

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Visual (MIVI)

Multimedia merupakan penggabungan dua kata “*multi*” dan “*Media*”. Multi berarti “*banyak*” sedangkan media berarti “*medium*”. Multimedia merupakan perpaduan berbagai macam kombinasi grafik, teks, suara, video dan animasi. Penggabungan ini merupakan satu kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan atau isi pembelajaran. Multimedia sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran, pemilihan dan penggunaan multimedia pembelajaran harus memperhatikan karakteristik komponen lain, seperti tujuan, materi, strategi dan juga evaluasi pembelajaran (Hanna , 2014: 15).

Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi. Multimedia sering digunakan dalam dunia hiburan. Selain dari dunia hiburan, Multimedia juga diadopsi oleh dunia game (Hanna , 2014: 15).

Multimedia dimanfaatkan juga dalam dunia pendidikan dan bisnis. Di dunia pendidikan, multimedia digunakan sebagai media pengajaran, baik dalam kelas maupun secara sendiri-sendiri. Di dunia bisnis, multimedia digunakan sebagai media profil perusahaan, profil produk, bahkan sebagai media kios informasi dan pelatihan dalam sistem e-learning (Hanna, 2014: 15).

Pada awalnya multimedia hanya mencakup media yang menjadi konsumsi indera penglihatan (gambar diam, teks, gambar gerak video, dan gambar gerak animasi), dan konsumsi indera pendengaran (suara). Dalam perkembangannya multimedia mencakup juga kinetik (gerak) dan bau yang merupakan konsumsi indera penciuman. Multimedia mulai memasukkan unsur kinetik sejak diaplikasikan pada pertunjukan film tiga dimensi yang

digabungkan dengan gerakan pada kursi tempat duduk penonton. Kinetik dan film tiga dimensi membangkitkan sense realistik (Fajar S. 2014: 103).

1. Pengertian Multimedia Interaktif Visual (MIVI)

Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

Multimedia interaktif adalah Program atau Aplikasi yang khusus diperuntukan memberikan informasi kepada masyarakat atau user dan dapat dikemas kedalam format Compact Disk (CD). Multimedia Interaktif dipakai sebagai sarana penyampaian informasi populer yang bersifat instant atau siap saji yang didalamnya terdapat berbagai gabungan tampilan yang terdiri dari teks, gambar, narasi suara, video, animasi 2D atau 3D, sound FX, atau penggabungan keseluruhan komponen tersebut (Fajar S. 2014: 103).

Multimedia Interaktif adalah suatu sistem presentasi menggunakan program Aplikasi dalam komputer yang menggabungkan berbagai aplikasi Media Visual dan Audio kedalamnya, serta dikontrol secara interaktif dengan sebuah aplikasi kontrol untuk memberi kemudahan penggunaanya dalam memproses atau mencari informasi yang diperlukan secara beruntun maupun secara acak melalui sistem navigasi logika interaktif (Fajar S. 2014: 103).

Multimedia Interaktif berisi informasi-informasi yang disusun dan dihubungkan satu dengan yang lain menjadi rangkaian yang saling terkait. Setiap user (pemakai) dapat bebas memilih dan mengakses ke setiap link-link informasi-informasi yang mereka inginkan (Fajar S. 2014: 103).

Dengan kemampuan mengolah multimedia yang lebih baik, aplikasi interaktif dapat tampil dengan kreatifitas yang tidak terbatas. Dengan aplikasi interaktif kita dapat memberikan pengarahan dan pembelajaran tentang banyak hal (Fajar S. 2014: 103).

Dengan pertimbangan bahwa tingkat penggunaan komputer yang hampir merata baik di dunia maupun di Indonesia disertai kemampuan teknologi komputer yang dapat menyimpan data secara Multimedia, atau

penggabungan berbagai media seperti data teks, narasi, gambar, grafik, video serta musik dalam satu format sistem komputer (Hardisk) dan disimpan atau direplikasi dalam media bentuk CD ROM yang memiliki kapasitas simpan data sebesar 700 Mega Byte atau setara dengan 100.000 halaman folio (Fajar S. 2014: 103).

Multimedia Interaktif memiliki kemampuan dalam menampilkan informasi secara audio visual seperti layaknya televisi namun lebih interaktif dengan pemberian informasi yang fleksibel sesuai dengan keinginan pengguna sehingga di dalamnya terdapat komunikasi secara dua arah (Kustandi, 2013: 202).

2. Ciri-ciri Multimedia Interaktif Visual (MIVI)

1. Konten multimedia interaktif dikembangkan dari tujuan pembelajaran yang dalam pencapaiannya mengalami kendala ketika hanya mempergunakan salah satu media seperti hanya dengan media audio atau media teks saja.
2. Konten multimedia didesain untuk mengatasi keterbatasan ruang, jarak dan statisnya model media konvensional.
3. Konten multimedia merupakan konvergensi dari elemen teks, gambar, suara, animasi dan video yang dilebur menjadi satu sehingga menjadi wujud produk yang baru yang fleksibel.
4. Multimedia interaktif bersifat mandiri, yang maksudnya produk multimedia dijalankan berbasis komputer. Berbasis komputer artinya pula media komputer yang komputer multimedia menjadi titik pusat dalam proses pembelajaran.
5. Interaktifitas multimedia harus ada. Didepan sudah disinggung bahwa unsur interaktifitas dalam gambar, audio, teks, animasi dan video walaupun ada namun sifatnya semu. Interaktifitas yang sejati adalah ketika memberikan peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan media dengan bantuan keyboard, mouse, sentuhan pada layar atau bentuk yang lainnya.

6. Multimedia interaktif selalu menyertakan GUI (grafic user interface) tanpa GUI peserta didik tidak ada jalan untuk melakukan interaksi dengan konten pembelajaran dalam multimedia.
7. Multimedia interaktif harus memberikan kontrol sepenuhnya pada anak didik atau keleluasan pada peserta didik untuk menghentikan dalam memberikan kesempatan mencatat hal yang penting, memberikan keleluasan untuk memutar ulang terhadap bagian yang belum dipahami.
8. Elemen-elemen multimedia interaktif diadopsi dengan kandungan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran atau tujuan multimedia itu dibuat.
9. Multimedia interaktif lebih efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran penguasaan suatu aplikasi (software).
10. Multimedia interaktif harus fleksibel, dapat dijalankan kapan saja dengan kebutuhan spesifikasi komputer yang serendah-rendahnya atau paling tidak dengan komputer multimedia yang minimal CD dapat berjalan tanpa halangan.
11. Walaupun multimedia interaktif unggul dalam interaktifitas, maka kemudahan interaktifitas jangan sampai menyesatkan peserta didik.
12. Karena multimedia interaktif adalah media by design, maka relevansi akan kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai sedapat mungkin disesuaikan dengan karakteristik calon pemakai, kendala-kendala yang mungkin ada dan sebagainya (Kustandi, 2013: 202).

3. Prinsip-prinsip Multimedia Interaktif Visual (MIVI)

1. Prinsip Multimedia

Orang belajar lebih baik dari gambar dan kata dari pada sekedar kata-kata saja. Karena dinamakan multimedia berarti wajib mampu mengkombinasikan berbagai media (teks, gambar, grafik, audio/narasi, video, animasi, simulasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang harmonis. Sebab kalau tidak namanya bukan multimedia tapi single-media (Kustandi, 2013: 202).

2. Prinsip Kesenambungan Spasial

Orang belajar lebih baik ketika kata dan gambar terkait disandingkan berdekatan dibandingkan apabila disandingkan berjauhan atau terpisah. Oleh karena itu, ketika ada gambar (atau media yang lain seperti video, animasi, dan lain-lain) yang dilengkapi dengan teks, maka teks tersebut harus merupakan jadi satu kesatuan dari gambar tersebut, jangan menjadi sesuatu yang terpisah (Kustandi, 2013: 202).

3. Prinsip Kesenambungan Waktu

Orang belajar lebih baik ketika kata dan gambar terkait disajikan secara simultan dibandingkan apabila disajikan bergantian atau setelahnya. Nah, ketika anda ingin memunculkan suatu gambar dan atau animasi atau yang lain beserta teks, misalnya, sebaiknya munculkan secara bersamaan alias simultan. Jangan satu-satu, sebab akan memberikan kesan terpisah atau tidak terkait satu sama lain (Kustandi, 2013: 202).

4. Prinsip Koherensi

Orang belajar lebih baik ketika kata-kata, gambar, suara, video, animasi yang tidak perlu dan tidak relevan tidak digunakan. Nah, ini yang sering terjadi. Banyak sekali pengembang media mencantumkan sesuatu yang tidak perlu. Mungkin maksudnya untuk mempercantik tampilan, memperindah suasana atau menarik perhatian mata. Tapi, menurut Mayer, hal ini sebaiknya dihindari. Cantumkan saja apa yang perlu dan relevan dengan apa yang disajikan (Kustandi, 2013: 202).

5. Prinsip Modalitas Belajar

Orang belajar lebih baik dari animasi dan narasi termasuk video), dari pada dari animasi plus teks pada layar. Jadi, lebih baik animasi atau video plus narasi dari pada sudah ada narasi ditambah pula dengan teks yang panjang (Kustandi, 2013: 202).

6. Prinsip Redudansi

Orang belajar lebih baik dari animasi dan narasi termasuk (video), dari pada dari animasi, narasi plus teks pada layar (redudan). • Sama dengan prinsip di atas. Jangan redudansi, kalau sudah diwakili oleh narasi dan gambar/animasi, jangan tumpang tindih pula dengan teks yang panjang (Kustandi, 2013: 202).

7. Prinsip Personalisasi

Orang belajar lebih baik dari teks atau kata-kata yang bersifat komunikatif (conversational) dari pada kalimat yang lebih bersifat formal. Lebih baik menggunakan kata-kata lugas dan enak dari pada bahasa teoritis, oleh karena itu, sebaiknya gunakan bahasa yang komunikatif (Kustandi, 2013: 202).

8. Prinsip Interaktivitas

Orang belajar lebih baik ketika ia dapat mengendalikan sendiri apa yang sedang dipelajarinya (manipulatif: simulasi, game, branching). Sebenarnya, orang belajar itu tidak selalu linier alias urut satu persatu. Dalam kenyataannya lebih banyak loncat dari satu hal ke hal lain. Oleh karena itu, multimedia pembelajaran harus memungkinkan pengguna dapat mengendalikan penggunaan dari pada media itu sendiri. Dengan kata lain, lebih manipulatif (dalam arti dapat dikendalikan sendiri oleh pengguna) akan lebih baik. Simulasi, branching, game, navigasi yang konsisten dan jelas, bahasa yang komunikatif, dan lain-lain akan memungkinkan tingkat interaktivitas makin tinggi (Kustandi, 2013: 202).

9. Prinsip Sinyal (cue, highlight)

Orang belajar lebih baik ketika kata-kata, diikuti dengan cue, highlight, penekanan yang relevan terhadap apa yang disajikan. Kita bisa memanfaatkan warna, animasi dan lain-lain untuk menunjukkan penekanan, highlight atau pusat perhatian (focus of interest). Karena itu kombinasi penggunaan media yang relevan sangat penting sebagai isyarat atau kata keterangan yang memperkenalkan sesuatu (Kustandi, 2013: 202).

10. Prinsip Perbedaan Individu

Sembilan prinsip tersebut berpengaruh kuat bagi mereka yang memiliki modalitas visual tinggi, kurang berpengaruh bagi yang sebaliknya. Kombinasi teks dan narasi plus visual berpengaruh kuat bagi mereka yang memiliki modalitas auditori tinggi, kurang berpengaruh bagi yang sebaliknya. Kombinasi teks, visual dan simulasi berpengaruh kuat bagi mereka yang memiliki modalitas kinestetik tinggi, kurang berpengaruh bagi yang sebaliknya (Kustandi, 2013: 202).

11. Prinsip Praktek

Interaksi adalah hal terbaik untuk belajar, kerja praktek dalam memecahkan masalah dapat meningkatkan cara belajar dan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi yang sedang dipelajari (Kustandi, 2013: 202).

12. Pengandaian

Menjelaskan materi dengan audio meningkatkan belajar. Siswa belajar lebih baik dari animasi dan narasi, dari pada dari animasi dan teks pada layar (Kustandi, 2013: 202).

- a.) Kelebihan dari *Multimedia Interaktif Visual (MIVI)* adalah menarik indera dan menarik minat, karena merupakan gabungan antara pandangan, suara, dan gerakan.
- b.) Kekurangan dari *Multimedia Interaktif Visual (MIVI)* adalah design yang buruk akan menyebabkan kebingungan dan kebosanan atau pesan yang tidak tersampaikan dengan baik.

B. Berfikir Kritis

Berfikir kritis merupakan sebuah proses aktif dan cara berfikir secara teratur serta secara sistematis guna memahami informasi yang secara mendalam, sehingga kemudian membentuk sebuah keyakinan tentang kebenaran dari informasi yang didapatkan atau pendapat-pendapat yang di sampaikan. Proses aktif menunjukkan bahwa keinginan dan atau motivasi guna menemukan jawaban serta mencapai pemahaman (Hendra Surya, 2013: 159).

1. Pengertian Berfikir Kritis

Berfikir kritis (*critical thinking*) adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi. Informasi tersebut bisa didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi. (Matindas, R 1996: 71) menyatakan bahwa: "Berfikir kritis adalah aktivitas mental yang dilakukan untuk mengevaluasi kebenaran sebuah pernyataan. Umumnya evaluasi berakhir dengan putusan untuk menerima, menyangkal, atau meragukan kebenaran pernyataan yang bersangkutan".

Berfikir kritis adalah berfikir nalar, reflektif, bertanggung jawab, dan mahir berfikir. Dari pengertian Steven tersebut, seseorang yang berfikir dengan kritis dapat menentukan informasi yang relevan. Berfikir kritis merupakan kegiatan memproses informasi yang akurat sehingga dapat dipercaya, logis, dan kesimpulannya meyakinkan, dan dapat membuat keputusan yang bertanggung jawab. Seseorang yang berfikir kritis dapat bernalar logis dan membuat kesimpulan yang tepat (Matindas, R 1996: 71).

Proses berfikir kritis dapat digambarkan seperti metode ilmiah. Steven (1991) mengutarakan bahwa berfikir kritis adalah metode tentang penyelidikan ilmiah, yaitu: mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, mencari dan mengumpulkan data-data yang relevan, menguji hipotesis secara logis dan evaluasi serta membuat kesimpulan yang reliable. Krulik (1993) mendefinisikan berfikir kritis adalah berfikir yang menguji, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek dari situasi masalah. Termasuk didalam berfikir kritis adalah mengelompokan, mengorganisasikan, mengingat dan menganalisis informasi. Berfikir kritis memuat kemampuan membaca dengan pemahaman dan mengidentifikasi materi yang diperlukan dengan yang tidak ada hubungan. Hal ini juga berarti dapat menggambarkan kesimpulan dengan sempurna dari data yang diberikan, dapat menentukan ketidak konsistenan dan kontradiksi di dalam kelompok data. Berfikir kritis adalah analitis dan reflektif (Matindas, R 1996: 71).

Menurut Ennis (1996) berfikir kritis adalah suatu proses berfikir yang bertujuan untuk membuat keputusan yang rasional yang diarahkan

untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu. Dari definisi Ennis tersebut dapat diungkapkan beberapa hal penting. Berfikir kritis difokuskan ke dalam pengertian sesuatu yang penuh kesadaran dan mengarah pada sebuah tujuan. Tujuan dari berfikir kritis akhirnya memungkinkan kita untuk membuat keputusan (Mulyasana, 2012: 76).

Dari pendapat para ahli tentang berfikir kritis, maka dapat disimpulkan bahwa berfikir kritis itu meliputi dua langkah besar yakni melakukan proses berfikir nalar (reasoning) dan diikuti dengan pengambilan keputusan/pemecahan masalah (deciding/problem solving). Dengan demikian dapat pula diartikan bahwa tanpa kemampuan yang memadai dalam hal berfikir nalar (deduktif, induktif dan reflektif), seseorang tidak dapat melakukan proses berfikir kritis secara benar. Berfikir kritis berfokus pada apakah meyakini atau melakukan sesuatu mengandung pengertian bahwa siswa yang berfikir kritis tidak hanya percaya begitu saja apa yang dijelaskan oleh guru. Siswa berusaha mempertimbangkan penalarannya dan mencari informasi lain untuk memperoleh kebenaran (Mulyasana, 2012: 76).

- a.) Kelebihan dari Berifikir Kritis seperti memiliki banyak alternatif jawaban dan ide kreatif, mudah memahami sudut pandang orang lain, menjadi rekan kerja yang baik, lebih mandiri, sering menemukan peluang baru, tidak mudah ditipu.
- b.) Kekurangan dari Berfikir Kritis, orang yang sering berfikiri kritis kebanyakan mereka menjadi lebih idealis dan susah untuk ditebak dari sudut pandang nya, dan biasanya mereka lebih tertutup dari kebanyakan orang.

2. Manfaat Berfikir Kritis

- a. Memiliki banyak alternatif jawaban dan ide kreatif

Membiasakan diri berfikir kritis akan melatih anda memiliki kemampuan untuk berfikir jernih dan rasional. Dimana anda juga akan dapat berfikir secara mandiri dan reflektif. Berfikir dan bertindak reflektif adalah tindakan dan pikiran yang tidak anda rencanakan, terjadi secara spontan dan begitu saja, secara refleks otak anda akan memikirkan suatu

hal serta melakukan hal-hal lain tanpa perlu anda memikirkan atau menyuruh otak anda untuk memikirkan secara ulang. Terbiasa berfikir kritis juga akan membuat anda memiliki banyak alternatif jawaban serta ide-ide kreatif. Jika anda mempunyai suatu masalah, anda tidak hanya terpaku pada satu jalan keluar atau penyelesaian, anda akan memiliki banyak opsi atau pilihan penyelesaian masalah tersebut. Berfikir kritis akan membuat anda memiliki banyak ide-ide kreatif dan inovatif serta *out of the box* (Zaki, I. 2014: 28).

b. Mudah memahami sudut pandang orang lain

Berfikir kritis membuat pikiran dan otak anda lebih fleksibel. Anda tidak akan terlalu kaku dalam berfikir atas pendapat atau ide-ide dari orang lain. Anda lebih mudah untuk menerima pendapat orang lain dan persepsi yang berbeda dari persepsi anda sendiri. Hal ini memang tidak mudah untuk dilakukan, namun jika anda telah terbiasa untuk berfikir kritis, maka dengan sendirinya, secara spontanitas, hal ini akan mudah untuk anda lakukan. Keuntungan lain dari memiliki pikiran yang lebih fleksibel dari berfikir kritis adalah anda lebih mudah memahami sudut pandang orang lain. Tidak terlalu terpaku pada pendapat anda sendiri, dan lebih terbuka terhadap pemikiran, ide, atau pendapat orang lain (Zaki, I. 2014: 28).

c. Menjadi rekan kerja yang baik

Lebih banyak manfaat-manfaat lain yang bisa anda peroleh karena berfikir kritis. Dan manfaat-manfaat itu pada umumnya saling berkaitan. Misalnya saja anda lebih mudah, terbuka, menerima, serta tidak kaku dalam menerima pendapat orang lain, anda ditentukan lebih dihormati oleh rekan kerja anda. Karena anda mau menerima pendapat orang lain dengan pikiran terbuka. Maka rekan kerja anda pasti akan menganggap anda sebagai rekan kerja yang baik. Di dalam lingkungan kerja, hal lain yang penting selain pekerjaan dan hubungan dengan atasan adalah lingkungan kerja. Lingkungan kerja ini tentu saja dipengaruhi oleh rekan-rekan kerja anda. Jika hubungan anda baik dengan rekan kerja, situasi lingkungan kerja juga akan lebih baik dan lebih kondusif serta produktif dalam bekerja (Zaki, I. 2014: 28).

d. Lebih Mandiri

Berfikir kritis membuat anda mampu berfikir lebih mandiri, artinya tidak harus selalu mengandalkan orang lain. Saat dihadapkan pada situasi yang rumit dan sulit serta harus segera mengambil keputusan, anda tidak perlu menunggu seseorang yang anda anggap mampu menyelesaikan masalah, karena anda sendiri juga mampu menyelesaikan masalah tersebut. Dengan memiliki pikiran yang kritis, anda dapat memunculkan ide-ide, gagasan, serta saran-saran penyelesaian masalah yang baik. Dengan berfikir kritis, akan melatih otak anda untuk berfikir lebih kritis, tajam, kreatif, serta inovatif (Zaki, I. 2014: 28).

e. Sering menemukan peluang baru

Dengan berfikir kritis, lebih memungkinkan anda untuk menemukan peluang-peluang baru dalam segala hal, bisa dalam pekerjaan maupun bisnis atau usaha anda. Berfikir kritis membuat pikiran anda lebih tajam dalam menganalisa suatu masalah atau keadaan. Tentu saja hal ini akan berdampak pada kewaspadaan anda itu sendiri. Untuk menemukan peluang, dibutuhkan pikiran yang tajam serta mampu menganalisa peluang yang ada pada suatu keadaan. Berfikir kritis akan menguntungkan anda, karena anda akan lebih cepat dalam menemukan peluang tersebut jika dibandingkan dengan orang yang tidak terbiasa berfikir kritis (Zaki, I. 2014: 28).

f. Meminimalkan salah persepsi

Salah persepsi akan sering terjadi bila anda tidak terbiasa berfikir kritis. Saat anda menerima sebuah pernyataan dari orang lain dan orang lain tersebut juga percaya akan pernyataan tersebut maka jika anda memiliki pemikiran yang kritis anda akan mencari kebenaran akan persepsi tersebut. Anda tidak akan mudah salah dalam sebuah persepsi yang belum tentu benar hanya dengan orang lain mengatakan hal tersebut adalah benar. Saat anda tahu sebuah persepsi dari orang lain tersebut salah anda akan membantu bukan hanya diri anda tapi juga orang tersebut. Dengan semakin anda berfikir kritis hal ini akan meminimalkan salah persepsi (Zaki, I. 2014: 28).

g. Tidak mudah ditipu

Berfikir kritis membuat anda dapat berfikir lebih rasional serta beralasan. Anda mengambil keputusan berdasarkan fakta, atau anda akan menganalisa suatu anggapan terlebih dahulu kemudian anda kaitkan dengan sebuah fakta. Anda tidak mudah percaya dengan perkataan orang lain. Sehingga hal tersebut akan memudahkan anda untuk tidak tertipu atau ditipu oleh orang lain. Anda akan memproses suatu informasi apakah relevan atau sesuatu yang mustahil sehingga anda dapat simpulkan sebagai sesuatu yang tidak benar atau mengandung unsur kebohongan. Berfikir kritis menuntun anda lebih selektif dalam mengolah informasi, sehingga anda tidak akan mudah tertipu karena setiap mendapat suatu informasi, anda tidak akan langsung mempercayainya begitu saja, namun anda akan menganalisisnya kembali secara rasional (Zaki, I. 2014: 28).

3. Faktor Yang Mempengaruhi Berfikir Kritis

1. Kondisi fisik

Menurut Maslow (2006: 4) kondisi fisik adalah kebutuhan fisiologi yang paling dasar bagi manusia untuk menjalani kehidupan. Ketika kondisi fisik siswa terganggu, sementara ia dihadapkan pada situasi yang menuntut pemikiran yang matang untuk memecahkan suatu masalah maka kondisi seperti ini sangat mempengaruhi pikirannya. Ia tidak dapat berkonsentrasi dan berfikir cepat karena tubuhnya tidak memungkinkan untuk bereaksi terhadap respon yang ada.

2. Motivasi

Menurut Kort (1987), motivasi merupakan hasil faktor internal dan eksternal. Motivasi adalah upaya untuk menimbulkan rangsangan, dorongan ataupun pembangkit tenaga seseorang agar mau berbuat sesuatu atau memperlihatkan perilaku tertentu yang telah direncanakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Menciptakan minat adalah cara yang sangat baik untuk memberi motivasi pada diri demi mencapai tujuan. Motivasi yang tinggi terlihat dari kemampuan atau kapasitas atau daya serap dalam belajar, mengambil resiko, menjawab pertanyaan, menentang kondisi yang tidak mau berubah kearah yang lebih baik, mempergunakan

kesalahan sebagai kesimpulan belajar, semakin cepat memperoleh tujuan dan kepuasan, memperlihatkan tekad diri, sikap konstruktif, memperlihatkan hasrat dan keingintahuan, serta kesediaan untuk menyetujui hasil perilaku.

3. Kecemasan

Kecemasan merupakan keadaan emosional yang ditandai dengan kegelisahan dan ketakutan terhadap kemungkinan bahaya. Menurut Fried dalam Riasmini (2000) kecemasan timbul secara otomatis jika individu menerima stimulus berlebih yang melampaui untuk menanganinya (internal, eksternal). Reaksi terhadap kecemasan dapat bersifat; a) konstruktif, memotivasi individu untuk belajar dan mengadakan perubahan terutama perubahan perasaan tidak nyaman, serta terfokus pada kelangsungan hidup; b) destruktif, menimbulkan tingkah laku maladaptif dan disfungsi yang menyangkut kecemasan berat atau panik serta dapat membatasi seseorang dalam berfikir.

4. Perkembangan intelektual

Intelektual atau kecerdasan merupakan kemampuan mental seseorang untuk merespon dan menyelesaikan suatu persoalan, menghubungkan satu hal dengan yang lain dan dapat merespon dengan baik setiap stimulus. Perkembangan intelektual tiap orang berbeda-beda disesuaikan dengan usia dan tingkah perkembangannya. Menurut Piaget dalam Purwanto (1999) semakin bertambah umur anak, semakin tampak jelas kecenderungan dalam kematangan proses. Indikator berfikir kritis (Ennis dalam Sutaryo, 1985 hal. 422):

Keterampilan Berfikir Kritis	Indikator Sub-keterampilan Berfikir Kritis
<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	1. Memfokuskan pertanyaan
	2. Menganalisis argumen
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan
<i>Basic Support</i> (membangun keterampilan dasar)	4. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi

	6. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
<i>Inference</i> (membuat inferensi)	7. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
	8. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi
<i>Advance Clarification</i> (memberikan penjelasan lebih lanjut)	9. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan hasil induksi
	10. Membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan
<i>Strategy and Tactics</i> (mengukur strategi dan taktik)	11. Memutuskan suatu tindakan
	12. Berinteraksi dengan orang lain
(Sumber: Ennis: 1985)	

C. Materi Pembelajaran

1. Sistem imun

Sistem Imunitas (Priadi, 2007: 295) salah satu sistem terpenting yang terus menerus melakukan tugas dan kegiatan dan tidak pernah melalaikan tugas-nya adalah sistem kekebalan tubuh atau bisa kita sebut dengan sistem imun. Sistem ini melindungi tubuh sepanjang waktu dari semua jenis penyerang yang berpotensi menimbulkan penyakit pada tubuh kita. Ia bekerja bagi tubuh bagaikan pasukan tempur yang mempunyai persenjataan lengkap.

Sistem imun adalah serangkaian molekul, sel dan organ yang bekerja sama dalam mempertahankan tubuh dari serangan luar yang dapat mengakibatkan penyakit, seperti bakteri, jamur dan virus. Kesehatan tubuh bergantung pada kemampuan sistem imun untuk mengenali dan menghancurkan serangan ini (Priadi, 2007: 295).

Sistem imun menyediakan kekebalan terhadap suatu penyakit yang disebut imunitas. Respon imun adalah suatu cara yang dilakukan tubuh untuk memberi respon terhadap masuknya patogen atau antigen tertentu ke dalam tubuh (Priadi, 2007: 295).

2. Fungsi Sistem Pertahanan Tubuh

- a. Mempertahankan tubuh dari patogen invasif (dapat masuk ke dalam sel inang), misalnya virus dan bakteri.

- b. Melindungi tubuh terhadap suatu agen dari lingkungan eksternal yang berasal dari tumbuhan dan hewan (makanan tertentu, serbuk sari, dan rambut binatang) serta zat kimia (obat-obatan dan polutan).
- c. Menyingkirkan sel-sel yang sudah rusak akibat suatu penyakit atau cedera, sehingga memudahkan penyembuhan luka dan perbaikan jaringan.
- d. Mengenali dan menghancurkan sel abnormal (mutan) seperti kanker.

3. Mekanisme Pertahanan Tubuh

PERTAHANAN NONSPESIFIK (Alamiah)

Pertahanan nonspesifik merupakan imunitas bawaan sejak lahir, berupa komponen normal tubuh yang selalu ditemukan pada individu sehat, dan siap mencegah serta menyingkirkan dengan cepat antigen yang masuk ke dalam tubuh. Pertahanan Fisik, Kimia, dan Mekanis terhadap Agen Infeksi (Priadi, 2007: 295).

- a. Kulit yang sehat dan utuh, menjadi garis pertahanan pertama terhadap antigen.
- b. Membran mukosa, yang melapisi permukaan bagian dalam tubuh, menyekresikan mukus sehingga dapat memerangkap antigen, serta menutup jalan masuk ke sel epitel.
- c. Cairan tubuh yang mengandung zat kimia antimikroba. Zat kimia tersebut membentuk lingkungan yang buruk bagi beberapa mikroorganisme.
- d. Pembilasan oleh air mata, saliva, dan urine berperan juga dalam perlindungan terhadap infeksi.

1. Fagositosis

Fagositosis merupakan garis pertahanan ke-2 bagi tubuh terhadap agen infeksi.

2. Inflamasi (peradangan)

Inflamasi adalah reaksi lokal jaringan terhadap infeksi atau cedera.

3. Zat antimikroba nonspesifik yang diproduksi tubuh

Zat antimikroba nonspesifik ini dapat bekerja tanpa adanya interaksi antigen dan antibodi sebagai pemicu.

- a) Interferon (IFN), protein antivirus yang dapat disintesis oleh sebagian besar sel tubuh sebagai respons terhadap infeksi virus, simulasi imunitas, dan stimulan kimia.
- b) Komplemen, beberapa jenis protein plasma yang tidak aktif, tetapi dapat diaktifkan oleh berbagai bahan dari antigen, seperti liposakarida bakteri.

PERTAHANAN SPESIFIK (Adaptif)

Pertahanan spesifik merupakan sistem kompleks yang memberikan respons imun terhadap antigen yang spesifik.

1. Komponen Respons Imunitas Spesifik

Respons imunitas spesifik melibatkan dua komponen, yaitu antigen dan antibodi.

- b) Antigen, zat yang merangsang respons imun, terutama dalam menghasilkan antibodi. Antigen memiliki bagian-bagian sebagai berikut.
- c) Determinan antigen (epitop), bagian antigen yang dapat membangkitkan respons imunitas (dapat menginduksi pembentukan antibodi).
- d) Hapten, molekul kecil yang jika sendirian tidak dapat menginduksi produksi antibodi.
- e) Antibodi, protein larut yang dihasilkan oleh sistem imunitas sebagai respons terhadap keberadaan suatu antigen dan akan bereaksi dengan antigen tersebut. Terdapat lima kelas imunoglobulin, yaitu:
- f) IgA, berfungsi untuk melawan mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh.
- g) IgD, berfungsi membantu memicu respons imunitas.
- h) IgE, terikat pada reseptor sel mast dan basofil.
- i) IgG, berjumlah paling banyak sekitar 80% dari keseluruhan antibodi yang bersirkulasi.
- j) IgM, antibodi yang pertama tiba di lokasi infeksi.

a. Struktur antibodi

Pada umumnya molekul antibodi berbentuk seperti huruf Y, yang terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut.

- a) Dua rantai berat dan dua rantai ringan yang dihubungkan oleh jembatan disulfida.
- b) Daerah variabel (V) antar molekul memiliki rangkaian asam amino yang berbeda dan membentuk suatu reseptor untuk antigen spesifik.
- c) Daerah konstan (C) menstabilkan sisi pengikat antigen.
- d) Daerah hinge (engsel) memungkinkan kedua lengan Y dapat membuka atau menutup untuk mengakomodasi pengikatan terhadap dua determinan antigen yang terpisah pada jarak tertentu seperti yang ditemukan pada permukaan bakteri.

2. Interaksi Antibodi dan Antigen

Antibodi memiliki sisi pengikat antigen pada daerah variabel dan antigen memiliki sisi penghubung determinan antigen (epitop) (Priadi, 2007: 298).

- a) Fiksasi komplemen (aktivitas sistem komplemen) yaitu aktivasi sistem komplemen oleh kompleks antigen-antibodi. Efek dari fiksasi komplemen, yaitu:
 - b) Oponisasi. Partikel antigen diselubungi antibodi atau komponen-komplemen, yang dapat meningkatkan pertautan makrofag ke mikroorganisme sehingga memfasilitasi dan meningkatkan fagositosis.
 - c) Sitolisis. Kombinasi dari faktor-faktor komplemen dapat menghancurkan lapisan polisakarida dinding sel patogen, sehingga berbentuk lubang-lubang pada membran sel, yang menyebabkan lisozim dapat masuk, sitoplasma keluar, dan sel patogen akan hancur (lisis).
 - d) Inflamasi. Produk komplemen berkontribusi dalam inflamasi akut melalui aktivasi sel mast, basofil, dan trombosit darah.
 - e) Nertalisasi, terjadi jika antibodi menutup situs determinan antigen, sehingga antigen menjadi tidak berbahaya dan sel fagosit dapat mencerna antigen tersebut.

- f) Aglutinasi (penggumpalan), terjadi jika antigen berupa materi partikel seperti bakteri atau sel-sel darah merah.
- g) Presipitasi (pengendapan), yaitu pengikatan silang molekul-molekul antigen yang terlarut dalam cairan tubuh.

3. Jenis Imunitas (Kekebalan Tubuh)

Jenis imunitas terhadap penyakit (patogen) dapat dibedakan menjadi dua macam, sebagai berikut (Priadi, 2007: 295).

- a) Imunitas aktif, dapat diperoleh akibat kontak langsung dengan toksin atau patogen sehingga tubuh mampu memproduksi antibodinya sendiri.
- b) Imunitas aktif alami, terjadi jika seseorang terpapar satu jenis penyakit, kemudian sistem imunitas memproduksi antibodi dan limfosit khusus.
- c) Imunitas aktif buatan (induksi), merupakan hasil vaksinasi.
- d) Imunitas pasif, jika antibodi dari satu individu dipindahkan ke individu lainnya.
- e) Imunitas pasif alami, terjadi melalui pemberian ASI kepada bayi dan saat IgG ibu masuk ke plasenta, sehingga dapat memberikan kekebalan sementara untuk beberapa minggu atau beberapa bulan setelah kelahiran.
- f) Imunitas pasif buatan, terjadi melalui injeksi antibodi dalam serum yang dihasilkan oleh orang atau hewan yang kebal karena pernah terpapar antigen tertentu.

4. Sel-Sel yang Terlibat dalam Respon Imunitas

Terdapat empat jenis sel yang berperan penting dalam imunitas, yaitu sel B (limfosit B), sel T (limfosit), makrofag, dan sel pembunuh alami (NK = natural killer) (Priadi, 2007: 295).

- a) Sel B (limfosit B, B = bone marrow), limfosit yang berfungsi membentuk antibodi untuk melawan antigen.
1. Sel B matang terdapat pada organ limfa seperti limfa, nodus limfa, tonsil, dan bercak Peyer saluran pencernaan.

2. Sel memori B adalah sel yang berasal dari pecahan limfosit B yang teraktivasi dan tidak terdiferensiasi.
 - b) Sel T (limfosit T, T = timus), sel darah putih limfosit yang mampu mengenali dan membedakan jenis antigen atau patogen spesifik.
 - a) Sel T memproduksi limfokin (zat aktif imunologis), yang berfungsi untuk membantu limfosit B mengenali antigen dan meningkatkan aktivasi makrofag memfagosit antigen.
 - b) Sel T mengenali dan berinteraksi dengan antigen melalui reseptor sel T (protein yang terikat pada membran plasma).
 - c) Saat pengenalan antigen asing, sel T berdiferensiasi menjadi sel T memori dan sel T efektor. Sel T efektor ada tiga jenis, yaitu:
 - 1) Sel T sitotoksik (sel T pembunuh, CTL = cytotoxic T lymphocytes), untuk mengenali dan menghancurkan sel yang memperlihatkan antigen asing pada permukaannya.
 - 2) Sel T penolong (helper), tidak berperan langsung dalam pembunuhan sel, tetapi berfungsi mengenali antigen MHC kelas II yang hanya ditemukan pada jenis sel tertentu, terutama sel-sel yang menelan antigen asing, seperti B dan makrofag.
 - 3) Sel T supresor, setelah diaktivasi oleh sel T penolong akan menekan sel B dan sel T.
 - c) Makrofag (makros = pemakan besar), sel fagosit besar dalam jaringan, berasal dari perkembangan sel darah putih monosit yang diproduksi di sumsum tulang belakang, dan berfungsi menelan antigen atau bakteri untuk dihancurkan secara enzimatik.
 - d) Sel pembunuh alami (NK = natural killer), sekumpulan limfosit non-T dan non-B yang bersifat sitotoksik.

5. Mekanisme Respons Imunitas Humoral (Diperantarai Antibodi)

Respon kekebalan (imunitas) humoral melibatkan aktivasi sel B yang akan menghasilkan antibodi dalam plasma darah dan limfa.

Mekanisme respons imunitas humoral sebagai berikut:

1. Antigen (patogen) menginvasi (memasuki) tubuh. Antigen dibawa ke limfosit B di dalam nodus limfa.

2. Sel T penolong mengaktifkan limfosit B. Limfosit B berproliferasi melalui pembelahan mitosis, sehingga menghasilkan tiruan sel B.
3. Klon (tiruan) sel B banyak yang terdiferensiasi menjadi sel plasma. Sel plasma menyekresikan antibodi untuk dibawa ke lokasi infeksi.
4. Di lokasi infeksi, kompleks antigen-antibodi secara langsung menginaktifkan antigen (patogen).
5. Sebagian tiruan sel B tidak terdiferensiasi dan menjadi sel limfosit memori B yang menetap pada jaringan limfoid. Sel limfosit memori B ini hanya menyekresikan sedikit antibodi, jauh setelah infeksi teratasi, dan berfungsi dalam respons imunitas sekunder jika terjadi paparan antigen berulang.

6. Mekanisme Respon Imunitas Seluler (Diperantai Sel)

a. Ekstraseluler (jika antigen dicerna oleh makrofag)

1. Antigen (misalnya bakteri) ditelan oleh makrofag. Makrofag mengandung fragmen protein (peptida) dari antigen tersebut.
2. Makrofag membentuk molekul MHC kelas II, dan molekul tersebut bergerak menuju ke permukaan makrofag.
3. MHC kelas II menangkap peptida antigen dan membawanya ke permukaan, serta memperlihatkannya ke sel T penolong.
4. Sel T penolong akan mengaktifasi makrofag untuk menghancurkan mikroorganisme yang ditelan.

b. Intraseluler (jika antigen menginfeksi sel)

1. Antigen (misalnya virus) menginfeksi sel tubuh. Sel mengandung fragmen protein (peptida) virus, jika virus bereplikasi dalam sel tersebut.
2. Sel tubuh membentuk molekul MHC kelas I, molekul tersebut bergerak ke permukaan sel.
3. MHC kelas I tersebut menangkap peptida virus dan membawanya ke permukaan sel, serta memperlihatkannya ke sel T sitotoksik (CTL).
4. Sel T sitotoksik (CTL) akan teraktivasi oleh kompleks MHC kelas I, peptida virus pada yang terinfeksi, dan sel T penolong. Sel T

sitotoksik kemudian berdiferensiasi menjadi sel pembunuh aktif yang akan menghancurkan sel terinfeksi.

5. Sel T sitotoksik yang tidak berdiferensiasi akan menjadi sel T memori.
6. Sel-sel T memori berfungsi dalam respon imunitas sekunder jika terjadi paparan antigen berulang.

3. Faktor Yang Memengaruhi Sistem Pertahanan Tubuh

1. Genetik (keturunan), yaitu kerentanan terhadap penyakit secara genetik.
2. Fisiologis, melibatkan fungsi organ-organ tubuh.
3. Stres, dapat memengaruhi sistem kekebalan tubuh karena melepaskan hormon seperti neuroendokrin, glukokortikoid, dan katekolamin.
4. Usia, dapat meningkatkan atau menurunkan kerentanan terhadap penyakit tertentu.
5. Hormon, bergantung pada jenis kelamin.
6. Olahraga, jika dilakukan secara teratur akan membantu meningkatkan aliran darah dan membersihkan tubuh dari racun.
7. Tidur, jika kekurangan akan menyebabkan perubahan pada jaringan sitokin yang dapat menurunkan imunitas seluler, sehingga kekebalan tubuh menjadi melemah.
8. Nutrisi, seperti vitamin dan mineral diperlukan dalam pengaturan sistem imunitas.
9. Paparan zat berbahaya, contohnya bahan radioaktif, pestisida, rokok, minuman beralkohol, dan bahan pembersih kimia, mengandung zat-zat yang menurunkan imunitas.
10. Racun tubuh, sisa metabolisme.
11. Penggunaan obat-obatan, terutama penggunaan antibiotik yang berlebihan atau terburu-buru, menyebabkan bakteri lebih resisten, sehingga ketika bakteri menyerang lagi maka sistem kekebalan tubuh akan gagal melawannya.

4. Gangguan Sistem Pertahanan Tubuh

A. HIPERSENSITIVITAS (Alergi)

Hipersensitivitas adalah peningkatan sensitivitas atau reaktivitas terhadap antigen yang pernah dipanjkankan atau dikenal sebelumnya.

B. PENYAKIT AUTOIMUN

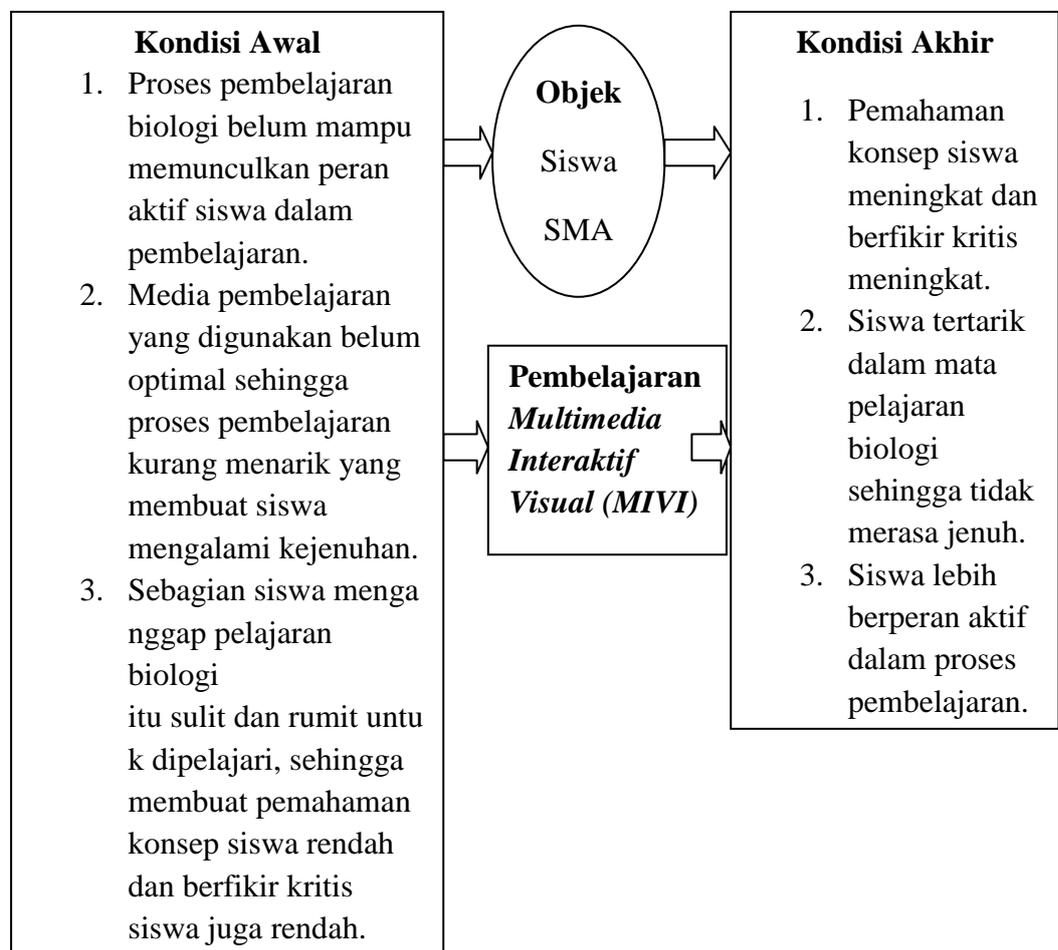
Autoimun adalah kegagalan sistem imunitas untuk membedakan sel tubuh dengan sel asing sehingga sistem imunitas menyerang sel tubuh sendiri.

C. IMUNODEFISIENSI

Imunodefisiensi adalah kondisi menurunnya keefektifan sistem imunitas atau ketidak mampuan sistem imunitas untuk merespons antigen.

1. Defisiensi imun kongenital, keadaan tidak memiliki sel B maupun sel T sejak lahir. Penderita harus hidup dalam lingkungan steril.
2. AIDS (acquired immunodeficiency syndrome), disebabkan oleh virus HIV (human immunodeficiency virus).

D. Kerangka Pemikiran



E. Hasil Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Penelitian terdahulu akan sangat bermakna jika judul-judul yang digunakan menjadi bahan pertimbangan bagi peneliti untuk melakukan penelitian. Data hasil penelitian terdahulu adalah sebagai berikut:

No	Nama	Judul	Tahun	Hasil Penelitian
1.	Fransisca S. Tapilouw	“Analisis pembelajaran biologi berbasis multi media interaktif (MMI) pada berbagai jenjang pendidikan”	2013	Hasil tes retensi umumnya tergolong tinggi (>80%) menunjukkan bahwa MMI dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa melalui pengulangan dan simulasi proses yang terdapat dalam program MMI maupun PBK interaktif.
2.	Bayu Putra Suhartono	”Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Flash</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Sistem Imun Untuk Kelas XI”	2016	Menunjukkan peningkatan hasil belajar pada rerata nilai kelas dan ketuntasan belajar klasikal. Rerata nilai kelas meningkat dari 74 menjadi 84,6 sedangkan ketuntasan belajar klasikal dari 64% menjadi 90%. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut dapat disimpulkan

No	Nama	Judul	Tahun	Hasil Penelitian
3.	Fatia Rosyida	“Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis dengan Model Pembelajaran <i>Remap TmPS</i> (<i>Reading Concept Map Timed Pair Share</i>)”	2016	bahwa multimedia interaktif ini efektif digunakan dalam pembelajaran sistem imun. Keterampilan berpikir kritis pada siswa yang dibelajarkan dengan <i>Remap TmPS</i> lebih tinggi 52,06% dibandingkan keterampilan berpikir kritis pada siswa yang dibelajarkan dengan konvensional.