

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Model Project Based Learning dengan Pendekatan Saintifik**

*Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan media. PjBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mendapatkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman dalam melakukan aktifitas secara nyata. PjBL dibuat untuk digunakan dalam permasalahan kompleks yang dibutuhkan peserta didik untuk memahami suatu permasalahan. Pendapat ini sejalan dengan Wahyuni & Fitriana (2021) yang menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan suatu metode pengajaran yang mendorong peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan baru yang berdasarkan pengalaman dengan beraktifitas secara nyata. *Project Based Learning* merupakan pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif pada saat proses pembelajaran, model ini merupakan pembelajaran inovatif yang dimana pembelajaran berpusat pada peserta didik (*studentcentered*) sedangkan pendidik sebagai motivator dan fasilitator, dimana peserta didik diberikan peluang untuk bekerja secara mandiri untuk mengkontruksi belajarnya. Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik untuk bisa mengelola pembelajaran didalam kelas dengan melibatkan peserta didik untuk bekerjasama dengan temannya dalam membuat sebuah proyek.

Menurut Wati et al., (2022) model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang membimbing peserta didik untuk memecahkan permasalahan dengan cara mandiri dan terampil melalui aktivitas proyek, dengan adanya aktivitas proyek ini peserta didik dapat mendapatkan pengalaman secara nyata tentang perencanaan suatu proyek. Proyek tersebut dapat digunakan sebagai tempat untuk menyalurkan ide-ide kreatif peserta didik dalam pembuatan produk sebagai hasil dari pembelajaran. Beberapa cara yang dapat diterapkan dalam menghasilkan suatu produk diantaranya adalah kegiatan investigasi, pengaitan, dan eksperimen yang bisa dilakukan dengan berkelompok. Model pembelajaran dengan berbasis proyek/produk memfokuskan peserta didik untuk membuat proyek, kemudian kita bisa belajar dari proses pembuatan

proyek tersebut supaya materi mudah dipahami. Hasil dari proyek tersebut dapat dijadikan untuk memahami konsep materi oleh peserta didik.

Menurut Wahyuni (2019) model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengelola kegiatan pembelajaran di kelas dengan melibatkan peserta didik dalam menyelesaikan kerja proyek. Dengan menggunakan *Project Based Learning* dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran, dimana pembelajaran berbasis proyek ini dapat menumbuhkan kemandirian peserta didik sehingga pembelajaran berjalan secara optimal. Kerja proyek tersebut dapat melatih peserta didik untuk melakukan kegiatan merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan investigasi, dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja secara mandiri maupun kelompok, hasil akhir tersebut berupa proyek yang nantinya dipresentasikan. Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif untuk memecahkan permasalahan dengan cara mandiri dan terampil melalui aktivitas proyek, dengan adanya aktivitas proyek ini peserta didik dapat mendapatkan pengalaman secara nyata. Proyek tersebut dapat digunakan sebagai tempat untuk menyalurkan ide-ide kreatif peserta didik dalam pembuatan produk sebagai hasil dari pembelajaran.

Model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki karakteristik yang menjadikan pendidik menjadi fasilitator untuk memberikan permasalahan berupa proyek yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Hal ini menyebabkan peserta didik harus merancang proses dan kerangka kerja untuk menentukan solusi dari permasalahan.

Ada empat karakteristik model *project based learning* yang menjadi perbedaan dengan model pembelajaran lain yaitu dilihat dari isi, kondisi, aktivitas, dan hasil. Penjelasan karakteristik model *project based learning* menurut Santyasa (Isrok'atun dan Rosmala, 2019)

#### 1) Isi

Pembelajaran yang berbasis proyek menyajikan permasalahan yang sulit didefinisi oleh peserta didik. Permasalahan tersebut menuntut peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar dan tugas-tugas belajar sehingga menemukan suatu gagasan. Peserta didik dituntut untuk mampu menghubungkan antargagasan yang diajukan.

## 2) Kondisi

Kondisi pembelajaran berorientasi pada kegiatan belajar siswa dalam menemukan sesuatu atau menghasilkan produk. Peserta didik mampu mengelola waktu belajar secara efektif dan efisien dalam melakukan berbagai kegiatan.

## 3) Aktivitas

*Project based learning* dilakukan dengan kegiatan investigasi kelompok kalaboratif. Kegiatan investagi dilakukan untuk proses pemecahan masalah, menghubungkan antar gagasan, membangun suatu keterampilan baru, menggunakan teknologi, dan sebagainya.

## 4) Hasil

Model project based learning menghasilkan produk nyata yang dibuat oleh peserta didik. Selain itu, peserta didik mampu mengevaluasi diri, menunjukkan suatu keterampilan sosial, manajemen pribadi, dan sebagainya.

Menurut Shofatun et al., (Fatnah, Azizah, & Cahyani, 2021) pembelajaran berbasis proyek mempunyai ciri ciri sebagai berikut:

1. Pertanyaan atau pengajuan masalah yang berorientasi pada situasi kehidupan nyata yang asli dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi.
2. Fokus pada hubungan antar disiplin ilmu, sehingga disiplin ilmuyang satu dapat dikaitkan dengan disiplin ilmu lainnya.
3. Investigasi atau penyelidikan yang asli sehingga dapat dipercaya, mengharuskan sisswa untuk mencari penyelesaian yang nyata terhadap masalah yang ada.
4. Produk/karya nyata atau artefak, laporan, model dan peragaan yang dihasilkan dapat menjelaskan atau mewakili bentuk masalah yang mereka temukan.

Prinsip model *Project Based Learning* (PjBL) menurut Fatthurrohman (2019) yaitu:

1. Pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas-tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran.
2. Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran. Pembelajaran model ini lebih tepat dan praktis apabila diterapkan di laboratorium
3. Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara autentik dan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema atau topik yang disusun dalam bentuk produk (laporan atau hasil karya).

Kelebihan model PjBL menurut Daryanto (2014) yaitu:

1. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai.
2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
3. Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem kompleks.
4. Meningkatkan kolaborasi.
5. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
6. Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.
7. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
8. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata.
9. Membuat suana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Kelemahan model *Project Based Learning* (PjBL) menurut Daryanto (2014) yaitu:

1. Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
2. Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
3. Banyaknya peralatan yang harus disediakan.
4. Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, dimana instruktur memegang peran utama di kelas.
5. Ada kemungkinan peserta didik kurang aktif dalam kelompok.
6. Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

Untuk mengatasi kelemahan dari pembelajaran dengan menggunakan *project* seorang pendidik harus bisa mengatasi dengan cara membatasi waktu peserta didik ketika menyelesaikan proyek, memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah, meminimalisir serta menyediakan peralatan yang mudah dijangkau yang terdapat di lingkungan sekitar sehingga tidak membutuhkan banyak waktu dan biaya, menciptakan

suasana pembelajaran yang menyenangkan sehingga pendidik dan peserta didik merasa nyaman dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran berbasis *project* ini mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilannya salah satunya seperti kolaborasi. *Project Based Learning* membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan sosial mereka, peserta didik menjadi lebih percaya diri dalam berbicara. Pembelajaran berbasis *project* juga meningkatkan antusias dan semangat peserta didik dalam pembelajaran.

Adapun langkah-langkah *Project Based Learning* menurut Sani (Banawi, 2019) yaitu:

- 1) Penyajian permasalahan
- 2) Membuat perencanaan
- 3) Menyusunan penjadwalan
- 4) Memonitor pembuatan proyek
- 5) Melakukan penilaian
- 6) Evaluasi

Selanjutnya langkah-langkah *Project Based Learning* menurut Hosnan (Wahyuni S. , 2019)

- 1) Penentuan proyek
- 2) Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek
- 3) Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek
- 4) Penyelesaian proyek dengan fasilitas dan monitoring
- 5) Penyusunan laporan dan presentase publikasi
- 6) Evaluasi proses dan hasil proyek

Salah satu implementasi kurikulum 2013 yaitu dengan menggunakan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan saintifik yaitu pembelajaran yang dirancang dengan sedemikian rupa supaya peserta didik bisa aktif dalam membangun kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan melalui tahapan 5M yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan. Supaya kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model saintifik dapat berjalan secara efektif dan optimal dengan menerapkan langkah-langkah model pembelajaran.

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model PjBL dengan Pendekatan Saintifik

Kegiatan Pokok 5M	Sintaks	Deskripsi
Mengamati, Menanya	Penentuan Pertanyaan Mendasar ( <i>Start With the Essential Question</i> )	Pada tahap ini guru memberikan pertanyaan yang sesuai dengan materi ajar yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Kegiatan peserta didik dalam tahap ini yaitu mengidentifikasi permasalahan serta mengajukan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan.
Menanya, mengumpulkan informasi	Mendesain Perencanaan Proyek ( <i>Design a Plan for the Project</i> )	Pada tahap ini guru dan peserta didik melakukan perencanaan proyek secara kolaboratif. Perencanaan berisis tentang aturan main, pemulihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan, dengan cara mengintegrasikan sebagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
Mencoba, Mengamati	Menyusun Jadwal ( <i>Create a Schedule</i> )	Pada tahap ini guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal kegiatan dalam menyelesaikan proyek yang terdiri dari membuat timeline dan deadline penyelesaian proyek, merencanakan cara penyelesaian proyek dan meminta peserta didik untuk membuat penjelasan atau alasan tentang pemilihan suatu cara.
Menalar, menarik kesimpulan	Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek ( <i>Monitor the Students and the Progress of the Project</i> )	Pada tahap ini peserta didik dapat membuat proyek, menuliskan tahapan-tahapan penyelesaian dan mencatat perkembangan yang nantinya akan dimasukkan dalam laporan. Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama penyelesaian proyek dan membantu peserta didik apabila mengalami kesulitan.

Kegiatan Pokok 5M	Sintaks	Deskripsi
Mengkomunikasikan	Menguji Hasil ( <i>Assess the Outcome</i> )	Pada tahap ini peserta didik membahas kelayakan proyek dan mengajukan laporan akhir. Guru dapat mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik.
	Mengevaluasi Pengalaman ( <i>Evaluate the Experience</i> )	Pada tahap ini peserta didik dapat mempresentasikan hasil proyeknya serta menerima tanggapan dan arahan dari guru ataupun dari peserta didik lainnya. Selanjutnya guru dan peserta didik melakukan diskusi tentang penemuan informasi baru tentang pembelajaran sehingga pertanyaan-pertanyaan pada tahap pertama dapat terjawab.

Sumber : Daryanto (2014)

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, langkah-langkah model *Project Based Learning* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan pendekatan saintifik yaitu : 1) tahap penentuan pertanyaan mendasar (*start with the essential question*); 2) mendasin perencanaan proyek (*design a plan for thr project*); 3) menyusun jadwal (*create a schedule*); 4) memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (*monitor the students and the progress of the project*); 5) menguji hasil (*assess the outcome*); 6) mengevaluasi pengalaman (*evaluate the experience*).

### 2.1.2 Teori yang Mendukung Model Project Based Learning

Teori belajar yang mendukung model *Project Based Learning* adalah teori belajar konstruktivisme, teori belajar jean piaget, teori belajar vygotsky

#### (1) Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme berasal dari kata konstruk yang berarti membangun dan membentuk sehingga teori ini dapat dinyatakan sebagai salah satu aliran filsafat pengetahuan untuk menekankan bahwa pengetahuan ialah hasil dari bentukan struktur kognitif dan kenyataan yang terjadi melalui aktivitas seseorang (Oktaya & Panggabean,

2022). Sehingga menurut pandangan konstruktivistik, belajar adalah suatu proses dalam pembentukan dan membangun pengetahuan peserta didik. Teori ini memberikan keaktifan terhadap peserta didik dalam belajar agar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan, atau teknologi dan hal lainnya yang diperlukan untuk mengembangkan dirinya sendiri. Peserta didik diberi kesempatan untuk menggunakan strateginya sendiri dalam belajar, sedangkan guru untuk membimbing peserta didik ke tingkat yang lebih tinggi. (Mustafa & Roesdiyanto, 2021) mengemukakan bahwa konstruktivisme adalah pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam membangun pengetahuan mereka sendiri atas rancangan model pembelajaran yang dibuat oleh guru.

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat dikatakan bahwa pengetahuan bukan hanya tentang fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang harus diingat. Tetapi peserta didik harus mengkonstruksi pengetahuan dan dapat memberi makna melalui pengalaman nyata. Peserta didik perlu dibiasakan untuk menemukan dan menerapkan ide-ide mereka dalam penyelesaian masalah. Teori belajar konstruktivisme mendukung model *Project Based Learning*, karena dengan menggunakan model pembelajaran ini peserta didik dapat membangun pengetahuannya sendiri secara aktif dengan menggunakan ide-ide untuk menghasilkan suatu produk. Dalam pelaksanaan model *Project Based Learning* guru dalam proses pembelajaran berperan sebagai fasilitator untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam memecahkan masalah dan dapat mengembangkan kreativitas peserta didik dalam memahami pengetahuan.

## (2) Teori Belajar Jean Piaget

Menurut Piaget, mengemukakan bahwa belajar akan lebih berhasil jika pembelajaran itu sesuai dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik. (Dalimunthe & Ihsan, 2021) mengemukakan bahwa periode-periode perkembangan berpikir terdapat 4 periode yaitu periode sensomotorik, periode praoperasional, periode konkret dan periode formal atau abstrak. Perkembangan periode ini berurutan dan berlaku bagi setiap anak. Dalam periode berpikir ini terlihat perbedaannya pada berkembang apabila dihubungkan dengan sikap mental atau kondisi mental anak. Untuk mengetahui adanya perbedaan kemampuan pada peserta didik dalam memahami perkembangan pengetahuan, pendidik perlu berusaha mengatur kegiatan di dalam kelas yaitu membentuk kelompok-kelompok kecil dalam pembelajaran, dimana hal ini jauh lebih baik daripada aktivitas siswa dalam bentuk konvensional.

Berdasarkan pernyataan tersebut, penggunaan model *Project Based Learning* menuntut peserta didik untuk membangun dan mengembangkan pengetahuannya sendiri berdasarkan pengalaman dalam membuat proyek. Peserta didik diharapkan akan terlibat aktif ketika proses pembelajaran melalui pengimplementasian teori piaget.

### (3) Teori Vygotsky

Vygotsky mengemukakan bahwa belajar berlangsung pada kondisi sosial. Teori belajar Vygotsky ini sesuai dengan model pembelajaran kooperatif karena dalam model pembelajaran kooperatif terjadi interaksi sosial yaitu terdapat interaksi antara peserta didik dengan peserta didik dan peserta didik dengan guru, dalam menemukan konsep dan pemecahan masalah (Suardipa, 2020). Perkembangan pengetahuan seseorang tidak hanya aktif tetapi juga lingkungan sosial yang aktif.

Berdasarkan pernyataan tersebut, teori belajar konstruktivisme dari Vygotsky mendukung penerapan model *Project Based Learning* untuk mendorong peserta didik berperan aktif dalam pembelajaran serta dapat menekankan kegiatan pembelajaran di lapangan. Peserta didik dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitar untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

### **2.1.3 Kemampuan Representasi Matematis**

Kemampuan representasi matematis dalam pembelajaran matematika merupakan dasar untuk peserta didik dapat memahami gagasan matematika. Dalam pembelajaran matematika peserta didik harus memiliki kemampuan representasi matematis supaya dapat menyelesaikan permasalahan matematika dengan mudah. Menurut Maulyda (2020) representasi matematis merupakan sesuatu yang melambangkan objek atau proses, misalnya gambar, grafik, diagram, kata-kata, dan lain-lain. Adapun kemampuan representasi lebih mengarah ke pemecahan masalah dengan berbagai cara, dengan menyajikan kembali suatu masalah kedalam bentuk matematika seperti gambar, grafik, simbol, notasi, dll. Representasi berguna untuk memperjelas atau menyelesaikan permasalahan matematika, representasi matematis merupakan ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan oleh peserta didik dalam upaya untuk mencari suatu solusi dari masalah matematika sebagai hasil dari pemahaman pikirannya, dengan adanya representasi peserta didik dapat meningkatkan dan memperdalam pemahaman mereka tentang konsep-konsep matematika. Representasi sangat membantu

peserta didik dalam membuat hubungan, membandingkan, mengembangkan dan memperdalam pemahaman peserta didik terhadap konsep matematika (Putri , et al., 2020) .

Menurut Widakdo (2019) kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan dasar yang membantu peserta didik mengemukakan ide-ide matematika ke dalam berbagai macam cara yaitu dalam bentuk gambar, tabel, grafik, angka-angka, simbol matematika serta tulisan. Kemampuan dasar merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap individu karena kemampuan dasar dapat bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan. Kemampuan dasar harus diasah dari sejak dini supaya dapat menunjang karir masa depan yang lebih baik begitupun kemampuan representasi matematis. Kemampuan representasi merupakan kemampuan dasar yang terdapat dalam pembelajaran matematika, karena berguna untuk membantu peserta didik dalam memecahkan dan menyelesaikan permasalahan matematika. Sesuai dengan penelitian Dahlan (dalam Wulandari, 2019) mengatakan bahwa representasi merupakan dasar mendasar bagaimana peserta didik memahami konsep matematika dan menerapkannya, yang berarti bahwa representasi sangat berperan penting bagi peserta didik untuk menemukan solusi dalam masalah matematika. Peserta didik mampu memahami konsep, mengemukakan ide ide matematika, dan juga dapat mudah untuk meningkatkan bakat peserta didik untuk menggambarkan matematika. Hal ini menunjukkan bahwa betapa pentingnya bagi peserta didik untuk memperoleh kemampuan dalam representasi konsep matematika.

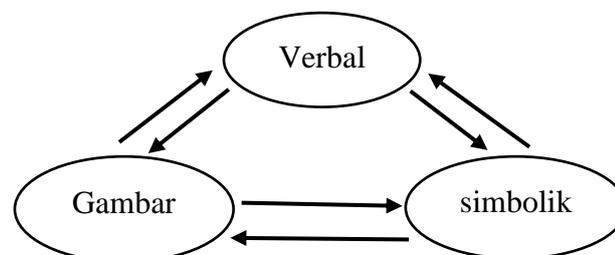
Menurut Hiebert dan Carpenter (Inayah & Nurhasanah, 2019) mengemukakan bahwa pada dasarnya representasi dapat dinyatakan sebagai representasi internal dan representasi eksternal. Dalam berpikir mengenai ide matematika untuk dikomunikasikan membutuhkan representasi eksternal yaitu : verbal, gambar dan benda konkrit. Berpikir tentang ide matematika yang memungkinkan seseorang dapat berpikir atas dasar ide tersebut, merupakan representasi internal. Representasi internal seseorang sulit untuk diamati secara langsung karena representasi internal merupakan aktivitas mental seseorang. Tetapi representasi internal seseorang dapat dilihat dari representasi eksternalnya, misalnya bisa dari cara pengungkapan seseorang melalui kata-kata (lisan), melalui tulisan berupa simbol, gambar, diagram, grafik, dll. Dengan demikian representasi eksternal dan internal saling mempengaruhi dalam menyelesaikan masalah

matematika. Dari beberapa definisi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk mengemukakan gagasan matematis ke dalam bentuk gambar, persamaan, dan verbal dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Pengembangan representasi matematis perlu diperhatikan indikator-indikator untuk mencapai kemampuan representasi matematis. Indikator kemampuan representasi matematis yang dikembangkan oleh NCTM ada 3 yaitu: (1) menciptakan dan menggunakan representasi untuk mengatur, mencatat, dan menyampaikan kembali ide-ide matematika; (2) memilih, mengaplikasikan, dan menerjemahkan representasi matematis untuk memecahkan masalah; (3) menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial dan fenomena matematika.

Lest, Post & Behr (dalam Mahendra et al, 2019) membagi kemampuan representasi menjadi lima aspek representasi matematis, diantaranya yaitu : 1) representasi objek dunia nyata, 2) representasi konkret, 3) representasi simbol aritmatik, 4) representasi bahasa lisan atau verbal, 5) representasi gambar atau grafik.

Menurut Villages, Castro & Gutierrez (2009) menyatakan representasi matematis menjadi tiga aspek yaitu 1) representasi gambar dimana peserta didik menyajikan masalah matematika ke dalam bentuk grafik, diagram, tabel maupun bentuk gambaran, 2) representasi simbolik di mana peserta didik menggunakan ekspresi matematis berupa simbol-simbol, model atau persamaan matematis untuk menyelesaikan permasalahan, dan 3) representasi verbal di mana peserta didik mempresentasikan suatu pernyataan menggunakan kata-kata secara lisan atau tulisan dari permasalahan. Ketiga indikator tersebut saling berkaitan erat antara satu dengan lainnya seperti pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2.1 Hubungan Bentuk Representasi Villages**

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa setiap representasi saling mempengaruhi dan saling berhubungan dua bentuk representasi seperti representasi verbal mempengaruhi representasi gambar dan representasi simbolik, begitu juga sebaliknya representasi gambar dan representasi simbolik mempengaruhi representasi verbal.

Indikator kemampuan representasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada indikator representasi matematis menurut Villagas et al., (2009) yang dijabarkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Representasi Matematis**

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Representasi Gambar	Menyajikan masalah matematika ke dalam bentuk grafik, diagram, tabel, maupun bentuk gambar
2.	Representasi Simbolik	Menggunakan ekspresi matematis berupa simbol-simbol, model atau persamaan matematis untuk menyelesaikan permasalahan
3.	Representasi Verbal	Peserta didik mempresentasikan suatu pernyataan menggunakan kata-kata secara lisan atau tulisan dari permasalahan

Sumber : Villegas et al. (2009)

Berikut contoh soal kemampuan representasi matematika peserta didik berdasarkan indikator yang digunakan:

1. Pada malam tahun baru telah terjadi gempa bumi di kota Semarang, banyak rumah yang rusak dan warga kehilangan tempat tinggal. Pemerintah setempat segera mendirikan tenda pengungsian, tenda pengungsian ini memiliki atap berbentuk prisma segitiga dengan sisi miringnya 5 cm dan volume tenda bagian atap  $120 \text{ cm}^3$ . Untuk optimalitas ruang dan sirkulasi udara dinding tenda tersebut dibuat dari polyester supaya memberikan perlindungan dan kenyamanan bagi pengungsi, dengan perbandingan  $p : l : t = 5 : 3 : 1$  dan luas permukaannya  $124 \text{ cm}^2$ .
  - a. Gambarlah kerangka tenda pengungsian tersebut!
  - b. Hitunglah volume udara yang ada di dalam tenda supaya orang yang didalam tenda merasa nyaman!
  - c. Berapa meter kain yang telah digunakan untuk membuat tenda apabila setiap meter persegi menghabiskan 2m kain?

### Penyelesaian Soal

#### Diketahui :

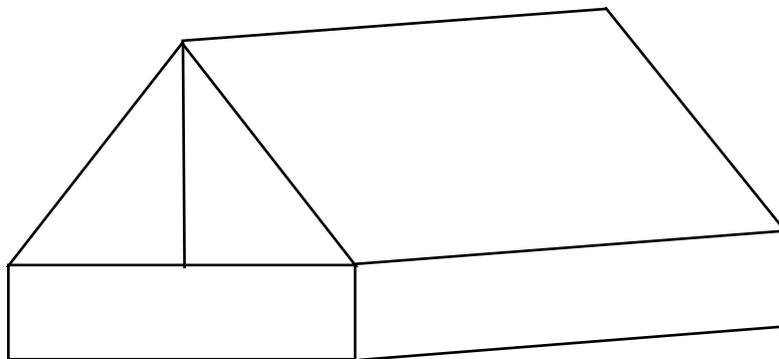
- Sisi miring segitiga 5 cm
- Volume tenda bagian atap 120 cm<sup>3</sup>
- Perbandingan  $p : l : t = 5 : 3 : 1$
- Luas permukaan dinding tenda 124 cm<sup>2</sup>

#### Ditanyakan :

- a. Gambarlah kerangka tenda pengungsian tersebut!
- b. Hitunglah volume udara yang ada di dalam tenda supaya orang yang didalam tenda merasa nyaman!
- c. Berapa meter kain yang telah digunakan untuk membuat tenda apabila setiap meter persegi menghabiskan 2m kain.

#### Jawab :

##### a. Membuat kerangka tenda pengungsian



Gambar 2.2 Kerangka Tenda Pengungsian

##### b. Volume tenda kemah

Dilihat dari permasalahan, untuk menghitung volume udara didalam tenda yaitu dengan mencari volume tenda yaitu volume dinding + volume atap tenda kemah.

##### Mencari volume balok

$$p : l : t = 5 : 3 : 1$$

$$\text{Misalkan : } p = 5x, ; l = 3x ; t = x$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Permukaan} &= (p \times l) + 2(1 \times t) + 2(p \times t) \\
 124 &= (5x \cdot 3x) + 2(3x \cdot x) + 2(5x \cdot x) \\
 124 &= (15x^2) + 2(3x^2) + 2(5x^2) \\
 124 &= 15x^2 + 6x^2 + 10x^2 \\
 124 &= 31x^2 \\
 124 : 31 &= x^2 \\
 4 &= x^2 \\
 x &= 2
 \end{aligned}$$

Jadi, panjang, lebar, dan tinggi balok berturut-turut adalah  $p = 10$  cm,  $l = 6$  cm, dan  $t = 2$  cm.

### Volume balok

$$\begin{aligned}
 V_{\text{balok}} &= p \times l \times t \\
 V_{\text{balok}} &= 10 \times 6 \times 2 \\
 V_{\text{balok}} &= 120 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

### Volume tenda kemah pengungsian

$$\begin{aligned}
 V_{\text{tenda}} &= V_{\text{prisma}} + V_{\text{balok}} \\
 V_{\text{tenda}} &= 120 \text{ cm}^3 + 120 \text{ cm}^3 \\
 V_{\text{tenda}} &= 240 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Jadi, volume udara pada tenda tersebut adalah  $240 \text{ cm}^3$ .

### c. Menentukan jumlah kain yang digunakan

Untuk menentukan jumlah kain yang telah digunakan dalam membuat tenda kemah yaitu menjumlahkan luas permukaan atap dan dinding tenda kemah.

### Mencari tinggi alas (t) prisma

$$\begin{aligned}
 V_{\text{prisma}} &= \text{Luas Alas} \times t \\
 120 \text{ cm}^3 &= \left(\frac{a \times t}{2}\right) \times t \\
 120 \text{ cm}^3 &= \left(\frac{6 \times t}{2}\right) \times 10 \\
 120 \text{ cm}^3 &= 30 t \\
 \frac{120}{30} &= t \\
 t &= 4
 \end{aligned}$$

**Mencari luas permukaan atap**

$$\begin{aligned}
\text{Luas permukaan} &= 2 \text{ Luas alas} + 2 \times \text{tinggi} \times \text{sisi miring} \\
&= 2 \left( \frac{a \times t}{2} \right) + 2 \times \text{tinggi} \times \text{sisi miring} \\
&= 2 \left( \frac{6 \times 4}{2} \right) + 2 \times 10 \times 5 \\
&= 2 \times 12 + 2 \times 10 \times 5 \\
&= 24 + 100 \\
&= 124 \text{ cm}^2
\end{aligned}$$

**Menentukan jumlah kain yang digunakan**

Dari soal diatas, setiap meter persegi menghabiskan 2m kain, maka jumlah kain yang telah digunakan sebagai berikut:

$$\text{Jumlah kain} = (L_p \text{ atap} + L_p \text{ dinding}) \times 2\text{m}$$

$$\text{Jumlah kain} = (124 + 124) \times 2\text{m}$$

$$\text{Jumlah kain} = 248 \times 2\text{m}$$

$$\text{Jumlah kain} = 496 \text{ m}$$

Kain yang telah digunakan untuk menutupi tenda kemah dengan luas permukaan tenda  $248 \text{ cm}^2$  menggunakan kain sekitar 496 m.

**2.1.4 Resiliensi Matematis**

Pembelajaran matematika selain dilihat dari aspek kognitif, aspek afektif juga berpengaruh dalam pembelajaran salah satunya resiliensi matematis. Menurut Dweck (dalam Hendriana, Rohaeti, & Sumarno, 2017) Resiliensi matematis memuat sikap tekun atau gigih dalam menghadapi kesulitan, bekerja sama atau belajar kolaboratif dengan teman sebaya, memiliki keterampilan berbahasa untuk menyatakan pemahaman matematis dan menguasai teori belajar matematis. Maka sikap resiliensi sangat penting yang harus ditanamkan dalam setiap diri peserta didik dalam menghadapi persoalan matematika. Peserta didik yang memiliki sikap resiliensi akan selalu yakin terhadap kemampuan dirinya dalam menghadapi kesulitan dan hambatan pada saat proses pembelajaran. Untuk itu, resiliensi matematis perlu ditimbulkan dalam diri peserta didik supaya dapat terbiasa mempunyai sikap berjuang dan mampu bertahan ketika menghadapi kesulitan dan berhasil melewatinya.

Menurut (Asih et al, 2019) Resiliensi matematis merupakan sikap positif yang ditunjukkan dengan kegigihan, ketekunan, pantang menyerah dan percaya diri pada saat mengalami kesulitan dalam pembelajaran matematika. ketekunan dan pantang menyerah dalam menyelesaikan permasalahan matematika sangat diperlukan untuk peserta didik supaya bisa mengubah pemikiran peserta didik terhadap permasalahan matematika yang tadinya dianggap sebuah hambatan yang menjadikan peserta didik mudah menyerah dalam menyelesaikannya menjadi sebuah tantangan bagi peserta didik. Resiliensi matematis sangat penting bagi proses pembelajaran matematika karena peserta didik yang memiliki resiliensi kemungkinan dapat mengubah pemikiran bahwa matematika adalah sebuah tantangan bukan hambatan, maka peserta didik dapat mengontrol emosi dalam mengerjakan permasalahan tersebut, peserta didik dapat memiliki kepercayaan untuk keberhasilan dalam menyelesaikan permasalahan dengan usaha dan kerja keras yang dilakukan oleh mereka. Resiliensi matematis merupakan sikap-sikap dalam matematika yang meliputi percaya diri bahwa dia mampu berhasil jika dia bekerja keras, sikap pantang menyerah ketika mengalami kesulitan belajar dan keinginan untuk menyelesaikan sesuatu, berdiskusi dan investigasi (Maesaroh, Sumarno, & Wahyu , 2020).

Menurut (Hendriana et al., 2017) resiliensi matematis merupakan sikap adaptif positif dan daya juang seseorang dalam belajar matematika sehingga yang bersangkutan tetap melanjutkan belajar matematika meskipun menghadapi kesulitan dan hambatan. Peserta didik yang memiliki resiliensi matematis memiliki kemampuan untuk meningkatkan kepercayaan dirinya, peserta didik beranggapan bahwa permasalahan matematika bukan sebuah hambatan bagi mereka meskipun mengalami kesulitan. Resiliensi matematis harus ditimbulkan dalam diri peserta didik agar terbiasa dalam sikap berjuang dan mampu bertahan dalam keadaan yang menekan serta berhasil melewatinya. Resiliensi matematis memiliki empat faktor yaitu: a) percaya pada kemampuan otak dapat ditumbuhkan; b) pemahaman personal terhadap nilai nilai matematika; c) pemahaman bagaimana cara bekerja dalam matematika; d) kesadaran akan dukungan teman sebaya, orang dewasa lainnya, ICT, internet, dan lain sebagainya. Apabila keempat faktor tersebut tertanam dalam jiwa peserta didik maka mereka akan memiliki resiliensi matematik yang kuat, gigih dan tekun dalam menghadapi kesulitan dalam proses pembelajaran matematika.

Adapun indikator resiliensi matematis menurut Sumarno (Hendriana, Rohaeti, & Soemarmo, 2017) yaitu : a) menunjukkan sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, serta tidak mudah menyerah menghadapi masalah kegagalan dan ketidakpastian; b) menunjukkan keinginan bersosialisasi, mudah memrberi bantuan, berdiskusi dengan teman sebaya; c) memunculkan ide atau cara baru dengan mencari solusi kreatif terhadap tantangan; d) menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri; e) memiliki rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan beragam sumber, dan f) memiliki kemampuan mengontrol diri sadar akan perasaannya. Indikator resiliensi maatematik menurut Johnston-Winder dan Lee (dalam Hendriana, et al, 2017) indikator resiliensi memiliki empat faktor, yaitu: a) percaya bahwa kemampuan otak dapat ditumbuhkan; b) pemahaman personal terhadap nilai-nilai matematika; c) pemahaman bagaimana cara bekerja dalam matematika; d) kesadaran akan dukungan teman sebaya, orang dewasa lainnya, ICT, internet, dan lain-lainnya.

Dari beberapa definisi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa resiliensi matematis adalah sikap positif dan pantang menyerah yang tumbuh dari diri peserta didik dengan penuh ketekunan dan kegigihan dalam belajar matematika sehingga peserta didik tetap melanjutkan belajar matematika meskipun menghadapi kesulitan. Indikator resiliensi matematis yang akan digunakan yaitu: a) menunjukkan sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, serta tidak mudah menyerah menghadapi masalah kegagalan dan ketidakpastian; b) menunjukkan keinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan teman sebaya; c) memunculkan ide atau cara baru dengan mencari solusi kreatif terhadap tantangan; d) menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri; e) memiliki rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan beragam sumber, dan f) memiliki kemampuan mengontrol diri sadar akan perasaannya.

### **2.1.5 Deskripsi Materi Bangun Ruang Sisi Datar**

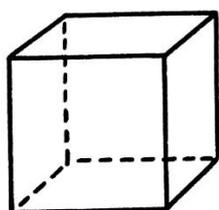
Berdasarkan kurikulum 2013 materi bangun ruang sisi datar terdapat di kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Semester Genap Tahun Pelajaran 2023/2024 dengan perincian sebagai berikut:

**Tabel 2.3 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).	3.9.1 Mendeskripsikan unsur-unsur bangun ruang sisi datar 3.9.2 Menentukan luas permukaan dan volume kubus 3.9.3 Menentukan luas permukaan dan volume balok 3.9.4 Menentukan luas permukaan dan volume prisma 3.9.5 Menentukan luas permukaan dan volume limas
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya.	4.9.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas). 4.9.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).

Materi bangun ruang sisi datar yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari buku guru dan siswa mata pelajaran matematika untuk kelas VIII SMP dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2017). Berikut adalah deskripsi materi pembelajaran bangun ruang sisi datar:

#### A. Kubus



**Gambar 2.3 Kubus**

Bangun ruang sisi datar yang pertama adalah kubus. Kubus adalah bangun tiga dimensi yang memiliki 12 rusuk dan 6 sisi dengan bentuk persegi atau bujur sangkar.

(a) Sifat-sifat kubus

- Memiliki 6 sisi yang berbentuk persegi
- Memiliki 12 rusuk yang sama panjang
- Memiliki 8 titik sudut
- Memiliki 4 diagonal ruang
- Memiliki 12 diagonal bidang
- Memiliki 6 bidang diagonal
- Semua sisi kubus berbentuk persegi
- Semua rusuknya memiliki panjang yang sama
- Semua diagonal ruangnya memiliki panjang yang sama
- Semua bidang diagonal berbentuk persegi

(b) Rumus luas permukaan kubus

$$6 \times (s \times s)$$

Keterangan :

s = panjang rusuk

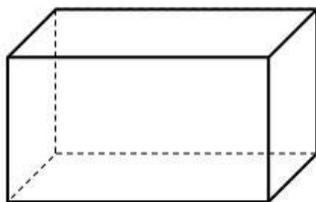
(c) Rumus volume kubus

$$V = s \times s \times s$$

keterangan :

s = panjang rusuk

B. Balok



**Gambar 2.4 Balok**

Balok adalah bangun tiga dimensi yang memiliki 12 rusuk dan 6 sisi yang terdiri dari 3 pasang sisi berbentuk segi empat.

## (a) Sifat-sifat balok

- Memiliki 6 sisi
- Memiliki 12 rusuk yang terdiri dari 4 rusuk panjang, 4 rusuk lebar dan 4 rusuk tinggi
- Memiliki 8 titik sudut
- Memiliki 4 diagonal ruang
- Memiliki 12 diagonal bidang
- Memiliki 6 bidang diagonal
- Rusuk yang saling sejajar memiliki panjang yang sama
- Semua diagonal ruangnya memiliki panjang yang sama
- Bidang diagonalnya berbentuk persegi panjang

## (b) Rumus luas permukaan balok

$$L = 2 \times (pl + lt + pt)$$

Keterangan :

p = panjang

l = lebar

t = tinggi

## (c) Rumus volume balok

$$V = p \times l \times t$$

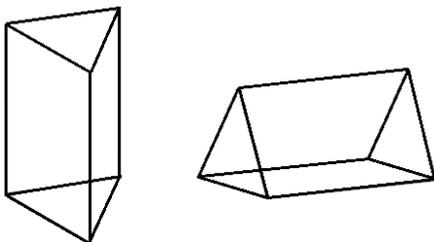
keterangan :

p = panjang

l = lebar

t = tinggi

## C. Prisma



**Gambar 2.5 Prisma**

Prisma segitiga adalah sebuah bangun prisma yang memiliki sisi alas dan sisi atas berbentuk segitiga.

(a) Sifat-sifat prisma segitiga

- Memiliki 5 sisi
- Memiliki 6 titik sudut
- Memiliki 9 rusuk
- Sisi alas dan sisi atas berbentuk segitiga
- Sisi tegak berbentuk persegi panjang

(b) Rumus luas permukaan prisma

$$L = ((LT1 + LT2 + LT3) \times t) + (2 \times LA)$$

Keterangan :

LT = luas sisi tegak

LA = luas sisi alas

t = tinggi

(c) Rumus volume prisma

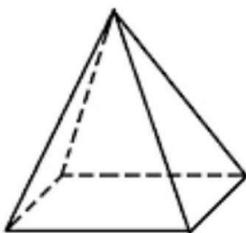
$$V = LA \times t$$

Keterangan :

LA = luas sisi alas

t = tinggi

D. Limas



**Gambar 2.6 Limas**

Limas segiempat adalah sebuah bangun limas yang memiliki sisi alas berbentuk segiempat.

## (a) Sifat-sifat limas

- Memiliki 5 sisi
- Memiliki 5 titik sudut
- Memiliki 8 rusuk
- Sisi alas berbentuk segiempat atau persegi
- Sisi tegak berbentuk segitiga

## (b) Rumus permukaan limas

$$L = LA + (LT1 + LT2 + LT3 + LT4)$$

Keterangan :

LA = luas sisi alas

LT = luas sisi tegak

## (c) Rumus volume limas

$$V = \frac{1}{3} \times LA \times t$$

Keterangan :

LA = luas sisi alas

T = tinggi

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dan berhubungan dengan dilakukannya penelitian ini diantaranya penelitian mengenai model *Project Based Learning* yang dilakukan oleh Vina Melinda dan Melva Zainil (2020), yang berjudul “Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Studi Literatur)” yang memiliki kesimpulan bahwa model *Project Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, peserta didik dapat menjadi aktif dalam proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan peneliti berkaitan dengan penerapan model *Project Based Learning*, tetapi dengan tujuan yang berbeda yaitu peneliti ingin mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis.

Penelitian Nurlina Ariani Hrp dan Indah Fitria Rahma (2020), mengenai “Keefektifan Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Pencapaian Aspek Kemampuan Representasi dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VI SD Negeri

118296 Beringin Jaya Pinang Damai” yang memiliki kesimpulan yaitu bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran melalui model pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pelajaran biasa. Dan tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematik terhadap interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematik terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis dan komunikasi matematis siswa. Pembelajaran berbasis proyek memiliki tingkat efektifitas yang tinggi untuk pencapaian aspek kemampuan representasi matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian yang dilakukan peneliti selaras dalam penerapan model *Project Based Learning* dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis.

Penelitian Nur Hanifah, Henny Dewi Koeswanti dan Tri Sadono (2021), mengenai “Penerapan Model *Project Based Learning* Guna Meningkatkan Keterampilan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas IV”. Berdasarkan hasil dari penelitian bahwa penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan representasi peserta didik di kelas IV. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan fakta-fakta yang diperoleh dari hasil penelitian di lapangan bahwa persentase ketercapaian keterampilan representasi peserta didik meningkat hingga mencapai indikator kinerja penelitian. Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan representasi peserta didik. Penelitian yang dilakukan peneliti selaras dalam penerapan model *Project Based Learning* dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis.

Penelitian Yayang Ayu Nuraini, Toto, dan Ai Tusi Fatimah (2022), mengenai “Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Smp Menggunakan Model Pembelajaran Aptitude Treatment Interection (ATI) Dengan Pendekatan Open Ended”. Berdasarkan hasil dari penelitian terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa antara siswa yang menggunakan model pembelajaran Aptitude Treatment Interection (ATI) dengan pendekatan open ended dibandingkan siswa yang menggunakan model *discovery learning* dengan pendekatan saintifik.

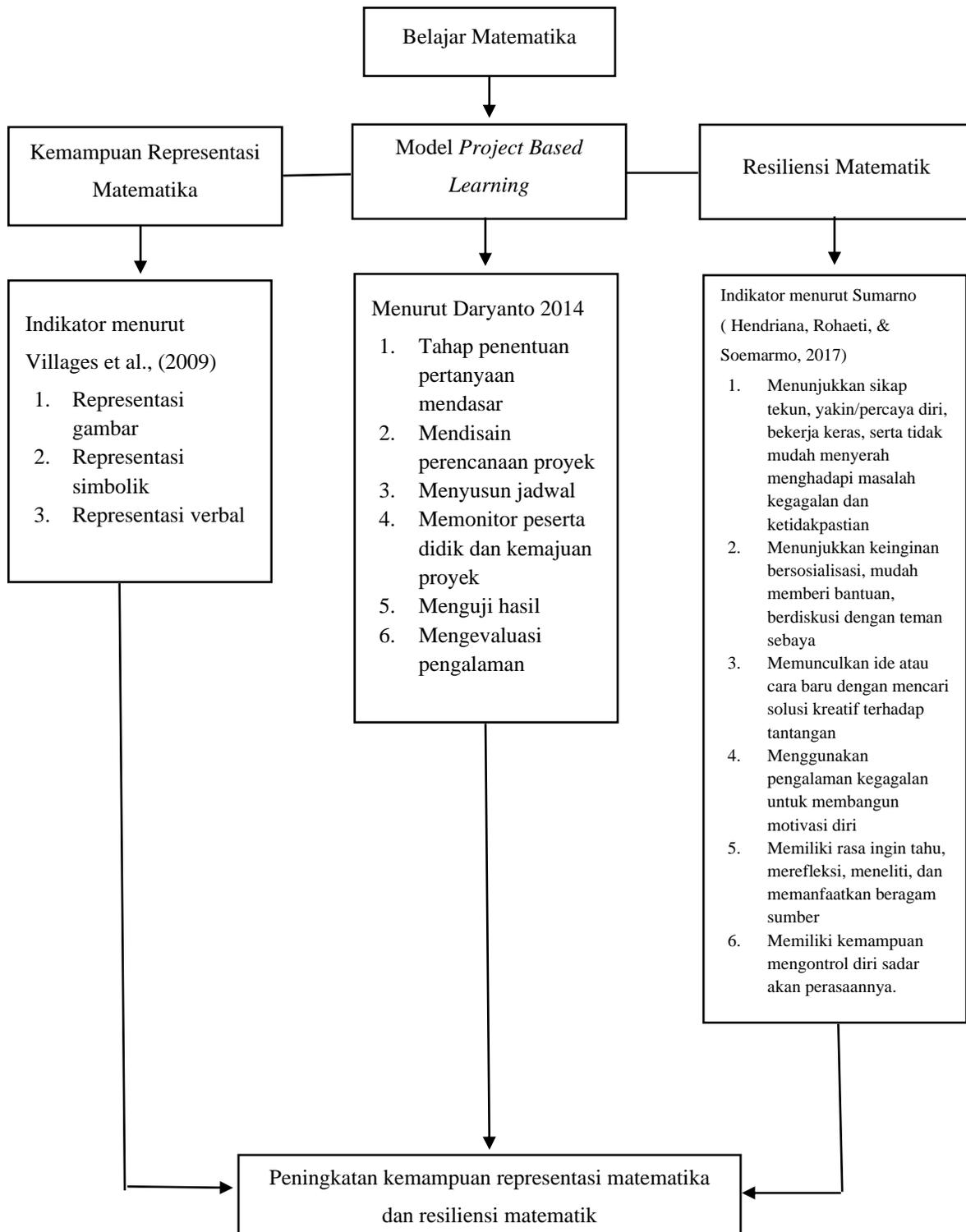
Penelitian Ade Evi Fatimah dan Azrina Purba (2021), mengenai “Meningkatkan Resiliensi Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Matematika Dasar Melalui

Pendekatan *Differentiated Instruction*". Berdasarkan hasil penelitian bahwa resiliensi matematis mahasiswa meningkat baik dilihat dari nilai individu maupun klasikal dari siklus I ke siklus II. Hal ini merujuk pada kesimpulan bahwa penerapan pembelajaran melalui pendekatan *Differentiated Instruction* dapat meningkatkan resiliensi matematis mahasiswa.

### 2.3 Kerangka Berpikir

Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk mengemukakan gagasan matematika ke dalam bentuk gambar, simbol dan kata-kata. Kemampuan representasi matematis perlu dibiasakan karena dapat memudahkan dan membantu peserta didik dalam membangun dan memahami konsep matematika. pada kegiatan KBM pelajaran matematika peserta didik mempunyai beberapa hambatan, masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam memecahkan permasalahan matematika serta peserta didik belum memahami materi dan konsep matematika yang disampaikan. Peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematika cenderung mudah menyerah dan tidak mau berusaha lagi dalam menyelesaikan permasalahan. Dengan adanya kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik diperlukan resiliensi matematis. Menurut (Asih et al, 2019) resiliensi matematis merupakan sikap positif yang ditunjukkan dengan kegigihan, ketekunan, pantang menyerah dan percaya diri pada saat mengalami kesulitan dalam pembelajaran matematika. Keberhasilan peserta didik dalam belajar tidak hanya dipengaruhi oleh ranah kognitif tetapi juga ranah afektif. Dalam ranah afektif peserta didik harus memiliki resiliensi matematis. pendidik harus mencoba untuk memberikan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi dan resiliensi matematis. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang membimbing peserta didik untuk memecahkan masalah secara terampil dan mandiri melalui proyek nyata (Wati et al, 2022). Proyek tersebut berfungsi sebagai wadah untuk menuangkan ide-ide kreatif yang dimiliki peserta didik dalam memecahkan permasalahan. Tahapan model *Project Based Learning* terdiri dari enam tahap.

Pada tahap pertama pendidik memberikan pertanyaan yang sesuai dengan materi ajar yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Kegiatan peserta didik dalam tahap ini yaitu mengidentifikasi permasalahan serta mengajukan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan, peserta didik dapat mengidentifikasi konsep-konsep matematika yang relevan dengan proyek tersebut dan dapat meningkatkan resiliensi matematis yaitu memunculkan ide atau cara baru dengan mencari solusi kreatif terhadap tantangan. Pada tahap mendisain perencanaan proyek guru dan peserta didik melakukan perencanaan secara kolaboratif, peserta didik dapat mengaitkan konsep-konsep matematika dengan implementasi praktis seperti desain struktur proyek, pengukuran, perhitungan, atau pemodelan matematika. Pada tahap menyusun jadwal peserta didik berkolaboratif menyusun jadwal kegiatan dalam menyelesaikan proyek, merencanakan cara penyelesaian proyek dan meminta peserta didik untuk membuat penjelasan atau alasan tentang pemilihan suatu cara, pada tahap ini kemampuan representasi matematis dapat berfungsi sebagai alat komunikasi. Peserta didik dapat menggunakan gambar, atau laporan matematika untuk menjelaskan ide-ide mereka kepada rekan tim atau guru dan dapat meningkatkan resiliensi matematis yaitu dalam menunjukkan keinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan teman sebaya. Selanjutnya pada tahap memonitor peserta didik dan kemajuan proyek peserta didik dapat membuat proyek, menuliskan tahapan-tahapan penyelesaian dan mencatat perkembangan yang nantinya akan dimasukkan dalam laporan, pada tahap ini dapat meningkatkan resiliensi matematis yaitu menunjukkan sikap tekun/percaya diri, bekerja keras, serta tidak mudah menyerah menghadapi masalah kegagalan dan ketidakpastian. Pada tahap menguji hasil peserta didik membahas kelayakan proyek dan mengajukan laporan akhir dan yang terakhir tahap mengevaluasi pengalaman peserta didik dapat mempresentasikan hasil proyeknya serta menerima tanggapan dan arahan dari guru ataupun dari peserta didik lainnya.



**Gambar 2.7 Kerangka Berpikir**

## 2.4 Hipotesis

Menurut Sugiyono (2022) mengemukakan bahwa hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan. Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- (1) Terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis yang pembelajarannya menggunakan model *Project Based Learning*.
- (2) Terdapat peningkatan resiliensi matematis yang pembelajarannya menggunakan model *Project Based Learning*.