

## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

##### **2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah**

###### **1) Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah**

Kemampuan pemecahan masalah menurut Jhonson & Jhonson dalam Tawil, Muh & Liliyasi, (2013) merupakan suatu kemampuan dalam memecahkan suatu permasalahan yang melibatkan proses berpikir kritis dalam menganalisis permasalahan secara detail sehingga permasalahan dapat diatasi. Menurut G. Polya dalam Hadi & Radiyatul, (2014) mengemukakan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu usaha dalam mencari jalan keluar dari suatu permasalahan untuk mencapai tujuan yang tidak mudah dicapai. Sedangkan Menurut Luthfi et al., (2019) Kemampuan memecahkan masalah merupakan suatu kemampuan yang melibatkan analisis permasalahan secara detail hingga menemukan solusi yang paling efektif dari permasalahan tersebut.

Pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan yang harus dikuasai peserta didik, bahkan tercermin dalam konsep kurikulum berbasis kompetensi. Tuntutan mengenai kemampuan pemecahan masalah dipertegas secara eksplisit dalam kurikulum tersebut yaitu sebagai kompetensi dasar yang harus dikembangkan dan diintegrasikan pada sejumlah materi yang sesuai. Salah satu untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah adalah melalui penyediaan pengalaman pemecahan masalah yang memerlukan strategi yang berbeda-beda dari suatu masalah ke masalah lainnya. (Asfar & Nur, 2018:27)

Berdasarkan pemaparan tersebut, kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan yang harus dikuasai peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang disajikan secara runtut dan sistematis

sehingga menemukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

## **2) Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah**

Menurut G. Polya dalam Rosita & Abadi (2019) indikator kemampuan pemecahan masalah terdiri dari:

### **a) Memahami masalah**

Peserta didik harus mampu memahami permasalahan yang dihadapi agar dapat memecahkan permasalahan tersebut. tahap yang dilakukan dalam memahami masalah yaitu memfokuskan diri pada informasi yang relevan, kemudian peserta didik menentukan bagaimana merepresentasikan masalah.

### **b) Menyusun rencana**

Peserta didik harus mampu menyusun rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dengan menggali informasi yang sesuai dengan topik permasalahan, mengaitkan pengetahuan yang ada, dan berdasarkan pengalaman terhadap penyelesaian masalah sebelumnya yang serupa.

### **c) Melaksanakan rencana**

Setelah peserta didik menyusun rencana, tahapan selanjutnya yaitu menentukan rencana yang paling efektif kemudian melaksanakan rencana sesuai rancangan yang disusun.

### **d) Memeriksa kembali**

Setelah melakukan penyelesaian, tahap selanjutnya yaitu memeriksa kembali atau melakukan evaluasi. Hal ini guna mendapatkan argumen yang tepat mengapa penyelesaian tersebut dilakukan.

Menurut Menurut Johnson & Johnson dalam Heriyati (2022) indikator kemampuan pemecahan masalah sebagai berikut:

a) Mendefinisikan masalah. Peserta didik mampu merumuskan masalah dari permasalahan yang telah disajikan.

b) Mendiagnosis masalah. Peserta didik mampu menentukan faktor penyebab terjadinya permasalahan serta menganalisis berbagai faktor baik faktor yang bisa menghambat maupun faktor yang dapat mendukung dalam penyelesaian masalah.

- c) Merumuskan alternatif strategi. Peserta didik mampu berdiskusi bersama rekan kelompoknya untuk menentukan beberapa alternatif strategi penyelesaian masalah yang tepat sesuai dengan permasalahan yang disajikan.
- d) Menentukan dan menerapkan strategi pilihan. Peserta didik mampu berdiskusi dalam pengambilan keputusan tentang strategi mana yang dapat dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan.
- e) Melakukan evaluasi. Peserta didik mampu mengevaluasi kinerja tim baik dari segi pelaksanaan diskusi maupun dari segi hasil diskusi yang telah didapat dalam penyelesaian permasalahan.

Berdasarkan pemaparan tersebut, indikator kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu mendefinisikan masalah, mendiagnosis masalah, merumuskan alternative strategi, menetapkan strategi pilihan, dan melakukan evaluasi. Indikator ini akan dijadikan sebagai acuan penilaian.

### **3) Faktor Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Kemampuan Pemecahan Masalah**

Menurut Kartika dalam Heriyati (2022) faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah adalah sebagai berikut:

- a) Pengalaman dalam menyelesaikan permasalahan ataupun tugas-tugas pada pembelajaran salah satunya dalam pembelajaran biologi dapat menghambat kemampuan pemecahan masalah peserta didik.
- b) Motivasi dalam diri peserta didik dan kepercayaan diri bahwa dirinya bisa menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Jika sebelum mengerjakan peserta didik sudah pesimis, maka hal itu dapat menghambat pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah.
- c) Kemampuan memahami masalah terhadap konsep, soal maupun tugas tugas yang dihadapi dengan tingkatan yang berbeda dapat mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.
- d) Keterampilan dalam menggunakan akal, pikiran dan ide untuk menghasilkan pemikiran yang kreatif dan bermakna sehingga menghasilkan solusi yang tepat.

- e) Kemandirian yaitu kemampuan peserta didik untuk mengerjakan tugas maupun mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi tanpa bergantung kepada orang lain.

Berdasarkan pemaparan tersebut, faktor faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu pengalaman, motivasi dan keyakinan diri, kemampuan memahami masalah, keterampilan dan kemandirian.

### **2.1.2 Kemampuan Kolaborasi**

#### **1) Pengertian Kemampuan Kolaborasi**

Kemampuan kolaborasi menurut Greenstein (2012:106) yaitu suatu kemampuan yang tidak hanya sekedar bekerja dengan orang lain, tetapi mencakup keterampilan dalam mendengarkan secara aktif, menanggapi dengan hormat, menuangkan ide dengan jelas melalui komunikasi sehingga mencapai suatu kesepakatan.

Dillenbourg dalam Lai (2011) mendefinisikan pembelajaran kolaboratif sebagai suatu kegiatan pembelajaran dimana peserta didik belajar secara berkelompok baik itu dua orang atau lebih bekerjasama untuk mempelajari sesuatu secara bersama-sama dan memecahkan permasalahan yang ada. Roschelle dan Teasley mendefinisikan kolaborasi secara lebih spesifik sebagai saling keterlibatan peserta didik dalam upaya terkoordinasi untuk memecahkan masalah bersama-sama.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan kolaborasi adalah kemampuan seseorang dalam bekerja bersama-sama untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

#### **2) Pentingnya Kemampuan Kolaborasi**

Menurut Gokhale dalam Apriyono (2013) menyimpulkan bahwa pembelajaran kolaboratif melalui diskusi, klarifikasi gagasan dan evaluasi dari orang lain akan meningkatkan pemikiran kritis dan efektif dalam mendapatkan pengetahuan factual. Pentingnya memiliki keterampilan kolaborasi dalam

kehidupan manusia, sejalan dengan pernyataan Johnson, Johnson & Holubec dalam Apriyono (2013), yang menyatakan bahwa selain mengajarkan pengetahuan kognitif, guru harus mengajarkan kolaborasi kepada peserta didik, karena keterampilan ini akan bermanfaat bagi bagi peserta didik dalam meningkatkan kerja kelompok, dan dapat meningkatkan kemampuan dalam menjalin hubungan sosial di masyarakat. Bordessa dalam Apriyono (2013) juga menyatakan pentingnya peserta didik memiliki keterampilan kolaborasi karena dengan berkolaborasi akan menghasilkan suatu jawaban dari permasalahan dengan tepat dibandingkan dengan menyelesaikan permasalahan secara individu.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan kolaborasi sangat penting dikuasai oleh peserta didik untuk meningkatkan rasa sosialisme dan sebagai bekal di masa depan untuk menghadapi tantangan kehidupan bekerja dan bermasyarakat yang sangat memerlukan kerjasama.

### **3) Indikator Kemampuan Kolaborasi**

Menurut Myers dalam Apriyono (2013) menyatakan bahwa Proses diskusi dalam pola belajar kolaborasi memiliki 6 karakteristik, yakni; (1) tim berbagi tugas untuk mencapai tujuan pembelajaran, (2) setiap anggota tim saling memberi masukan untuk lebih memahami masalah yang dihadapi, (3) para anggota tim saling menanyakan untuk lebih mengerti secara mendalam, (4) tiap anggota tim memberikan kebebasan kepada anggota lain untuk berbicara dan memberi masukan, (5) kerja tim dipertanggungjawabkan kepada anggota lain dan dipertanggung-jawabkan kepada dirinya sendiri dan (6) diantara anggota tim ada saling ketergantungan.

Kemampuan kolaborasi dapat diukur melalui aktivitas kerja dalam kelompok. Nilson dalam Widodo et al., (2019) mengenalkan beberapa rubrik untuk menilai kemampuan kolaborasi peserta didik. Rubrik tersebut menggunakan indikator sebagai berikut:

- a) *working with others*, artinya peserta didik bekerja sama dan selalu berusaha mendengarkan, berbagi dengan yang lainnya serta memberikan dukungan yang terbaik untuk anggota lainnya
- b) *quality of work*, artinya peserta didik bekerja secara maksimal untuk mendapatkan hasil terbaik untuk tim.
- c) *problem-solving*, artinya peserta didik aktif memberikan pendapat untuk menyelesaikan permasalahan yang di kaji.
- d) *focus on the task*, artinya peserta didik selalu focus pada penyelesaian pekerjaan dalam tim.
- e) *preparedness*, artinya peserta didik selalu membawa materi yang dibutuhkan di kelas dan siap untuk bekerja
- f) *monitors group effectiveness*, artinya peserta didik selalu rutin mengamati jalannya kerjasama tim dan memberikan pendapatnya agar kerjasama tim berjalan efektif.

Adapun Indikator Kemampuan Kolaborasi menurut Ofstedal & Dahlberg, (2009) antara lain:

- a) Kontribusi : setiap anggota berbagi ide dan informasi mengenai tugas yang akan diselesaikan
- b) Kualitas kerja : kualitas pekerjaan yang dikerjakan
- c) Manajemen waktu : memastikan bahwa tugas diselesaikan dan orang lain tidak harus menyesuaikan tenggat waktu atau tanggung jawab mereka.
- d) Dukungan kelompok : setiap orang mendukung tim dan usahanya
- e) Persiapan : datang ke tempat dan siap bekerja
- f) Pemecahan masalah : secara aktif mencari solusi untuk masalah
- g) Proses Kelompok : mendukung kelompok dan tanggap terhadap kebutuhan anggota tim lainnya
- h) Interaksi dengan orang lain : mendengarkan, menghormati, mengakui dan mendukung upaya orang lain.
- i) Fleksibilitas peran : kemampuan untuk berpindah antara peran pemimpin dan pengikut

- j) Refleksi : penggunaan refleksi diri untuk meningkatkan kegiatan kolaboratif

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa indikator penilaian kemampuan kolaborasi peserta didik antara lain kontribusi, kualitas kerja, pengelolaan waktu, dukungan kelompok, persiapan, pemecahan masalah, perubahan tingkah laku/ Dinamika kelompok, interaksi, fleksibilitas dan refleksi.

### **2.1.3 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan *Coggle***

#### **1) Sejarah *Problem Based Learning* (PBL)**

*Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah berasal dari pendidikan kedokteran pada tahun 1960-an di Universitas McMaster di Kanada. Dasar pengenalannya adalah ketidakpuasan skala besar dengan pengajaran berbasis kuliah tradisional, yang mana masih menerapkan pembelajaran bersifat hafalan sehingga ketika dihadapkan pada permasalahan pasien, mahasiswa kesulitan menyelesaikan permasalahan tersebut. Dari permasalahan tersebut maka diciptakan pembelajaran berbasis masalah (PBL). (Clouston et al., 2010:12)

Sedangkan menurut Baden, (2007:8) Pembelajaran berbasis masalah dipopulerkan oleh Barrows dan Tamblyn (1980) setelah penelitian mereka terhadap kemampuan penalaran mahasiswa kedokteran di McMaster Medical School di Kanada. Mereka menemukan bahwa siswa dapat mempelajari konten dan keterampilan, tetapi ketika berhadapan dengan pasien tidak dapat menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi praktis. Studi Barrows dan Tamblyn dan pendekatan yang diadopsi di McMaster menandai perpindahan yang jelas dari pembelajaran pemecahan masalah di mana masing-masing siswa menjawab serangkaian pertanyaan dari informasi yang diberikan oleh seorang dosen. Sebaliknya, metode baru yang mereka usulkan ini melibatkan pembelajaran dengan menggunakan skenario masalah untuk mendorong siswa terlibat dalam proses pembelajaran, metode inilah yang kemudian dikenal sebagai pembelajaran berbasis masalah.

Segera setelah McMaster memulai kurikulum pembelajaran berbasis masalah, dua sekolah kedokteran baru lainnya, di Universitas Limburg di Maastricht di Belanda dan di Universitas Newcastle di Australia, mengadaptasi model pembelajaran berbasis masalah McMaster kemudian mengembangkan model pembelajaran berbasis masalah mereka. Universitas Limburg saat itu, sekarang Maastricht, memulai sekolah kedokteran baru pada tahun 1975, melihat pembelajaran berbasis masalah sebagai strategi utama untuk empat tahun studi pertama. Lembaga mengembangkan perpustakaan baru yang konsisten dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah pada tahun 1992. (Baden, 2007:8)

Berdasarkan pemaparan tersebut, *problem based learning* pertama kali dilakukan pada tahun 1960 di McMaster Kanada, yaitu perguruan tinggi kedokteran. Hal ini didasari karena kemampuan mahasiswa yang hanya bisa menghafal teori namun pada saat praktik mahasiswa masih kesulitan dalam menghadapi permasalahan pasien. Pembelajaran berbasis masalah terus dikembangkan dan digunakan diberbagai pendidikan di seluruh dunia.

## **2) Definisi *Problem Based Learning* (PBL)**

Menurut Baden dalam Clouston et al., (2010: 9) menggambarkan *problem based learning* sebagai suatu pembelajaran dengan fokus utama pada pemecahan masalah tanpa pengetahuan proporsional. Masalah yang diangkat dalam pembelajaran ini merupakan masalah di kehidupan nyata dengan memulai proses berpikir kritis. Pembelajaran dilakukan dengan kelompok kecil dengan memanfaatkan keterampilan kolaboratif untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar individu dan kelompok dalam memecahkan masalah.

Finkle dan Torp dalam Rachmawati & Rosy (2021) mengemukakan bahwa *Problem based learning* merupakan Pengembangan kurikulum yang menerapkan strtegi pemecahan masalah dalam pembelajaran dengan melibatkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki sehingga peserta didik berperan aktif dalam permasalahan yang dihadapi.

Berdasarkan pernyataan berbagai pakar ilmu, pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* merupakan pembelajaran yang menyajikan permasalahan di kehidupan nyata. Peserta didik akan bekerja secara tim untuk menyelesaikan permasalahan tersebut agar sehingga didapat strategi penyelesaian masalah yang efektif.

### **3) Tujuan *Problem Based Learning***

Adapun tujuan *Problem Based Learning* menurut Tan, (2003:31) yaitu tujuan PBL adalah pembelajaran materi dengan memfokuskan pada pengembangan keterampilan pemecahan masalah. PBL juga mencakup tujuan pembelajaran seumur hidup dari pembelajaran mandiri, penelitian, keterampilan literasi informasi, pembelajaran kolaboratif dan tim, dan keterampilan berpikir reflektif dan evaluatif, serta kemampuan presentasi.

Menurut Indriyani et,al (2017) Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa sehingga akan berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Berdasarkan pemaparan tersebut, tujuan dari *problem based learning* adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui pembelajaran mandiri, kolaboratif dan keterampilan berpikir kritis.

### **4) Tahapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Adapun langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Ibrahim dan Nur dalam Rusman, (2018:242) antara lain:

- a) Orientasi siswa pada masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, alat dan bahan yang diperlukan untuk menunjang pembelajaran, dan memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam penyelesaian masalah.
- b) Mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada tahap ini guru membantu mendefinisikan masalah dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.

- c) Membimbing pengalaman individu dan kelompok. Pada tahap ini guru akan membimbing dan mengarahkan peserta didik dalam mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan permasalahan.
- d) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dengan permasalahan seperti laporan, atau sebagainya.
- e) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru akan membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka.

Berdasarkan pemaparan tersebut, *Problem Based Learning* memiliki tahapan pembelajaran yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing pengalaman individu dan kelompok, membantu dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

#### **5) Karakteristik *Problem Based Learning***

Menurut Baden, (2007:9), mengemukakan bahwa terdapat karakteristik utama dalam pembelajaran berbasis masalah, antara lain:

- a) Permasalahan bersifat kompleks. Situasi di dunia nyata yang tidak memiliki satu jawaban “benar” merupakan focus utama dari pengorganisasian untuk pembelajaran berbasis masalah.
- b) Siswa bekerja dalam tim untuk menghadapi masalah, mengidentifikasi kesenjangan pembelajaran, dan mengembangkan solusi yang layak.
- c) Siswa memperoleh informasi baru melalui belajar mandiri.
- d) Dalam pembelajaran berbasis masalah, guru bertindak sebagai fasilitator.
- e) Masalah mengarah pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa karakteristik model pembelajaran *problem based learning* yaitu permasalahan bersifat kompleks, siswa bekerja secara tim. Siswa mencari informasi secara mandiri,

guru bertindak sebagai fasilitator, dan permasalahan mengarah pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah.

#### **6) Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Penggunaan model pembelajaran *problem based learning* tentunya tak luput dari kekurangan dan kelebihan. Berikut disajikan kelebihan dan kekurangan penggunaan model pembelajaran *problem based learning*.

##### **a) Kelebihan Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Menurut Nur dalam Ilmi & Lagiono (2019) mengemukakan beberapa kelebihan penggunaan model pembelajaran *problem based learning* diantaranya;

1. Pembelajaran lebih menekankan pada makna, bukan fakta.  
Proses pembelajaran yang dilakukan secara kolaboratif dalam menyelesaikan suatu permasalahan menjadikan pembelajaran lebih bermakna.
2. Meningkatkan pengarahannya diri.  
Dengan adanya proses pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk mencari solusi, dapat meningkatkan rasa tanggung jawab dalam pembelajaran serta melatih peserta didik mencari informasi secara mandiri.
3. Meningkatkan pemahaman dan pengembangan keterampilan.  
Peserta didik dapat berlatih pengetahuan dalam konteks fungsional, sehingga peserta didik tidak hanya menghafal teori yang dipelajari tetapi dapat menerapkan teori yang dipahami untuk menjadi solusi atas permasalahan yang ada.
4. Keterampilan berinteraksi dan berkolaborasi dengan tim.  
*Problem based learning* menuntut pembelajaran dilakukan secara kolaboratif sehingga dapat meningkatkan keterampilan berinteraksi dan berkolaborasi pada diri peserta didik.
5. Menumbuhkan motivasi belajar pada diri peserta didik.

*Problem based learning* dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik karena pembelajaran dilakukan lebih menarik dan merangsang peserta didik dalam menggali informasi yang dibutuhkan.

**b) Kekurangan Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Selain memiliki kelebihan, tentunya penggunaan model pembelajaran *problem based learning* ini memiliki kekurangan. Adapun kekurangan penggunaan model pembelajaran *problem based learning* menurut Hamruni dalam Darwati & Purana (2021) antara lain;

- a. Hasil belajar yang diperoleh peserta didik hanya berdasarkan pada penyelesaian masalah atau solusi yang diberikan. Tanpa adanya pemahaman dari masalah yang dipelajari, maka peserta didik tidak akan belajar apa yang mereka ingin di pelajari.
- b. Keberhasilan pembelajaran melalui *problem based learning* membutuhkan waktu yang cukup banyak dalam pengimplementasiannya.
- c. Bagi peserta didik yang memiliki kepercayaan permasalahan sulit dipecahkan, maka biasanya mereka enggan mencoba dan menganggap pembelajaran terlalu sulit.

**2.1.4 Penggunaan *Coggle* Sebagai Website Pembuat *Mind Mapping***

Kamrozzaman et al., (2019) menyatakan bahwa *Coggle* merupakan media untuk membuat peta pikiran/*mind mapping* secara kolaboratif berbasis *online* untuk membuat ide, mengintegrasikan informasi, atau merencanakan tugas. Peta pikiran ini dapat diinisiasi secara *real-time*, artinya dapat digunakan di mana saja dalam lingkungan yang berbeda dan mampu memperoleh informasi tepat waktu dengan komunitas belajar. Selain itu, *Coggle* memungkinkan integrasi gambar dan tautan melalui cabang petanya dan juga memiliki fitur riwayat revisi, di mana pengguna dapat kembali ke versi peta pikiran tertentu berdasarkan perubahan waktu yang dibuat dan kembali ke versi aslinya dari peta pikiran.

Menurut Acesa, (2020) *Mind mapping* adalah teknik yang digunakan untuk memaksimalkan kinerja otak dengan membuat alur berpikir. Penggunaan *mind mapping* dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar dan



bentuk, memberi warna, menambahkan komentar dan menyisipkan gambar. Selain itu di pojok kanan atas juga terdapat fitur lain seperti fitur untuk presentasi, membagikan halaman, *mendownload* halaman, melihat peserta yang aktif, *mencopy* halaman dan bahkan ada fitur chat untuk para anggota yang sedang berkolaborasi.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penggunaan *mind mapping* dalam pembelajaran sangat membantu dalam meningkatkan keterampilan siswa baik itu keterampilan pemecahan masalah, keterampilan kreatif dan sebagainya. *Coggle* merupakan website untuk membuat *mind mapping* secara berkolaborasi dan dapat diakses secara gratis.

### **2.1.5 Deskripsi Materi Virus**

#### **1) Pengertian Virus**

Virus adalah partikel penginfeksi yang terdiri dari satu atau lebih asam nukleat yang dibungkus oleh selubung protein, dan ada beberapa jenis virus yang diselubungi oleh selubung membran. Dalam tubuh virus tidak ditemukan struktur atau alat metabolisme, sehingga proses metabolisme dan reproduksi tidak dapat dilakukan diluar tubuh sel inang. (Campbell, 2020).

Virus adalah parasit intraseluler obligat yang berukuran antara 20-300 nm, bentuk dan komposisi kimianya bervariasi, tetapi hanya mengandung RNA atau DNA saja. Partikelnya secara utuh disebut virion yang terdiri dari capsid yang dapat terbungkus oleh sebuah glikoprotein atau membran lipid, dan virus resisten terhadap antibiotik. (Suprobowati & Kurniati, 2018)

#### **2) Macam-Macam Bentuk Virus**

Menurut Suprobowati & Kurniati (2018) virus memiliki bentuk yang bervariasi berdasarkan temuan para ilmuwan. Adapun macam-macam bentuk virus adalah sebagai berikut :

- a. Bentuk tubuh bulat dimiliki oleh virus-virus penyebab penyakit AIDS, ebola, dan influenza.

- b. Bentuk tubuh oval dimiliki oleh virus penyebab penyakit rabies.
- c. Bentuk tubuh batang dimiliki oleh virus TMV (*Tobacco Mosaic Virus*).
- d. Bentuk tubuh polihidris dimiliki oleh virus *Adenovirus* penyebab demam.
- e. Bentuk tubuh huruf T pada *bacteriophage*, virus menyerang bakteri *E. coli*.

### 3) Karakteristik Umum Virus

Menurut Talaro & Arthur (2002) karakteristik umum yang dimiliki virus antara lain;

- a. Virus hanya mengandung satu jenis asam nukleat baik itu DNA maupun RNA saja dan selubung luar (kapsid dan envelope) untuk melakukan invasi dan mengontrol sel hospes.
- b. Virus hanya bereplikasi dari asam nukleatnya. Selama siklus replikasi banyak salinan asam nukleat dan protein yang dihasilkan.
- c. Sel inang memproses informasi genetik untuk menyintesis enzim yang bertanggung jawab dalam metabolisme protein virus.
- d. Virus sebagai agen mikroorganisme terkecil yang bersifat ultramikroskopis, memiliki ukuran 20 nm - 450 nm sehingga hanya dapat dilihat menggunakan mikroskop electron.
- e. Tidak memiliki enzim yang berfungsi untuk sintesis protein dan asam nukleat.
- f. Tidak memiliki organisasi seluler.
- g. Sensitif terhadap interferon.
- h. Dapat dikristalkan. (Amri et.al,2019)

### 4) Struktur Tubuh Virus

Virus memiliki ukuran tubuh yang mikroskopik. Virus terkecil hanya berdiameter 20 nm bahkan lebih kecil dari ribosom. Virus terbesar yang diketahui memiliki diameter 1500 nm dan hampir tidak dapat dilihat oleh mikroskop cahaya.

#### a. Genom virus

Genom virus dapat terdiri dari DNA beruntai ganda, DNA beruntai tunggal, RNA beruntai ganda, atau RNA beruntai tunggal tergantung jenis

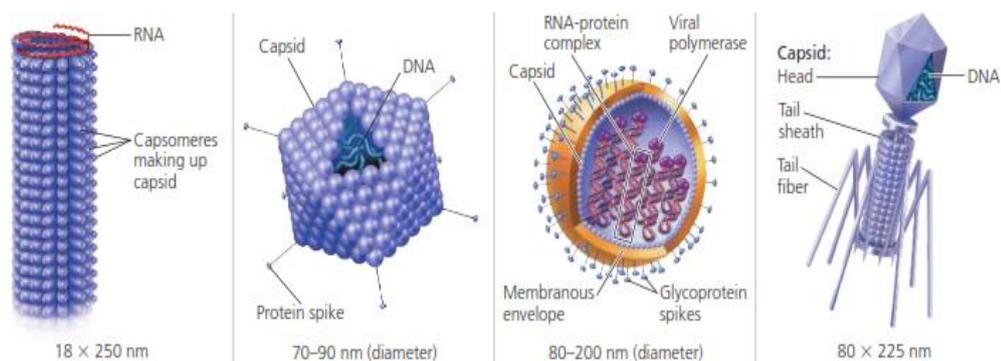
virusnya. Virus disebut virus DNA atau virus RNA berdasarkan jenis asam nukleat yang menyusun genomnya. Virus terkecil diketahui hanya memiliki 3 genom dalam tubuhnya. Sedangkan virus terbesar diketahui memiliki beberapa ratus hingga 2000 gen.

b. Selubung Protein (Kapsid)

Selubung protein yang membungkus genom virus disebut kapsid. Bergantung pada jenis virusnya, kapsid dapat berbentuk batang, polihedral atau lebih kompleks. Kapsid dibangun dari sejumlah sub unit protein yang disebut kapsomer.

c. Amplop (Envelope)

Beberapa virus memiliki struktur aksesori yang membantu virus menginfeksi inangnya. Amplop virus ini berasal dari membran sel inang, mengandung fosfolipid sel inang dan protein membran. Selain itu, amplop virus ini juga mengandung protein dan glikoprotein yang berasal dari virus. (Campbell, 2020). Pada virus yang memiliki amplop, komposisi utamanya adalah lipid. Virus akan keluar dari tubuh hospes melalui budding (membentuk tunas), sedangkan pada virus tidak beramplop akan mengalami lisis atau ruptur membran sel hospes. (Suprobowati & Kurniati, 2018)



**Gambar 2. 2 Struktur Virus**

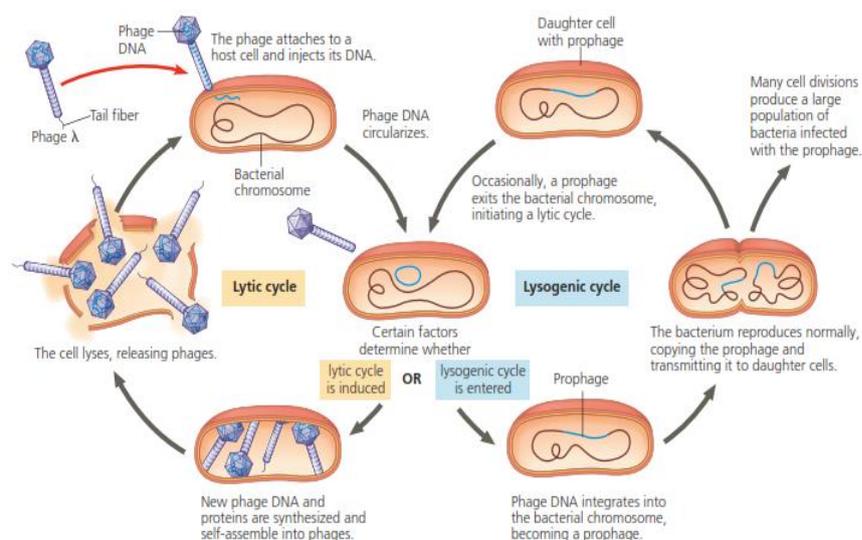
Sumber : Campbell (2020)

Berdasarkan gambar 2.2 dapat dilihat bahwa bentuk berpengaruh terhadap struktur tubuh virus. Perbedaan bentuk virus dipengaruhi oleh kapsid. Pada gambar paling kiri dapat dilihat bahwa virus yang berbentuk batang

contohnya virus mosaik terdiri dari RNA dan kapsid saja. Sedangkan pada virus yang memiliki bentuk polihedral contohnya adenovirus memiliki struktur yang terdiri dari kapsid, DNA dan glikoprotein. Selanjutnya virus yang bentuknya bulat/oval contohnya virus influenza memiliki struktur yang terdiri dari kapsid, RNA, glikoprotein, amplop membran, dan polimerase virus. Kemudian untuk virus yang bentuknya menyerupai huruf T contohnya bakteriofag memiliki struktur yang terdiri dari kapsid, DNA, Selubung ekor, dan serabut ekor.

### 5) Replikasi Virus

Virus merupakan parasit intraseluler obligat, karena virus hanya dapat bereplikasi di dalam sel inang. Setiap virus tertentu hanya dapat menginfeksi inang dalam jumlah yang terbatas. Virus biasanya menginfeksi inang dengan cara *handshake* yang cocok antara protein permukaan virus dan molekul reseptor spesifik di bagian luar sel. Infeksi virus dimulai ketika virus berikatan dengan sel inang dan genom virus masuk ke dalam. Mekanisme masuknya genom bergantung pada jenis virus dan jenis sel inangnya. (Campbell, 2020)



**Gambar 2. 3 Replikasi Virus (Siklus Litik dan Siklus Lisogenik)**

Sumber : Campbell (2020)

Berdasarkan gambar 2.3 dapat dilihat bahwa replikasi virus terdiri dari 2 jenis yaitu siklus litik dan siklus lisogenik. Siklus litik ditandai dengan pecahnya sel inang, sedangkan pada siklus lisogenik sel inang tidak pecah namun materi genetik virus bergabung dengan materi genetik sel inang sehingga akan melemahkan sel inang. Kemudian dalam beberapa kondisi virus yang berada di siklus lisogenik akan masuk ke tahapan siklus litik sehingga kedua siklus ini berkaitan. Adapun tahapan secara *detail* siklus litik dan siklus lisogenik adalah sebagai berikut:

#### **a. Siklus Litik**

Siklus replikasi virus fag yang berujung pada kematian sel inang dikenal dengan siklus litik. Istilah litik mengacu pada tahap terakhir infeksi, dimana bakteri lisis (pecah) dan melepaskan fag yang diproduksi di dalam sel. Masing masing fag ini kemudian dapat menginfeksi sel sehat. Siklus litik berturut turut akan menghancurkan seluruh populasi bakteri hanya dalam beberapa jam. Virus yang hanya dapat bereplikasi melalui siklus litik disebut dengan virus virulen. Adapun tahapan siklus litik adalah sebagai berikut:

##### 1) Adsorpsi (Fase penempelan)

Pada tahap ini, ekor virus mulai menempel di dinding sel bakteri. Virus hanya menempel pada dinding sel yang mengandung protein khusus yang dapat ditemplei protein virus. Menempelnya virus pada dinding sel disebabkan oleh adanya reseptor pada ujung serabut ekor. Setelah menempel, virus akan mengeluarkan enzim lisozim yang dapat menghancurkan atau membuat lubang pada sel inang.

##### 2) Penetrasi/injeksi/Infeksi (fase memasukkan asam nukleat).

Proses injeksi DNA ke dalam sel inang ini terdiri atas penambatan lempeng ujung, kontraksi sarung, dan penusukan pasak berongga kedalam sel bakteri. Pada peristiwa ini, asam nukleat masuk ke dalam sel, sedangkan selubung proteinnya tetap berada di luar sel bakteri. Jika sudah kosong, selubung protein ini akan terlepas dan tidak berguna lagi.

##### 3) Sintesis (fase pembentukan), Eklifase, Replikasi.

Enzim penghancur yang dihasilkan oleh virus akan menghancurkan DNA bakteri yang menyebabkan sintesis DNA bakteri terhenti. Posisi ini digantikan oleh DNA virus yang kemudian mengendalikan kehidupannya. Dengan fasilitas dari DNA bakteri yang sudah tidak berdaya, DNA virus akan mereplikasi diri berulang kali. DNA virus ini kemudian akan mengendalikan sintesis DNA dan protein yang akan dijadikan kapsid virus.

4) Perakitan.

Pada tahap ini, kapsid virus yang masih terpisah-pisah antara kepala, ekor, dan serabut ekor akan mengalami proses perakitan menjadi kapsid yang utuh. Kemudian, kepala yang sudah selesai terbentuk diisi dengan DNA virus. Proses ini dapat menghasilkan virus sejumlah 100-200 buah.

5) Lisis (fase pemecahan sel inang atau pembebasan).

Dinding sel bakteri yang sudah dilunakkan oleh enzim lisozim akan pecah dan diikuti oleh pembebasan virus-virus baru yang siap untuk mencari sel-sel inang yang baru. Pemecahan sel-sel bakteri secara eksplosif dapat diamati dengan mikroskop lapangan gelap. Jangka waktu yang dilewati lima tahap ini dan jumlah virus yang dibebaskan sangat bervariasi, tergantung dari jenis virus, bakteri, dan kondisi lingkungan. (Suprobowati & Kurniati, 2018)

**b. Siklus Lisogenik**

Alih-alih melisis sel inang, banyak fag yang hidup berdampingan dengan sel inang dalam keadaan yang disebut lisogeni. Berbeda dengan siklus litik yang menghancurkan sel inang, siklus lisogenik memungkinkan replikasi genom fag tanpa merusak sel inang.

Siklus lisogenik merupakan siklus replikasi genom virus tanpa menghancurkan sel inang, setelah adsorpsi dan injeksi DNA Virus (faga) berintegrasi ke dalam kromosom bakteri, integrasi ini disebut profaga (gen asing yang bergabung dengan kromosom bakteri). Dalam hal ini DNA virus tidak langsung mensintesis DNA Bakteri, karena bakteri memiliki imunitas. Setelah imunitasnya hilang baru DNA Virus mengendalikan DNA bakteri,

yang tahap selanjutnya seperti pada siklus lisis. Tahapan dalam siklus lisogenik : fase Adsorpsi => Fase injeksi => Fase Penggabungan => Fase Pembelahan => Fase Sintesis => Fase Perakitan => Fase Litik. (Suprobowati & Kurniati, 2018)

## 6) Peranan Virus dalam Kehidupan

Beberapa virus ada yang dapat dimanfaatkan dalam rekayasa genetika. Melalui terapi gen, gen jahat (penyebab infeksi) yang terdapat dalam virus diubah menjadi gen baik (penyembuh). David Sanders, seorang profesor biologi pada *Purdue's School of Science* telah menemukan pemanfaatan virus dalam dunia kesehatan. Sanders berhasil menjinakkan cangkang luar virus Ebola sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pembawa gen kepada sel yang sakit (paru). (Suprobowati & Kurniati, 2018)

Manfaat lainnya dari virus antara lain:

- 1) Penghasil enzim. Sejumlah enzim yang digunakan dalam biologi molekuler adalah enzim virus. Contohnya termasuk transcriptase terbalik dari retrovirus dan RNA polymerase dari fag.
- 2) Pestisida. Beberapa hama serangga dikontrol menggunakan baculovirus dan virus myxoma, virus tersebut menyerang kelinci tetapi dapat mengendalikan serangga.
- 3) Agen antibakteri. Pada pertengahan abad ke 20 fag digunakan untuk mengobati beberapa infeksi bakteri pada manusia. Minat berkurang dengan munculnya antibiotik. Namun telah diperbarui dengan munculnya strain bakteri yang kebal antibiotik.
- 4) Vektor gen untuk produksi protein. Virus seperti Baculovirus dan Adenovirus tertentu digunakan sebagai vektor untuk membawa gen ke dalam sel hewan yang tumbuh dalam kultur. Teknologi ini dapat digunakan untuk memasukkan ke dalam gen sel yang mengkode protein yang bermanfaat, seperti komponen vaksin dan sel kemudian dapat digunakan untuk produksi massal protein. (Amir, et.al. 2018)

Meskipun ada beberapa manfaat, tentunya banyak sekali virus yang merugikan bagi hewan, tumbuhan ataupun manusia. Virus virus tersebut dapat menyebabkan berbagai penyakit pada makhluk hidup. Adapun beberapa peranan merugikan dari virus antara lain sebagai berikut:

**a) Penyakit Hewan Akibat Virus**

Penyakit Tetelo, merupakan jenis penyakit yang menyerang hewan unggas, terutama ayam. Penyakit ini disebabkan oleh *New castle disease virus*. Penyakit mulut dan kuku yakni jenis penyakit yang menyerang ternak sapi dan kerbau. Penyakit kanker pada ayam oleh *Rous sarcoma virus*. Penyakit rabies yang merupakan penyakit yang menyerang hewan anjing, kucing, dan monyet, yang disebabkan oleh virus rabies. (Suprobowati & Kurniati, 2018)

**b) Penyakit Tumbuhan Akibat Virus**

Penyakit mosaik, yakni jenis penyakit yang menyerang tanaman tembakau, penyebabnya adalah *Tobacco mozaic virus (TMV)*. Penyakit tungro, yakni sejenis penyakit yang menyerang tanaman padi, penyebabnya adalah *virus Tungro*. Penyakit degenerasi pembuluh tapis ada jeruk, penyebabnya adalah *virus citrus vein phloem degeneration (CVPD)*.

Virus tumbuhan pada umumnya masuk ke dalam virus melalui luka, jadi tidak menerobos secara aktif. Sebagai tanda penyerangan ialah adanya tanda bercak-bercak nekrotik disekitar luka primer. Dalam alam virus tumbuhan disebarkan dengan vektor hewan serangga atau dengan cara lain. Misalnya, tanaman cuscuta dengan haustoriana juga memindahkan virus melalui sistem jaringan angkutannya (buluh-buluh pengangkutan). Banyak jenis virus yang memperbanyak diri terlebih dahulu didalam traktus digestivus hewan-hewan vektornya. Setelah masa inkubasi tertentu dapat menyebabkan infeksi pada tumbuh-tumbuhan lagi. Virus semacam itu dikenal sebagai virus yang persisten. Virus yang non-persisten dapat segera ditularkan dengan gigitan (sengatan) serangga (hewan). (Suprobowati & Kurniati, 2018)

### c) Penyakit Manusia Akibat Virus

Beberapa penyakit pada manusia yang disebabkan oleh virus diantaranya adalah:

- 1) influenza (yang mungkin saja disebabkan oleh satu atau beberapa virus sekaligus)
- 2) Cacar air (disebabkan oleh virus Varicella)
- 3) AIDS (disebabkan virus HIV)
- 4) Herpes (disebabkan oleh virus herpes simpleks)
- 5) Kanker leher rahim (disebabkan papiloma virus). (Suprobowato & Kurniati, 2018)

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Berikut ini penulis sajikan penelitian relevan dengan penelitian penulis, penelitian yang relevan yang pernah dilakukan oleh Supiadi & Julung, (2016). Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan hasil belajar kognitif. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Suyanto (2019) bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *mind mapping* salahsatunya menggunakan *coggle* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Penelitian lainnya dilakukan oleh Novita et al., (2019) menyatakan bahwa PBL yang dikombinasikan dengan *mind map* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Debbag et al., (2021) menyatakan bahwa penerapan *coggle* dalam pembelajaran *sains* memiliki berbagai kelebihan seperti memudahkan pembuatan *mind map* dan memungkinkan peserta didik berkolaborasi dengan efisien. Sehingga *coggle* direkomendasikan untuk pembelajaran kolaborasi di era kemajuan teknologi ini. Hal ini didukung juga oleh pendapat Bhattacharya & Mohalik (2020) *Digital Mind Mapping* seperti *Coggle* dapat berfungsi sebagai alat yang berpengaruh, tidak hanya untuk meningkatkan rasa percaya diri siswa dan keterampilan visualisasi, tetapi juga untuk memberikan ide-ide yang lebih cepat

dan komprehensif untuk konsep yang lebih mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan pendapat Ma'rufah et al., (2023) yang menyatakan bahwa penerapan *coggle* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi dan kemampuan komunikasi peserta didik.

Wiguna et al., (2021) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *mind mapping* terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Diniyyah et al., (2022) yang menyatakan bahwa penerapan *mind mapping* menggunakan *Coggle* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemikiran kritis peserta didik

Penelitian yang dilakukan oleh Setiani et al., (2020) menyatakan bahwa penerapan model PBL berbantuan *mind mapping* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman pemecahan masalah matematis peserta didik. Penelitian lainnya dilakukan oleh Dewi & Riandi (2016) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *Problem based learning* dengan media *mind mapping* terhadap kemampuan berpikir kompleks yang paling menonjol yaitu pada kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan mengambil keputusan.

Dari beberapa penelitian diatas, tidak ditemukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan *Coggle* sebagai *website* untuk membuat *mind mapping* dalam membantu model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik, maka dari itu penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian tersebut. namun tentu saja penelitian-penelitian tersebut dijadikan sebagai relevansi dengan penelitian yang akan penulis lakukan karena ada kesamaan variabel yang diteliti.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah-sekolah SMA khususnya di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti pada mata pelajaran biologi masih menggunakan pembelajaran dengan tipe *Teacher Centered*, yang mana tipe pembelajaran tersebut di kurikulum saat ini telah dihapuskan. Pada abad 21 ini pembelajaran

diharuskan bersifat *student centered* dengan dibekali berbagai keterampilan yang perlu dikuasai peserta didik. Salah satu contoh keterampilan yang perlu dilatihkan guru kepada peserta didik adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan seseorang untuk menyelesaikan suatu persoalan dengan berpikir secara logis dan sistematis untuk menghasilkan suatu alternatif solusi yang paling efektif untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Kemampuan pemecahan masalah sangat berguna bagi kehidupan peserta didik di masa depan karena dalam kehidupan sehari-hari tentu banyak permasalahan yang perlu dihadapi.

Selain kemampuan pemecahan masalah, kemampuan kolaborasi juga diperlukan dalam pembelajaran saat ini. Pembelajaran *student centered* banyak menuntut siswa untuk bekerja dan belajar secara tim untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kemampuan kolaborasi dapat diukur dari indikator yang telah ditentukan yaitu kemampuan untuk bekerja secara tim, bertanggung jawab, aktif berkomunikasi dan bermusyawarah, serta dan mampu beradaptasi dengan orang lain. Dalam jangka panjang, kemampuan kolaborasi sangat dibutuhkan di masa depan dalam menghadapi dunia kerja dan bermasyarakat. Kolaborasi sangat penting untuk menciptakan hubungan sosial yang baik.

Model pembelajaran *problem based learning* dinilai dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik. Model Pembelajaran *problem based learning* merupakan salahsatu model yang dianjurkan digunakan dalam pembelajaran saat ini, *problem based learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menyajikan masalah untuk dianalisis dan dicari alternatif solusi penyelesaiannya oleh peserta didik. Permasalahan yang disajikan bersifat kompleks dan merupakan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran ini peserta didik akan bekerja secara tim dan saling memberikan pendapat mulai dari mendiagnosis masalah, merumuskan strategi penyelesaian masalah, bermusyawarah menentukan strategi/solusi yang paling efektif, merencanakan pembuatan karya, hingga tahap refleksi dan evaluasi.

Dalam prosesnya, pembelajaran *problem based learning* dapat dibantu dengan menggunakan metode *mind mapping*. Metode *mind mapping* ini merupakan suatu teknik dalam menggambarkan ide-ide atau gagasan secara singkat dan mudah di pahami. Setiap ide dan gagasan yang diberikan dari para anggota akan dituangkan dalam *mind mapping* sehingga dapat mempermudah alur pemikiran strategi pemecahan masalah. Salah satu *website* yang dapat digunakan untuk membuat *mind mapping* secara *online* adalah *website coggle*. Dalam *website* ini peserta didik akan berkolaborasi secara langsung. Penggunaan *coggle* dapat mengoptimalkan waktu pengerjaan karena peserta didik akan berkolaborasi membuat *mind mapping* tanpa menunggu giliran masing-masing.

Berdasarkan uraian tersebut maka diduga terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Coggle* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik pada materi Virus di Kelas X MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti Tahun Ajaran 2023/2024.

#### **2.4 Hipotesis Penelitian**

Untuk memfokuskan penelitian maka dibuat hipotesis pengaruh perlakuan yang berbeda dalam penelitian. Hipotesisnya sebagai berikut:

Ha<sub>1</sub>: Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *Coggle* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik pada materi virus di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti Tahun Ajaran 2023/2024.

Ha<sub>2</sub>: Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *Coggle* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi virus di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti Tahun Ajaran 2023/2024.

Ha<sub>3</sub>: Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *Coggle* terhadap kemampuan kolaborasi pada materi virus di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti Tahun Ajaran 2023/2024.