**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

1. **Pendekatan *Scientific***

Pendekatan *scientific* yaitu pembelajaran yang mendorong peserta didik lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan data, mengasosiasi/menalar, dan mengomunikasi.

Nur mengemukakan dalam KEMENDIKBUD (2014:6) “model ini peserta didik diajak untuk melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pelajaran melalui berbagai aktifitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuan (*scientist*) dalam melakukan penyelidikan ilmiah”. Semiawan mengungkapkan dalam KEMENDIKBUD “Fokus proses pembelajaran diarahkan pada pengembangan keterampilan peserta didik dalam memproseskan pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan” (2014:6).

Houston mengungkapkan dalam KEMENDIKBUD bahwa (2014:6):

“Model ini juga tercakup penemuan makna (*meanings*), organisasi, dan struktur dari ide atau gagasan, sehingga secara bertahap peserta didik belajar bagaimana mengorganisasikan dan melakukan penelitian. Pembelajaran berbasis keterampilan proses sains menekankan pada kemampuan peserta didik dalam menemukan sendiri (*discover*) pengetahuan yang didasarkan atas pengalaman belajar, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan generalisasi, sehingga lebih memberikan kesempatan bagi berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi.”

Menurut Chain dan Evans dalam KEMENDIKBUD (2014:7) “Model pembelajaran berbasis keterampilan proses sains berpotensi membangun kompetensi dasar hidup peserta didik melalui pengembangan keterampilan proses sains, sikap ilmiah, dan proses kontruksi pengetahuan secara bertahap. Keterampilan proses sains pada hakikatnya adalah kemampuan dasar untuk belajar (basic learning tools) yaitu kemampuan yang berfungsi untuk membentuk landasan pada setiap individu dalam mengembangkan diri”. Menurut Suherman (2003) karakteristik pembelajaran matematisa di sekolah yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran matematisa langsung (bertahap)
2. Pembelajaran matematisa mengikuti metode spiral
3. Pembelajaran matematisa menekankan pola pikir deduktif
4. Pembelajaran matematisa mengganti kebenaran konsistensi

Penguatan proses pembelajaran matematisa melalui pendekatan *scientific*, mendorong peserta didik lebih mampu dalam mengamati, menanya, mengeksplorasi/mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan atau mempresentasikan.

Dengan demikian model pembelajaran membungkus semua kegiatan pembelajaran berlangsung dalam pencapaian kompetensi peserta didik. Model-model yang biasa digunakan dalam pembelajaran matematisa, antara lain, *Inquiry Based Learning, Discovery Based Learning, Problem Based Learning,* dan *Project Based Learning.* Dalam pemilihan model pembelajaran mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Karateristik pengetahuan
2. Karakteristik keterampilan
3. Karakteristik sikap

Model pembelajaran PBL merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap memiliki karakteristik pembelajaran *scientific*. Pada PBL, peserta didik dituntut aktif untuk mendapatkan konsep yang dapat diterapkan dengan jalan memecahkan masalah, peserta didik akan mengeksplorasi sendiri konsep-konsep yang harus mereka kuasai, dan peserta didik diaktifkan untuk bertanya dan berargumentasi melalui diskusi, mengasah keterampilan investigasi, dan menjalani prosedur kerja ilmiah lainnya ungkap Permana dalam Fauziah *et al.*(2013:168). Dalam hal tersebut PBL diyakini sangat cocok untuk pembelajaran disiplin ilmu, karena metodologinya memelihara pemikiran kritis, kreatif dan keterampilan dalam pemecahan masalah. Adapun penelitian yang dikemukakan oleh Dewi, Wiarta dan Manuba (2015) bahwa ‘dengan penerapan pendekatan *Scientific* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar pengetahuan peserta didik’.

1. ***Problem Based Learning***

*Problem-based Learning* merupakan pendekatan yang berorientasi pada pandangan konstruktivistik yang memuat karakteristik kontekstual, kolaboratif, berpikir metakognisi, dan memfasilitasi pemecahan masalah menurut Wagiran (2007:5).

*“Problem-based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik yaitu penyelidikan yang membutuhlam penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata” menurut trianto dalam Novita dan Supriyono (2015:113).

Peserta didik dimungkinkan belajar secara bermakna yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pemecahan masalah. Adapun fase dari PBL menurut Miao, Holst, Haake, dan Steinmetz



|  |  |
| --- | --- |
| START | Identifying problem |

Identifying learning issues

Setting goal & making plan

Learning knowledge

Applying knowledge

|  |  |
| --- | --- |
| Assessing and Reflecting | END |
|  |  |



**Bagan 2.1 Fase PBL**

Ibrahim, Nur dan Ismail mengemukakan dalam Rusman (2010:260) bahwa langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah adalah sebagai berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Fase  | Indikator  | Tingkah Laku Guru |
| 1 | Orientasi peserta didik pada masalah | Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi peserta didik terlibat pada aktivitas pemecahan masalah |
| 2 | Mengorganisasi peserta didik untuk belajar  | Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut |
| 3 | Membimbing pengalaman individual/kelompok | Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah |
| 4 | Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya |
| 5 | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan |

**‘**Praktik-praktik pembelajaran hanya dapat diubah melalui pengujian terhadap cara-cara guru mengemas dan melaksanakan pembelajaran’ menurut Santyasa dalam Cahyaningsih dan Asikin (2015:281). Maka dari itu pendekatan yang diduga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik adalah pembelajaran matematisa humanistik (PMH). ‘Pembelajaran matematisa yang manusiawi berkaitan dengan usaha merekonstruksi kurikulum matematisa sekolah, sehingga matematisa dapat dipelajari dan dialami sebagai bagian kehidupan manusia’ menurut Siswono dalam Cahyanigsih dan Asikin (2015:281). Maka dari itu PBL adalah pendekatan yang tidak hanya melibatkan peserta didik sebagai peserta aktif dalam proses pembelajaran tetapi mendorong mereka untuk memiliki peran aktif dengan melibatkan mereka secara bermakna dengan permasalahan dunia nyata menurut Utecht dalam Cahyaningsih dan Asikin (2015:281). Dari uraian para ahli dan dari berbagai pendapat bahwa model PBL adalah pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk ikut serta dan aktif dalam proses pembelajaran dan juga dapat memotifasi peserta didik untuk lebih meningkatkan kemamampuan berpikir kreatif matematis, disebabkan pembelajaran tersebut merupakan pembelajaran matematisa humanistic.

Landasan teori pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah kolaborativisme, suatu pandangan yang berpendapat bahwa peserta didik akan menyusun pengetahuan dengan cara membangun penalaran dari semua pengetahuan yang sudah dimilikinya dan dari semua yang diperoleh sebagai hasil kegiatan berinteraksi dengan semua individu. Hal tersebut menyiratkan bahwa proses pembelajaran berpindah dari transfer informasi fasilitator kepada peserta didik menjadi proses kontruksi pengetahuan yang sifatnya sosial dan individual. Diharapkan proses tersebut menghasilkan yang lebih baik, karena menurut paham kontruktivisme, manusia hanya dapat memahami melalui segala sesuatu yang dikonstruksinya sendiri. Berdasarkan teori yang dikembangkan Liu (dalam Saputra, 2015:19) menjelaskan bahwa karakteristik dari PBL yaitu:

* 1. Belajar berpusat pada peserta didik/peserta didik

Proses pembelajaran PBL lebih menitik beratkan kepada peserta didik sebagai orang belajar. Oleh karena itu PBL didukung oleh teori konstruktivisme dimana peserta didik didorong untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri.

* 1. Belajar menggunakan masalah-masalah autentik

Masalah yang disajikan kepada peserta didik adalah masalah yang autentik sehingga peserta didik mampu dengan mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti.

* 1. Memperoleh informasi baru melalui belajar secara langsung

Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja peserta didik belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya, sehingga peserta didik berusaha untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku, internet atau informasi lainnya.

* 1. Belajar dalam kelompok lain

Agar terjadi interaksi ilmiah atau tuker pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, maka pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas.

* 1. Pengajar bertindak sebagai fasilitator

Pada pelaksanaan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), pengajar hanya berperan sebagai fasilitator. Meskipun demikian, pengajar harus selalu memantau perkembangan aktivitas peserta didik dan mendorong peserta didik agar mencapai target yang hendak dicapai.

Oleh karena itu, pembelajaran PBL memiliki gagasan bahwa pembelajaran dapat dicapai jika kegiatan pendidikan dipusatkan pada tugas-tugas atau permasalahan autentik, relevan, dan dipersentasikan dalam suatu konteks. Cara tersebut bertujuan agar peserta didik/peserta didik memiliki pengalaman sebagaimana mereka nantinya hadapi kehidupan profesionalnya. Pengalaman tersebut sangat penting karena pembelajaran yang efektif dimulai dari pengalaman konkret. Pertanyaan, pengalaman, formulasi serta penyusunan konsep tentang permasalahan yang mereka ciptakan sendiri merupakan dasar untuk pembelajaran.

Pembelajaran suatu materi pelajaran dengan menggunakan PBL sebagai basis model dilaksanakan dengan cara mengikuti beberapa langkah PBL dengan setiap langkah disesuaikan dengan mata pelajaran yang bersangkutan.

1. Konsep Dasar (*Basic Concept*)

Jika dipandang perlu, fasilitor dapat memberikan konsep dasar, petunjuk, referensi, atau *link* dan *skill* yang diperlukan dalam pembelajaran tersebut. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik lebih cepat masuk dalam atmosfer pembelajaran dan mendapatkan ‘peta’ yang akurat tentang arah dan tujuan pembelajaran. Lebih jauh, hal ini diperlukan untuk memastikan peserta didik memperoleh kunci utama materi pembelajaran, sehingga tidak ada kemungkinan terlewatkan oleh peserta didik seperti yang dapat terjadi jika peserta didik mempelajari secara mandiri. Konsep yang diberikan tidak perlu detail, yang diutamakan dalam bentuk garis besar saja sehingga peserta didik dapat mengembangkannya secara mandiri.

1. Pendefinisian Masalah (*Defining The Problem*)

Dalam langkah ini fasilitator menyampaikan skenario atau permasalahan dalam kelompoknya, peserta didik melakukan berbagai kegiatan. Pertama, *brainstorming* yang dilaksanakan dengan cara semua anggota kelompok mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan terhadap skenario secara bebas, sehingga dimungkinkan muncul berbagai macam alternatif pendapat. Setiap anggota kelompok memiliki hak yang sama dalam memberikan dan menyampaikan ide dalam diskusi serta mendokumentasikan secara tertulis pendapat masing-masing dalam kertas kerja.

Selain itu, setiap kelompok harus mencari istilah yang kurang dikenal dalam skenario tersebut dan berusaha mendiskusikan maksud dan artinya. Jika ada peserta didik yang mengetahui artinya, segera menjelaskan kepada teman yang lain. Jika ada bagian yang belum dapat dipecahkan dalam kelompok tersebut, ditulis dalam permasalahan kelompok. Selanjutnya, jika ada bagian yang belum dapat dipecahkan dalam kelompok tersebut, ditulis sebagai isu dalam permasalahan kelompok.

Kedua, melakukan seleksi alternatif untuk memilih pendapat yang lebih fokus. Ketiga, menentukan permasalahan dan melakukan pembagian tugas dalam kelompok untuk mencari referensi penyelesaian dari isu permasalahan yang didapat. Fasilitator memvalidasi pilihan-pilihan yang diambil peserta didik. Jika tujuan yang diinginkan oleh fasilitator belum disinggung oleh peserta didik, fasilitator mengusulkannya dengan memberikan alasannya. Pada akhir langkah peserta didik diharapkan memiliki gambaran yang jelas tentang apa saja yang mereka ketahui, apa saja yang mereka tidak ketahui, dan pengetahuan apa saja yang diperlukan untuk menjebataninya. Untuk memastikan setiap peserta didik mengikuti langkah ini, pendefinisian masalah dilakukan dengan mengikuti petunjuk.

1. Pembelajaran Mandiri (*Self Learning*)

Setelah mengetahui tugasnya, masing-masing peserta didik mencari berbagai sumber yang dapat memperjelas isu yang sedang diinvestigasi. Sumber yang dimaksud dapat dalam bentuk artikel tertulis yang tersimpan diperpustakaan, halaman web, atau bahkan pakar dalam bidang yang relevan. Tahap investigasi memiliki dua tujuan utama, yaitu:

1. Agar peserta didik mencari informasi dan mengembangkan pemahaman yang relevan dengan permasalahan yang telah didiskusikan di kelas, dan
2. Informasi dikumpulkan dengan satu tujuan yaitu dipresentasikan di kelas dan informasi tersebut haruslah relevan dan dapat dipahami.

Diluar pertemuan dengan fasilitator, peserta didik bebas untuk mengadakan pertemuan dan melakukan berbagai kegiatan. Dalam pertemuan tersebut peserta didik akan saling bertukar informasi yang telah dikumpulkannya dan pengetahuan yang telah mereka bangun. Peserta didik juga harus mengorganisasi informasi yang didiskusikan, sehingga anggota kelompok lain dapat memahami relevansi terhadap permasalahan yang dihadapi.

1. Pertukaran Pengetahuan (*Exchange Knowledge)*

Setelah mendapatkan sumber untuk keperluan pendalaman materi dalam langkah pembelajaran mandiri, selanjutnya pada pertemuan berikutnya peserta didik berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengklarifikasi capaiannya dan merumuskan solusi dari permasalahan kelompok. Pertukaran pengetahuan ini dapat dilakuakan dengan cara peserta didik berkumpul sesuai kelompok dna fasilitatornya.

Tiap kelompok menentukan ketua diskusi dan tiap peserta didik menyampaikan hasil pembelajaran mandiri dengan cara mengintegrasikan hasil pembelajaran mandiri untuk mendapatkan kesimpulan kelompok. Langkah selanjutnya presentasi hasil dalam pleno (kelas besar) dengan mengakomodasi masukan dari pleno, menentukan kesimpulan akhir, dan dokumentasi akhir. Untuk memastikan setiap peserta didik mengikuti langkah ini maka dilakukan petunjuk.

Sebagaimana pendekatan pembelajaran lainnya, pembelajaran PBL memiliki kelebiahan dan kekurangan yang perlu dicermati untuk keberhasilan penggunanya. Beberapa kelebihan yang terungkap dari penelitian tentang pembelajaran PBL menurut Ibrahim (dalam Saputra, 2015:25) adalah:

1. Retensi peserta didik pada apa yang dipelajari lebih lama dan kuat
2. Pengetahuan terintegrasi dengan baik
3. Mengembangkan keterampilan belajar jangka panjang, yaitu bagaimana meneliti, berkomunikasi dalam kelompok, dan bagaimana menangani masalah
4. Meningkatkan motivasi, minat dalam bidang studi, dan kemandirian belajar
5. Meningkatkan interaksi peserta didik-peserta didik dan peserta didik-pendidik.

Hasil penelitian Lee (dalam Saputra, 2015:25) mengungkapkan beberapa kelemahan pembelajaran PBL seperti:

1. Instrumen penelitian hasil belajar yang valid dan dapat diterima sulit dibuat atau ditafsirkan
2. Waktu yang diperlukan dalam pembelajaran lebih banyak
3. Kendala pada factor dosen yang sulit merubah orientasi dari pendidik mengajar menjadi peserta didik belajar
4. Sulitnya merancang masalah yang memenuhi standar pembelajaran PBL.
5. **Kerangka Perencanaan Model PBL**

Lima tahap pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan perilaku yang dibutuhkan oleh pendidik seperti yang dikemukakan oleh Martinis (dalam Saputra, 2015:31) yang disajikan sebagai berikut:

**Tabel 2.1**

**Tahap Pembelajaran *Problem Based Learning***

| Tahap | Kegiatan Pendidik | Kegiatan Peserta didik |
| --- | --- | --- |
| Tahap IOrientasi peserta didik pada masalah | Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan kebutuhan yang diperlukan dan memotivasi peserta didik terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya | Peserta didik menginventarisasi dan mempersiapkan kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Peserta didik berada dalam kelompok yang telah ditetapkan |
| Tahap 2Mengorganisasi pesrta didik untuk belajar | Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut | Peserta didik membatasi permasalahannya yang akan dikaji |
| Tahap 3Membimbing penyelidikan mandiri maupun kelompok | Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah | Peserta didik melakukan inkuiri, investigasi, dan bertanya untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan yang dihadapi |
| Tahap 4Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan laporan serta membantu peserta didik untuk berbagai tugas dalam kelompoknya. | Peserta didik menyusun laporan dalam kelompok dan menyajikannya dihadapan kelas dan berdiskusi dalam kelas |
| Tahap 5Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan. | Peserta didik mengikuti tes dan menyerahkan tugas-tugas sebagai bahan evaluasi proses belajar. |

**Tahap 1: Mengorientasikan peserta didik pada masalah**

Pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas-aktifitas yang akan dilakukan. Dalam penggunaan PBL, tahapan ini sangat penting dimana pendidik harus menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh peserta didik dan juga oleh pendidik. Serta dijelaskan bagaimana pendidik mengevaluasi proses pembelajaran. Hal ini sangat penting untuk memberikan motivasi agar peserta didik dapat mengerti dalam pembelajaran yang akan dilakukan. Ada empat hal yang perlu dilakukan dalam proses ini, yaitu:

1. Tujuan utama pengajaran tidak untuk mempelajari sejumlah besar informasi baru, tetapi lebih kepada belajar bagaimana menyelidiki masalah-masalah penting dan bagaimana menjadi peserta didik yang mandiri,
2. Permasalahan dan pertanyaan yang diselidiki tidak mempunyai jawaban mutlak “benar”, sebuah masalah yang rumit atau kompleks mempunyai banyak penyelesaian dan seringkali bertentangan,
3. Selama tahap penyelidikan (dalam pengajaran ini), peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan dan mencari informasi. Pendidik akan bertindak sebagai pembimbing yang siap membantu, namun peserta didik harus berusaha untuk bekerja mandiri atau dengan temannya, dan
4. Selama tahap analisis dan penjelasan, peserta didik akan didorong untuk menyatakan ide-idenya secara terbuka dan penuh kebebasan. Tidak ada ide yang akan ditertawakan oleh pendidik atau teman sekelas. Semua peserta didik diberi peluang untuk menyumbang kepada penyelidikan dari meyampaikan ide-ide mereka.

**Tahap 2:Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar**

Di samping mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, pembelajaran PBL juga mendorong peserta didik belajar berkolaborasi. Pemecahan suatu masalah sangat membutuhkan kerjasama dan *sharing* antar anggota. Oleh sebab itu, pendidik dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan membentuk kelompok-kelompok peserta didik dimana masing-masing kelompok akan memilih dan memecahkan masalah yang berbeda. Prinsip-prinsip pengelompokkan peserta didik dalam pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam konteks ini seperti: kelompok harus heterogen, penitngnya interaksi antar anggota, komunikasi yang efektif, adanya tutor sebaya, dan sebagainya. Pendidik sangat penting memonitor dan mengevaluasi kerja masing-masing kelompok untuk menjaga kinerja dan dinamika kelompok selama pembelajaran.

Setelah peserta didik diorientasikan pada suatu masalah dan telah membentuk kelompok belajar selanjutnya pendidik dan peserta didik menetapkan subtopic-subtopik yang spesifik, tugas-tugas penyelidikan, dan jadwal. Tantangan utama bagi pendidik pada tahap ini adalah mengupayakan agar semua peserta didik aktif terlibat dalam sejumlah kegiatan penyelidikan dan hasil-hasil penyelidikan ini dapat menghasilkan penyelesaian terhadap permasalahan tersebut.

**Tahap 3:Membimbing penyelidikan mandiri maupun kelompok**

Penyelidikan adalah inti dari PBL. Meskipun setiap situasi permasalahan memerlukan teknik penyelidikan yang berbeda, pada umumnya tentu melibatkan karakter yang identik, yakni pegumpulan data dan eksperimen, berhipotesis dan penjelasan, dan memberikan pemecahan. Pengumpulan data dan eksperimentasi merupakan aspek yang sangat penting. Pada tahap ini, pendidik harus mendorong peserta didik untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen (mental maupun aktual) sampai mereka betul-betul memahami dimensi situasi permasalahan. Tujuannya adalah agar peserta didik mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri. Pendidik membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber, dan seharusnya mengajukan pertanyaan pada peserta didik untuk berpikir tentang masalahdan ragam informasi yang dibutuhkan untuk sampai pada pemecahan masalah yang dapat dipertahankan.

Setelah peserta didik mengumpulkan cukup data dan memberikan permasalahan tentang fenomena yang mereka selidiki, selanjutnya mereka mulai menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, penjelesan, dan pemecahan. Selama pengajaran pada fase ini, pendidik mendorong peserta didik untuk menyampikan semua ide-idenya dan menerima secara penuh ide tersebut. Pendidik juga harus mengajukan pertanyaan yang membuat peserta didik berpikir tentang kelayakan hipotesis dan solusi yang mereka buat serta tentang kualitas informasi yang dikumpulkan.

**Tahap 4:Mengembangkan dan menyajikan hasil karya**

Tahap penyelidikan diikuti dengan menciptakan hasil karya dan mempresentasikannya. Hasil karya bisa berupa laporan tertulis, atau program komputer, dan sajian multimedia. Tentunya kecanggihan hasil karya sangat dipengaruhi tingkat berpikir peserta didik. Langkah selanjutnya adalah mempresentasikan hasil karyanya dan pendidik berperan sebagai organisator dari demonstrasi peserta didik. Presentasi ini melibatkan peserta didik-peserta didik lainnya, dan dapat menjadi “penilai” atau memberikan umpan balik.

**Tahap 5:Menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir kreatif matematis**

Fase ini merupakan tahap akhir dalam PBL. Fase ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase ini pendidik meminta peserta didik untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajar.

PBL berfungsi sebagai *complement* (pelengkap), yaitu model pembelajaran diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas, artinya model pembelajaran PBL diprogamkan untuk menjadi pembelajaran *reinforcement* (penguatan) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Model pembelajaran PBL dikatakan sebagai *enrichment* (pengayaan), apabila kepada peserta didik yang dapat dengan cepat menguasai atau memahami materi perkuliahan yang disampaikan pendidik secara tatap muka (*fast learners*) diberikan kesempatan untuk lebih menguasai materi bangun ruang dimensi tiga. Tujuannya agar semakin memantapkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran yang disajikan pendidik didalam kelas khususnya bangun ruang dimensi tiga.

Dikatakan sebagai program remedial, apabila kepada peserta didik yang mengalami kesulitan memahami materi pelajaran yang disajikan pendidik secara tatap muka di kelas diberikan kesempatan untuk memanfaatkan proses tanya-jawab. Tujuannya, agar peserta didik lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan pendidik di kelas.

Jadi, selama proses pembelajaran dengan PBL berlangsung, peserta didik bisa bertanya atau pun berdiskusi, misalnya pada tahap 3 (membimbing penyelidikan mandiri maupun kelompok**)** sesuai instruksi pendidik. Setelah pembelajaran selesai peserta didik bisa bertanya ataupun berdiskusi sebagai penguat bagi mereka yang belum mengerti saat pembelajaran di kelas, dan sebagai pengayaan bagi mereka yang dengan cepat menguasai materi pembelajaran.

1. **Kemampuan Kreatif matematis**

Kreativitas telah menarik perhatian besar dan telah dipelajari dalam berbagai cara oleh para peneliti, terutama sejak Guilford (1950) membahas pentingnya kreativitas pada *American Psychological Association*. Produk divergen menjadi salah satu bidang utama di bidang kreativitas, bersama dengan faktor-faktor seperti kelancaran, kebaruan, fleksibilitas, kemampuan sintesis, kemampuan analisis, evaluasi, originalitas, elaborasi, pemecahan masalah. Produksi divergen adalah istilah yang dibuat Guilford untuk berpikir divergen Runco dalam Park (2004:9)

Guilford (Park, 2004) medefinisikan produk divergen sebagai kemampuan untuk menghasilkan beberapa solusi, di mana keragaman dan banyaknya hasil ditekankan. Terdapat empat komponen kemampuan produksi divergen yang penting atau berkontribusi untuk kreativitas yaitu *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (kebaruan), dan elaboration (elaborasi/keterincian). Setiap komponen didefinisikan oleh Guilford (1973) sebagai berikut:

*Fluency* (kelancaran) adalah kemampuan untuk memikirkan banyak ide; banyak kemungkinan solusi untuk masalah.; *flexibility* (keluwesan) adalah kemampuan untuk melampaui tradisi, kebiasaan, untuk mengubah ide dan untuk menggunakan cara baru, berbeda, dan tidak biasa.; *originality* (kebaruan) yaitu mampu memunculkan ide-ide yang tidak biasa; dan *elaboration* (elaborasi) yaitu kemampuan untuk menyusun rincian dari ide atau solusi.

Rincian ciri-ciri dari *fluency, flexibility, originality,* dan *elaboration* dikemukakan Munandar (dalam Ningsih, 2015:25),

1. Ciri-ciri *fluency* diantaranya adalah
	1. Mencetuskan banyak ide, banyak jawaban, banyak penyelesaian masalah, banyak pertanyaan dengan lancar;
	2. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal;
	3. Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.
2. Ciri-ciri *flexibility* diantaranya adalah
	1. Menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda;
	2. Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda;
	3. Mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran.
3. Ciri-ciri *originality* diantaranya adalah
	1. Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik;
	2. Memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan diri;
	3. Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur.
4. Ciri-ciri *elaboration* diantaranya adalah
	1. Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk;
	2. Menambah atau memperinci detil-detil atau menguraikan secara runtut dari suatu obyek, gagasan, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik.

Definisi kreativitas sebagai proses kreativitas adalah tindakan yang berlangsung secara kontinu untuk membawa sesuatu yang baru menjadi ada (Best & Thomas dalam Ningsih, 2015:26). Definisi yang mengacu pada produk kreatif meliputi aspek kelancaran, fleksibilitas, dan originalitas. Aspek-aspek ini merupakan karakteristik umum yang menggambarkan hasil dari tindakan kreatif (Torrance dalam Ningsih, 2015:26).

Menurut Munandar (dalam Ningsih, 2015:26), berpikir kreatif (juga disebut berpikir divergen) ialah memberikan macam-macam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuaian. Sedangkan menurut Facione (dalam Ningsih, 2015:26), berpikir kreatif merupakan salah satu jenis berpikir yang mengarahkan diperolehnya wawasan baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau cara baru dalam memahami sesuatu. Berpikir kreatif dapat terjadi ketika dipicu oleh tugas-tugas atau masalah yang menantang.

Bergstom (dalam Ningsih, 2015:26) mendefinisikan kemampuan berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan tidak biasa (*unpredictable*). Sedangkan menurut Isaksen, *et al*(Grieshober, 2004), kemampuan berpikir kreatif mempunyai beberapa aspek, yaitu kepekaan, kelancaran, keluwesan, keaslian, dan keterperincian. Kepekaan merujuk pada kemampuan mengenali atau mengidentifikasi konsep-konsep matematis pada suatu situasi atau masalah. Kelancaran merujuk pada kemampuan menghasilkan banyak ide, keluwesan merujuk pada kemampuan menghasilkan beragam ide, keaslian merujuk pada kemampuan menghasilkan ide baru, dan keterperincian merujuk pada kemampuan memberikan penjelasan secara terperinci terhadap suatu ide.

Menurut Sumarmo (2013), berpikir kreatif memuat tiga aspek keterampilan. Ketiga aspek itu adalah:

1. Keterampilan kognitif. Keterampilan kognitif tersebut antara lain kemampuan: mengidentifikasi masalah dan peluang, menyusun pertanyaan yang baik dan berbeda, mengidentifikasi data yang relevan dan yang tidak relevan, masalah peluang yang produktif; menghasilkan banyak ide (*fluency*), ide yang berbeda (*flexibility*), dan produk atau ide yang baru (*originality*), memeriksa dan menilai hubungan antara pilihan dan alternatif, mengubah pola pikir dan kebiasaan lama, menyususn hubungan baru, memperluas, dan memperbaharui rencana atau ide.
2. Keterampilan afektif. Keterampilan afektif yang termuat dalam berpikir kreatif antara lain: merasakan masalah dan peluang, toleran terhadap ketidakpastian, memahami lingkungan dan kekreatifan orang lain, bersifat terbuka, berani mengambil resiko, membangun rasa percaya diri, mengontrol diri, rasa ingin tahu, menyatakan dan merespon perasaan dan emosi, dan mengantisipasi sesuatu yang tidak diketahui.
3. Kemampuan metakognnitif. Kemampuan metakognnitif yang terdapat dalam berpikir kreatif antara lain: merancang strategi, menetapkan tujuan dan keputusan, memprediksi dari data yang tidak lengkap, memahami kekreatifan dan sesuatu yang tidak dipahami orang lain, mendiagnosa informasi yang tidak lengkap, membuat pertimbangan multipel, mengatur emosi, dan memajukan elaborasi solusi masalah dan rencana.

Menurut Pehnoken (1997), kreativitas tidak hanya ditemukan dalam bidang tertentu, seperti seni dan sains, melainkan juga merupakan bagian dari kehidupan. Contohnya, manusia memanfaatkan pemikiran kreatif ketika ia memecahkan masalah-masalah praktis. Oleh karena itu, kreativitas harus menjadi bagian intrinsik dari "matematisa“. Pembahasan mengenai kreativitas dalam matematisa lebih ditekankan pada prosesnya, yakni proses berpikir kreatif. Oleh karena itu, kreativitas dalam matematisa lebih tepat diistilahkan sebagai berpikir kreatif matematis. Meski demikian, istilah kreativitas dalam matematisa atau berpikir kreatif matematis dipandang memiliki pengertian yang sama, sehingga dapat digunakan secara bergantian. Dalam tulisan ini, kemampuan berpikir kreatif matematis mencakup aspek-aspek kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian.

Dari aspek-aspek yang mencakup di dalam kemampuan berpikir kreatif matematis di dalamnya ditunjang oleh model pembelajaran yang mumpuni. Model pembelajaran PBL yang dapat mencakup aspek-aspek di dalam kemampuan berpikir kreatif matematis. Seperti yang diungkapkan oleh Utecht dalam Cahyaningsih dan Asikin (2015:281) ‘PBL adalah pendekatan yang tidak hanya melibatkan peserta didik sebagai peserta aktif dalam proses pembelajaran tetapi mendorong mereka untuk memiliki peran aktif dengan melibatkan mereka secara bermakna dengan permasalahan dunia nyata.’

Diungkapkan pula oleh Santosa dalam penelitiannya (2012:453) ‘Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah melalui penyelidikan autentik maupun kelompok yang dapat mendorong peserta didik berpikir kreatif .’

Di samping itu model PBL menuntut peserta didik untuk berperan aktif dalam setiap pembelajaran dan juga akan mengajarkan peserta didik untuk dapat meningkatkan kemandirian belajar selain dapat meningkatkan kemampuan kreatif matematis peserta didik.

1. **Kemandirian Belajar**

Pada dasarnya setiap peserta didik memiliki gaya belajar dan kemampuan yang unik, berbeda antara peserta didik yang satu dengan peserta didik yang lainnya. Perbedaan gaya belajar dan kemampuan ini terkadang diabaikan oleh guru. Dalam proses pembelajaran guru memperlakukan setiap peserta didik dengan cara yang sama. Guru mengharapkan setiap peserta didik mencapai kemampuan yang sama, akan tetapi tidak setiap peserta didik mampu mengikuti semua apa yang telah diberikan oleh guru.

Menurut Basri dalam Fitriyani (2015:28) “belajar adalah proses perubahan di dalam diri seseorang, setelah belajar seseorang mengalami perubahan dalam dirinya seperti mengetahui, memahami, lebih terampil, dapat melakuakan sesuatu dan sebagainya.”

Definisi dari kemandirian belajar menurut Sumarmo (dalam Fitriyani:2015) mengungkapkan bahwa kemandirian belajar merupakan proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif menyelesaikan suatu akademik.

Selanjutnya menurut Humaniora (dalam Fitriyani : 2015) memberikan pengertian mengenai belajar mandiri sebagai berikut.

1. Setiap individu mampu meningkatkan tanggung jawab untuk mengambil berbagai keputusan.
2. Belajar mandiri dipandang sebagai suatu sifat yang sudah ada pada setiap orang dan situasi pembelajaran.
3. Belajar mandiri bukan berarti memisahkan diri dari orang lain.
4. Dengan belajar mandiri peserta didik dapat mentransfer hasil belajarnya yang berupa pengetahuan dan keterampilan ke dalam situasi yang lain.
5. Peran efektif guru dalam belajar mandiri masih dimungkinkan, seperti dialog dengan peserta didik, pencarian sumber, mengevaluasi hasil dan memberi gagasan-gagasan kreatif.

Zimmerman dalam Fitriyani (2015:31) menyatakan bahwa terdapat beberapa fase utama dalam siklus kemandirian belajar, yaitu:

1. Fase merancang kegiatan, yaitu meliputi: menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar.
2. Fase memantau kemajuan belajar, yaitu meliputi kegiatan bertanya pada diri sendiri selama proses pembelajaran
3. Fase mengevaluasi, yaitu meliputi kegiatan memeriksa jalannya strategi pembelajaran yang telah dilakukan
4. Fase merefleksi yaitu menyediakan hubungan-hubungan antara ketiga tahapan dalam memahami pelajaran. Fase ini berlangsung pada setiap fase selama siklus berjalan.

**Perencanaan**

**Monitoring**

**Evaluasi**

**Refleksi**

**Bagan 2.2 Fase-fase Kemandirian Belajar**

Kemandirian belajar merupakan salah satu faktor penentu dalam ketercapaian hasil belajar peserta didik. Peserta didik mampu mandiri dalam belajar artinya peserta didik memiliki kesadaran, kemauan, dan motivasi untuk belajar bukan sekedar perintah dari guru dan orang tua.

Adapun indicator-indikator dalam kemandirian belajar yang diutarakan oleh sumarmo dalam Ftriyani (2015:32) adalah:

1. Inisiatif belajar
2. Mendiagnosa kebutuhan belajar
3. Menetapkan target dan tujuan belajar
4. Memonitor, mengatur dan mengontrol
5. Memandang kesulitan sebagai tantangan
6. Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan
7. Memilih dan menerapkan strategi belajar
8. Mengevaluasi proses dan hasil belajar
9. *Self Efficacy* (konsep diri)

Lowry (dalam Saputra, 2015:44) merangkum sejumlah saran dari beberapa penulis tentang memfasilitasi perkembangan kemandirian belajar pada peserta didik, yaitu.

1. Membantu peserta didik mengidentifikasi titik awal untuk belajar dan mengembangkan bentuk ujian dan laporan yang relevan.
2. Mendorong peserta didik untuk memandang pengetahuan dan kebenaran secara kontekstual, memandang nilai kerangka kerja sebagai dinamika sosial, dan memahami bahwa mereka dapat bekerja secara perorangan atau dalam kelompok.
3. Menciptakan suasana kemitraan dengan peserta didik melalui negosiasi tujuan, strategi, dan kriteria evaluasi.
4. Jadilah seorang manajer belajar daripada sebagai penyampaian informasi.
5. Membantu peserta didik menyusun kebutuhannya untuk merumuskan tujuan belajarnya.
6. Mendorong mahaisiwa menyusun tujuan yang dapat dicapai melalui berbagai cara dan menawarkan beberapa contoh yang berhasil.
7. Menyiapkan contoh-contoh pekerjaan yang berhasil.
8. Meyakinkan peserta didik agar menyadari tujuan, strategi, sumber dan kriteria evaluasi yang telah ditetapkan.
9. Melatih peserta didik berinkuiri, mengambil keputusan, mengembangkan dan mengevaluasi diri.
10. Bertindak sebagai pembimbing dalam mencari sumber-sumber belajar.
11. Membantu menyesuaikan sumber belajar dengan kebutuhan peserta didik.
12. Membantu peserta didik mengembangkan sikap dan perasaan positif.
13. Memahami tipe *personality* dan jenis belajar peserta didik.
14. Menggunakan teknik pengalaman lapangan dan pemecahan masalah sebagai dasar pengalaman belajar orang dewasa.
15. Mengembangkan pedoman belajar yang berkualitas tinggi termasuk kiat belajar terprogram.

Dalam pembelajaran, terdapat beberapa variabel afektif yang mungkin berperan dalam mencapai hasil belajar yang baik. Salah satunya variabel afektif tersebut adalah kemandirian belajar. Studi lain yang dilakukan oleh Budiyanto dan Rohaetin (2014:171)’Pembelajaran Berbasis Masalah berhasil mengantar pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dan terdapat asosiasi cukup antara kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar peserta didik.’

Dalam uraian penjelasan sudah dijelaskan bahwa, Pembelajaran Berbasis Masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik dan dampaknya terhadap kemandirian belajar peserta didik.

1. **Model Pembelajaran Konvensional (sebagai Kontrol)**

 Model Pembelajaran Konvensional adalah model pembelajaran matematisa yang dalam prosesnya guru menerangkan di depan kelas, memberikan contoh soal, terkadang tanya jawab, dan pemberian tugas (repository.UPI.edu). Dalam prosesnya, pembelajaran konvensional lebih mengutamakan hafalan dan keterampilan berhitung dibanding pemaknaan. Selain itu, hasil lebih diutamakan daripada proses. Subiyanto (Meliyani, 2005:20) menjelaskan bahwa kelas dengan pembelajaran secara biasa mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: pembelajaran secara klasikal, peserta didik tidak mengetahui apa tujuan belajar mereka hari itu. Guru biasanya mengajar dengan berpedoman pada buku teks atau Lembar Kerja Peserta didik (LKS), dengan menggunakan metode ceramah dan terkadang tanya jawab. Tes atau evaluasi dengan maksud untuk mengetahui perkembangan jarang dilakukan peserta didik harus mengikuti cara belajar yang dipilih oleh guru, dengan patuh mempelajari urutan yang ditetapkan guru, dan kurang sekali mendapat kesempatan untuk menyatakan pendapat.

 Di samping itu, semua peserta didik diasumsikan mempunyai minat dan kecepatan belajar yang relatif sama. Dalam kondisi seperti ini, kondisi belajar peserta didik secara individual baik menyangkut kecepatan belajar, kesulitan belajar, dan minat belajar sukar untuk diperhatikan oleh guru. Pada umumnya, cara guru dalam menentukan kecepatan menyajikan dan tingkat kesukaran materi kepada peserta didiknya berdasarkan pada informasi kemampuan peserta didik secara umum. Guru sangat mendominasi dalam menentukan semua kegiatan pembelajaran. Banyaknya materi yang akan diajarkan, urutan materi pelajaran, kecepatan guru mengajar, dan lain-lain sepenuhnya ada di tangan guru.

1. **Teori-teori belajar yang mendukung**

Model PBL berlandaskan pada psikologi kognitif. Fokus pengajaran tidak begitu pada apa yang sedang dilakukan peserta didik melainkan pada apa yang mereka pikirkan pada saat melakukan kegiatan itu. Peran guru dalam PBL adalah sebagai pembimbing dan fasilitator dalam pembelajaran, sehingga peserta didik belajar untuk berpikir dan memecahkan suatu masalah oleh mereka sendiri. Teori-teori yang mendukung model PBL di antaranya dikemukakan oleh:

1. **Dewey dan Kelas Berorientasi Masalah**

Menurut pandangan Dewey, sekolah seharusnya mencerminkan masyarakat yang lebih besar dan kelas seharusnya menjadi laboratorium untuk penyelidikan kehidupan nyata dan pemecahan masalah. Pedagogi Dewey mendorong guru melibatkan peserta didik dalam proyek-proyek berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki masalah-masalah sosial dan ilmu pengetahuan. Dewey dan pengikutnya menegaskan bahwa pembelajaran di sekolah lebih bermakna, tidak terlalu abstrak. Pembelajaran bermakna yang terbaik dapat diwujudkan dengan meminta peserta didik berada dalam kelompok-kelompok kecil untuk mengerjakan proyek-proyek pilihan yang sesuai dengan minat mereka sendiri. Visi pembelajaran bermakna atau berpusat pada masalah ini digerakkan oleh keinginan peserta didik yang bermakna secara pribadi. Visi ini dengan jelas menghubungkan model PBL dengan filosofi pendidikan dan pedagogi Dewey.

Berdasarkan uarain diatas, teori belajar Piaget sangat erat kaitannya dengan paham konstruktivisme, sehingga teori ini disebut sebagai teori konstruktivisme kognitif. Jadi, teori Piaget merupakan landasan yang sejalan bagi model pembelajaran PBL. Teori belajar Piaget mudah diterapkan dalam pembelajaran berkaitan dengan struktur matematisa yang bersifat hierarkis.

1. **Teori Bruner**

Menurut Bruner, belajar merupakan suatu proses aktif yang memungkinkan manusia untuk menemukan hal-hal baru di luar informasi yang diberikan kepada dirinya. Dalam memepelajari manusia, ia menganggap manusia sebagai pemroses, pemikiran dan penciptaan informasi. Bruner (Dahar, 2006) menyatakan bahwa peserta didik belajar melalui keterlibatan aktif antara pengetahuan yang dimilikinya untuk memecahkan masalah, dan guru hanya berperan sebagai motivator bagi peserta didik dalam mendapatkan pengalaman yang memungkinkan peserta didik menemukan dan menyelesaikan masalah.

Bruner (Setiana, 2014) menandai perkembangan kognitif manusia sebagai berikut.

1. Perkembangan intelektual ditandai dengan adanya kemajuan dalam menanggapi suatu rangsangan .
2. Peningkatan pengetahuan tegantung pada perkembangan sistem penyimpanan informasi secara realistis.
3. Perkembangan intelektual meliputi perkembangan kemampuan berbicara pada diri sendiri atau pada orang lain melalui kata-kata atau lambing tentang apa yang telah dilakukan atau akan dilakukan.
4. Interaksi secara sistematis antara pembimbing, guru atau orang tua dengan anak diperlukan bagi pekembangan kognitifnya.
5. Bahasa adalah kunci perkembangan kognitif, karena bahasa merupakan alat komunikasi antar manusia.
6. Perkembangan kogntitif ditandai dengan kecakapan untuk mengemukaan beberapa alternatif secara simultan, memiliki tindakan yang tepat dapat memberikan prioritas yang berurutan dalam berbagai situasi.

Jerome Bruner seorang ahli psikologi Harvard, adalah salah seorang tokoh reformasi kurikulum pada masa itu. Ia dan para koleganya menyediakan pendukung teoretis penting yang dikenal dengan pembelajaran penemuan (*discovery learning*). Sebuah model pembelajaran yang menekankan pentingnya membantu peserta didik memahami struktur atau ide-ide pokok disiplin ilmu, kebutuhan untuk keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran dan keyakinan bahwa pembelajaran sebenarnya terjadi melalui penemuan pribadi. Tujuan pendidikan tidak hanya meningkatkan banyaknya basis pengetahuan peserta didik, tetapi juga menciptakan peluang bagi penemuan dan daya cipta peserta didik.

Pada model pembelajaran PBL, teori Bruner sangat mendukung untuk diterapkan karena proses penemuan melalui investigasi terhadap masalah yang dihadapi merupakan bagian terpening dan tidak dapat dipisahkan dan juga mendasarkan pada konsep lain yang dicetuskan oleh Bruner, yaitu ide *scaffolding*. Bruner mendeskripsikan *scaffolding* sebagai proses pada saat peserta didik dibantu menuntaskan suatu masalah tertentu melampaui kemampuan perkembangan peserta didik itu melalui bantuan (*scaffolding*) guru atau orang yang lebih menguasai itu.

Peran dialog sosial dalam pembelajaran juga penting bagi Bruner, ia percaya bahwa interaksi sosial di dalam dan di luar sekolah menyumbangkan banyak perolehan bahasa peserta didik dan perilaku-perilaku pemecahan masalah. Namun, jenis dialog yang dibutuhkan tidak ditemukan pada kebanyakan kelas. Strategi kelompok kecil yang diterapkan pada model pembelajaran kooperatif telah banyak dikembangkan sehingga memenuhi tuntutan perubahan struktur dialog di dalam kelas.

1. **Teori Ausubel**

Dalam pembelajaran PBL, teori Ausubel sangat berguna untuk diterapkan karena peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan informasi yang diberikan tidak dalam bentuk jadi. Hal tersebut memungkinkan peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan secara bermakna agar pengetahuan yang diperoleh secara bermakna cenderung lebih kuat dan lebih tahan lama dalam berpikir (memori) manusia.

1. **Teori Vigotsky**

Vigotsky dikenal sebagai teori kontruktivisme sosialnya. “Vigotsky percaya bahwa interaksi sosial dengan orang yang ada di sekitar peserta didik akan membangun ide baru dan mempercepat perkembangan intelektual” (Arend dalam Setiana, 2014). Ide penting lain dari Vygotsky yaitu *Scaffolding.* Vygotsky (Isabella, 2007) menuliskan bahwa s*caffolding* merupakan bentuk bantuan yang tepat waktu yang juga harus ditarik tepat waktu ketika interaksi belajar sedang terjadi saat anak-anak mengerjakan *puzzle*, membangun miniatur bangunan, mencocokkan gambar dan tugas-tugas pelajaran lainnya. Saat interaksi belajar berlangsung, *scaffolding* kadang dibutuhkan secara bersamaan dan terintegrasi dalam aspek fisik, intelektual, seni dan emosional.

Vygotsky juga mengemukaan teori yang disebut dengan *zone of proximal development* (ZPD). Vygotsky (Isabella, 2007) menyatakan, “*The Zone of Proximal Development in the Vygotskian concept that defines development as the space between the child’s level of independent performance and the child’s level of maximal assisted performance”*. Artinya, suatu jarak antara keterampilan yang sudah dimiliki anak dengan keterampilan baru yang akan diperoleh dengan bantuan dari orang dewasa (*adult/care giver/parents/teacher*) di mana orang yang terlebih dahulu menguasai keterampilan tersebut. Vygotsky memberi istilah pada dua tingkatan/level tersebut, yaitu tingkat kemampuan aktual (yang dimilki anak) dan tingkat kemampuan potensial (yang bisa dikuasai anak), dan ZPD berada di antara tingkat kemampuan aktual dan potensial tersebut.

1. **Penelitian-penelitian yang relevan**

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan Jusep Saputra (2015) yang diambil dari tesis dengan berjudul “Penggunaan Model *Problem Based Learning* Berbantuan *E-Learning* dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Dampaknya terhadap Kemandirian Belajar Peserta didik” yang menggunakan 50 orang peserta didik sebagai sampel yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini berhasil mengungkap bahwa penggunaan *problem based learning* berbantuan *e-learning* dalam pembelajaran mata kuliah matematisa sekolah III di Pendidikan Matematisa FKIP UNPAS Bandung telah memberikan pengaruh yang positif, yaitu peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis serta menjadikan kemandirian belajar peserta didik dengan *problem based learning* berbantuan *e-learning* lebih baik daripada peserta didik yang memperoleh pembelajaran ekspositori.

Penelitian lainnya yang dilakukan Eva Fitria Ningsih (2015) yang diambil dari tesis berjudul “Implementasi Model Pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) Untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Dampaknya Terhadap Disposisi Matematis Peserta didik SMA” yang menggunakan 67 orang peserta didik sebagai sampel yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini berhasil mengungkap bahwa penggunaan model pembelajaran SSCS dalam pembelajaran matematisa khususnya dalam pembahasan Bangun Ruang Dimensi Tiga di SMA Pasundan 3 memberikan pengaruh positif, yaitu: 1) Ditinjau dari keseluruhan, peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang memperoleh model pembelajaran SSCS lebih baik daripada kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Apabila ditinjau dari kategori KAM, peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik unggul dan asor yang memperoleh model pembelajaran SSCS lebih baik daripada kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik unggul dan asor yang memperoleh pembelajaran ekspositori; 2) Ditinjau dari keseluruhan, disposisi matematis peserta didik yang memperoleh model pembelajaran SSCS lebih baik daripada disposisi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Apabila ditinjau dari kategori KAM, disposisi matematis peserta didik unggul dan asor yang memperoleh model pembelajaran SSCSlebih baik daripadadisposisi matematis peserta didik unggul dan asor yang memperoleh pembelajaran ekspositori*; 3)* Disposisi matematis sangat menunjang keberhasilan belajar matematisa, dalam hal ini kemampuan berpikir kreatif matematis. Peserta didik yang memiliki disposisi tinggi lebih gigih, tekun, dan berminat untuk mengeksplorasi hal-hal baru; dan 4) Terdapat pengaruh positif kemampuan berpikir kreatif matematis terhadap disposisi matematis peserta didik.

Penelitian lainnya yang dilakukan Fauziah Sulaiman (2013) yang diambil dari jurnal internasional berjudul “*The Effectiveness of PBL Online on Physics Students’Creativity and Critical Thinking: A Case Study at Universiti Malaysia Sabah*” yang menggunakan 61 orang peserta didik Fisika dari Sekolah Ilmu dan Teknologi sebagai sampel yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel dipisahkan menjadi kelompok eksperimen dan kontrol, dengan kelompok eksperimen mengalami PBL kegiatan pembelajaran online dan kelompok kontrol lebih untuk kegiatan pembelajaran tradisional. Kedua kelompok didukung melalui lingkungan belajar online, yang bertindak sebagai media utama untuk belajar. kreativitas peserta dievaluasi menggunakan instrumen yang sebelumnya divalidasi, Torrance Uji Kreativitas Berpikir (TTCT), sementara berpikir kritis mereka menggunakan Watson Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA). Kedua tes diberikan sebelum (pre-test) dan setelah (post-test) intervensi. pemeriksaan data ini, titik statistik perbedaan signifikan baik kreativitas dan pemikiran kritis mendukung kelompok PBL. Oleh karena itu, temuan penelitan menunjukkan bahwa PBL *online* secara efektif meningkatkan baik kreativitas peserta didik fisika dan berpikir kritis.

Penelitian lainnya yang dilakukan E.A Inomiesa, N.N. Achufusi, C.O. Mgbemena (2013) yang diambil dari jurnal internasional berjudul “*Effects Of Self-Regulated Learning And Metacognitive Learning Cycle On The Academic Achievment Of Physics Students*” yang menggunakan 325 orang peserta didik dari Sekolah Menengah di enam zona pendidikan Negara Anambra sebagai sampel yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Temuan menunjukkan bahwa kelompok belajar yang diatur sendiri menunjukkan lebih baik dari pada kelompok siklus belajar metakognitif sedangkan kelompok siklus belajar metakognitif lebih baik daripada kelompok metode ceramah. Hasilnya menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kinerja peserta didik laki-laki dan perempuan. Direkomendasikan bahwa diatur sendiri belajar bersama dengan siklus belajar metakognitif diadopsi sebagai strategi pengajaran yang efektif.

1. **Kerangka Pemikiran**

Menurut Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (2014 : 9) “model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran matematisa, antara lain, *Inquiry Based Learning, Discovery Learning, Problem Based Learning, dan Project Based Learning”.* Didalam penguatan proses pembelajaran matematisa melalui pendekatan *scientific*, mendorong peserta didik lebih mampu dalam mengamati, menanya, mengeksplorasi/mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan atau mempresentasikan. Teori –teori dan hasil penelitian yang menjadi landasan hubungan antar variabel disajikan dalam point-point berikut.

* Pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* →kemampuan berpikir kreatif matematis : Santosa (2012:453) bahwa ‘Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah melalui penyelidikan autentik maupun kelompok yang dapat mendorong peserta didik berpikir kreatif.’
* Pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*→kemampuan berpikir kreatif matematis→kemandirian belajar: Budiyanto dan Rohaetin (2014:171) bahwa ‘Pembelajaran Berbasis Masalah berhasil mengantar pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dan terdapat asosiasi cukup antara kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar peserta didik.’
* Pembelajaran dengan pendekatan *Scientific*→kemampuan berpikir kreatif matematis : Dewi, Wiarta dan Manuba (2015) bahwa ‘dengan penerapan pendekatan *Scientific* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar pengetahuan peserta didik’.
* Model Pembelajaran *Problem Based Learning*$\rightarrow $kemandirian belajar : Barrows sebagaimana dikemukakan oleh Newbie and Cannon, menyatakan bahwa tujuan-tujuan pendidikan lainnya yang akan dicapai melalui penerapan PBL dalam pendidikan kedokteran adalah keterampilan membangun alasan atau dalam pemikiran klinis dan berkembangnya keterampilan belajar secara mandiri dalam Gintings (2008:211)
* Pembelajaran dengan pendekatan *Scientific*$\rightarrow $kemandirian belajar : Houston mengungkapkan dalam KEMENDIKBUD bahwa (2014:6): “Model ini juga tercakup penemuan makna (*meanings*), organisasi, dan struktur dari ide atau gagasan, sehingga secara bertahap peserta didik belajar bagaimana mengorganisasikan dan melakukan penelitian. Pembelajaran berbasis keterampilan proses sains menekankan pada kemampuan peserta didik dalam menemukan sendiri (*discover*) pengetahuan yang didasarkan atas pengalaman belajar, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan generalisasi, sehingga lebih memberikan kesempatan bagi berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi.”

Dewi, Wiarta dan Manuaba (2015), Budiyanto dan Rohaetin (2014:171)

Houston dalam KEMENDIKBUD (2014:6)

Gintings (2008:211)

Santosa (2012:453)

Dewi, Wiarta dan Manuaba (2015)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (Trianto dalam Novita dan Supriono : 2015)

Pembelajaran dengan pendekatan *Scientific* (KEMENDIKBUD : 2014)

Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis(Guildford : 2015)

Kemandirian Belajar(Sumarmo dalam Fitriyani : 2015)

**Gambar 2.3 Kerangka Berpikir Penelitian**

1. **Hipotesis Penelitian**

Mengacu pada latar belakang di atas, secara umum permasalahan dalam penelitian ini adalah: “Apakah Pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan berpikir kreatif matematis dan dampaknya terhadap kemandirian belajar peserta didik SMA? ”.

Selanjutnya, dari rumusan masalah tersebut diuraikan dalam beberapa sub rumusan masalah sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang menggunakan pendekatan *scientific*, pendekatan *scientific* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* , dan pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang memperoleh pendekatan *scientific* lebih baik daripada peserta didik yang memperoleh pendekatan *scientific* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*.
3. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang memperoleh pendekatan *scientific* lebih baik daripada peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.
4. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang memperoleh pendekatan *scientific* dengn model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.
5. Terdapat pengaruh kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang pembelajaran dengan pendekatan *Scientific* terhadap kemandirian belajar peserta didik.
6. Terdapat pengaruh kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang pembelajarannya dengan pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemandirian belajar peserta didik.
7. Terdapat pengaruh kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang pembelajarannya dengan pembelajaran konvensional terhadap kemandirian belajar peserta didik.
8. **Operasional Variabel**

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan pada rumusan masalah dalam penelitian ini, perlu dikemukakan operasionalisasi variabel pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.2**

**Operasional Variabel**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Deskripsi | Indikator | Instrumen | Responden | Skala  |
| Pendekatan *Scientific* | Mengukur aktivitas belajar peserta didik | 1. Mengamati,
2. Menanya,
3. Mencoba/mengumpulkan data,
4. Mengasosiasi/menalar,
5. Mengomunikasi.
 | Lembar observasi | Guru dan Peserta didik di SMA Angkasa Bandung | Ordinal  |
| Model Pembelajaran *Problem Based Learning* | Mengukur aktivitas belajar peserta didik | 1. Mengidentifikasi masalah
2. Mengidentifikasi masalah pembelajaran
3. Menetapkan tujuan dan membuat rencana
4. Pengetahuan pembelajaran
5. Menerapkan pengetahuan
6. Menilai dan mengevaluasi
 | Lembar observasi | Guru dan Peserta didik di SMA Angkasa Bandung | Ordinal  |
| Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik | Mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik | 1. Fleuncy (kelancaran)
2. Flexibility (keluwesan)
3. Originality (kebaruan)
4. Elaboration (elaborasi)
 | Tes (Uraian) | Peserta didik kelas X SMA Angkasa Bandung | Interval  |
| Kemandirian Belajar | Mengamati Kemandirian Belajar peserta didik | 1. Inisiatif belajar
2. Mendiagnosa kebutuhan belajar
3. Menetapkan target dan tujuan belajar
4. Memonitor, mengatur dan mengontrol
5. Memandang kesulitan sebagai tantangan
6. Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan
7. Memilih dan menerapkan strategi belajar
8. Mengevaluasi proses dan hasil belajar
9. *Self Efficacy* (konsep diri)
 | Lembar Angket | Peserta didik kelas X SMA Angkasa Bandung | Ordinal  |

1. **Sintaks *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Scientifik* dan Sintaks *Problem Based Learning.***
	1. Sintaks *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Scientifik*

| Sintaks *problem based learning* | Langkah/Kegiatan Pembelajaran |
| --- | --- |
| Mengamati | Menanya | Mengumpulkan data/informasi | Mengasosiasi | Mengomuni-kasikan |
| Mengorientasi peserta didik pada masalah | Melihat video atau gambar atau berita beberapa contoh keadaan yang menggambarkan kelangkaanmengamati tentang perilaku pelaku ekonomi dalam menerapkan prinsip ekonomi |  | Mencari informasi tentang kondisi ekonomi secara umum berkenaan dengan kelangkaanMencari informasi mengenai keadaan yang menggambarkan keadaan dengan beberapa pilihanmencari literatur tentang masalah pokok ekonomi (apa, bagaimana, dan untuk siapa) mencari informasi mengenai sistem ekonomi yang ada |  | Mempresentasikan/menyampaikan hasil analisis terhadap tayangan video atau gambar atau berita beberapa contoh keadaan yang menggambarkan kelangkaanmengamati tentang perilaku pelaku ekonomi dalam menerapkan prinsip ekonomi |
| Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran |  | Diskusi kelompok mengenai kondisi ekonomi saat tersebut yang berkaitan dengan kelangkaanDiskusi kelas tentang suatu konsep kelangkaanDiskusi kelas mengenai *opportunity cost*Diskusi Kelas mengenai skala prioritas dan pengelolaan keuanganDiskusi tentang masalah pokok ekonomi dan penerapan sistem ekonomi dalam memecahkan masalah ekonomi |  |  |  |
| Membimbing Penyelidikan Mandiri |  |  | Menafsirkan konsep kelangkaan, biaya peluang dan alternatif pilihan yang diambil berdasarkan skala prioritasmengkaji masalah pokok ekonomi (apa, bagaimana, dan untuk siapa)menyelesaikan masalah ekonomi dengan menerapkan sistem ekonomi yang sesuai  |  |  |
| Mengembangkan dan Menyajikan Karya |  |  |  |  |  |
| Analisis dan Evaluasi |  |  |  | menganalisis hubungan antara konsep kelangkaan, biaya peluang, skala prioritas, dan berpikir rasional dalam mengelola keuangan serta memecahkan masalah pokok ekonomi dengan sistem ekonomi tertentuMenyimpulkan konsep kelangkaan, biaya peluang, skala prioritas dan berpikir rasional dalam mengelola keuangan serta pemecahan masalah pokok ekonomi dengan menggunakan sistem ekonomi tertentu dalam bentuk media (lisan dan tulisan)membuat hubungan antara konsep kelangkaan, biaya peluang, skala prioritas, dan berpikir rasional dalam mengelola keuangan serta memecahkan masalah pokok ekonomi dengan sistem ekonomi tertentu |  |

* 1. Sintaks Pembelajaran dengan Pendekatan *Scientific*

| Tahap | Kegiatan  |
| --- | --- |
| Tahap IKegiatan mengamati | Proses mengamati fakta atau fenomena mencakup mencari informasi, melihat, mendengar, membaca, dan atau menyimak |
| Tahap 2Kegiatan menanya | Proses membangun pengetahuan siswa dalam bentuk konsep, prinsip, prosedur, hukum dan teori, hingga berpikir metakognitif.  |
| Tahap 3Kegiatan mencoba | Kegiatan ini mencakup merencanakan, merancang, dan melaksanakan eksperimen, serta memperoleh, menyajikan dan mengolah data. |
| Tahap 4Kegiatan Mengasosiasi | Kegiatan dapat dirancang oleh guru melalui situasi yang direkayasa dalam kegiatan tertentu sehingga siswa melakukan aktifitas antara lain menganalisi data, mengelompokkan, membuat kategori, menyimpulkan, dan memprediksi/mengestimasi dengan memanfaatkan lembar kerja diskusi atau praktik. |
| Tahap 5Kegiatan mengomunikasi | Sarana untuk menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, gambar/sketsa, diagram, atau grafik. Kegiatan ini dilakukan agar siswa mampu mengomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya, serta kreasi siswa melalui presentasi, membuat laporan, dan/ atau unjuk karya. |