berfungsi untuk menghubungkan sel saraf satu dengan sel saraf lain sehingga penghantar impuls dapat berjalan baik.

c) Jaringan epitel

Jaringan epitel merupakan jaringan yang melapisi permukaan tubuh atau organ baik permukaan dalam maupun permukaan luar. Jaringan epitel berfungsi sebagai pelindung jaringan dibawahnya dari kerusakan karena gesekan mekanis, radiasi ultraviolet, maupun serangan bakteri. Fungsi lain dari jaringan epitel yaitu sebagai penyerap/absorbsi pada lapisan dinding usus halus dan pengeluaran/ekskresi pada kelenjar kulit. Bentuk-bentuk sel epitel yaitu ada yang pipih selapis, pipih berlapis, kubus selapis, kubus berlapis banyak, silindri selapis, silindris berlapis, silindris bersilia, dan transisional (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 40).

d) Jaringan penyokong

Jaringan penyokong disebut juga dengan jaringan penguat atau jaringan penunjang. Yang termasuk dalam jaringan penyokong antara lain jaringan ikat, jaringan darah, jaringan tulang rawan, jaringan tulang keras (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 40).

2) Jaringan pada tumbuhan

Macam-macam jaringan yang terdapat pada tumbuhan antara lain jaringan epidermis, jaringan meristem, jaringan parenkim, jaringan pengangkut, dan jaringan penyokong.

a) Jaringan pelindung (epidermis)

Jaringan epidermis yaitu jaringan yang melapisi permukaan tubuh tumbuhan, baik akar, batang, maupun daun. Jaringan ini tersusun rapat dan berfungsi sebagai pelindung jaringan yang ada di bawahnya (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 41).

b) Jaringan dasar (parenkim)

Jaringan parenkim (jaringan dasar) merupakan jaringan dasar yang terdapat di antara jaringan-jaringan lainnya. Jaringan parenkim tersebar di seluruh tubuh tumbuhan, baik pada akar, batang, daun, biji, maupun buah. Jaringan ini berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 41).

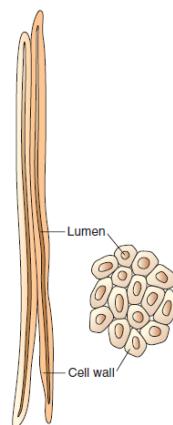
c) Jaringan Meristem

Jaringan meristem yaitu jaringan yang tersusun atas sel-sel yang kecil, berdinding tipis tanpa rongga sel dan selalu membelah (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 42). Jaringan meristem berdasarkan letaknya terdiri dari tiga jenis, yaitu meristem apikal (terdapat pada ujung batang dan ujung akar), meristem interkalar (terdapat diantara meristem primer dan sekunder pada keluarga rumput-rumputan), dan meristem lateral (terdapat pada batang berkambium).

d) Jaringan penunjang (penyokong)

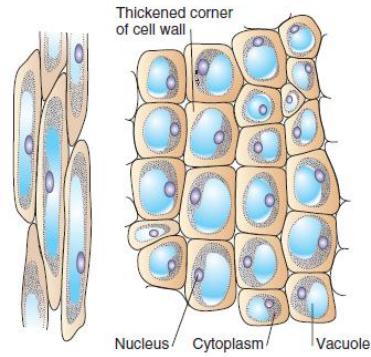
Jaringan penyokong merupakan sel-sel dinding yang mengalami penebalan di sudut-sudut atau seluruhnya sehingga menjadi keras (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 42). Jaringan penyokong berfungsi sebagai penunjang berdirinya tumbuhan. Jaringan penguat ada yang berbentuk serabut, bintang, atau bulat. Terdapat dua macam jaringan penyokong yaitu kolenkim dan sklerenkim.

(1) Jaringan sklerenkim, sel-selnya juga menebal, antara lain terdapat pada batang dan tulang daun serta penutup luar buah atau biji yang keras.



Gambar 4. Sklerenkim
(Solomon et. al, 2008: 706)

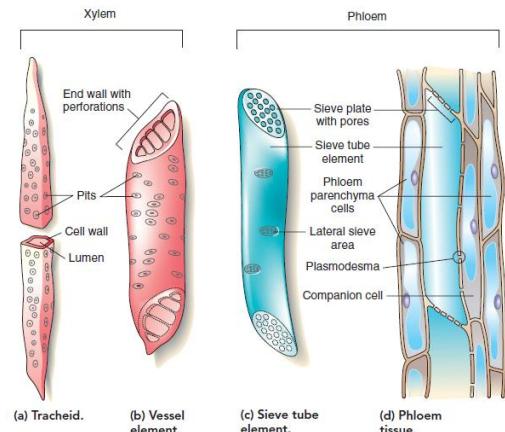
(2) Jaringan kolenkim, sel-sel kolenkim berdinding tebal dan menunjang kekuatan bagian tertentu pada tumbuhan, umumnya terdapat pada tangkai daun.



Gambar 5. Kolenkim
(Solomon et. al, 2008: 706)

e) Jaringan pengangkut

Jaringan pengangkut terdiri dari jaringan pembuluh kayu (xilem) dan jaringan pembuluh tapis (floem) (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 41). Penampang xilem dan floem disajikan pada Gambar 6 berikut ini:



Gambar 6. Penampang Xilem dan Floem
(Solomon et. al, 2008: 708)

d. Organ

Beberapa macam jaringan bekerja sama membentuk suatu alat tubuh yang melakukan pekerjaan tertentu. Alat tubuh makhluk hidup disebut organ. Menurut I Gusti Ayu Tri Agustiana (2014: 42-43), pada

tubuh manusia dan hewan menyusui terdapat beberapa organ antara lain:

1. Jantung, tersusun atas jaringan otot dan jaringan saraf, berfungsi sebagai organ peredaran darah.
2. Paru-paru, tersusun atas jaringan otot dan jaringan saraf, berfungsi sebagai organ pernapasan
3. Mata, tersusun atas jaringan otot, jaringan saraf, dan jaringan ikat. Berfungsi sebagai indera penglihat.
4. Telinga, tersusun atas jaringan tulang rawan, tulang keras, jaringan saraf, dan jaringan epitel. Berfungsi sebagai indera pendengar.

Sedangkan pada tumbuhan berbunga memiliki beberapa organ yaitu:

1. Akar, tersusun dari epidermis, parenkim, dan jaringan pengangkut.
2. Batang, tersusun dari jaringan epidermis, jaringan parenkim, pembuluh kayu, dan pembuluh tapis.
3. Daun, tersusun atas jaringan epidermis daun, jaringan tiang (palisade), jaringan bunga karang, dan jaringan pengangkut.

e. Sistem organ

Di dalam tubuh hewan dan manusia, organ-organ yang dimiliki tidak dapat bekerja sendiri-sendiri, tetapi saling berhubungan untuk dapat melaksanakan fungsi yang lebih besar. Sistem organ pada

hewan dan manusia, yaitu meliputi, sistem pengangkut (transportasi), sistem pengeluaran (eksresi), sistem pernapasan (respirasi), sistem gerak, sistem reproduksi, pencernaan, dan saraf (koordinasi). Sedangkan sistem organ pada tumbuhan, hanya dapat dijumpai di tumbuhan berpembuluh, pada organ berpembuluh akar, batang, dan daun membentuk sistem organ transportasi (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 43-44).

f. Organisme

Dalam biologi dan ekologi, organisme (dalam bahasa Yunani *organon* yang berarti alat) adalah kumpulan molekul-molekul yang saling mempengaruhi sedemikian sehingga berfungsi secara stabil dan memiliki sifat hidup. Beberapa sistem organ bergabung menyusun organisme berupa manusia, hewan, atau tumbuhan (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 44).

B. Penelitian Relevan

Wakhid Abdurrohman (2012) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kualitas media pembelajaran IPA Terpadu berbasis *web* untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa SMP/MTs berdasarkan penilaian oleh dosen ahli, teman sejawat dan guru IPA termasuk dalam kategori sangat baik (A) sehingga dapat dijadikan sebagai media pembelajaran di kelas dan sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran mandiri.

Penelitian lain dilakukan oleh Candra Kholifatun (2012) dengan judul “Penyusunan *e-module* pembelajaran IPA Terpadu tema “Mikroskop Cahaya

sebagai Alat untuk Mempelajari Organisasi Kehidupan” dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk peserta didik SMP kelas VII” menggunakan program *Microsoft Office Powerpoint 2007*. Berdasarkan penelitian ini, diperoleh bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria baik sehingga disimpulkan bahwa media pembelajaran IPA Terpadu dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk peserta didik SMP kelas VII” menggunakan program *Microsoft Office Powerpoint 2007* dan layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

Peneliti menggunakan *Lectora Inspire* dalam penyusunan *e-module* pembelajaran, yaitu suatu program untuk pengembangan konten *e-learning* yang juga dapat dimanfaatkan untuk membuat multimedia pembelajaran interaktif berbagai mata pelajaran. Program ini sangat mudah digunakan karena pemakaiannya tidak menggunakan bahasa pemrograman seperti halnya program *web*. Serta program ini memiliki kelebihan diatas program *Microsoft Office Powerpoint 2007*. Faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan program tersebut adalah bahwa (1) program dapat digunakan untuk menyisipkan teks, gambar, grafik, foto, film, video dan animasi seperti halnya *Microsoft Office Powerpoint 2007*, (2) bahasa pemrograman pada *Lectora Inspire* tidak terlalu sulit jika dibandingkan dengan *web*.

C. Kerangka Pikir

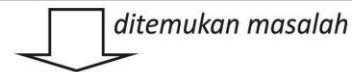
Dalam proses pembelajaran IPA berdasarkan Kurikulum 2013 dapat diketahui bahwa pembelajaran harusnya bersifat *student centered*. Hal ini menegaskan bahwa siswa dapat berperan aktif dalam belajar dan diharapkan siswa dapat menemukan sendiri cara belajar yang tepat bagi dirinya. Dalam belajar mandiri siswa belajar dengan caranya sendiri, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan mediator. Faktor yang mendukung siswa dalam belajar mandiri antara lain motivasi belajar, sumber/media pembelajaran, cara belajar, tempo dan irama belajar, evaluasi belajar, dan kemampuan refleksi. Dalam praktiknya proses pembelajaran cenderung bersifat *teacher centered* yang membuat siswa bergantung pada informasi yang diberikan guru. Serta kurangnya inovasi dalam pemilihan media pembelajaran untuk mendukung siswa agar mampu belajar mandiri. Maka dari itu diperlukan adanya media yang dapat mendukung belajar mandiri siswa yang juga memanfaatkan teknologi komputer. Media tersebut yaitu *e-module* pembelajaran IPA berbasis *Lectora*.

Gambar 7. merupakan kerangka berfikir dari peneliti berdasarkan analisis yang sudah dilakukan:

Proses pembelajaran IPA di SMP



Siswa mampu belajar mandiri, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan mediator. Faktor yang mendukung siswa dalam belajar mandiri antara lain motivasi belajar, sumber/ media pembelajaran, cara belajar, tempo dan irama belajar, evaluasi belajar dan kemampuan refleksi



Proses pembelajaran cenderung bersifat *teacher centered* yang membuat siswa bergantung pada informasi yang diberikan guru.

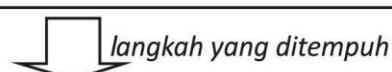
Kurangnya inovasi dalam pemilihan media pembelajaran untuk mendukung siswa agar mampu belajar mandiri



Tingkat kemandirian belajar siswa rendah, ditunjukkan dengan hasil belajar yang kurang memuaskan, motivasi belajar rendah, kemampuan refleksi belajar masih rendah, dan kurangnya inisiatif siswa dalam menggunakan sumber/media pembelajaran.



Pemilihan modul sebagai bahan belajar mandiri siswa yang didukung dengan pemanfaatan teknologi (aplikasi) *Lectora Inspire*. Modul dipilih karena berisikan materi yang lengkap (*self contained*), modul tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain (*stand alone*), modul memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi (*adaptif*), dan modul membantu siswa dalam belajar mandiri (*self instructional*).



Pengembangan *e-module* pembelajaran IPA berbasis *Lectora* sebagai upaya untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa SMP

Gambar 7. Kerangka Berfikir

D. Pertanyaan Penelitian

Dalam penelitian ini diperoleh beberapa pertanyaan mengenai:

1. Bagaimana kelayakan *e-module* IPA berbasis *Lectora Inspire* pada materi Sistem Organisasi Kehidupan menurut dosen ahli dan guru IPA?
2. Bagaimana tingkat kemandirian belajar siswa sebelum menggunakan *e-module* IPA berbasis *Lectora Inspire*?
3. Bagaimana tingkat kemandirian belajar siswa sesudah menggunakan *e-module* IPA berbasis *Lectora Inspire*?
4. Bagaimana respon siswa terhadap *e-module* IPA berbasis *Lectora Inspire* sebagai bahan belajar mandiri siswa?