

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Efektivitas Pembelajaran

Secara etimologi kata “efektif” berasal dari kata latin yaitu *effectivus*, yang berarti kreatif, produktif, ataupun efektif (Latifah & Supardi, 2021). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) efektivitas merupakan sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil dan merupakan kegiatan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan. Efektivitas pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan pendidik dan peserta didik untuk mencapai tujuan yang diharapkan dengan sebuah pendekatan. Hal tersebut didukung oleh pendapat Watkins et al (dalam Fathurrahman et al., 2019) yang mengemukakan bahwa efektivitas pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang bersifat membangun dengan ditangani oleh seorang guru untuk mampu mendorong semua peserta didik dengan pendekatan dan strategi khusus untuk mencapai suatu proses pembelajaran yang diinginkan. Didukung juga oleh pendapat Fathurrahman et al (2019) yang menyebutkan bahwa efektivitas pembelajaran merupakan perilaku mengajar yang efektif ditunjukkan oleh pendidik yang mampu memberikan pengalaman baru melalui pendekatan dan strategi khusus untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan definisi di atas disimpulkan bahwa efektivitas adalah seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang terlebih dahulu ditentukan. Tingkat efektivitas dapat dilihat dan dinilai dari hasil belajar peserta didik (Sultan, 2020). Menurut Oemar Hamalik (dalam Sultan, 2020) hasil belajar merupakan terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa yang dapat diamati dan terukur dalam bentuk perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan. Ketuntasan belajar dapat dilihat dari siswa yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditentukan oleh sekolah yang bersangkutan. Depdiknas (dalam Yusuf, 2019) menyatakan bahwa penentuan Ketuntasan Minimal (KKM) merupakan tahap awal dalam penilaian hasil belajar peserta didik. Adapun menurut peraturan Depdiknas tentang pelaksanaan penilaian hasil belajar adalah menggunakan acuan kriteria, yakni menggunakan kriteria tertentu dalam menentukan kelulusan peserta didik.

Menurut Rokhmat (2017) fungsi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu : (1) sebagai acuan bagi pendidik dalam menilai kompetensi peserta didik sesuai kompetensi dasar mata pelajaran yang diikuti, (2) sebagai acuan bagi peserta didik dalam menyiapkan diri mengikuti penilaian mata pelajaran, (3) dapat digunakan sebagai bagian dari komponen dalam melakukan evaluasi program pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah

Efektivitas pembelajaran merupakan sebuah usaha dengan memperhatikan kualitas, pengesefisienan waktu ataupun biaya yang lebih efisien dibandingkan dengan yang lain untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Menurut Ma'ruf & Firdaus (2020) efektifitas pembelajaran dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik yang memenuhi kriteria ketuntasan secara individu, yakni peserta didik telah memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditentukan oleh sekolah bersangkutan.

Syarat utama keefektifan pembelajaran menurut Soemosasmito (dalam Abidin, Hudaya, & Anjani, 2020) yaitu:

- (1) Presentasi waktu belajar peserta didik yang tinggi dicurahkan terhadap KBM;
- (2) Rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi di antara peserta didik;
- (3) Ketetapan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan peserta didik (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan; dan
- (4) Mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif

Adapun pembelajaran yang efektif menurut Slameto (dalam Fakhurrazazi, 2018) memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- (1) Belajar secara aktif mental maupun fisik. Aktif secara mental ditunjukkan dengan mengembangkan kemampuan intelektualnya, kemampuan berpikir kritis. Dan secara fisik, misalnya Menyusun intisari pelajaran, membuat peta dan lain-lain
- (2) Metode yang bervariasi, sehingga mudah menarik perhatian peserta didik dan kelas menjadi hidup.
- (3) Motivasi guru terhadap pembelajaran di kelas. Semakin tinggi motivasi seorang guru akan mendorong peserta didik untuk giat dalam belajar
- (4) Suasana demokratis di sekolah, yakni dengan menciptakan lingkungan yang saling menghormati, dapat mengerti kebutuhan peserta didik, tenggang rasa, memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar mandiri, menghargai pendapat orang lain.

- (5) Pelajaran di sekolah perlu dihubungkan dengan kehidupan nyata
- (6) Interaksi belajar yang kondusif dengan memberikan kebebasan untuk mencari sendiri, sehingga menumbuhkan rasa tanggung jawab yang besar pada pekerjaannya dan lebih percaya diri sehingga anak tidak menggantungkan pada diri orang lain
- (7) Pemberian remedial dan diagnose pada kesulitan belajar yang muncul, mencari faktor penyebab dan memberikan pengajaran remedial sebagai perbaikan.

Efektivitas pembelajaran merupakan sebuah standar mutu pendidikan dengan mengukur ketercapaian tujuan yang didapat setelah melakukan proses pembelajaran yang menyediakan kesempatan belajar atau aktivitas yang luas kepada peserta didik. Efektivitas pembelajaran dapat dipengaruhi dengan adanya model pembelajaran yang inovatif sehingga dapat memicu peserta didik untuk turut aktif dalam proses pembelajaran salah satunya yaitu model pembelajaran *project based learning*. Dalam penelitian ini model pembelajaran *project based learning* dikatakan efektif apabila hasil tes kemampuan *visual thinking* peserta didik lebih dari KKM.

2.1.2 Model *Project Based Learning* dengan Pendekatan Saintifik

Model pembelajaran *project based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menciptakan kegiatan menyenangkan dan mendorong siswa untuk menunjukkan kreativitas yang dapat meningkatkan hasil belajar. Menurut Suparno (dalam Anggraeni et., al 2019) menjelaskan bahwa *project based learning* merupakan pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk bekerja didalam kelompok dalam rangka membuat atau melakukan sebuah proyek bersama, dan mempresentasikan hasil dari proyeknya tadi dihadapan siswa yang lainnya. Menurut Hayati (dalam Anggraeni et., al 2019) *project based learning* atau pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang bisa digunakan tidak hanya untuk menilai aspek kognitif, tetapi untuk kerja siswa.

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa *project based learning* merupakan pembelajaran kelompok yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam penyelesaian permasalahan melalui proyek nyata. Sehingga dalam penilaiannya *project based learning* dilakukan secara menyeluruh yaitu pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Menurut Wena (dalam Anggraeni et., al 2019) karakteristik model *project based learning* yaitu:

- (1) Pembelajar membuat kerangka kerja dan keputusan
- (2) Ada permasalahan dan pemecahan yang belum ditentukan sebelumnya
- (3) Pembelajar merancang proses untuk menentukan hasil
- (4) Pembelajar bertanggung jawab dalam mengelola informasi yang di dapat
- (5) Ada evaluasi secara kontinu
- (6) Pembelajar secara teratur melihat kembali hasil pekerjaannya
- (7) Hasil akhir berupa produk yang diuji kualitasnya

Prinsip model *project based learning* menurut Fatthurrohman (dalam Anggraeni et., al 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).

Menurut Wena (dalam Anggraeni et., al 2019) keunggulan dan kelemahan model *project based learning*, yaitu:

- (1) Keunggulan
 - (a) Meningkatkan motivasi pengerjaan proyek berupa gambar maupun laporan yang diberikan cenderung meningkatkan ketekunan peserta didik dalam belajar.
 - (b) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Banyak sumber yang mendeskripsikan lingkungan belajar berbasis proyek membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
 - (c) Meningkatkan kekompakan dan kolaborasi.
 - (d) Meningkatkan keterampilan mengelola sumber
- (2) Kelemahan
 - (a) Kurikulum yang berlaku di negara kita saat ini, baik secara vertical maupun horizontal, belum menunjang pelaksanaan metode.

- (b) Organisasi bahan pelajaran, perencanaan, dan pelaksanaan metode ini sukar dan memerlukan keahlian khusus dari guru, sedangkan para guru belum disiapkan untuk pembelajaran metode ini.
- (c) Harus dapat memilih topik unit yang tepat sesuai kebutuhan anak didik, cukup fasilitas dan memiliki sumber-sumber belajar yang diperlukan.
- (d) Bahan pelajaran sering menjadi luas sehingga dapat mengaburkan pokok unit yang di bahas

Langkah-langkah model *project based learning* menurut Wati et al., (2022) yaitu:

- (1) Menyiapkan pertanyaan atau penugasan proyek
- (2) Mendesain perencanaan proyek
- (3) Menyusun jadwal proyek
- (4) Memonitor kegiatan dan perkembangan proyek
- (5) Menguji hasil
- (6) Mengevaluasi kegiatan atau pengalaman

Langkah-langkah model *project based learning* menurut Sani (dalam Banawi, 2019)

- (1) Penyajian permasalahan,
- (2) Membuat perencanaan,
- (3) Menyusun penjadwalan,
- (4) Memonitor pembuatan proyek,
- (5) Melakukan penilaian, dan
- (6) Evaluasi

Model pembelajaran *project based learning* merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang memicu peserta didik berperan aktif dalam pembelajaran sesuai dengan pendekatan saintifik. Lazim (dalam Rohaeti, Hendriana, & Sumarno, 2019) menjelaskan “pendekatan saintifik sebagai proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan proses ilmiah yang meliputi: mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan”.

Pendekatan saintifik memudahkan guru untuk mengembangkan dan memperbaiki proses pembelajaran. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang dikemukakan (dalam Anggraeni et., al 2019) meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan. Menurut Wena (dalam Anggraeni et., al 2019) proses pembelajaran diawali dengan kegiatan mengamati bermanfaat untuk memunculkan rasa ingin tahu siswa sehingga proses yang menghasilkan pengetahuan dan pembelajaran bermakna. Langkah kedua yaitu menanya, dalam langkah ini guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya atau menjawab agar dapat menumbuhkan pembelajaran yang aktif. Langkah ketiga yaitu, mencoba mengaplikasikannya melalui eksperimen yang dapat mengembangkan ranah pengetahuan, sikap dan keterampilan. Dalam hal ini informasi yang didapat memiliki bukti untuk dipertanggungjawabkan. Langkah keempat yaitu menalar, dalam langkah ini siswa harus dapat mengolah informasi lalu menuangkan dari apa yang sudah dicoba. Langkah terakhir yaitu mengkomunikasikan, langkah ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan hasil percobaan yang telah dituangkan oleh siswa. Dengan langkah ini dapat menumbuhkan rasa percaya diri dalam pembelajaran.

Hubungan tahapan model *project based learning* dengan pendekatan saintifik dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2.1 Model *Project Based Learning* dengan Pendekatan Saintifik

No.	Langkah-langkah Model <i>Project based learning</i>	Langkah-langkah Pendekatan Saintifik	Kegiatan Guru dan Peserta Didik
1.	Pertanyaan Mendasar	Mengamati	Pada tahap ini guru mengajukan pertanyaan sesuai dengan materi ajar yang berkaitan dengan proyek
2.	Menyusun Perencanaan Proyek	Menanya	Pada tahap ini guru memfasilitasi peserta didik untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek beserta pengelolaannya. Kreatif
3.	Menyusun Jadwal	Mencoba	Pada tahap ini guru memberikan pendampingan kepada peserta didik melakukan penjadwalan

No.	Langkah-langkah Model <i>Project based learning</i>	Langkah-langkah Pendekatan Saintifik	Kegiatan Guru dan Peserta Didik
			semua kegiatan yang telah dirancangnya. Kerjasama, kejujuran, kerja keras
4.	Monitoring Proyek	Menalar	Pada tahap ini guru memfasilitasi dan memonitor peserta didik dalam melaksanakan rancangan proyek yang telah dibuat. Kerja keras.
5.	Penyusunan Laporan dan Presentasi	Mengkomunikasikan	Pada tahap ini guru memfasilitasi peserta didik untuk mempresentasikan hasil karyanya
6.	Evaluasi Proses dan Hasil Proses		Pada tahap ini guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek yang sudah dijalankan.

Sumber: (Anggraeni, Kurino, & Mahpudin, 2019)

2.1.3 Teori Belajar yang Mendukung Model *Project Based Learning*

Adapun teori-teori yang mendukung model *project based learning* yaitu:

(1) Teori Jean Piaget

Teori Jean Piaget (dalam Dalimuthe & Ihsan, 2021) menyatakan periode-periode perkembangan berpikir (kognitif) terdiri dari empat periode yaitu periode yaitu periode sensomotorik, periode pra-operasional, periode formal atau abstrak. Terdapat tiga dalil pokok dalam teori Jean Piaget yang berkaitan dengan tahap perkembangan intelektual atau konstruktivisme kognitif, yaitu sebagai berikut:

- (a) Perkembangan intelektual terjadi melalui tahapan-tahapan yang beruntun dan selalu terjadi dengan urutan yang sama. Setiap manusia akan mengalami urutan-urutan tersebut
- (b) Tahapan-tahapan tersebut didefinisikan sebagai serangkaian aktivitas dari operasi mental (pengurutan, pengekalan, pengelompokan, pembuatan hipotesis, dan penarikan kesimpulan) yang menunjukkan adanya tingkah laku intelektual.

- (c) Gerak melalui tahap-tahap tersebut dilengkapi oleh keseimbangan, proses pengembangan yang menguraikan interaksi antara pengalaman dan struktur kognitif yang timbul.

Berdasarkan penjelasan tersebut, teori belajar Piaget mendukung model *project based learning*. Letak dukungannya yaitu dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik bertindak sebagai *student centered* bukan *teacher centered*. Sehingga pengetahuan baru tidak diberikan langsung kepada peserta didik, tetapi peserta didik dituntut aktif dalam pembelajaran melalui interaksi dengan teman sekelompok dan juga dengan pendidik dalam mengkonstruksi pengetahuan baru. Dengan demikian penggunaan model *project based learning* sesuai dengan teori belajar Jean Piaget, karena dalam pelaksanaan model *project based learning* peserta didik dapat menghasilkan suatu pemahaman atau konsep yang baru sebagai hasil dari proyek yang dikerjakan peserta didik bersama kelompoknya.

(2) Teori Vygotsky

Perkembangan kognitif terjadi pada saat individu berhadapan dengan pengalaman baru dan menantang serta ketika mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang dimunculkan. Perkembangan kognitif dalam pandangan Vygotsky diperoleh melalui dua jalur, yaitu proses dasar secara biologis dan proses psikologi yang bersifat sosiobudaya. Menurut Vygotsky (dalam Suardipa, 2020), keterampilan-keterampilan dalam keberfungsian mental berkembang melalui interaksi sosial langsung. Informasi tentang alat-alat, keterampilan-keterampilan dan hubungan-hubungan interpersonal kognitif dipancarkan melalui interaksi langsung dengan manusia. Melalui pengorganisasian pengalaman-pengalaman interaksi sosial yang berada di dalam suatu latar belakang kebudayaan ini, perkembangan mental anak-anak menjadi matang. Teori Vygotsky fokus pada hubungan antara manusia dan konteks sosial budaya di mana mereka berperan dan saling berinteraksi dalam berbagi pengalaman atau pengetahuan. Oleh karena itu, teori Vygotsky yang dikenal dengan teori perkembangan sosiokultural menekankan pada interaksi sosial dan budaya dalam kaitannya dengan perkembangan kognitif.

Berdasarkan pemaparan tersebut, teori Vygotsky mendukung model *project based learning* yang menekankan kegiatan pembelajaran di lapangan serta mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran. Menurut teori Vygotsky, penemuan hal baru sesuai dengan model *project based learning* dimana dalam proses

pembelajarannya peserta didik dikelompokkan untuk memecahkan masalah dan mengerjakan suatu proyek dengan menerapkan berbagai ide dari masing-masing peserta didik sehingga menghasilkan suatu proyek.

2.1.4 Kemampuan *Visual Thinking*

Kemampuan matematika yang dapat dikembangkan peserta didik dalam menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan gambar, mencari ukuran luas maupun keliling sehingga mampu menyederhanakan kesulitan dalam memecahkan permasalahan matematika dapat secara spesifik dengan menggali kemampuan visual thinking. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Sword KL (dalam Nasution 2020) bahwa pemikir visual (*visual thinker*) berpikir lebih efisien ketika materi ditunjukkan menggunakan diagram, bagan alur, ketepatan waktu, film dan demonstrasi. Untuk mengingat informasi mereka sering menggambarkannya dalam bentuk diagram. *Visual thinker* biasanya tidak hanya melihat gambaran umum, tetapi melalui sudut pandang yang lebih jelas dan kreatif dibanding pemikir lainnya. Mereka memerlukan waktu yang lebih banyak untuk mengerti suatu informasi, tetapi pemahaman akhirnya lebih luas.

Menurut Nasution (2020) visual thinking merupakan kemampuan, proses, dan produk dari pencapaian, interpretasi, penggunaan dan refleksi atas gambar, image, diagram dalam pikiran kita pada kertas atau dengan alat teknologi dengan tujuan menggambarkan menceritakan informasi, memikirkan dan mengembangkan ide-ide yang sebelumnya tidak diketahui dan memajukan pemahaman. Sedangkan menurut Bolton (dalam Tegas & Warmi 2019) pengertian berpikir visual sebagai proses merumuskan dan menghubungkan ide sehingga memperoleh pola baru.

Dari beberapa definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan *visual thinking* merupakan kemampuan berpikir secara visual dalam proses pemahaman, penafsiran dan mempresentasikan informasi menjadi sebuah gambar, grafik, diagram, dan lain sebagainya

Visualisasi yang digunakan dalam pembelajaran matematika dapat menjadi alat yang ampuh untuk mengeksplorasi masalah matematika dan memberi makna pada konsep matematika dan hubungan mereka (Rosken & Rolka, 2006). Sejalan dengan pendapat tersebut Lavy (dalam Surya 2012) menyatakan bahwa visualisasi memiliki peran penting dalam pengembangan pemikiran, matematika pemahaman, dan pemikiran

transisi dari pemikiran konkret ke abstrak terkait pemecahan masalah matematika. Kemudian Surya (2012) menyatakan bahwa peserta didik biasanya mengalami kesulitan menjembatani pengetahuan informal ke matematika sekolah. Peserta didik perlu bimbingan dan bantuan khusus pada bentuk representasi pemikiran visual (*visual thinking*) dari apa yang mereka maksud atau mereka pikirkan sehingga dapat divisualisasikan dalam bentuk struktur ide, ide tersebut bisa sebagai angka, simbol, gambar, diagram, penjelasan model, lukisan yang dapat membantu peserta didik dalam proses belajar dan menyelesaikan permasalahan matematika mereka. Kemampuan *visual thinking* dapat meminimalisir kesalahan peserta didik pada konsep (miskonsepsi).

Kemampuan *visual thinking* dalam proses pembelajaran matematika diharapkan dapat menjadi jembatan yang mampu meningkatkan kemampuan merepresentasikan permasalahan matematika ke simbol matematika sehingga dapat meminimalisir kesalahan konsep.

Ada beberapa alasan penting peserta didik untuk memiliki kemampuan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika. Solar (dalam Nasution, 2020) menyebutkan bahwa ada 10 alasan mengapa *visual thinking* penting dalam penyelesaian masalah yang rumit:

- (1) Pemikiran visual membantu untuk memahami masalah kompleks lebih mudah;
- (2) Visualisasi masalah yang rumit menjadi lebih mudah dalam berkomunikasi dengan orang lain untuk menyelesaikannya,
- (3) Pemikiran visual membantu orang berkomunikasi lintas budaya dan bahasa;
- (4) Pemikiran visual membuat komunikasi dari sisi emosional lebih baik;
- (5) Visualisasi membantu memfasilitasi penyelesaian masalah non-linear
- (6) Visualisasi dan masalah memungkinkan orang untuk berpikir bersama dengan ide satu sama lain dengan menciptakan bahasa yang sama;
- (7) Pemetaan visual masalah dapat membantu untuk melihat celah dari solusi yang ditemukan;
- (8) Visualisasi membantu orang untuk mengingat, membuat, ide-ide konkret dan menciptakan hasil yang lebih akurat pada akhirnya;
- (9) Berpikir visual dapat memberikan gambaran yang sangat penting untuk belajar dari kesalahan;
- (10) Visualisasi berfungsi sebagai motivasi besar untuk mencapai tujuan.

Lebih lanjut menurut Presmeg (dalam Nasution 2020) mengungkapkan tujuh peranan *visual thinking*, yaitu: (1) untuk memahami masalah, dengan merepresentasikan masalah visual siswa dapat memahami bagaimana unsur-unsur dalam masalah berhubungan satu sama lain; (2) untuk menyederhanakan masalah, visualisasi memungkinkan siswa mengidentifikasi masalah versi yang lebih sederhana, pemecahan masalah dan kemudian memformalkan pemahaman soal yang diberikan dan mengidentifikasi metode yang digunakan untuk masalah yang serupa; (3) untuk melihat keterkaitan (koneksi) masalah; (4) untuk memahami gaya belajar individual, setiap siswa memiliki gaya tersendiri ketika menggunakan representasi visual saat pemecahan masalah; (5) sebagai pengganti komputasi/perhitungan, penyelesaian masalah dapat diperoleh secara langsung melalui representasi visual itu sendiri, tanpa penghitungan; (6) sebagai alat untuk memeriksa solusi, representasi visual dapat digunakan untuk memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh; (7) untuk mengubah masalah ke dalam bentuk matematis, bentuk matematis dapat diperoleh dari representasi visual dalam pemecahan masalah.

Sword K.L (dalam Nasution 2020) menyatakan beberapa keunggulan pemikiran visual, yaitu: (1) Dengan pemikiran visual, informasi yang didapat secara instan dan hanya melihat gambar; (2) Pemikiran visual dapat membantu menyampaikan masalah dan cara memecahkan masalah; (3) Dengan menggunakan pemikiran visual, objek atau proses dapat dilihat dari sudut pandang yang lebih jelas dan kreatif kepada orang lain, ini karena proses kreatif menggabungkan kesadaran akan masalah, mengumpulkan informasi, mengembangkan ide, merencanakan dan memproduksi penyelesaian masalah.

Terdapat langkah-langkah *visual thinking* sebagai strategi untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami permasalahan matematika. Hal ini sejalan dengan langkah-langkah *visual thinking* menurut Bolton (dalam Fendrik & Putra, 2018) yaitu: *looking, seeing, imagining, showing and telling*. (1) melihat (*looking*) yakni siswa dapat mengumpulkan dan mengidentifikasi inti permasalahan, merupakan aktivitas melihat dan mengumpulkan berdasarkan hal-hal yang diketahui; (2) mengenali (*seeing*) mengerti masalah dan kesempatan, dengan aktivitas menyeleksi dan mengelompokkan; (3) membayangkan (*imagining*) menggeneralisasikan langkah untuk menemukan solusi, kegiatan pengenalan pola; (4) memperhatikan dan menceritakan (*showing and telling*) menjelaskan kembali apa yang dilihat dan diperoleh kemudian mengkomunikasikannya.

Berdasarkan pernyataan Bolton (2011) dan Presmeg (2006), indikator *visual thinking* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan *Visual Thinking*

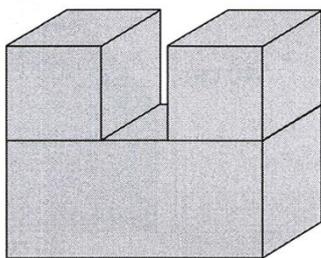
Indikator	Deskripsi
Melihat dan Mengenali (<i>Looking & Seeing</i>)	Mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan tampilannya secara utuh serta mengklasifikasikan bangun geometri berdasarkan karakteristik yang sama
Membayangkan (<i>Imagining</i>)	Melukis atau menggambarkan representasi dari informasi serta menggabungkan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan baru untuk membuat pola atau membuat jenis tertentu dari representasi data yang diberikan
Memperlihatkan dan Menceritakan (<i>Showing & Telling</i>)	Menjelaskan apa yang dilihat dan diperoleh kemudian mengkomunikasikannya, ataupun membuat komentar yang mencerminkan upaya untuk mewujudkan atau mengidentifikasi bentuk dari informasi yang diberikan.
Representasi (<i>Representation</i>)	Merepresentasikan permasalahan dalam bentuk visual berupa gambar, grafik, diagram ataupun dengan kata-kata yang dapat membantu menghubungkan dan mengkomunikasikan informasi untuk menyelesaikan masalah.

Sumber : (Yuniartini, Hartoyo, & Hamdani, 2019)

Adapun soal kemampuan *visual thinking* adalah sebagai berikut:

Indikator 1: Melihat dan mengenali (*looking and showing*)

Perhatikan gambar berikut!



Anton memiliki dua jenis kardus kemasan yaitu kardus berbentuk balok dan kardus berbentuk kubus. Kardus berbentuk balok memiliki ukuran panjang 60 cm, lebar 24 cm, dan tinggi 36 cm. Panjang rusuk kardus berbentuk kubus sama dengan lebar kardus berbentuk balok. Anton meletakkan dua kardus berbentuk kubus di atas sebuah kardus berbentuk balok seperti pada gambar di atas. Jika tumpukan kardus tersebut dilapisi kertas kado, hitunglah luas kertas kado yang diperlukan untuk menutupi gabungan bangun ruang yang terbentuk dari tumpukan kardus tersebut!

Jawab

Diketahui :

Panjang balok = 60 cm, lebar balok = 24 cm dan tinggi balok = 36 cm

rusuk kubus = lebar balok = 36 cm

Ditanyakan :

Luas kertas kado yang diperlukan?

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan kubus} &= 5 \times s \times s \\ &= 5 \times 24 \times 24 \\ &= 120 \times 24 \\ &= 2880 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2(pl + pt + lt) - 2(s \times s) \\ &= 2((60 \times 24) + (60 \times 36) + (24 \times 36)) - 2(24 \times 24) \\ &= 2(1440 + 2160 + 864) - 2(576) \\ &= 2(4464) - 1152 \\ &= 8928 - 1152 \\ &= 7776 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan gabungan} &= \text{luas permukaan balok} + 2 \times \text{luas permukaan kubus} \\ &= 7.776 + 2(2.880) \\ &= 7.776 + 5.760 \\ &= 13.536 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas kertas kado yang diperlukan = 13.536 cm^2

Indikator 2 : Membayangkan (*imagining*)

Santi mempunyai sebuah kue berbentuk balok dengan alas dan atas kue berbentuk persegi dengan panjang sisi 10 cm, dan tingginya 15 cm. Kue tersebut akan diberikan pada empat temannya. Agar bentuknya lebih menarik Santi memotong kuenya secara diagonal dari permukaan atas kue sehingga mendapatkan 4 bagian yang sama. Gambarkanlah kue yang dipotong Santi kemudian hitunglah volume kue yang diberikan pada masing masing temannya!

Jawab

Diketahui :

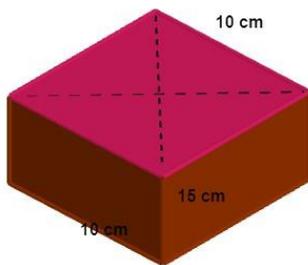
Bagian alas dan atas kue berbentuk persegi

Tinggi kue = 15 cm

Panjang sisi kue = 10 cm

Ditanyakan :

Gambar kue yang Santi potong dan volume kue yang diberikan kepada masing-masing temannya



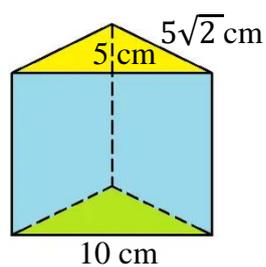
Jika kue dipotong mengikuti diagonal dari atas kue, maka hasil potongan kue akan membentuk prisma segitiga

Diagonal bidang atas kue = $10\sqrt{2}$

Bidang alas dan atas kue yang sudah dipotong berbentuk segitiga sama kaki

Sisi miring segitiga sama kaki = $\frac{1}{2}$ diagonal bidang atas kue balok
 $= 5\sqrt{2}$

Tinggi alas segitiga sama kaki = $\frac{1}{2}$ dari panjang sisi atas dan alas kue
 $= 5$ cm



Volume satu potong kue

$V = \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$

$$V = \frac{1}{2} (10 \times 5) \times 15$$

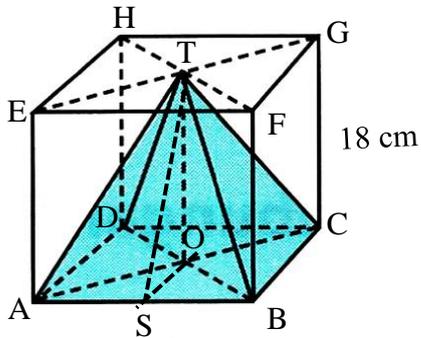
$$V = 25 \times 15$$

$$V = 375 \text{ cm}^3$$

Jadi, volume kue yang diberikan pada masing-masing temannya adalah 375 cm^3

Indikator 3: Memperlihatkan dan menceritakan (*showing and telling*)

Perhatikan gambar berikut!



Tuliskan informasi apa saja yang diperlukan untuk menentukan tinggi TS dan volume kubus yang berada diluar limas!

Jawab:

Diketahui : Panjang rusuk kubus = 18 cm

Panjang rusuk kubus = sisi alas limas = tinggi limas = 18 cm

Panjang OS = $\frac{1}{2}$ BC = 9

$$TS = \sqrt{TO^2 + OS^2}$$

$$TS = \sqrt{18^2 + 9^2}$$

$$TS = \sqrt{324 + 81}$$

$$TS = \sqrt{405}$$

Luas alas limas = luas persegi

$$= s \times s$$

$$= 18 \times 18 = 324 \text{ cm}^2$$

Volume limas = $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi limas}$

$$= \frac{1}{3} \times 324 \times 18$$

$$= 324 \times 6$$

$$= 1944 \text{ cm}^3$$

Volume kubus = $s^3 = 18 \times 18 \times 18 = 5832 \text{ cm}^3$

Volume kubus diluar limas = V kubus - V limas

$$= 5.832 - 1944$$

$$= 3.888 \text{ cm}^3$$

Jadi, volume kubus yang berada diluar limas adalah 3.888 cm^3

Indikator 4: Representasi (*representation*)

Pak Budi memiliki kawat dengan panjang 2 m dan 2 lembar kertas minyak berbentuk persegi panjang dengan ukuran $50\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ yang akan dibuat lampion gantung berbentuk balok. Kerangka lampion yang akan dibuat Pak Budi memiliki panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut adalah 15 cm, 12 cm, dan 20 cm. Kerangka lampion tersebut akan dilapisi dengan kertas minyak. Ilustrasikan lampion tersebut berdasarkan informasi yang diberikan, kemudian tentukan luas kertas minyak yang diperlukan dan berapa sisa kawat serta kertas minyak yang dimiliki Pak Budi!

Jawab :

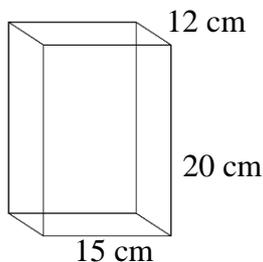
Diketahui :

- Panjang = 15 cm, lebar = 12 cm, tinggi = 20 cm
- Panjang kawat = 2 m = 200 cm
- Kertas minyak dengan ukuran $50\text{ cm} \times 30\text{ cm}$

Ditanyakan :

Ilustrasi lampion, kertas minyak yang diperlukan, sisa kawat dan sisa kertas minyak yang dimiliki Pak Budi!

Jawab:



Luas kertas minyak yang dibutuhkan = $2(pl + pt + lt)$

$$= 2((15 \times 12) + (15 \times 20) + (12 \times 20))$$

$$= 2(180 + 300 + 240)$$

$$= 2(720)$$

$$= 1440\text{ cm}^2$$

Jadi, luas kertas minyak yang dibutuhkan adalah 1440 cm^2

Balok memiliki 4 panjang, 4 lebar dan 4 tinggi

Panjang kawat digunakan = $4p + 4l + 4t$

$$= 4(15) + 4(12) + 4(20)$$

$$= 60 + 48 + 80$$

$$= 188 \text{ cm}$$

Sisa kawat = panjang kawat seluruhnya – panjang kawat yang digunakan

$$\text{Sisa kawat} = 200 \text{ cm} - 188 \text{ cm}$$

$$= 12 \text{ cm}$$

Jadi, sisa kawat Pak Budi adalah 12 cm

$$\text{Luas kertas minyak} = 50 \times 30 = 1.500 \text{ cm}^2$$

Sisa kertas minyak = Luas kertas minyak yang dimiliki – Luas kertas minyak yang dibutuhkan

$$= 1.500 - 1.440$$

$$= 60 \text{ cm}^2$$

Jadi, sisa kertas minyak yang dimiliki Pak Budi = 60 cm²

2.1.5 Deskripsi Materi

Berdasarkan kurikulum 2013 materi Bangun Ruang Sisi Datar diberikan kepada peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 7 Tasikmalaya semester genap. Kompetensi dasar dan indikatornya adalah sebagai berikut

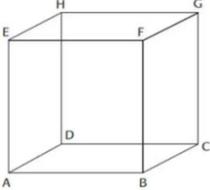
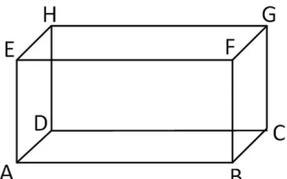
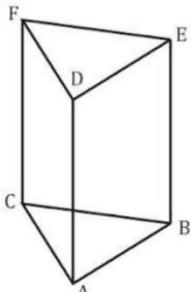
Tabel 2.3

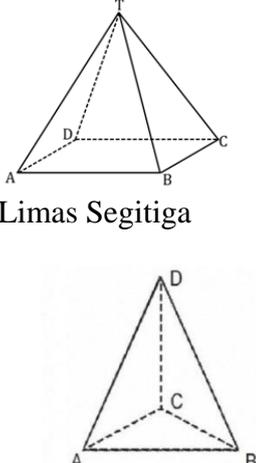
Kompetensi Dasar dan Indikator Materi Bangun Ruang Sisi Datar

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN
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 kubus dan balok 3.9.3 Menentukan luas permukaan prisma dan limas 3.9.4 Menghitung volume kubus dan balok 3.9.5 Menghitung volume prisma dan limas
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)	4.9.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas serta gabungan beberapa bangun ruang sisi datar

Materi ini mengacu pada buku guru matematika kelas VIII SMP/Mts kurikulum 2013.

Tabel 2.4 Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Nama dan Gambar Bangun Ruang	Pengertian Sifat-Sifat	Luas Permukaan dan Volume
<p>Kubus</p> 	<p>Kubus adalah ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh enam bidang sisi yang kongruen berbentuk bujur sangkar</p> <p>Sifat-sifat kubus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki 6 sisi berbentuk persegi 2. Memiliki 12 rusuk 3. Memiliki 8 titik sudut 4. Memiliki 4 buah diagonal ruang 5. Memiliki 12 buah bidang diagonal 	<p>Luas permukaan = $6 \times s^2$</p> <p>Volume = s^3</p>
<p>Balok</p> 	<p>Balok adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh tiga pasang persegi atau persegi panjang, dengan paling tidak satu pasang diantaranya berukuran berbeda.</p> <p>Sifat-sifat balok:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki 3 pasang sisi dan sisi yang saling berhadapan sama besar 2. Memiliki 12 rusuk 3. Memiliki 8 titik sudut 	<p>Luas permukaan = $2(pl + pt + lt)$</p> <p>Volume = $p \times l \times t$</p>
<p>Prisma Segitiga</p> 	<p>Prisma adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas dan tutup identic berbentuk segi-n dan sisi-sisi tegak berbentuk persegi atau persegi panjang</p> <p>Sifat-sifat prisma segi-n:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki bidang alas dan tutup berupa bangun datar yang kongruen 2. Memiliki $n + 2$ sisi 3. Memiliki $3n$ rusuk 4. Memiliki $2n$ titik sudut 	<p>Luas permukaan = $(2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})$</p> <p>Volume = $\text{luas alas} \times \text{tinggi}$</p>
<p>Limas Limas Segiempat</p>	<p>Limas adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas berbentuk segi-n dan sisi-sisi tegak berbentuk segitiga</p> <p>Sifat-sifat limas segi-n</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki $n + 1$ sisi 	<p>Luas permukaan = $\text{luas alas} + \text{luas selimut}$</p> <p>Volume = $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$</p>

Nama dan Gambar Bangun Ruang	Pengertian Sifat-Sifat	Luas Permukaan dan Volume
 <p data-bbox="284 544 480 577">Limas Segitiga</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="708 347 999 380">2. Memiliki $2n$ rusuk <li data-bbox="708 385 1086 418">3. Memiliki $n + 1$ titik sudut 	

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang *project based learning* yang dilakukan oleh Sasmita et., al (2021) dengan judul “Efektivitas Model *Project Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis”. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model *project based learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya peningkatan rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah matematis sebesar 15,086%.

Penelitian tentang *project based learning* yang dilakukan oleh Ramadianti (2021) dengan judul “Efektivitas Model *Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar”. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model *project based learning* mampu meningkatkan hasil belajar matematika SD. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil belajar siswa yang terendah 11,30% sampai yang tertinggi 37,48% dengan rata-rata sebesar 24,72%.

Penelitian tentang *project based learning* yang dilakukan oleh Faridah, Afifah, & Siti Lailiyah (2022) dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Dan Literasi Digital Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah”. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *project based learning* efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi dan literasi digital pada peserta didik kelas V MI Al-Fithrah Surabaya. Dengan perolehan nilai signifikansi sebesar $0,107 < 0,05$.

Penelitian tentang *project based learning* yang dilakukan oleh Hamidah & Citra (2021) dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minat dan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen (XI IPA 1) lebih tinggi daripada kelas kontrol (XI IPA 2) dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Simpulan, model *project based learning* efektif digunakan sebagai salah satu model pembelajaran terhadap minat dan hasil belajar siswa di sekolah.

Penelitian tentang *visual thinking* yang dilakukan oleh Nuryadi et., al (2020) dengan judul “*The Effectiveness of Learning Circle Assisted by Geogebra Software Reviewed from Creative Thinking and Visual Thinking Ability of Junior High School Students*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *learning circle* dengan menggunakan geogebra lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan *visual thinking* siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Penelitian tentang kemampuan *visual thinking* dilakukan oleh Harahap & Thamrin (2021) dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Visual Siswa dengan Menggunakan *Contextual Teaching and Learning (CTL)*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan CTL dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan berpikir visual (*visual thinking*) siswa.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwa penggunaan model *project based learning* efektif terhadap kemampuan peserta didik. Penggunaan model *project based learning* dimungkinkan dapat efektif terhadap kemampuan *visual thinking* peserta didik. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terdapat pada penggunaan model *project based learning*. Akan tetapi belum ditemukan penelitian mengenai efektivitas *project based learning* terhadap kemampuan *visual thinking*. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian mengenai efektivitas model *project based learning* terhadap kemampuan *visual thinking*.

2.3 Kerangka Berpikir

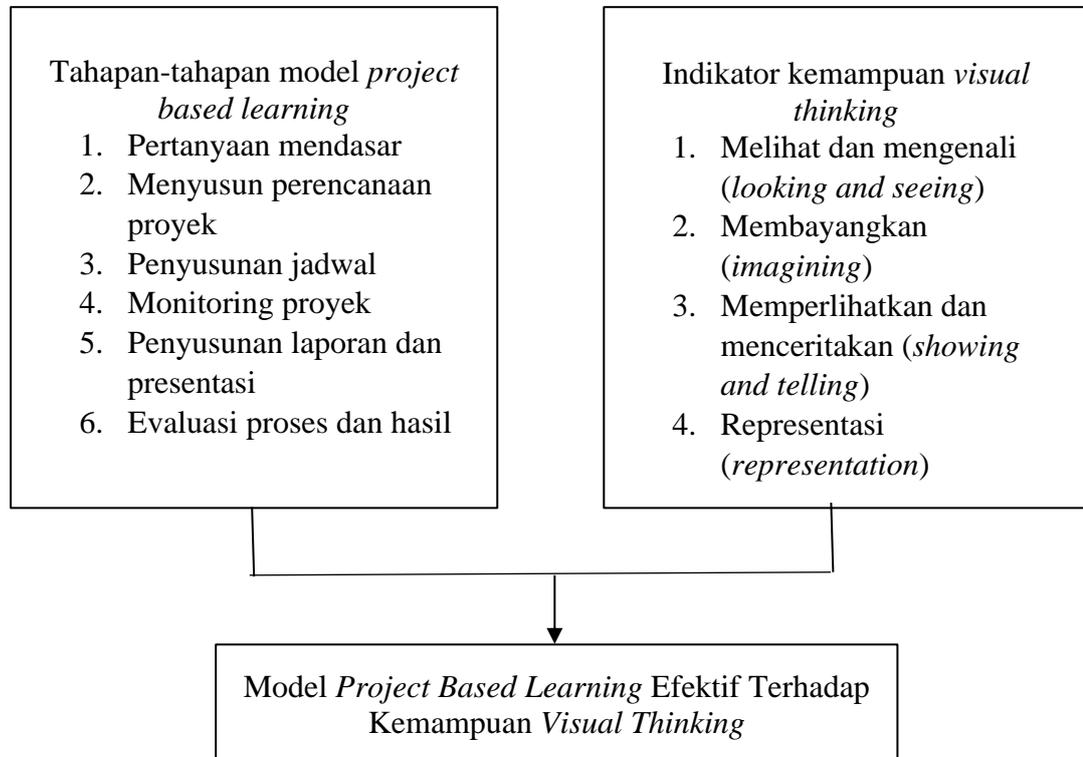
Visual thinking merupakan kemampuan, proses, dan produk dari pencapaian, interpretasi, penggunaan dan refleksi atas gambar, image, diagram dalam pikiran kita pada kertas atau dengan alat teknologi dengan tujuan menggambarkan menceritakan informasi, memikirkan dan mengembangkan ide-ide yang sebelumnya tidak diketahui

dan memajukan pemahaman (Nasution, 2020). Adapun indikator kemampuan *visual thinking* menurut Bolton (dalam Yuniartini, Haryono, & Hamdani, 2019) sebagai berikut: (1) melihat (*looking*) mengidentifikasi masalah merupakan aktivitas melihat dan mengumpulkan informasi berdasarkan hal yang diketahui pada soal; (2) mengenali (*seeing*) yaitu memahami masalah dan tantangan dengan aktivitas memahami permasalahan yang diminta; (3) membayangkan (*imagining*) yaitu memproses informasi verbal ke dalam bentuk visual; (4) memperlihatkan dan menceritakan (*showing and telling*) yaitu menjelaskan apa yang dilihat dan diperoleh kemudian mengkomunikasikannya.

Kemampuan *visual thinking* peserta didik dimungkinkan dapat dipengaruhi salah satunya oleh penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat, oleh sebab itu diperlukan model pembelajaran yang inovatif. Model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan pemecahan masalah dengan menghasilkan produk atau karya yang nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Riyanti et al., (dalam Sasmita 2021) yang menyatakan bahwa *project based learning* menyediakan fasilitas peserta didik untuk menyelidiki suatu hal, memecahkan masalah, bersifat *students centered*, dan menghasilkan produk nyata berupa hasil proyek. Adapun langkah-langkah model *project based learning* dengan pendekatan saintifik menurut Anggraeni, Kurino & Mahpudin (2019) sebagai berikut (1) penentuan proyek, pada tahap ini guru menentukan tema proyek yang akan dibuat siswa; (2) menyusun perencanaan proyek, pada tahap ini guru memfasilitasi peserta didik untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek beserta pengelolaannya; (3) penyusunan jadwal, pada tahap ini guru memberikan pendampingan kepada peserta didik melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya; (4) monitoring proyek, pada tahap ini guru memfasilitasi dan memonitor peserta didik dalam melaksanakan rancangan proyek yang telah dibuat; (5) penyusunan laporan dan presentasi, pada tahap ini guru memfasilitasi peserta didik untuk mempresentasikan hasil karyanya; dan (6) evaluasi proses dan hasil proses, pada tahap ini guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek yang sudah dijalankan.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model *project based learning* ini akan mengoptimalkan peserta didik dengan tujuan yang ditetapkan, sehingga penggunaan model *project based learning* dapat efektif terhadap

kemampuan *visual thinking* peserta didik. Adapun kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis dan Pertanyaan Penelitian

2.4.1 Hipotesis

Menurut Sugiyono (2022) “Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan”. Hipotesis dalam penelitian ini adalah “Model *project based learning* efektif terhadap kemampuan *visual thinking*”.

2.4.2 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana kemampuan *visual thinking* peserta didik yang pembelajarannya menggunakan model *project based learning*?”