

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Belajar

Rusman (2017) menyatakan, “Belajar pada hakikatnya merupakan sebuah proses interaksi individu terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu”. Berkaitan dengan hal tersebut Siregar (2014) menyatakan bahwa belajar adalah suatu aktivitas mental (psikis) yang berlangsung saat terjadinya interaksi dengan lingkungannya dan menghasilkan perubahan yang bersifat relatif konstan. Perubahan yang dimaksud disini adalah berupa perubahan semua aktivitas mental yang dilakukan oleh seseorang antara sebelum belajar dengan sesudah melakukan belajar (Wahab, 2015). Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat dilihat dari adanya perubahan pengetahuannya, sikapnya, keterampilannya ataupun aspek-aspek lain yang menjadi ciri tercapainya suatu indikator hasil belajar.

Berdasarkan beberapa pengertian belajar yang telah dikemukakan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu perubahan tingkah laku yang diperoleh dari aktivitas serta pengalamannya berinteraksi dengan lingkungan dimana ia belajar.

2. Pembelajaran

Menurut Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 menyatakan, “Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”.

Sagala (2009) menyebutkan bahwa, “Pembelajaran adalah membelajarkan siswa menggunakan teori belajar sebagai penentu keberhasilan pendidikan”.

Rusman (2017) menyatakan, “Pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan lain. Komponen tersebut terdiri atas tujuan, materi, metode, dan evaluasi”. Masih

berkaitan dengan komponen pembelajaran, penelitian yang dilakukan oleh Sumiati dan Asra (2009) mengenai komponen pembelajaran yaitu dengan mengelompokkan komponen-komponen pembelajaran dalam tiga kategori utama, yang terdiri dari: guru, isi atau materi pembelajaran, dan siswa.

Huda (2013) menyebutkan bahwa pembelajaran dapat dikatakan sebagai hasil dari memori, kognisi dan metakognisi yang berpengaruh terhadap pemahaman siswa.

Berdasarkan beberapa uraian yang telah dikemukakan diatas maka penulis menyimpulkan bahwa yang dimaksud pembelajaran dalam penelitian ini adalah adanya interaksi antara yang belajar dengan lingkungan belajarnya dan mencakup semua komponen-komponen pembelajaran yang direncanakan secara sistematis.

B. Media Pembelajaran

Menurut Sadiman (2011) kata media berasal dari bahasa latin, merupakan bentuk jamak dari kata "*medium*". Secara harfiah kata tersebut mempunyai arti perantara atau pengantar. Perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*).

Rahayu (2013) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar dari siswa. Dengan demikian media pembelajaran dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang berfungsi sebagai perantara atau sarana atau alat bantu dalam menyampaikan suatu pesan agar pesan yang ingin disampaikan dapat dengan mudah dipahami dan tersampaikan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud media pembelajaran dalam penelitian ini adalah segala sesuatu yang digunakan oleh guru untuk menunjang proses pembelajaran supaya materi dapat tersampaikan dengan baik kepada siswa.

Sehubungan dengan klasifikasi media, yang dikemukakan oleh Sudjana (2010) membagi beberapa jenis media pengajaran yang biasa digunakan dalam proses pengajaran sebagai berikut:

- 1) Media grafis seperti gambar, foto, bagan, diagram, poster, kartun, komik, dan lain-lain;
- 2) Media tiga dimensi yaitu dalam bentuk model seperti model padat, model penampang, model susun, model kerja, diorama, dan lain-lain;
- 3) Media proyeksi seperti slide, film,strips, penggunaan OHP, dan lain-lain;
- 4) Penggunaan lingkungan sebagai media pengajaran.

Menurut Sadiman (2009), manfaat media pembelajaran dalam proses pembelajaran antara lain:

- 1) Memperjelas penyajian suatu pesan agar tidak terlalu verbalistis;
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera;
- 3) Dapat mengatasi sikap pasif siswa;
- 4) Dengan lingkungan dan pengalaman dari setiap siswa yang berbeda-beda, sedangkan kurikulum dan materi pembelajaran yang sama untuk setiap siswa, masalah ini dapat diatasi dengan media pembelajaran dalam kemampuannya memberikan perangsang dan menimbulkan persepsi yang sama.

C. Aplikasi

Menurut Abdurahman dan Riswaya (2014) aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut.

Pengertian aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna.

Menurut Setiawan (2015) aplikasi adalah suatu program yang siap untuk digunakan yang telah dibuat untuk menyelesaikan suatu fungsi bagi pengguna jasa aplikasi.

Mulyadi (2018) menyatakan bahwa aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya.

Dari berbagai pengertian diatas penulis menggarisbawahi bahwa yang dimaksud dengan aplikasi dalam penelitian ini adalah suatu program komputer yang difungsikan secara khusus sesuai dengan keinginan pengguna.

Pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi media animasi tiga dimensi. Aplikasi tersebut terdiri dari tujuan pembelajaran,

materi, video sel, evaluasi, referensi dan profil pembuat aplikasi biologi sel. Aplikasi media animasi tiga dimensi ini menawarkan suatu lingkungan pembelajaran yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun oleh penggunanya. Aplikasi ini disediakan untuk membantu siswa supaya mampu menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, membandingkan sel prokariotik dan sel eukariotik dan mampu mengidentifikasi struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.

D. Media Animasi Tiga Dimensi

1. Pengertian Media Animasi Tiga Dimensi

Rahmawati (2013) menyatakan, “Pemodelan adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengkonkretkan sesuatu yang abstrak dengan menggunakan teknik tertentu”.

Hastuti (2011) menyatakan bahwa, “Animasi adalah suatu rangkaian manipulasi gambar diam secara *inbetween* dengan jumlah yang banyak, sehingga terlihat seolah-olah hidup (bergerak), atau secara singkatnya animasi adalah menghidupkan benda diam diproyeksikan menjadi bergerak”.

International Design School (2016) menyatakan bahwa animasi tiga dimensi merupakan penciptaan gambar bergerak dalam ruang digital tiga dimensi. Konsep animasi tiga dimensi sendiri adalah sebuah model yang memiliki bentuk, volume, dan ruang.

Berdasarkan beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa media animasi tiga dimensi adalah suatu cara mengkonkretkan sesuatu yang abstrak dengan suatu teknik memanipulasi gambar diam sehingga nampak seperti bergerak.

2. Kelebihan Animasi Tiga Dimensi

Moedjiono (2015) menyatakan bahwa:

Kelebihan dari media visual tiga dimensi adalah memberikan pengalaman secara langsung, penyajian secara konkrit dan menghindari verbalisme, dapat menunjukkan objek secara utuh baik konstruksi maupun cara kerjanya, dapat memperlihatkan struktur organisasi secara jelas, dapat menunjukkan alur suatu proses secara jelas.

Pramudia (2016) menyatakan bahwa kelebihan animasi tiga dimensi adalah lebih realistis, banyaknya elemen yang dapat digunakan kembali, serta proses animasi yang lebih cepat.

Menurut Sukiyasa (2013), “Penggunaan animasi dalam proses pembelajaran sangat membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses pengajaran, membuat hasil pembelajaran meningkat, dapat meningkatkan daya tarik, serta motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran”.

Yunita (2017) menyatakan bahwa kelebihan media animasi dalam pembelajaran diantaranya adalah memberikan pengalaman yang lebih luas, meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan pembelajaran, interaksi yang lebih luas karena didalamnya terdapat animasi sehingga komunikasi antara guru dan siswa lebih interaktif.

Menurut Artawan (dalam Ramli 2011) menyatakan bahwa:

Kelebihan dari animasi tiga dimensi diantaranya adalah memudahkan guru dalam menyediakan informasi mengenai proses yang cukup kompleks, memperkecil ukuran objek yang cukup besar dan sebaliknya, memotivasi siswa untuk memperhatikan karena menghadirkan daya tarik tertentu, memiliki lebih dari satu media yang konvergen, bersifat interaktif, dan bersifat mandiri yang bermakna bahwa animasi tiga dimensi ini dapat memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakannya tanpa bantuan orang lain.

3. Kelemahan Animasi Tiga Dimensi

Imarida (2013) menyatakan, “Kelemahan animasi ialah membutuhkan peralatan yang khusus, materi dan bahan yang ada dalam animasi sulit untuk dirubah jika sewaktu-waktu terdapat kekeliruan atau informasi yang ada di dalamnya sulit untuk ditambahkan”.

Menurut Moedjiono (2015), “Kelemahan media tiga dimensi diantaranya adalah tidak dapat menjangkau sasaran dalam jumlah, penyimpanannya memerlukan ruang yang besar dan perawatan yang rumit, untuk membuat alat peraga ini membutuhkan biaya besar, anak tuna netra sulit membandingkannya”.

Dalam penggunaan aplikasi animasi tiga dimensi memang memiliki beberapa kelemahan, namun berbagai kelemahan itu tentunya dapat diatasi. Untuk mengatasinya tentunya seorang pendidik harus lebih kreatif dan menguasai

software yang dibutuhkan. Selain itu diperlukan fasilitas yang memadai supaya tujuan pembelajaran dapat tercapai.

4. Jenis- Jenis Animasi

Yudhiantoro (dalam Imarida 2013) mengategorikan jenis-jenis animasi berdasarkan teknik pembuatannya sebagai berikut:

Stop-motion animation merupakan animasi yang dihasilkan dari pengambilan gambar berupa objek (boneka atau yang lainnya) yang digerakan setahap demi setahap. Jenis animasi yang kedua adalah *Traditional animation* yang merupakan tehnik animasi yang pengerjaannya dilakukan pada *celluloid transparent* yang sekilas mirip sekali dengan transparansi OHP yang sering kita gunakan dan dewasa ini teknik pembuatan animasi tradisional yang dibuat dengan menggunakan komputer dikenal dengan istilah animasi 2 dimensi. Jenis animasi yang terakhir adalah animasi komputer yang secara keseluruhan dikerjakan dengan menggunakan komputer, dari pembuatan karakter, mengatur gerakan “pemain” dan kamera, pemberian suara, serta spesial efeknya semuanya di kerjakan dengan komputer. Animasi yang dihasilkan tergantung keahlian yang dimiliki dan *software* yang digunakan.

E. Berpikir kritis

Ennis (Costa, 1985) mendefinisikan berpikir kritis sebagai kemampuan berpikir rasional dan reflektif yang difokuskan pada pengambilan yang dilakukan dan diyakini.

Menurut Marngraini (dalam Lathifatuzzahra 2017) memaparkan bahwa berpikir kritis sarat akan aktivitas bernalar, seperti menginterpretasikan informasi, mengkaitkan teori dengan praktik, menggunakan data untuk mendukung argumennya, membuat hubungan beberapa ide, mempertanyakan masalah, menguji suatu pengetahuan, memprediksi, menjelaskan sesuatu, menganalisis, mensintesis, mengelompokan, membandingkan, mengidentifikasi masalah dan memecahkan masalah.

Dengan demikian yang dimaksud kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini adalah kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah berdasarkan nalar yang rasional.

Menurut Reber (dalam Syah 2010) dalam hal berpikir kritis, siswa dituntut menggunakan strategi kognitif tertentu yang tepat untuk menguji keandalan gagasan pemecahan masalah dan mengatasi kesalahan atau kekurangan.

Menurut Lestari (2016) kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir kritis siswa dapat lebih mudah memahami konsep, peka akan masalah yang terjadi sehingga dapat memahami dan menyelesaikan masalah, dan mampu mengaplikasikan konsep dalam situasi yang berbeda.

Ennis (Costa, 1985) memberikan indikator kemampuan berpikir kritis dan membaginya menjadi 5 kelompok yaitu: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat inferensi, membuat penjelasan lebih lanjut dan mengatur strategi dan taktik. Kelima keterampilan berpikir kritis ini diuraikan lebih lanjut pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Kemampuan Berpikir Kritis dan Perinciannya

Keterampilan Berpikir Kritis	Soal Keterampilan Berpikir Kritis	Penjelasan
1. <i>Elementary clarification</i> (Memberi penjelasan sederhana)	1. Memfokuskan pertanyaan	a. Mengidentifikasi, merumuskan pertanyaan b. Mengeidentifikasi kriteria-kriteria untuk mempertimbangkan jawaban yang mungkin c. Menjaga kondisi pikiran
	2. Menganalisis argumen	a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan c. Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan d. Mencari persamaan dan perbedaan e. Mengidentifikasi korelevansi dan ketidakrelevansi f. Mencari struktur suatu argumen
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang	a. Mengapa? b. Apa intinya? c. Apa artinya? d. Apa contohnya? e. Apa yang bukan contohnya?

		<ul style="list-style-type: none"> f. Bagaimana menerapkan kasus tersebut? g. Apa yang menyebabkan perbedaannya? h. Apa faktanya?
2. <i>Basic Support</i> (Membangun keterampilan dasar)	4. Menilai kredibilitas suatu sumber	<ul style="list-style-type: none"> a. Sumber ahli b. Tidak adanya konflik interest c. Kesepakatan antara sumber d. Reputasi e. Menggunakan prosedur yang diakui f. Mengetahui resiko tahap reputasi g. Mampu memberi alasan h. Teliti
	5. Mengobservasi dan menilai hasil observasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Terlibat dalam menyimpulkan b. Dilaporkan oleh pengamat sendiri c. Mencatat hal-hal yang diinginkan d. Penguatan dan kemungkinan penguatan e. Kondisi akses yang baik g. Komponen menggunakan teknologi h. Kepuasan observasi atas kredibilitas criteria
3. <i>Inference</i> (Menyimpulkan)	6. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Kelompok logis b. Kondisi logis c. Interpretasi pertanyaan
	7. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat generalisasi b. Membuat kesimpulan dan hipotesis c. Investigasi d. Kriteria berdasarkan asumsi
	8. Membuat dan mempertimbangkan keputusan	<ul style="list-style-type: none"> a. Latar belakang fakta b. Konsekuensi c. Penerapan prinsip-prinsip d. Mempertimbangkan

		alternatif e. Menyeimbangkan, menimbang, dan memutuskan
4. <i>Advanced clarification</i> (membuat penjelasan lebih lanjut)	9. Mengidentifikasi istilah-istilah, mempertimbangkan definisi	a. Bentuk, sinonim, klarifikasi yang sama, operasional, contoh dan bukan contoh b. Strategi definisi: tindakan dan mengidentifikasi persamaan isi
	10. Mengidentifikasi asumsi	a. Penalaran implicit b. Asumsi yang diperlukan, membangun argument
5. <i>Strategis and tactic</i> (strategi dan taktik)	11. Memutuskan suatu tindakan	a. Mengidentifikasi masalah b. Menyeleksi kriteria untuk membuat solusi c. Merumuskan alternatif yang memungkinkan d. Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif e. Mereview f. Memonitor implementasi
	12. Berinteraksi dengan orang lain	a. Memberi label b. Strategi logika c. Restorika logika d. Presentasi posisi, lisan atau tulisan

Berdasarkan materi pokok yang dikembangkan pada penelitian ini, yaitu mengenai struktur dan fungsi sel, maka indikator- indikator kemampuan berpikir kritis yang sesuai dengan materi struktur dan fungsi sel adalah:

1. *Elementary clarification* (Memberi penjelasan sederhana), yang terdiri dari: memfokuskan pertanyaan, menganalisis argument, bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang
2. *Basic Support* (Membangun keterampilan dasar), yang terdiri dari: menilai kredibilitas suatu sumber.

3. *Inference* (Menyimpulkan), yang terdiri dari: membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan mempertimbangkan keputusan.
4. *Advanced clarification* (Membuat penjelasan lebih lanjut), yang terdiri dari: mengidentifikasi istilah-istilah, mempertimbangkan definisi, mengidentifikasi asumsi, dan memutuskan suatu tindakan.

Salah satu landasan untuk memperkuat penelitian ini adalah hasil penelitian Fuad (dalam Syahdiani 2015) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan animasi berbasis inkuiri dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

F. Sel

1. Pengertian sel

Istilah sel berasal dari bahasa Latin yaitu *cellula* yang berarti ruang kecil. Robert Hook pada tahun 1665. Ia melihat adanya unit-unit kecil yang dibatasi oleh dinding-dinding pada penampang gabus.

Pada tahun 1838 ahli botani Matthias Schleiden dan ahli zoology Theodor Schwann menyatakan bahwa sel merupakan kesatuan struktural makhluk hidup. Pada tahun 1880 Hanstein menyatakan bahwa sel tidak berarti *cytos* (tempat yang berongga), tetapi juga berarti *cella* (kantong yang berisi). Pada tahun 1825-1974 Max Shultze menyatakan bahwa sel merupakan kesatuan fungsional makhluk hidup. Pada tahun 1858 Rudolf Virchow menyatakan bahwa setiap sel berasal dari sel sebelumnya. Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut maka “sel merupakan unit struktural dan fungsional terkecil suatu makhluk hidup” (Cartono & Nahdiah, 2010).

2. Struktur dan Fungsi Bagian-Bagian Sel

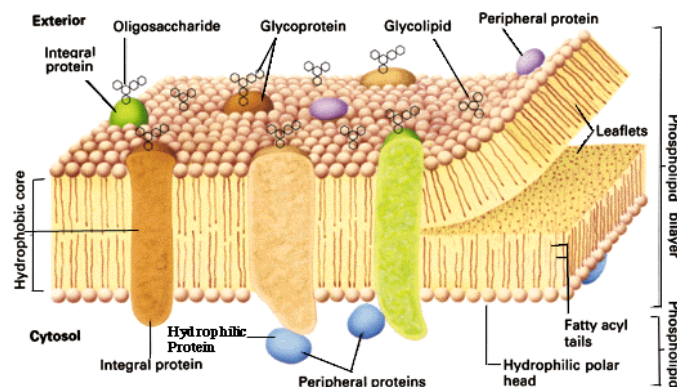
a. Struktur Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Sel hewan dan sel tumbuhan dibedakan menjadi tiga bagian utama yaitu membran sel, inti sel, dan sitoplasma. Sel hewan tersusun atas Protoplasma.

1) Membran sel

Membran plasma yaitu bagian luar baik pada sel prokariotik maupun sel eukariotik yang memisahkan sel dari lingkungannya. Membran sel berstruktur

tipis dan elastis, tebalnya hanya 7,5 sampai 10 nanometer, tersusun dari lipida, protein dan karbohidrat. Selain sebagai pembatas, membran sel mempunyai fungsi sebagai pelindung sel, pengatur transportasi molekul, dan reseptor atau penerima rangsangan dari luar sel (Utari & Tresnawati, 2011).



Gambar 2.1 Struktur Membran Sel

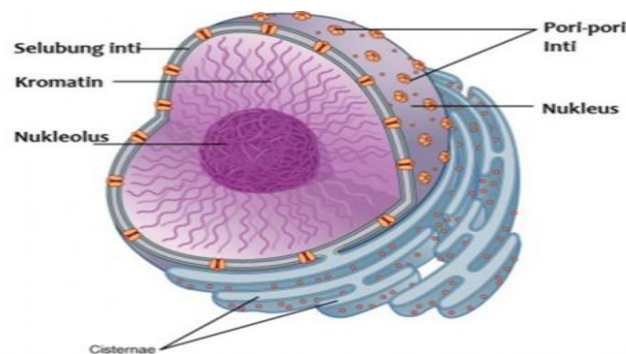
(Sumber: <https://www.ilmudasar.com>)

2) Inti Sel

Struktur inti sel dikelilingi oleh selaput nucleus (membran ganda) yang berpori-pori. Selaput nucleus tersambung dengan retikulum endoplasma (RE) (Campbell & Reece, 2010)

Inti sel memiliki beberapa fungsi diantaranya adalah sebagai berikut:

- Pengatur pembelahan sel
- Pengendali seluruh kegiatan sel, misalnya dengan memasukkan RNA dan unit ribosom ke dalam sitoplasma.
- Pembawa informasi genetik.



Gambar 2.2 Struktur Inti Sel

(Sumber: <http://www.informasi-pendidikan.com>)

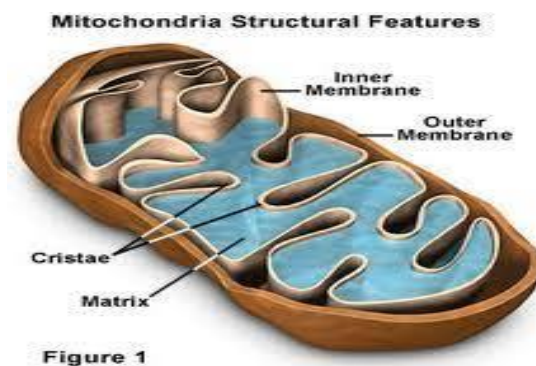
3) Sitoplasma

Sitoplasma terdiri dari struktur hidup dan tak hidup. Struktur tak hidup yang terdapat didalam sitoplasma disebut paraplasma, deutoplasma atau inclusion atau dalam istilah disebut non-protoplasmik. Sementara struktur hidupnya disebut sebagai organoid atau organel atau protoplasmik (Cartono & Nahdiah, 2010)

b. Organel-organel Sel

1) Mitokondria

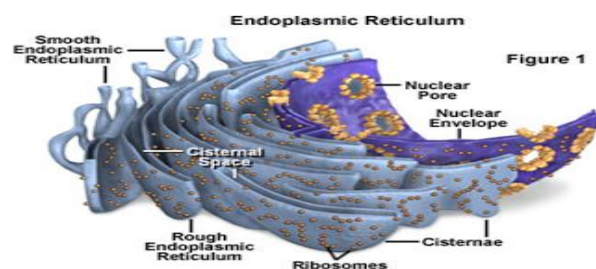
Mitokondria merupakan organel penghasil energi dalam suatu sel yang strukturnya dibatasi oleh membrane ganda; membran dalam memiliki pelipatan kedalam (krista) Mitokondria berfungsi sebagai pusat respirasi sel dan penghasil energi terbesar di dalam sel sehingga merupakan sumber energi untuk sel. (Campbell & Reece, 2010).



Gambar 2.3 Struktur Mitokondria

(Sumber: <https://materiipa.com>)

2) Retikulum Endoplasma (RE)



Gambar 2.4 Struktur Retikulum Endoplasma

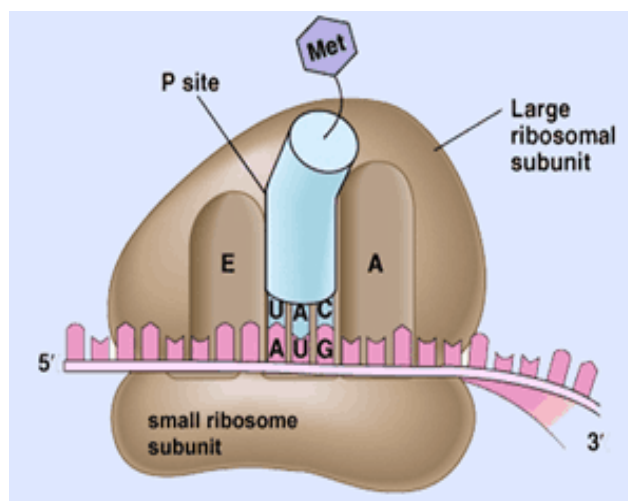
(Sumber: <http://www.areabaca.com>)

Retikulum endoplasma berasal dari kata *endoplasmik* berarti “didalam sitoplasma” dan *retikulum* yang diturunkan dari bahasa latin yang berarti “jaringan” merupakan suatu sistem membran berbentuk kantung pipih yang menembus semua wilayah sitoplasma, terletak diantara membran plasma dan selaput inti (Utari & Tresnawati, 2011).

Secara umum fungsi retikulum endoplasma antara lain:

- a) Penghubung selaput luar inti dengan sitoplasma, sehingga menjadi penghubung materi genetik antara inti sel dengan sitoplasma.
- b) Transpor protein yang disintesis dalam ribosom.
- c) Biosintesis fosfolipid, glikolipid, dan sterol.

3) Ribosom



Gambar 2.5 Struktur Ribosom

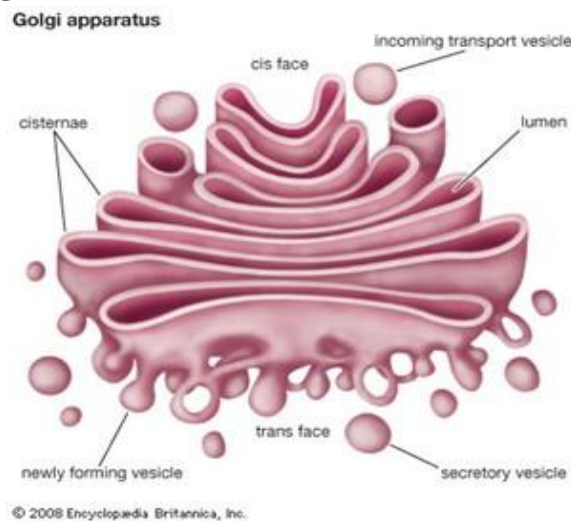
(Sumber: <https://www.amazine.co>)

Ribosom merupakan organel kecil dengan ukuran sekitar 20 nm, dengan bentuk dasar bulat beserta variasinya yang menempel pada retikulum endoplasma, tetapi ada juga yang bebas. Berfungsi sebagai tempat perakitan (sintesis) asam amino menjadi protein. Tersusun atas dua subunit yaitu ribosom subunit besar dan ribosom subunit kecil yang keduanya tersusun atas protein dan RNA (Cartono & Nahdiah, 2010).

Menurut letaknya, ribosom dibagi atas dua macam yaitu:

- a) Ribosom lekat, melekat di Retikulum endoplasma
- b) Ribosom bebas, tidak melekat tetapi terapung dalam sitosol

4) Badan Golgi



Gambar 2.6 Struktur Badan Golgi

(Sumber: <http://fredyfenderkusmayadi.blogspot.com>)

Badan golgi merupakan suatu organel yang berhubungan dengan RE. Tersusun atas selaput yang banyak mengandung enzim pencernaan yang belum aktif, baik berupa zimogen maupun koenzim. Didalam badan golgi dibentuk lender yang disebut *musin*. Badan golgi berfungsi membentuk membran plasma, membentuk komponen dinding sel, sebagai cadangan makanan. Fungsi utama dari golgi kompleks itu sendiri adalah sebagai alat sekresi, misalnya lisosom dan granula-granula adalah sebagai hasil sekresi dari golgi kompleks. Pada tumbuhan golgi kompleks dikenal dengan diktiosom. Diktiosom berfungsi menghasilkan materi-materi untuk pembentukan dinding sel selama pembelahan sel (Cartono & Nahdiah, 2010).

5) Lisosom

Lisosom berasal dari kata (*lyso*= pencernaan, *som*= tubuh) ditemukan oleh Cristian de Duve (1955) dan kawan-kawan dari Belgia. Organel ini berbentuk seperti gembungan (vakuola kecil) yang berselaput selapis membrane, diameter 0,2-10 milimikron. Berada didalam sitoplasma dan berisi berbagai macam enzim untuk melakukan *lysis*. Salah satu enzimnya itu bernama Lisozym. Secara umum dikenal sebagai sistem pembuangan kotoran sel, dengan cara menghancurkan materi yang tidak berguna atau dikenal sebagai musuh didalam sel. Sifat umum

enzim lisosom adalah hidrolase asam yang memecah/ melisis/ menghancurkan/ mencerna/ mendegradasi suatu jenis substrat/ materi/ senyawa dengan cara penambahan air dalam lingkungan asam (Utari & Tresnawati, 2011).

6) Peroxisom

Peroxisom merupakan organel kecil yang terdapat pada sitoplasma dengan diameter 0,5 μ m dan mempunyai membran. Berbentuk bulat atau lonjong. Mengandung enzim oksidase yang akan bereaksi dengan hidrogen membentuk hidrogen peroksidase, juga mengandung enzim katalase yang akan mengubah hidrogen peroksidase menjadi air dan oksigen (Utari & Tresnawati, 2011).

7) Sitoskeleton

Sitoskeleton atau kerangka sel merupakan jaring berkas-berkas protein yang menyusun sitoplasma dalam sel. Dengan adanya sitoskeleton, sel dapat memiliki bentuk yang kokoh, berubah bentuk, mampu mengatur posisi organel, berenang, serta merayap di permukaan (Husniati, 2011)

8) Sentriol

Sentriol adalah bagian sel yang memiliki bentuk silinder. Sentriol terdiri dari tabulin yang ditemukan hampir pada semua sel eukariotik. Sentriol memiliki peran dalam pembelahan sel dan juga pembentukan silia dan flagella (Firdaus, 2017).

9) Dinding Sel

Dinding sel dibentuk oleh protoplasma pada tahap telofase dan berfungsi untuk melindungi sel dan memberi bentuk pada sel. Dinding sel pada beberapa tumbuhan memiliki semacam saluran kecil berupa celah-celah atau noktah tempat sitoplasma dari satu sel berhubungan dengan sitoplasma sel lainnya. Hubungan ini disebut plasmodesmata. Melalui celah ini transportasi dan komunikasi antarsel dilakukan.

Dibawah dinding sel terdapat suatu selaput yang sangat tipis, elastis berpori dan semipermeabel. Antara dinding sel yang satu dengan yang lain terdapat bagian yang disebut lamella tengah. Bagian ini tersusun atas pektin yang berfungsi untuk melekatkan satu sel yang satu dengan yang lainnya (Cartono & Nahdiah, 2010).

10) Plastida

Plastida merupakan organel yang hanya dimiliki oleh sel tumbuhan. Plastida dibagi menjadi tiga bagian yaitu: leukoplas, kloroplas dan kromoplas. Leukoplas adalah plastid yang tidak mengandung pigmen, ukurannya kecil berbentuk jorong atau memanjang dan berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan dalam bentuk amiloplas, aleuoplas dan eleuoplas. Kloroplas merupakan plastid yang berwarna hijau, umumnya berbentuk lensa. Kromoplas adalah plastid yang mengandung pigmen sehingga plastid jenis ini berwarna warni (Cartono & Nahdiah, 2010).

11) Vakuola

Vakuola tumbuhan berfungsi untuk menyimpan bahan-bahan hasil sintesis ataupun sisa metabolisme, antara lain garam mineral, karbohidrat, asam amino, alkaloid, dan antosianin yang menentukan warna bunga. Vakuola pada sel hewan lebih kecil dan tidak dilengkapi tonoplas. Pada beberapa protozoa terdapat vakuola makanan yang mengandung enzim-enzim pencernaan intraseluler, juga terdapat vakuola kontraktil yang berfungsi sebagai osmoregulator, yaitu mengatur konsentrasi cairan sel (Biomagz, 2015).

3. Unsur dan Senyawa Kimia Mahluk Hidup

Sel hewan dan sel tumbuhan dibedakan menjadi tiga bagian utama, yaitu membran sel, inti sel, dan sitoplasma yang di dalamnya mengandung berbagai macam organel.

a. Senyawa Organik.

Senyawa organik sering disebut juga senyawa biologi. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh makhluk hidup. Empat kelompok utama senyawa organik, yaitu karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat (Ahmad, 2018).

1) Karbohidrat

Karbohidrat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Ketiga jenis karbohidrat tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda. Di samping itu, setiap jenis dibagi lagi menjadi macam-macam jenisnya (Ahmad, 2018).

a) Monosakarida

Monosakarida artinya satu gugusan gula sederhana yang berfungsi untuk menghasilkan energi. Jenis-jenis monosakarida diantaranya adalah triosa, pentose, dan heksosa

b) Disakarida

Disakarida artinya dua gugusan gula sederhana, berfungsi untuk menghasilkan makanan atau energi. Jenis-jenis disakarida diantaranya adalah sukrosa, maltose, dan laktosa.

c) Polisakarida

Polisakarida artinya mengandung banyak gugusan gula sederhana, berfungsi untuk membentuk membran, xilem, dan floem, dan dinding sel. Polisakarida dibedakan menjadi homopolisakarida dan heteropolisakarida.

2) Lemak

Tersusun atas unsur C, H dan O, Senyawa utama yang membentuk lemak adalah asam lemak dan gliserol. Lemak mempunyai beberapa fungsi, yaitu membentuk membran sel, melindungi organ-organ tubuh, mempertahankan suhu tubuh, dan cadangan energi (Ahmad, 2018).

3) Protein

Protein sedikit berbeda dari karbohidrat dan lemak. Protein merupakan senyawa organik penting karena termasuk komponen pembentuk sel dan bagian-bagiannya. Beberapa fungsi protein adalah membentuk membran sel, organel-organel sel, senyawa lain, dan mengganti bagian-bagian sel yang sudah rusak. Protein tersusun atas unsur C, H, O dan N dan terkadang juga ditambah P dan S (Ahmad, 2018).

4) Asam Nukleat

Asam nukleat merupakan polimer dari monomer-monomer yang disebut nukleotida. Nukleotida tersusun atas gula pentosa, basa nitrogen, dan gugus fosfat (Ahmad, 2018).

Ada 2 macam asam nukleat yaitu :

- a) Asam deoksiribonukleat (DNA) molekul yang membawa informasi genetik.
- b) Asam ribonukleat (RNA). Penseptesis protein

b. Senyawa Anorganik

Senyawa anorganik dibedakan dari senyawa organik dari ikatan kimianya. Pada senyawa anorganik tidak terdapat ikatan karbon hidrogen. Selain itu, senyawa anorganik banyak terdapat di luar tubuh makhluk hidup (Syaikhah, 2019). Beberapa contoh senyawa anorganik, yaitu :

1) Air (H_2O)

Air sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup. Betapa pentingnya keberadaan air sehingga air dijadikan sebagai indikator adanya kehidupan makhluk hidup. Memiliki peran besar bagi kehidupan sebuah sel. Beberapa peran air di dalam sel antara lain: sebagai media reaksi kimia, transportasi zat, juga sebagai pelarut berbagai zat di dalam sel.

2) Garam mineral

Sebagian besar terdapat dalam bentuk ion positif (anion) ataupun ion negatif (kation). beberapa contoh garam mineral dalam sel antara lain : $NaCl$, $MgCl$, $CaSO_4$, $NaHCO_3$.

3) Gas

Meliputi beberapa jenis gas yang banyak terlibat dalam aktivitas sel seperti : Oksigen (O_2), karbondioksida (CO_2), amonia (NH_3).

4) Unsur Makro

Unsur makro merupakan unsur terbesar yang menyusun sebuah sel. Unsur makro ini terdiri atas 5 (lima) unsur utama , yaitu Oksigen (O_2) sebanyak 62 %, karbon (C) sebanyak 20 %, hidrogen (H) sebanyak 10 %, nitrogen (N) sebanyak 10 % dan kalium (K) sebanyak 25 %. Selain itu juga terdapat sulfur (S), fosfor (P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na) (Syaikhah, 2019).

5) Unsur Mikro

Unsur mikro merupakan unsur yang terdapat dalam jumlah sedikit sekali. Beberapa jenis unsur mikro, antara lain : besi (Fe), tembaga (Cu), kobalt (Co), mangan (Mn), seng (Zn), molibdenum (Mo), boron (Bo) dan silikon (Si) (Syaikhah, 2019).

4. Tipe Sel pada Mahluk Hidup

Berdasarkan ada/tidaknya membran inti, makhluk hidup dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu prokariotik dan eukariotik.

a. Struktur Sel Prokariotik

Sel prokariotik (Yunani, *pro*= sederhana atau pertama, *karyon*= inti) adalah sel-sel yang paling sederhana dipandang dari segi morfologinya. Sel prokariotik merupakan kelompok sel yang tidak memiliki membran inti untuk melindungi DNA. Sel-sel seperti ini dimiliki oleh golongan bakteri dan ganggang biru. Sel prokariotik hanya mempunyai satu sistem pembungkus yang diorganisasikan di sebelah dalam. Bagian ini terdiri dari komponen inti seperti molekul DNA, RNA dan protein inti yang dikelilingi oleh substansi dasar sitoplasma (Cartono & Nahdiah, 2010).

b. Struktur Sel Eukariotik

Sel eukariotik berasal dari bahasa Yunani (*eu*= sebenarnya, *karyon*= inti) memiliki inti sesungguhnya yang dibungkus oleh selubung nucleus. Seluruh daerah diantara nucleus dan membran yang membatasi sel disebut sitoplasma (Utari & Tresnawati, 2011). Sel prokariotik dan sel eukariotik memiliki beberapa perbedaan yang disajikan pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Perbedaan Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik

Komponen	Prokariot	Eukariot
Organisme	Bakteri dan sianobakteria	Protista, fungi, tumbuhan dan hewan
Ukuran sel	Umum 1-10 mikrometron, ukuran linier	Umum 1-10 mikrometron, ukuran linier
Metabolisme	Anaerob atau aerob	Aerob
Organel	Sedikit atau hampir tidak ada	Nucleus, mitokondria, kloroplast, RE, dll
DNA	DNA cincin dalam sitoplasma	Sangat panjang mengandung banyak daerah berkode, tersusun dalam kromosom dan dibatasi oleh membrane inti.
RNA dan protein	Disintesis dalam satu tempat	RNA disintesis di dalam inti protein disintesis di dalam sitoplasma.
Sitoplasma	Tidak ada sitoskeleton, aliran	Sitoskeleton mengandung filament protein, ada aliran

	sitoplasma, endositosis atau eksositosis	sitoplasma, endositosis dan eksositosis
Pembelahan sel	Pemisahan biner	Mitosis, meiosis

(Sumber: Cartono & Nahdiah, 2010).

5. Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Terdapat banyak perbedaan antara sel tumbuhan dan sel hewan. Untuk lebih lengkapnya, berikut akan dijelaskan poin-poin perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

No.	Sel Hewan	Sel Tumbuhan	Fungsi
1.	Nukleus	Nukleus	Pengendali kegiatan vegetatif dan generatif.
2.	Mitokondria	Mitokondria	Respirasi sel
3.	RE	RE	Sintesa dan transport berbagai substansi kimia.
4.	Peroksisom	Badan mikro/ peroksisom	Mengandung enzim katalase
5.	Badan golgi	Diktiosom	Pembentuk enzim, zymogen dan sekresinya.
6.	Membran sel	Membran sel	Pengendali lalulintas zat, tempat reaksi kimia tertentu, pelindung, reseptor, batas isi sel dengan lingkungan.
7.	Lisosom	Lisosom	Mengandung enzim hidrolitik.
8.	Sentrosom		Pembentuk benang gelendong pada waktu pembelahan.
9.		Plastida	
		a. Leukoplas	Menyimpan tepung (amiloplas) Menyimpan protein (aleuoplas) Menyimpan minyak (elaioplas)
		b. Kromoplas	Mengandung zat warna
		c. Kloroplas	Mengandung klorofil, tempat terjadinya fotosintesis
10.		Vakuola permanen	Membangun turgor sel, tempat tumbuhan menyimpan sisa metabolisme dan zat makanan terlarut
11.		Dinding sel	Pelindung

(Sumber: Cartono & Nahdiah, 2010).

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 Hasil Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Nisa Rasyida (2015)	Pengaruh Penggunaan Praktikum Virtual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa Sma Pada Konsep Tumbuhan Lumut Dan Paku.		Kuantitatif	Terdapat perbedaan antara rata-rata nilai N-gain kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dengan nilai N-gain pada kelas eksperimen (nilai sig-2tailed <(0,05)). Kesimpulannya praktikum virtual pada konsep tumbuhan lumut dan paku berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis.	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan variabel kemampuan berpikir kritis 	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian dilakukan pada konsep tumbuhan lumut dan paku Penelitian dilaksanakan pada saat kegiatan praktikum

2.	Nurullaili Fitriyani (2011)	pembelajaran materi system reproduksi dengan media animasi berbantu LDS Complete Sentences di SMA Negeri 2 Rembang	SMA Negeri 2 Rembang	Kuantitatif	Hasil analisis normalitas gain dari ketiga kelas menunjukkan > 85% siswa memperoleh peningkatan hasil belajar dengan kategori sedang dan tinggi. sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan media animas berbantu LDS <i>complete sentences</i> dapat mengoptimalkan hasil belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Dilakukan menggunakan kuantitatif • Menggunakan media animasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep yang digunakan system reproduksi • Tidak meneliti kemampuan berpikir siswa
3.	Devilia Yuliani (2018)	Optimalisasi pembelajaran berbasis multimedia animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi virus		Kuantitatif	Penggunaan media pembelajaran multimedia berbasis animai dapat meningkatkan kemampuan bepikir kritis siswa pada materi virus	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan animasi 3D • Mengukur variabel kemampuan berpikir kritis 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep yang digunakan mengenai virus

4.	Ahmad Fachrizal Jemma (2017)	Aplikasi Pemodelan 3D <i>Virtual Reality</i> Anatomi Kerangka Manusia Berbasis Android		Kualitatif	Aplikasi pemodelan 3D <i>Virtual Reality</i> mudah digunakan, memberikan informasi yang lebih baik, menyenangkan dan membantu meningkatkan pemahaman para siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan aplikasi media animasi 3D 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak meneliti kemampuan berpikir kritis siswa • Konsep yang digunakan mengenai kerangka manusia
5.	Puji Hastuti (2011)	Pengaruh media interaktif animasi 3 dimensi dalam pembelajaran terhadap prestasi belajar ipa anak tunarungu kelas D6 Di SLB-B YRTRW Surakarta	SLB-B YRTRW Surakarta	Kuantitatif	Kesimpulannya adalah ada pengaruh positif media interaktif animasi 3 dimensi dalam pembelajaran terhadap prestasi belajar IPA anak tunarungu kelas D6	<ul style="list-style-type: none"> • Memakai kuantitatif • Menggunakan animasi 3 dimensi dalam penelitiannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Dilakukan di SLB-B YRTRW • Tidak meneliti kemampuan berpikir kritis siswa

H. Kerangka Pemikiran

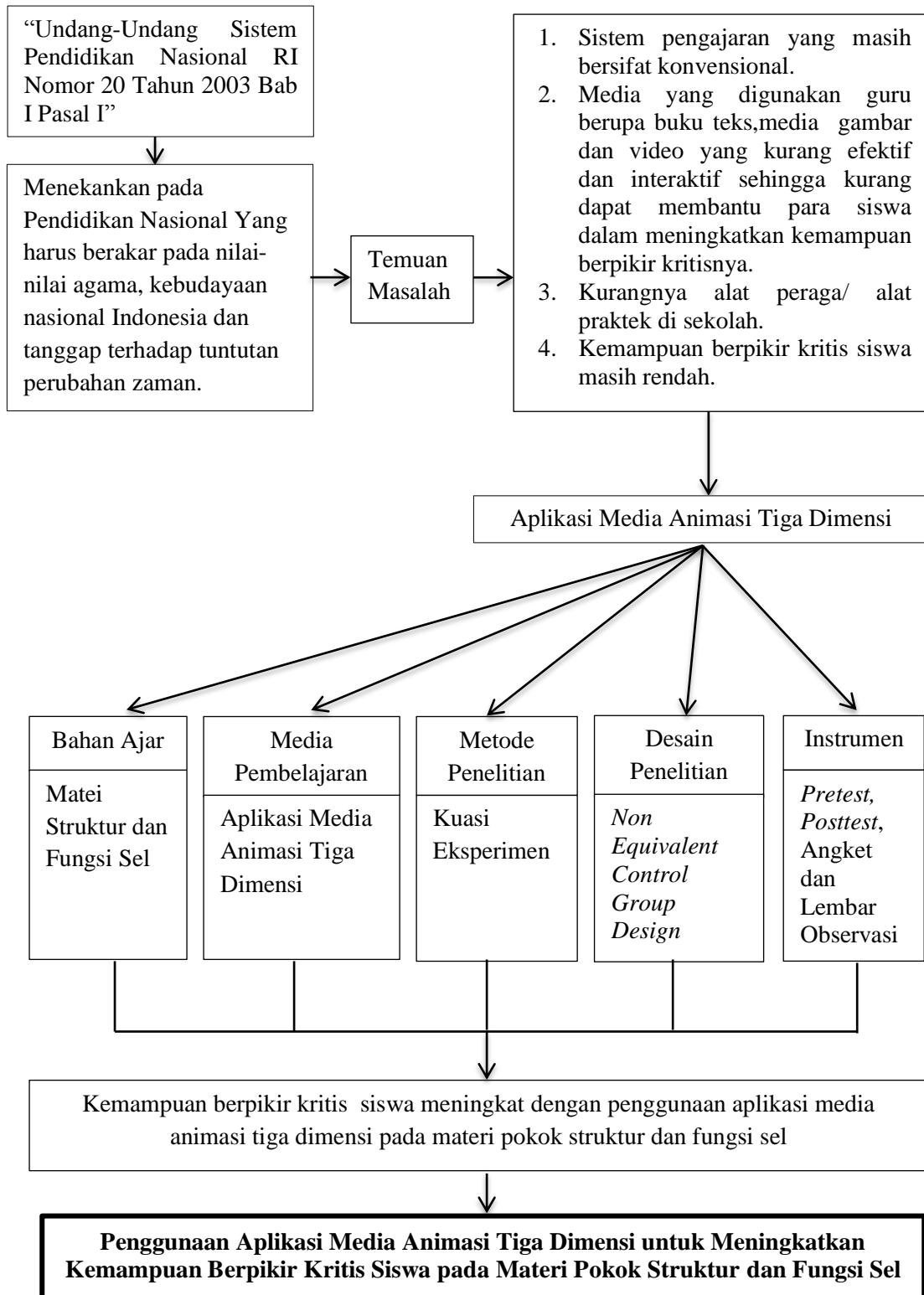
Dasar dari penelitian ini awal mulanya mengacu pada kurikulum yang berlaku di dalam sistem pendidikan Indonesia saat ini yaitu kurikulum 2013 revisi 2016, yang pada pelaksanaannya tidak terlepas dari Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional RI Nomor 20 tahun 2003 Bab I Pasal I yang orientasinya menyebutkan pendidikan harus tanggap terhadap tuntutan perubahan zaman mengandung arti bahwa di dalam proses pendidikan harus ada inovasi-inovasi baru pada setiap waktu disesuaikan dengan perkembangan pengetahuan dan teknologi sehingga perlu diterapkan konsep teknologi yang sesuai perkembangan zaman dalam pembelajaran.

Terdapat sebuah konsep yang dikenal dengan sebutan aplikasi media animasi tiga dimensi yang membawa pengaruh terjadinya proses transformasi pendidikan konvensional ke bentuk digital. Namun pada kenyataannya penerapan konsep teknologi itu sendiri belum bisa dimanfaatkan secara bijak oleh beberapa pihak yang hanya menggunakan kecanggihan teknologi hanya untuk tujuan tertentu yang kurang bermakna, dan belum diintegrasikan kedalam proses pembelajaran, maka dari itu muncul inovasi baru yang disebut dengan aplikasi media animasi tiga dimensi. Menurut Rahmawati (2013) pemodelan adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengkonkretkan sesuatu yang abstrak dengan menggunakan teknik tertentu. Adapun menurut *International Design School* (2016) menyatakan bahwa “Animasi tiga dimensi merupakan penciptaan gambar bergerak dalam ruang digital tiga dimensi. Konsep animasi tiga dimensi sendiri adalah sebuah model yang memiliki bentuk, volume, dan ruang”. Dari kedua pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa media animasi tiga dimensi adalah suatu cara mengkonkretkan sesuatu dalam sebuah model yang memiliki bentuk, volume dan ruang. Dengan diterapkannya konsep teknologi berbasis aplikasi android tersebut diharapkan siswa mempunyai kemampuan untuk mencari informasi dari berbagai sumber, kemampuan untuk menganalisis masalah, kemampuan untuk memahami materi pelajaran, kemampuan untuk berpikir kritis serta kemampuan untuk berinteraksi dalam menyelesaikan suatu masalah.

Namun, berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMA Pasundan 1 Banjaran diperoleh permasalahan-permasalahan yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Sistem pengajaran yang masih bersifat konvensional.
2. Media yang digunakan guru berupa buku teks, media gambar dan video yang kurang efektif dan interaktif sehingga kurang dapat membantu para siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya pada materi struktur dan fungsi sel
3. Kurangnya alat peraga/ alat praktek di sekolah.
4. Kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah, hal tersebut terlihat dari data hasil angket respon siswa.

Mengacu pada Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional RI Nomor 20 tahun 2003 Bab I Pasal I mengenai pendidikan yang harus tanggap terhadap tuntutan perubahan zaman dan dikaitkan dengan permasalahan yang diperoleh dari hasil studi pendahuluan, maka peneliti akan melakukan sebuah penelitian mengenai “Penggunaan Aplikasi Media Animasi Tiga Dimensi untuk Meningkatkan Proses Berfikir Kritis Siswa pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Sel”. Dengan tujuan untuk mengetahui apakah penggunaan aplikasi media animasi tiga dimensi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Mengenai pengukuran penggunaan aplikasi media animasi tiga dimensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan penilaian melalui *pretest*, *posttest*, angket dan lembar observasi yang dapat mengukur sejauh mana pengaruh pembelajaran yang telah diberikan oleh guru terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMA Pasundan Banjaran. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat digambarkan kerangka pemikiran yang dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran

I. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

1. Asumsi

- a. Dalam penelitian Rasyida (2015) dan Yuliani (2018) telah membuktikan bahwa media animasi tiga dimensi berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan penelitian tersebut maka, dapat disimpulkan bahwa media animasi tiga dimensi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
- b. Kemampuan berpikir kritis akan sangat penting karena bertujuan untuk mencapai pemahaman yang mendalam. Pemahaman membuat kita mengerti maksud di balik ide yang mengarahkan hidup kita setiap hari. Pemahaman mengungkapkan makna di balik suatu kejadian (Johnson, 2011).

2. Hipotesis Penelitian

Menurut Arikunto (2010), hipotesis dapat diartikan sebagai jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data-data yang terkumpul. Keberhasilan hasil penelitian hipotesis mempunyai kemungkinan untuk diterima atau ditolak. Adapun hipotesis penulis dalam penelitian ini adalah terhadap pengaruh penggunaan aplikasi media animasi tiga dimensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel.

Pada penelitian ini penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Penggunaan aplikasi media animasi tiga dimensi tidak dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel.

H_a = Penggunaan aplikasi media animasi tiga dimensi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel.