

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **A. Kajian Teori**

Penelitian yang berjudul “Model *Project Based Learning* Berorientasi *Web* Untuk Meningkatkan *Critical Thinking* Siswa Pada Konsep Virus di SMA Pasundan Bandung” berlandaskan pada teori-teori yang telah dikemukakan para ahli. Kajian teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penjelasan mengenai model pembelajaran, model *project based learning*, pembelajaran berorientasi *web*, kemampuan *critical thinking*, dan konsep virus yang dirangkum dalam penjelasan berikut ini

##### **1. Model Pembelajaran**

Proses pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya yaitu dengan model pembelajaran. Dalam Permendikbud No. 103 Tahun 2014 tentang pembelajaran pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah pasal 2 menjelaskan pengertian model pembelajaran yaitu suatu kerangka konseptual dan operasional pembelajaran yang memiliki ciri, urutan logis, pengaturan dan budaya. Model pembelajaran dapat diartikan sebagai bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh pengajar (Komalasari, 2013, hlm. 57).

Seseorang pengajar atau sering kita kenal dengan sebutan guru, dalam melaksanakan tugasnya secara profesional dituntut dapat memahami dan memiliki kemampuan untuk mengembangkan pembelajaran yang memadai. Guru banyak ditawarkan berbagai pilihan model pembelajaran, sehingga dalam proses pembelajaran di kelasnya seorang guru dapat secara kreatif mencoba, mencocokkan dan menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi nyata supaya terlaksana pembelajaran yang efektif dan menyenangkan bagi siswa (Komalasari, 2013, hlm. 58). Adapun beberapa pilihan model pembelajaran yang paling sering digunakan oleh guru diantaranya yaitu: *project based learning*, *problem based learning*, *discovery learning*, *contextual learning* dan sebagainya. Menurut Hamalik dalam Arsyad (2013, hlm 19), pemakaian model pembelajaran dalam proses belajar

mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa

## **2. Model *Project Based Learning***

Pada penelitian ini model yang menjadi fokus utamanya yaitu model *project based learning (PjBL)*. Model *PjBL* yang diterapkan saat pembelajaran mempunyai maksud supaya dapat membuat kegiatan belajar mengajar lebih hidup dan efektif. Sejalan dengan pendapat Baron dalam Iryance (2014, hlm. 14), guna mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, guru perlu menetapkan dan memilih model belajar yang tepat dan menarik apabila guru ingin mendorong kemampuan *critical thinking* siswa. Adapun penjelasan mengenai definisi model *project based learning*, karakteristik model *project based learning*, serta kelebihan model *project based learning* dijabarkan sebagai berikut.

### **a. Definisi Model *Project Based Learning***

*Project based learning* dalam bahasa Indonesia dapat diartikan sebagai pembelajaran berbasis proyek. Dalam buku Abidin (2016, hlm. 167) dijelaskan bahwa model *project based learning* adalah model yang memusatkan pada prinsip dan konsep utama suatu disiplin, melibatkan siswa dalam memecahkan masalah serta tugas, dengan maksud supaya dapat mendorong siswa bekerja secara mandiri membangun pembelajaran yang akhirnya dapat menghasilkan karya nyata. *Buck Institute Education* (1999) dalam Trianto (2014) menegaskan *project based learning* adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dengan memberi peluang bagi siswa untuk mengkontruksi belajar mereka sendiri sehingga dihasilkan produk karya siswa yang dapat dinilai. Thomas (2000) dalam Priansa (2015, hlm. 168) menjelaskan *project based learning* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan proyek. Diana (2016, hlm. 63) menjelaskan model *project based learning* atau dikenal dengan model pembelajaran berbasis proyek adalah model belajar mengajar yang melibatkan siswa untuk mengerjakan proyek yang bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan. Dari pernyataan-pernyataan yang telah dikemukakan dapat disimpulkan bahwa *project based learning* adalah suatu model yang memberi kesempatan

kepada guru dalam mengelola pembelajaran dengan melibatkan proyek yang menghasilkan sebuah produk dalam memusatkan pada prinsip dan konsep utama suatu disiplin pada pemecahan masalah yang dapat dinilai.

**b. Karakteristik dan Prinsip Model *Project Based Learning***

Simkins (2009) dalam Abidin (2016, hlm. 168) menyatakan bahwa model *project based learning* digunakan sebagai sarana siswa dalam memperoleh pengetahuan dan kemampuan belajar yang baru melalui serangkaian kegiatan merancang, merencanakan, dan memproduksi produk tertentu. Menurut Thomas (2000) dalam Priansa (2015, hlm. 168), *project based learning* mempunyai karakteristik memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan proyek. Dari pernyataan tersebut model *project based learning* dapat dipandang sebagai model pembelajaran yang baik untuk mengembangkan motivasi belajar, dan membiasakan siswa mendayagunakan kemampuan berpikir dengan sebuah proyek yang menghasilkan produk.

*Buck Institute for Education* (1999) dalam Trianto (2014, hlm. 43) menyebutkan bahwa *project based learning* memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Siswa sebagai pembuat keputusan dan membuat kerangka kerja.
- 2) Terdapat masalah yang pemecahannya ditentukan sebelumnya.
- 3) Siswa sebagai perancang proses untuk mencapai hasil.
- 4) Siswa bertanggungjawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan.
- 5) Melakukan evaluasi secara *continue*.
- 6) Siswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan.
- 7) Hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya.
- 8) Kelas memiliki atmosfir yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan.

Thomas (2000) dalam Priansa (2015, hlm. 170) menyebutkan lima karakteristik ciri *project based learning* yang menjadi pembeda dengan model pembelajaran lainnya sebagai berikut:

1) Terpusat (*Centrality*)

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran terpusat pada siswa sehingga guru harus terampil dalam menjadi fasilitator.

- 2) Dikendalikan Pertanyaan (*Driving Question*)  
Pembelajaran berbasis proyek memfokuskan pertanyaan atau permasalahan yang memicu siswa untuk menyelesaikan permasalahan dengan konsep, prinsip, serta ilmu pengetahuan yang sesuai.
- 3) Investigasi Kostruktif (*Constructive Investigations*)  
Proyek harus disesuaikan dengan kemampuan siswa dan proyek yang dilakukan harus memberikan kemampuan dan pengetahuan baru.
- 4) Otonom (*Autonomy*)  
Aktifitas siswa sangat penting, karena bertindak sebagai pemberi keputusan dan berperan sebagai pencari solusi.
- 5) Realitis/Nyata (*Realism*)  
Kegiatan siswa difokuskan pada pekerjaan yang serupa dengan situasi nyata.

**c. Kelebihan Model *Project Based Learning***

Model *project based learning* cukup potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran. Menurut Anatta dalam Trianto (2014) disebutkan beberapa kelebihan dari model *project based learning* yaitu diantaranya:

- 1) Meningkatkan motivasi, karena siswa dapat menjadi tekun dan berusaha keras dalam menyelesaikan proyek dan merasa bahwa belajar dalam proyek tersebut lebih seru bagi siswa.
- 2) Meningkatkan sumber yang medeskripsikan lingkungan belajar berbasis proyek membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah dalam pelaksanaannya.
- 3) Meningkatkan kolaborasi, dalam kegiatannya siswa berkerja secara kelompok sehingga dapat mengembangkan dan mempraktekan kemampuan siswa dalam komunikasi.
- 4) Meningkatkan kemampuan mengelola sumber. Apabila diimplementasikan secara baik maka siswa akan belajar praktik dalam mengorganisasi proyek, membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain untuk perlengkapan dalam menyelesaikan proyek.

#### d. Tahap Pelaksanaan Model *Project Based Learning*

Model *project based learning* dalam pelaksanaan dilakukan dengan membuat suatu proyek yang harus ditangani dengan sistematis sehingga membantu peserta didik untuk merasakan bahwa mereka dapat mencapai tujuan yang hendak dicapai (Jhonson (2009) dalam Al-Tabany, 2017, hlm. 52). Langkah-langkah pembelajaran dalam *project based learning* dikembangkan *The George Lucas Educational Foundation* (2005) dalam Al-Tabany (2017, hlm. 52) terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

**Tabel 2.1** SINTAKS MODEL *PROJECT BASED LERANING*

Tahapan	Langkah
Penentuan Pertanyaan Mendasar ( <i>Start with essential question</i> )	Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan suatu investigasi mendalam. Pertanyaan essensial diajukan untuk memancing pengetahuan, tanggapan, kritik dan ide peserta didik mengenai tema proyek yang akan diangkat.
Mendesain perencanaan proyek ( <i>Design a plan for the project</i> )	Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan essensial, dengan mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui sesuatu yang dibutuhkan untuk membantu penyelesaian produk.
Menyusun jadwal ( <i>Creat a schedule</i> )	Guru dan siswa secara kaloboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Jadwal ini disusun untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek.
Memonitor siswa dan kemajuan proyek ( <i>Monitor the student and the progress of the project</i> )	Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses.
Menguji hasil ( <i>Asses the outcome</i> )	Penilaian dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran selanjutnya.
Mengevaluasi pengalaman ( <i>Evaluate the experience</i> )	Pada akhir proses pembelajaran, pendidik dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu serta kelompok. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengucapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

### **3. Pembelajaran Berorientasi WEB**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah menciptakan tradisi dan budaya baru dalam peradaban manusia. Wardiana (2000) dalam Munir (2010, hlm. 9) mengemukakan bahwa teknologi informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun dan menghasilkan informasi yang berkualitas. Teknologi informasi diterapkan dalam pendidikan karena adanya pandangan dapat meningkatkan kualitas hidup. Teknologi informasi bersumber pada pemanfaatan internet yang sering dikenal dengan sebutan *web* banyak disukai berbagai pihak. Menurut Munir (2010, hlm. 188) faktor utama yang menjadi daya tarik *web* adalah dari sisi kemampuan mengakses informasi teks, audio, gambar, dan sebagainya lebih mudah dan cepat didapat dibanding dengan media informasi lainnya. *WEB (Word Elektrik Browser)* atau sering dikenal dengan sebutan *website* adalah kumpulan dari halaman-halaman situs yang tempatnya berada di dalam *Word Wide Web (WWW)* dengan terangkum dalam sebuah domain atau subdomain di internet. Pada sebuah halaman *web* berisi dokumen yang ditulis dengan format *HTML (Hyper Text Markup Language)*, yang hampir selalu bisa diakses melalui *HTTP*, yang menyampaikan informasi berupa *protokol* dari *server website* untuk ditayangkan kepada pemakai melalui *web browser* (Trimarsiah, 2017, hlm. 2).

### **4. Critical Thinking (Berpikir Kritis)**

Berpikir adalah cara kerja otak yang bersistem dengan tujuan memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang diinginkan (KBBI, 2017). Dengan cara berpikir seseorang dapat memperoleh suatu informasi yang dapat dijadikan pengetahuan yang awalnya tidak tahu menjadi tahu, namun tidak semua informasi yang diperoleh tersebut dapat dijadikan pengetahuan yang diyakini kebenarannya untuk dijadikan panduan dalam tindakan dan tidak selalu informasi yang dihasilkan merupakan informasi yang benar, sehingga perlu dilakukan cara berpikir yang lebih mendalam. Cara berpikir yang dimaksud tersebut dikenal dengan sebutan *critical thinking* (berpikir kritis). Definisi kemampuan *critical thinking* beraneka dari pandangan para ahli. Ennis (1996, hlm. 66) menjelaskan bahwa kemampuan *critical thinking* yaitu salah satu cara berpikir

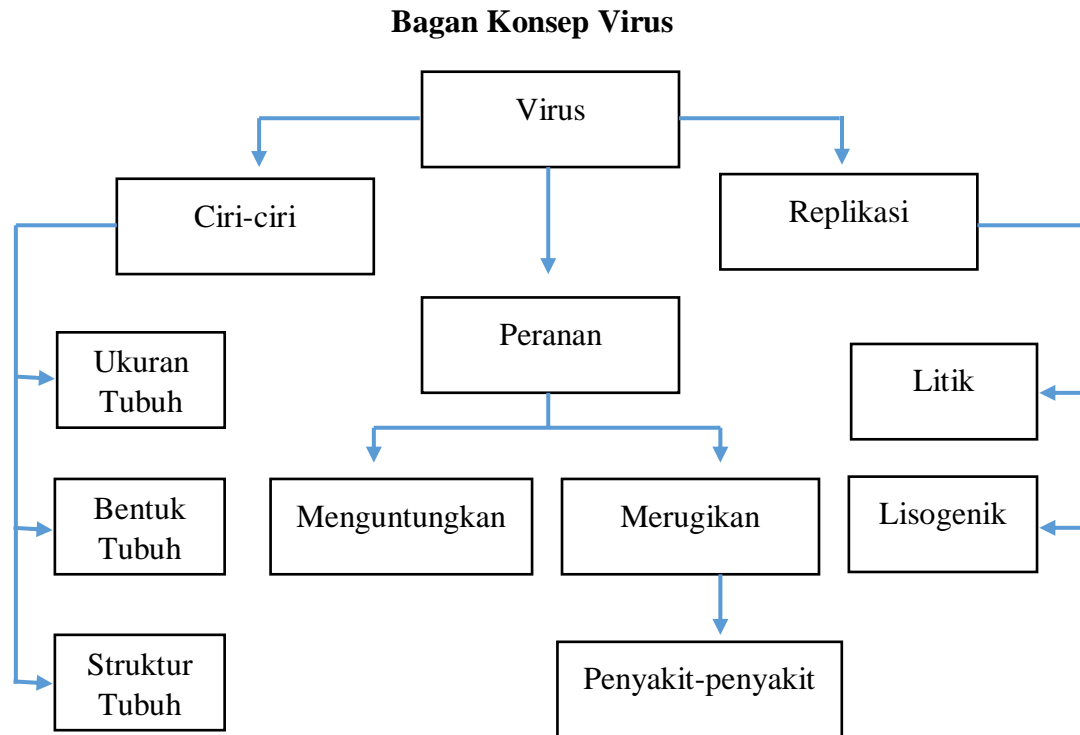
reflektif yang dapat dipahami oleh akal dengan dilatarbelakangi untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan. Helpern (2012) dalam Hoerunisa (2017, hlm 7) mengungkapkan bahwa kemampuan *critical thinking* yaitu salah satu proses dalam penggunaan kegiatan kognitif dengan strategi berpikir dalam meningkatkan peluang terhadap hasil yang diinginkan. Menurut Surya (2013, hlm. 159), *critical thinking* adalah sebuah proses aktif yang menunjukkan bahwa keinginan atau motivasi guna menemukan jawaban serta mencapai pemahaman. Dalam Marzano (1993) disebutkan bahwa kemampuan *critical thinking* yaitu salah satu aspek cara berpikir yang disandingkan dengan kemampuan berpikir kreatif dan pengendalian diri sehingga membentuk suatu pola yang disebut kebiasaan berpikir. Menurut Marzano (1993) kategori *critical thinking* dibagi menjadi beberapa indikator sebagai berikut: a. Akurat dan mencari keakuratan, b. Jelas dan mencari kejelasan, c. Menahan diri dari impulsive, d. Mengambil sikap ketika ada jaminan, e. Mengetahui kemampuan teman, f. Bersifat sensitif.

## **5. Konsep Materi Virus**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu konsep virus. Penjabaran dari konsep materi yang diteliti merupakan perluasan dari KI dan KD yang sudah ditetapkan. Adapun penjelasan mengenai konsep virus sebagai berikut:

### **a. Keluasan dan kedalaman Konsep Virus**

Konsep materi ini di dalamnya membahas mengenai ciri-ciri virus yang terbagi atas ukuran, bentuk dan struktur virus, pengertian virus, replikasi virus, peranan virus yang menguntungkan dan merugikan dalam kehidupan manusia, dan penyakit-penyakit serta penanganannya yang disebabkan oleh virus. Adapun penjabaran KI dan KD berupa keluasan dan kedalaman konsep materi dibuat peta konsep sebagai berikut.



**Gambar 2.1** BAGAN KONSEP VIRUS

### b. Karakteristik Konsep Virus

Konsep virus dipelajari oleh siswa kelas X IPA semester gasal di Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Madrasah Aliyah (MA) yang terdapat pada kurikulum 2013. Konsep virus terdapat KD 3.4 dan KD 4.4 yang merupakan acuan untuk pembelajaran, berikut adalah KI dan KD yang ditetapkan oleh Permendikbud No. 69 Tahun 2013 untuk SMA/MA kelas X semester ganjil:

**Tabel. 2.2** KOMEPTENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR KONSEP VIRUS

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. 2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai serminan bangsa dalam pergaulan dunia. 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban	3.3 Menganalisis struktur, replikasi, dan peranan virus dalam kehidupan.  4.4 Melakukan kampanye tentang bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS berdasarkan tingkat virulensinya.



<p>terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>	
--	--

Berdasarkan KD 3.4 dan KD 4.4 tersebut, maka dalam mempelajari konsep virus siswa dituntut untuk dapat menganalisis struktur, replikasi dan peranan virus serta dapat melakukan kampanye mengenai bahaya virus terutama bahaya *AIDS* berdasarkan tingkat virulensinya.

### c. Materi Konsep Virus

Kata virus berasal dari kata latin yaitu “*virion*” yang artinya adalah racun, kata tersebut merujuk pada banyaknya penyakit pada tumbuhan, hewan, dan manusia yang disebabkan virus (Irnaningtyas, 2013, hlm. 51).

#### 1) Sejarah Virus

Sejarah penemuan virus diawali ketika Adolf Mayer (1883), yaitu seorang ilmuwan dari Jerman meneliti penyebab penyakit pada daun tembakau, yang ditandai adanya bercak-bercak, namun mayer masih menduga bahwa penyakit itu disebabkan oleh bakteri yang kecil. Dugaan itu kemudian diuji oleh Dimitri Ivanovsky (1883) dengan saringan bakteri namun masih tetap dapat melewati saringan tersebut. Martinus Beijerinck, seorang ahli botani kebangsaan Belanda melakukan percobaan berdasarkan penemuan Ivanosky, dia membayangkan suatu partikel yang jauh lebih kecil dan lebih sederhana dari bakteri. Pada tahun 1935, seorang ilmuwan Amerika Wendell Stanley berhasil mengisolasi dan mengkristalkan partikel penginfeksi tersebut. Dia menyimpulkan bahwa penyebab penyakit pada daun tembakau adalah virus, kemudian Stanley memberi nama pada virus tersebut dengan nama *Tobacco Mosaik Virus* (Yusa, 2013, hlm. 55).

#### 2) Ciri-ciri Virus

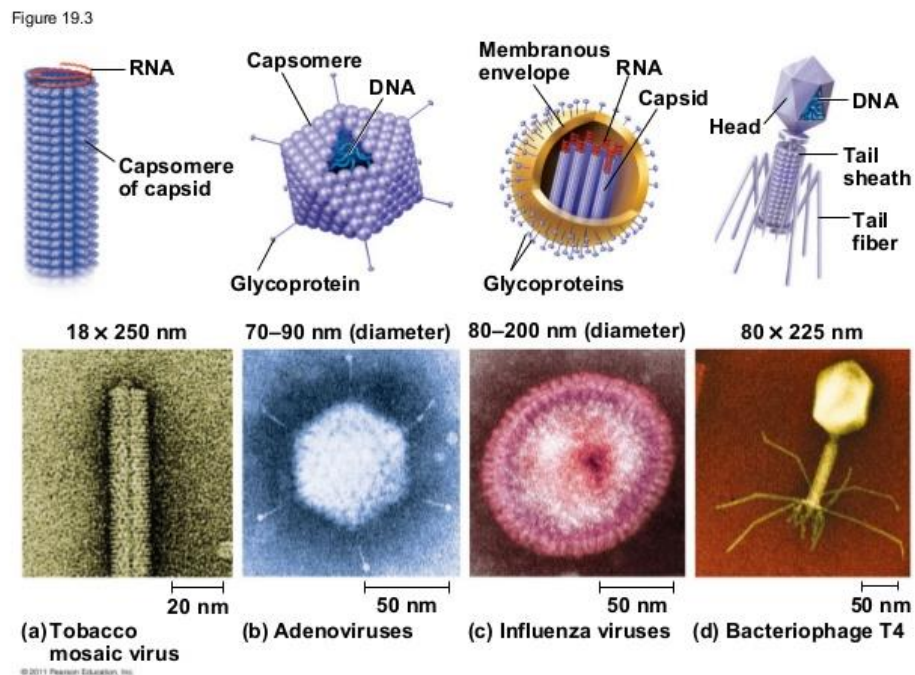
Virus dapat dikatakan sebagai makhluk hidup ataupun makhluk tak hidup yang memiliki ciri-ciri membedakan dengan organisme lain yaitu sebagai berikut:

a) Ukuran Tubuh Virus

Virus merupakan benda sub aseluler, karena ukurannya sangat kecil atau memiliki ukuran mikroskopik yang rata-rata mempunyai ukuran berkisar 10nm – 300 nm. Ukuran virus lebih kecil daripada bakteri yang terkecil. Virus terkecil mempunyai diameter hanya 20 nm, lebih kecil dari ukuran ribosom. Virus tidak dapat diamati menggunakan mikroskop cahaya karena ukuran yang sangat kecil tersebut, sehingga hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron (Yusa, 2013, hlm. 55).

b) Bentuk Tubuh Virus

Dalam buku yang disusun oleh Irnaningtyas (2013, hlm 53) disebutkan bentuk tubuh virus bervariasi, antara lain berbentuk bulat, batang, oval (peluru), persegi banyak (polihedral), filamen (benang), dan seperti huruf T. Virus berbentuk batang, misalnya *TMV* (*tobacco mosaik virus*). Virus berbentuk bulat, misalnya *HIV* (*human Immunodeficiency virus*) penyebab virus *AIDS* dan *orthomyxovirus* penyebab influenza. Virus berbentuk huruf T, misalnya bakteriofag (sering disebut fag) yang menyerang bakteri *Escherichia coli*. Virus yang berbentuk polihedral, misalnya *Adenovirus* penyebab penyakit saluran pernapasan dan *Papovavirus* penyebab penyakit kutil. Virus berbentuk batang dengan ujung oval seperti peluru, misalnya *Rhabdovirus* yang menyebabkan penyakit rabies. Virus berbentuk filamen, misalnya virus *Ebola*. Adapun bentuk tubuh virus gambarnya dapat dilihat sebagai berikut.



**Gambar 2.2** BENTUK TUBUH VIRUS

(Sumber: <https://www.slideshare.net/kindarspirit/19-viruses>)

### c) Struktur Tubuh Virus

Struktur tubuh virus berbeda dengan sel organisme hidup lainnya. Tubuh virus bukan suatu sel (aseluler) karena tidak mempunyai membran sel, sitoplasma, dinding sel, inti sel dan organel sel lainnya. Virus memiliki sifat benda mati yaitu dapat dikristalkan. Struktur tubuh virus hanya terdiri atas bahan inti asam nukleat, yaitu *deoksiribonucleic acid* (DNA) atau *ribonucleic acid* (RNA).

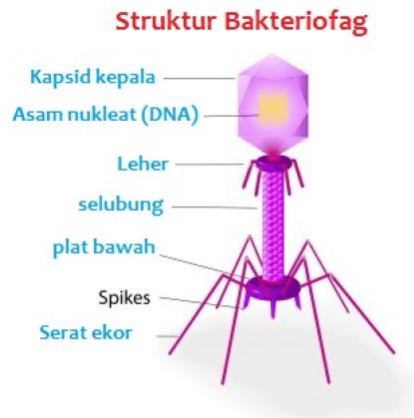
#### (1) Kapsid dan Selubung ekor

Kapsid merupakan selubung terluar virus yang tersusun atas banyak subunit protein yang disebut kapsomer. Kapsid ini yang memberi bentuk virus. Bentuk kapsid virus berbeda-beda; polihedral, batang, bulat, oval, dan lain-lain. Beberapa virus memiliki selubung tambahan berupa sampul membran dari lipid, karbohidrat, atau glikoprotein. Selubung tambahan berfungsi sebagai pelindung yang berkaitan dengan antigen dan sistem imun virus.

#### (2) Asam Nukleat

Virus hanya mengandung satu jenis asam nukleat; DNA atau RNA. Virus yang mengandung DNA yaitu, *Parvovirus*, *Papovavirus*, *Adenovirus* dan *Herpes-*

*virus*; sementara virus yang mengandung RNA, yaitu *Picornavirus*, *Togavirus*, *Flavirus*, *Calicivirus*, *Coronavirus*, *Paramyxovirus*, *Rhabdovirus*, *Bunyavirus*, *Arenavirus*, *Reovirus* dan *Retrovirus*. DNA atau RNA pada virus merupakan penyusun genom (kumpulan gen) yang berfungsi sebagai materi genetik pada saat replikasi (pengandaan) (Irnaningtyas, 2013, hlm.54-55). Berikut adalah contoh struktur tubuh virus bakteriofag:



**Gambar 2.3** STRUKTUR BAKTERIOFAG

(Sumber: <http://agroteknologi.web.id/bentuk-dan-ciri-dari-tubuh-bakteriofag/>)

### 3) Reproduksi Virus

Virus berkembang biak dengan cara replikasi (perbanyakkan diri) di dalam sel inang. Energi dan bahan untuk sintesis protein virus berasal dari sel inang. Asam nukleat virus membawa informasi genetik untuk menyediakan semua makromolekul pembentuk virus pada sel inang sehingga virus baru yang terbentuk memiliki sifat yang sama dengan virus induk (Irnaningtyas, 2013, hlm. 57). Berdasarkan tahapan-tahapan replikasi dapat dibedakan menjadi daur litik dan daur lisogenik. Terdapat dua macam daur virus pada bakteriofag yang menyerang *Escherichia coli* yaitu sebagai berikut:

#### a) Daur Litik

Siklus reproduksi fag yang mencapai puncaknya pada kematian sel inang dikenal sebagai siklus lisis (*lytic cycle*). Istilah itu mengacu pada tahap infeksi terakhir, ketika bakteri lisis (pecah) dan melepaskan fag-fag yang dihasilkan dalam sel (Campbell, 2010, hlm. 416). Adapun fase yang terjadi yaitu:

(1) Fase Adsorpsi

Pembeiakan *fage* dimulai dengan menempelnya ekor virus pada dinding sel bakteri. Virus mengidentifikasi dinding sel bakteri tersebut dengan menggunakan kesesuaian *lock and key* atau lubang dan kunci. Dinding sel tersebut dilarutkan oleh enzim lisozim (enzim penghancur) sehingga terbentuk lubang pada dinding bakteri atau sel inang.

(2) Fase Injeksi

Melalui lubang tersebut asam nukleat (DNA atau RNA) virus dimasukkan ke dalam sel bakteri fase injeksi. Sementara itu, selubung protein (kapsid) virus tetap berada di luar sel bakteri dan tidak berfungsi lagi.

(3) Fase sintesis

Ketika DNA *fage* berhasil masuk ke dalam bakteri, DNA *fage* akan memproduksi enzim untuk menghancurkan DNA bakteri. Setelah DNA bakteri hancur, DNA *fage* akan mengambil alih kendali kehidupan. Kini, DNA *fage* mengaplikasi diri berulang-ulang kali dengan jalan menyalin diri membentuk DNA *fage* dalam jumlah banyak. Selanjutnya, DNA *fage* tersebut melakukan sintesis protein virus yang akan dijadikan kapsid dengan menggunakan ribosom bakteri dan enzim-enzim bakteri. Di dalam sel bakteri tersebut terjadi sintesis DNA virus dan protein yang dijadikan sebagai kapsid virus

(4) Fase Perakitan

Kapsid yang disintesis pada awalnya terpisah-pisah antara bagian kepala, ekor, dan serabut ekor. Bagian-bagian kapsid itu kemudian dirakit menjadi kapsid virus yang utuh, kemudian DNA virus masuk ke dalamnya sehingga terbentuklah tubuh virus yang utuh. Dalam satu sel bakteri *fage* T4 sekitar 100-200 buah.

(5) Fase lisis

Setelah virus baru terbentuk, virus akan memproduksi enzim lisozim lagi yang akan digunakan untuk menghancurkan dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri hancur, sel bakteri mengalami lisis (pecah), dan virus-virus baru akan keluar untuk meninfeksi sel bakteri lain.

(6) Daur Lisogenik

Berkebalikan dengan siklus lisis, yang membunuh sel inang, siklus lisogenik (*lysogenik cycle*) memungkinkan replikasi genom *fag* tanpa menghancur-

kan inang. (Campbell, 2010, hlm. 417). Siklus lisogenik terjadi apabila sel inang memiliki pertahanan yang lebih baik dibandingkan dengan daya infeksi virus sehingga sel inang tidak segera pecah, bahkan dapat bereproduksi secara normal (membelah diri) (Irnaningtyas, 2013, hlm. 58).

Ketika DNA *fage* berada di dalam sel bakteri, DNA *fage* menyisip ke dalam DNA bakteri. Untuk menyisip ke dalam DNA bakteri, DNA *fage* harus memutus DNA bakteri. Kemudian DNA virus menyisip diantara benang DNA yang putus tersebut sehingga di dalam DNA bakteri terkandung DNA virus. Gabungan antara DNA *fage* dan DNA bakteri dinamakan profage. Jika bakteri akan membelah diri maka sel bakteri akan menjalin profage tersebut melalui proses replikasi. Dengan demikian, setiap sel anak hasil pembelahan mengandung profage yang identik. Proses pembelahan bakteri berlangsung berulang kali dan jumlah profage pun sama dengan jumlah bakteri yang ditumpangnya. Pada suatu saat imunitas bakteri hilang. Radiasi sinar ultraviolet dan zat kimia tertentu akan menghancurkan imunitas bakteri terhadap profage. Profage tersebut akan memisahkan diri dari DNA bakteri dan menghancurkan DNA bakteri (Yusa, 2013, hlm. 62).

#### 4) Peran Virus dalam Kehidupan

Tuhan menciptakan virus tidak semata-mata diciptakan begitu saja. Virus mempunyai peranan dalam kehidupan makhluk hidup karena virus ada yang menguntungkan dan ada yang merugikan. Adapun peranan virus dalam kehidupan sebagai berikut.

##### a) Peran Virus yang Menguntungkan

Beberapa jenis virus dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan hidup manusia. Irnaningtyas (2010, hlm. 61) menjelaskan beberapa manfaat virus bagi manusia:

- (1) Dalam teknologi rekayasa genetika (manipulasi informasi genetik), misalnya untuk terapi gen. terapi gen merupakan upaya perbaikan informasi genetik dengan memperbaiki susunan basa nitrogen pada untaian DNA di dalam gen. Salah satu keberhasilan teknik ini adalah memperbaiki kelainan genetik ADD (*adenosine deaminase defisiensi*) yang menyebabkan seseorang tidak memiliki daya tahan tubuh karena terdapat enzim AD (*adenosine deaminase*). Dalam

teknik terapi gen, *Retrovirus* digunakan sebagai vektor untuk memasukkan gen pengkode enzim AD ke dalam sel limfosit T yang abnormal.

- (2) Pembuatan vaksin protein. Selubung virus dapat digunakan sebagai protein khusus yang akan memacu terbentuknya respons kekebalan tubuh melawan suatu penyakit.
- (3) Untuk pengobatan secara biologis, yaitu dengan melemahkan atau membunuh bakteri, jamur atau protozoa yang bersifat patogen. Bakteriofage, misalnya dapat digunakan untuk membunuh bakteri patogen.
- (4) Pemberantasan serangga hama. Beberapa virus hidup parasit pada serangga. Virus tersebut dibiakkan dan digunakan untuk menyemprot serangga atau tanaman, misalnya *Baculovirus*. Sejak tahun 1950, *Baculovirus* digunakan sebagai bioinsektisida yang tidak mencemari lingkungan.
- (5) Untuk membuat perangkat elektronik. Tim lingkungan dari Jhon Innes Center (pusat riset mikrobiologi di Inggris) berhasil menginokulasi partikel virus, kemudian mencampurnya dengan senyawa besi (Fe) untuk membuat kapasitor (alat penyimpanan energi listrik).

b) Peranan Virus yang Merugikan

Sebagian besar virus merugikan karena bersifat parasit intraseluler obligat pada sel hidup. Virus dapat menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada berbagai organisme baik tumbuhan, hewan dan manusia. Peranan virus yang merugikan dijabarkan Manickam (2013, hlm 64-65) sebagai berikut.

(1) Virus yang menyerang tumbuhan

Banyak virus menyerang tumbuhan. Pada umumnya virus menyerang tumbuhan berbunga dan sering menyebabkan kematian. Umumnya virus yang ditularkan oleh serangga yang membawa virus dari satu tanaman ke tanaman yang lain. Beberapa penyakit pada tumbuhan yang disebabkan oleh virus, diantaranya sebagai berikut.

- (a) Penyakit mosaik, yaitu adanya bercak kuning pada daun. Penyakit ini disebabkan oleh *Tobacco Mosaic Virus (TMV)*. Penularan virus ini umumnya dilakukan oleh serangga.
- (b) Penyakit kerdil pada padi yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman pada padi terhambat. Penyakit ini disebabkan oleh virus *tungro*.

(c) *Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD)* menyerang pohon jeruk dan menghancurkan pembuluh tapis (floem) sehingga kulit pohon menjadi terkelupas dan akhirnya menjadi kering.

(d) Penyakit Tristeza pada tanaman jeruk disebabkan virus *Tristeza*.

(2) Virus yang menyerang Hewan

Banyak penyakit pada hewan yang disebabkan oleh virus. Beberapa penyakit pada hewan yang disebabkan oleh virus diantaranya sebagai berikut.

(a) Rabies (anjing gila) disebabkan oleh virus Neurotrop yang biasa menyerang anjing, kera, kucing dan manusia.

(b) Tetelo atau sampar ayam pada unggas disebabkan oleh *virus Newcastle Disease Virus (NCD)*. Virus ini merupakan virus yang berukuran cukup besar, yaitu sekitar 150nm - 300 nm.

(c) Penyakit mulut dan kuku pada ternak sapi dan kerbau disebabkan oleh virus *Foot and Mouth Disease (FMD)*.

(d) Cacar pada sapi disebabkan oleh virus *Vaccinia*.

(3) Virus yang menyerang Manusia

Selain menyebabkan penyakit pada tumbuhan dan hewan, beberapa virus juga menyebabkan beberapa penyakit pada manusia. Beberapa penyakit pada manusia yang disebabkan oleh virus dapat dijelaskan dalam uraian berikut.

(a) Influenza disebabkan oleh *Orthomyxovirus* yang berbentuk seperti bola. Terdapat tiga tipe serologi virus influenza, Tipe A dapat meninfeksi manusia dan hewan, sedangkan B dan C hanya meninfeksi pada manusia.

(b) Cacar terdiri atas dua jenis, yaitu cacar air (*Varicella*) dan cacar (*Variola*). Cacar air biasanya menyerang anak-anak dengan gejala lepuh berisi cairan jernih dan gatal.

(c) Hepatitis disebabkan oleh *Flavivirus (Hepatitis A virus, Hepatitis B Virus, dan Hepatitis C Virus)*.

(d) Polio disebabkan oleh virus Poliomyelitis. Virus ini menyerang susunan saraf pusat dan menyebabkan kelumpuhan.

(e) Demam berdarah (*Dengue Haemorrhagic Fever*) disebabkan oleh Dengue. Penyakit ini ditularkan dan disebarkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*.



- (f) Herpes disebabkan oleh virus *Herpes simplex*. Virus *Herpes simplex I* (luka di sekeliling mulut); *Herpes simplex II* (luka pada alat kelamin); *Herpes zoster* dapat menyerang saraf dan dapat menimbulkan nyeri yang sangat hebat.
- (g) *Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)* adalah suatu penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh *Corona virus*.
- (h) *Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)* disebabkan oleh virus *HIV (Human Immunodeficiency Virus)*. *HIV* menyerang sel darah putih limfosit yang berfungsi dalam mengontrol sistem kekebalan tubuh.
- (i) Ebola disebabkan oleh virus *ebola* yang merupakan kelompok *filovirus*.
- (j) Flu Burung disebabkan oleh virus *Avian influenza* dari galur *H5N1*. Virus *Avian influenza* merupakan virus influenza tipe A yang dapat menjangkiti beberapa hewan, termasuk burung, babi, kuda, anjing laut, dan ikan paus. Unggas merupakan hewan khusus bagi penyebaran virus tipe A dan berfungsi sebagai inang.

#### 5) Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Virus

Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, parasit dan jamur. Beberapa penyakit infeksi yang paling berbahaya di Indonesia yang disebabkan oleh virus antara lain antrax, diare, demam berdarah, demam chikungunya, flu burung, hepatitis, leptospirosis, polio, SARS, dan rabies.

Hal utama yang harus diketahui dalam upaya pencegahan infeksi virus adalah mengetahui cara penularan penyakit tersebut. Beberapa penyakit ada yang ditularkan melalui kontak langsung dengan orang atau darah dan cairan tubuh orang yang terkena infeksi melalui alat seperti jarum suntik bersama transfusi darah, alat kedokteran, melalui udara, dan ada pula yang ditularkan melalui vektor atau perantara hewan (Manickam, 2013, hlm 67).

Penyakit infeksi sebenarnya lebih mudah dicegah bila kita disiplin menerapkan langkah-langkah pencegahan. Beberapa tips untuk mencegah terkena penyakit infeksi (Manickam, 2013, hlm. 68), antara lain;

- a) Jauhi penderita penyakit yang mudah menular melalui kontak, misalnya flu cacar air, atau lainnya, gunakan masker dan pastikan tidak memakai barang pribadi milik penderita penyakit yang terkontaminasi virus.
- b) Cucilah tangan sebelum, selama dan sesudah melakukan segala aktivitas.

- c) Memutus siklus hidup nyamuk demam berdarah dan nyamuk lainnya dengan gerakan 4 M (Menguras, Menutup, Mengubur, dan Menggunakan anti nyamuk).
- d) Hindari kontak dengan binatang yang mungkin membawa penyakit berbahaya.
- e) Jagalah kebersihan dan kesehatan hewan peliharaan.
- f) Makanlah makanan yang kaya antioksidan dan multivitamin A, C dan E.
- g) Pastikan sudah mendapatkan imunisasi yang dibutuhkan.
- h) Jika berobat kedokter bahkan harus dirawat pastikan jarum suntik, alat infus atau alat kedokteran lainnya dalam keadaan baru dan steril.
- i) Menjaga kebersihan lingkungan sekitar

Tindakan atau upaya yang paling efektif untuk mencegah penyakit yang disebabkan oleh virus adalah vaksinasi. Vaksinasi atau yang biasa disebut imunisasi bertujuan mencegah seseorang khususnya anak-anak tidak menderita penyakit tertentu, terutama penyakit yang disebabkan oleh virus (Manickam, 2013, hlm. 68).

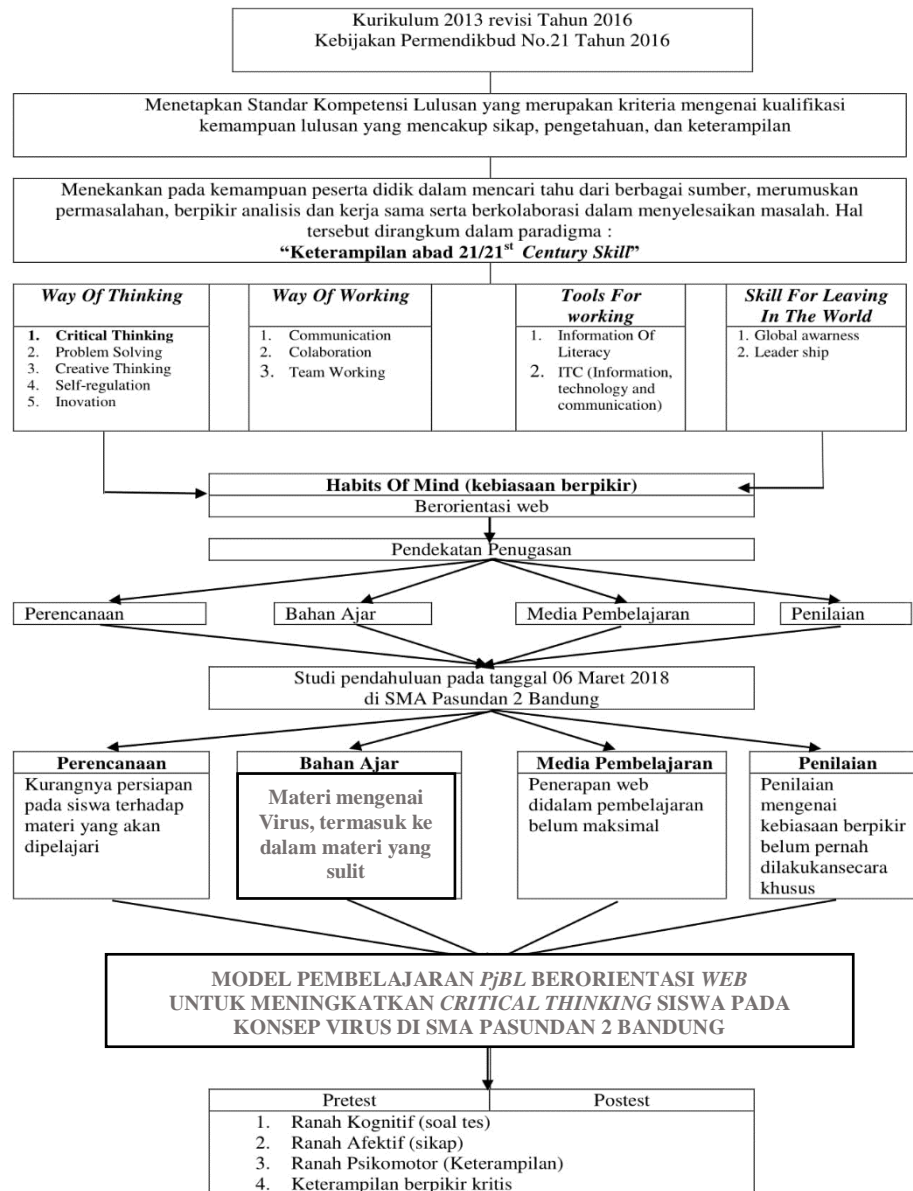
## 6. Penelitian Terdahulu

**Tabel 2.3** PENELITIAN TERDAHULU

No	Peneliti	Judul	Populasi	Metode	Hasil
1	Rauziani, (2016)	Implementasi Model <i>Project Based Learning (PjBL)</i>  Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Dan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis Di SMA Inshafuddin	siswa pada dua kelas yaitu kelas kontrol dan keals eksperimen	Kualitatif	Hasil penelitian <i>n-gain</i> persentase rata-rata berpikir kritis diperoleh 73,4% untuk kelas eksperimen dengan kategori tinggi sedangkan kelas kontrol 61,9% dengan kategori sedang. model pembelajaran <i>project based learning</i> pada materi fluida statis dapat memberikan respon atau tanggapan yang baik pada siswa,
2	Fitriani, L. (2017)	Penerapan Model <i>Project Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPS SD	Siswa kelas IV SDN Cileunyi 02 yang terdiri dari 30 siswa.	Penelitian tindakan kelas (PTK)	Bahwa model <i>project based learning</i> telah terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran ips di sekolah dasar.
3	Nevies, (2012)	Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif Dan Kemahiran Generik Sains	Siswa kelas XI TKJ (Teknik Komputer Jaringan) SMK Ma'arif Tunjungan Blora dengan jumlah siswa sebanyak 40 orang.	Kuasi eksperimen	Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aspek keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan kemahiran generik siswa SMK
4	Yanti, U. (2017)	Penerapan Model <i>Project Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreativitas Siswa Pada Materi Penecmaran Lingkungan	Siswa SMA kelas X MIPA 2 dengan jumlah 31 orang.	<i>Pre-experiment</i> dengan desain <i>one group pretest-postetst design</i>	Penerapan model PjBl terlaksana dengan sangat baik. kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif menunjukkan peningkatan dengan kategori baik

## B. Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka pemikiran yang di kembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagan sebagai berikut :



**Gambar 2.4** BAGAN KERANGKA PEMIKIRAN

(Hizqiah, Ida Yayu. 2018)

Pembelajaran di sekolah mempergunakan kurikulum 2013 revisi tahun 2016 sesuai dengan Permendikbud No.21 tahun 2016, pada standar kompetensi lulusan yang merupakan kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan mencakup sikap, pengetahuan, dan kemampuan. Dimana dari ke tiga ranah kognitif, afektif dan psikomotor siswa diharapkan memiliki hasil belajar yang cukup tinggi, menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analisis, kerja sama dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah, yang dirangkum dalam kemampuan abad 21 atau 21 “*century skill*”. Sehingga selain siswa harus memiliki ke tiga ranah yang disebutkan tadi, siswa juga diharapkan memiliki metakognitif. Menurut Marzano Kemampuan tersebut ada 4 kemampuan yaitu *Way Of thinking* menggunakan *Critical thinking* yang maksudnya siswa harus *critical thinking*, *Way Of Working* menggunakan *communication* yang maksudnya siswa harus dapat berkomunikasi baik antar siswa, *Tools For Working* menggunakan *ITC* siswa menggunakan aplikasi dalam pembelajaran dan *Skill For Leaving In The World* menggunakan keduanya. Dari ke empat kemampuan didapatkan siswa mempunyai kebiasaan berpikir dalam proses pembelajaran yang disebut *habits of mind*, dengan bantuan pembelajaran yang berorientasi *web*. Supaya pembelajaran itu dapat dilakukan dengan baik dan mendapatkan hasil belajar yang maksimal maka pendidik harus mempunyai strategi pembelajaran, strategi pembelajarannya bisa menggunakan model *project based learning* dimana mencakup beberapa aspek seperti perencanaan, bahan ajar, media pembelajaran dan penilaian. Dari studi pendahuluan yang saya lakukan di SMA Pasundan 2 Bandung bahwa hasil dari angket kepada guru mencakup hal-hal seperti kurangnya siswa terhadap materi pembelajaran *virus* termasuk materi yang sulit, penerapan *web* dalam pembelajaran belum maksimal dan penilaian mengenai kebiasaan berpikir belum dilakukan secara khusus. Sehingga dari masalah-masalah diatas saya mengambil judul skripsi tentang “Model *Project Based Learning* Berorientasi *Web* untuk Meningkatkan *Critical Thinking* Siswa Pada Konsep *Virus* di SMA Pasundan 2 Bandung. Supaya masalah-masalah yang terjadi di sekolah dapat dituntaskan, saya akan melakukan beberapa penelitian dengan mengukur ranah kognitif, afektif dan psikomotornya

dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur apakah ada peningkatan *critical thinking* dari hasil belajar siswa.

### **C. Asumsi**

Dalam penelitian pembelajaran pada konsep virus berorientasi *web* dengan menggunakan model *project based learning* dapat meningkatkan pemahaman terkait *skill* dan strategi yang dipakai dalam pengerjaan dan presentasi hasil proyeknya sehingga diasumsikan kemampuan *critical thinking* siswa dapat meningkat.

### **D. Hipotesis**

$H_0$  = penerapan model *project based learning* dapat meningkatkan kemampuan *critical thinking* siswa pada konsep virus.

$H_1$  = Penerapan model *project based learning* dapat meningkatkan kemampuan *critical thinking* siswa pada konsep virus.