

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Belajar dan Pembelajaran Matematika

Definisi belajar didefinisikan dan dimaknai berbeda-beda oleh setiap orang. Menurut W.S. Winkel (2004: 59), belajar adalah suatu aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, nilai, dan sikap. Proses pembelajaran memuat suatu aktivitas belajar yang aktif. Hal ini memberikan kesan dan pengalaman bagi pembelajar yang akan bertahan cukup lama.

Vygotsky, seorang filosof Rusia yang menganut paham konstruktivis, juga mengatakan hal yang sama bahwa belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dalam interaksi dengan lingkungan sosial maupun fisik (dalam Sugihartono, dkk., 2007: 113). Bisa dikatakan bahwa orang belajar selain menambah ilmu, juga mengasah kemampuan sosialnya dengan orang lain. Proses belajar membutuhkan interaksi dengan orang-orang di sekitar, seperti siswa membutuhkan guru dan teman dalam belajar.

Pengertian belajar yang dikemukakan oleh Piaget mengatakan bahwa siswa belajar harus dengan mengalami sendiri dan terlibat langsung secara realistik dengan objek yang dipelajarinya (dalam Sugihartono, dkk., 2007: 109). Kegiatan belajar yang dialami langsung dapat mengasah berbagai kemampuan pembelajar, seperti pemecahan masalah, bersikap kritis, rasa ingin tahu, dan sebagainya.

Menurut Bruner, yang dikutip oleh Sugihartono, dkk. (2007: 111), belajar adalah proses yang bersifat aktif terkait dengan ide *Discovery Learning*, yaitu siswa berinteraksi dengan lingkungannya melalui eksplorasi dan manipulasi objek, membuat pertanyaan dan menyelenggarakan eksperimen. Segala permasalahan memang tidak bisa secara langsung ditemukan solusinya. Berbagai kegagalan perlu dialami untuk mencapai keberhasilan. Pembelajar dalam proses belajarnya ditantang untuk bisa menyelesaikan masalah dengan melakukan berbagai percobaan, baik secara langsung melalui eksperimen terhadap objek nyata ataupun secara tidak langsung melalui penemuan rumus-rumus.

Dari berbagai pendapat para ahli tersebut, dapat dikatakan bahwa belajar merupakan suatu aktivitas yang berlangsung secara aktif dengan lingkungan dan objek-objek, membuat pertanyaan, serta mengeksplorasi pengetahuan untuk membawa perubahan dalam pengetahuan dirinya. Belajar dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan.

Pemahaman tentang definisi matematika diperlukan untuk membuat suatu definisi tentang belajar matematika. Johnson dan Rising mengatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik (dalam Erman H. Suherman, 2001: 19). Matematika merupakan bahasa simbol. Kebanyakan orang juga beranggapan bahwa matematika identik dengan angka dan kegiatan berhitung menggunakan rumus.

Slamet Dajono (1976: 5) memberikan 3 macam pengertian elementer mengenai matematika sebagai berikut.

- a. Matematika sebagai ilmu pengetahuan tentang bilangan dan ruang.

- b. Matematika sebagai studi ilmu pengetahuan tentang klasifikasi dan konstruksi berbagai struktur dan pola yang dapat diimajinasikan.
- c. Matematika sebagai kegiatan yang dilakukan oleh para matematisi.

Matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan terkait bilangan dan ruang yang memiliki struktur dan pola, ditemukan dan dikembangkan oleh para matematikawan. Belajar matematika pun melakukan kegiatan mencari informasi, menghubungkan informasi atau pola, kegiatan menemukan, dan kegiatan mengembangkan. Sehingga siswa menemukan sendiri makna dari belajar matematika.

Menurut Antonius C. Prihandoko (2005: 1), matematika merupakan ilmu dasar yang sudah menjadi alat untuk mempelajari ilmu-ilmu yang lain karena konsep-konsep dalam matematika merupakan suatu rangkaian sebab akibat. Konsep-konsep yang telah ada sebelumnya menjadi dasar bagi pengembangan konsep-konsep selanjutnya. Sehingga, matematika berkenaan dengan struktur-struktur, hubungan-hubungan, dan konsep-konsep abstrak yang dikembangkan menurut aturan yang logis (2005: 14-15). Belajar matematika melibatkan keterkaitan antar topik-topik matematika. Dasar matematika yang didapat di pendidikan dasar digunakan untuk memperoleh atau mengembangkan konsep di pendidikan tinggi.

Menurut Gagne, yang dikutip oleh M. Coesamin (2010: 2-3), objek matematika terdiri dari objek langsung dan objek tak langsung. Objek matematika secara langsung antara lain fakta (*fact*), keterampilan (*skills*), konsep (*concept*), dan prinsip (*principle*).

a. Fakta (*Fact*)

Fakta adalah perjanjian atau kesepakatan dalam matematika, seperti simbol-simbol matematika. Contoh fakta seperti simbol “ \times ” merupakan simbol dari operasi perkalian. Bila pembelajar dapat menyebutkan dan menggunakan simbol-simbol tersebut secara tepat, maka ia sudah memahami fakta.

b. Keterampilan (*Skills*)

Keterampilan adalah kemampuan memberikan jawaban secara cepat dan tepat.

c. Konsep (*Concept*)

Konsep adalah ide abstrak yang memungkinkan seseorang mengelompokkan suatu objek atau kejadian ke dalam contoh atau bukan contoh.

d. Prinsip (*Principle*).

Prinsip adalah rangkaian beberapa konsep beserta hubungan antar konsep tersebut.

Sedangkan, objek tak langsung matematika adalah transfer belajar, kemampuan menyelidiki dan memecahkan masalah, disiplin, dan apresiasi terhadap struktur matematika (dalam M. Coesamin, 2010: 3). Secara tak langsung belajar matematika berarti mempelajari objek-objek matematika sehingga sifat-sifat yang ada dalam objek-objek matematika dapat tertanam dalam dirinya.

Berdasarkan definisi dari belajar dan matematika, maka dapat didefinisikan bahwa belajar matematika adalah suatu aktivitas yang berlangsung secara aktif dalam mempelajari, menanyakan, dan mengeksplorasi objek-objek matematika untuk mengasah pola berpikir, pola mengorganisasikan, dan membuktikan secara

logik suatu konsep-konsep yang akan membawa perubahan dalam pengetahuan dirinya.

Istilah belajar dan pembelajaran memiliki hubungan yang erat dalam proses pendidikan. Begitu pula dengan belajar matematika dan pembelajaran matematika. Menurut Sugihartono, dkk. (2007: 81), pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi, dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien. Metode pembelajaran inilah yang digunakan untuk mendapatkan suatu hasil yang optimal. Peran guru untuk menerapkan metode yang tepat menjadi sangat penting. Peran guru dalam pembelajaran adalah sebagai motivator, pembimbing, fasilitator, pengelola kelas, evaluator, dan sebagainya.

Biggs membagi konsep pembelajaran dalam tiga pengertian (dalam Sugihartono, dkk., 2007: 80).

- a. Pembelajaran dalam pengertian kuantitatif berarti penularan pengetahuan dari guru kepada murid.
- b. Pembelajaran dalam pengertian institusional berarti penataan segala kemampuan mengajar sehingga dapat berjalan secara efisien. Cara seorang guru untuk menerapkan metode pembelajaran yang tepat untuk siswa yang memiliki kemampuan berbeda-beda.
- c. Pembelajaran dalam pengertian kualitatif berarti upaya guru untuk memudahkan kegiatan belajar siswa. Siswa terlibat aktif dalam belajar.

Pada dasarnya pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang dialami siswa yang didasarkan pada perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru agar siswa berkegiatan secara aktif untuk mendapatkan pengetahuannya.

Berdasarkan pengertian pembelajaran dan matematika yang telah dijelaskan sebelumnya, pembelajaran matematika adalah suatu upaya pendidik untuk menciptakan suatu aktivitas belajar matematika yang aktif dalam mempelajari berbagai ide, objek, dan konsep matematika melalui suatu model pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dalam Kurikulum 2013 dijabarkan dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar yang mencakup ke dalam tiga aspek utama, yaitu afektif (sikap), kognitif (pengetahuan), dan psikomotorik (keterampilan).

Pembelajaran matematika di tingkat dasar hingga tingkat lanjut terkait dengan dua objek utama dalam matematika, yaitu himpunan dan fungsi (Antonius C. Prihandoko, 2005: 9). Menurut Antonius C. Prihandoko (2005: 11), himpunan dan fungsi dalam matematika berkolaborasi membentuk sebuah sistem matematika yang mana setiap sistem matematika memiliki struktur tersendiri yang terbentuk melalui pola penalaran secara deduktif dengan menggunakan logika matematika. Ada dua pola penalaran yang digunakan dalam pembelajaran matematika untuk menarik sebuah kesimpulan atau membuat keputusan, yaitu pola penalaran induktif dan pola penalaran deduktif (Antonius C. Prihandoko, 2005: 46).

- a. Penalaran induktif merupakan sebuah bentuk penalaran dari hal-hal yang bersifat khusus ke hal-hal yang bersifat umum. Proses berpikir induktif

meliputi pengenalan pola, dugaan, dan pembentukan generalisasi. Ketepatan sebuah dugaan atau pembentukan generalisasi sangatlah tergantung dari data dan pola yang tersedia.

- b. Penalaran deduktif merupakan sebuah bentuk penalaran yang berlangsung dari pernyataan yang berlaku secara umum yang diterapkan pada unsur-unsur khusus. Pola penalaran ini biasa diterapkan dalam penyelesaian soal cerita. Awalnya siswa mentransfer soal cerita tersebut ke dalam model matematika, selanjutnya dengan konsep-konsep yang sudah dimilikinya siswa akan menyelesaikan model tersebut. Interpretasi dari penyelesaian model matematika inilah yang akhirnya digunakan sebagai jawaban atas soal cerita (Antonius C. Prihandoko, 2005: 79).

Pembelajaran matematika melibatkan kedua jenis penalaran ini untuk membantu siswa dalam membentuk pengetahuannya. Bila siswa dibiasakan dalam bernalar deduktif atau induktif, maka ia akan mampu memecahkan setiap permasalahan yang sedang dihadapinya.

Proses pembelajaran matematika dapat dibuat dalam suasana yang menyenangkan sehingga siswa termotivasi untuk belajar matematika dan dapat mencapai standar kompetensi atau tujuan pembelajarannya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan pendidik adalah dengan mengkaitkan materi yang disajikan dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga pembelajar merasa termotivasi dan memiliki pengalaman dalam proses pembelajarannya. Menurut Sujono, pendidik juga perlu memahami nilai-nilai yang terkandung dalam matematika,

yaitu nilai praktis, nilai disiplin, dan nilai budaya yang dijabarkan sebagai berikut (dalam Antonius C. Prihandoko, 2005: 16).

a. Nilai praktis

Matematika dikatakan memiliki nilai praktis karena matematika merupakan suatu alat yang dapat langsung dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari.

b. Nilai disiplin

Belajar matematika melatih seseorang berlaku disiplin dalam pola pemikirannya. Setiap langkah, baik dalam pembuktian, memiliki alur yang jelas dan tepat. Kedisiplinan dalam menyusun langkah pekerjaan akan mengantarkan seseorang pada penemuan hasil maupun penarikan kesimpulan yang benar dalam matematika. Hal inilah yang menuntut seseorang memiliki pemikiran yang disiplin terhadap suatu konsep matematika.

c. Nilai budaya

Matematika sangat erat kaitannya dengan perkembangan budaya manusia. Hal ini terlihat dari sejarah peradaban manusia dalam menggunakan perhitungan matematika sederhana. Matematika muncul sebagai hasil budaya manusia dan berperan besar dalam perkembangan budaya itu sendiri. Sehingga proses pembelajaran matematika merupakan sebuah proses pewarisan budaya kepada generasi selanjutnya.

Nilai-nilai yang terkandung dalam matematika bermanfaat dalam kehidupan siswa. Maka dari itu, siswa diharapkan mampu mendapatkan nilai-nilai matematika melalui pembelajaran matematika yang aktif.

2. Prestasi Belajar Matematika

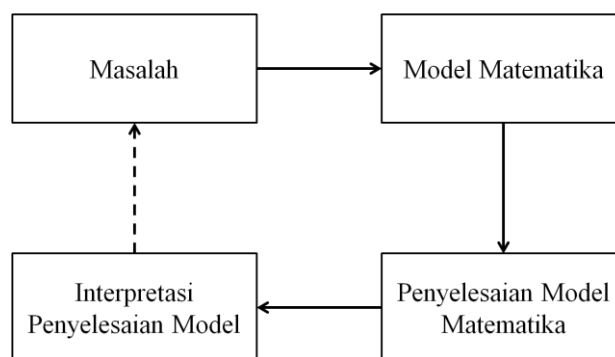
Prestasi belajar merupakan tingkat keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran yang biasanya dinyatakan dalam bentuk nilai. Menurut W. S. Winkel (2004), prestasi belajar adalah suatu hasil usaha yang telah dicapai oleh siswa yang mengadakan suatu kegiatan belajar di sekolah dan usaha yang dapat menghasilkan perubahan pengetahuan, sikap, dan tingkah laku. Prestasi belajar memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan kognitif seseorang karena belajar selalu didasarkan pada kognisi.

Sehingga prestasi belajar matematika adalah hasil yang telah dicapai dari segala aktivitas yang dilakukan secara aktif selama proses pembelajaran matematika dengan berinteraksi terhadap lingkungan sosial dan juga objek-objek matematika yang dipelajari sehingga dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya. Objek-objek dalam matematika tidak hanya ada untuk dipahami dan dikaji saja, tetapi juga dapat dipergunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah (Antonius C. Prihandoko, 2005: 29).

Struktur kognitif yang dimiliki seseorang terbentuk dari pengetahuan dan pengalaman yang telah dimilikinya. Seorang anak di bangku sekolah tentunya sudah memiliki dasar-dasar pengetahuan dan pengalaman untuk mempelajari sesuatu yang lebih kompleks lagi. Namun kemampuan dasar setiap anak berbeda-beda. Hal ini mengakibatkan prestasi belajar yang dimiliki setiap anak pun berbeda-beda. Ada yang memiliki prestasi baik. Adapula yang memiliki prestasi buruk. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar seseorang, seperti halnya gaya belajar, motivasi, jenis kelamin, IQ, dan lain-lain. Studi yang

dilakukan Heynemen & Loxley (1983: 1162) pada tahun 1983 di 29 negara menemukan bahwa diantara berbagai masukan (*input*) yang menentukan pendidikan (yang ditunjukkan oleh prestasi belajar) sepertiganya ditentukan oleh guru. Hal ini menunjukkan bahwa peranan guru semakin penting. Faktor guru, manajemen, waktu belajar dan sarana fisik mempunyai pengaruh terhadap prestasi belajar siswa.

Pembelajaran yang baik mengacu kepada suatu proses pemikiran dan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. Menurut Amelia Elvina (2012) mengungkapkan bahwa kemampuan memecahkan masalah merupakan suatu proses, yakni kegiatan yang berkelanjutan dan bukan kegiatan yang terjadi hanya sesaat. Kemampuan tersebut perlu upaya dan latihan-latihan. Soal-soal yang diberikan dalam rangka mengukur prestasi belajar siswa dalam aspek kognitif merupakan suatu cara untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimilikinya. Hal tersebut dapat membuat siswa menjadi termotivasi dan menunjukkan bahwa matematika dapat dijadikan alat untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan.



Gambar 1. Alur pemecahan masalah menggunakan matematika

Menurut Antonius C. Prihandoko (2005: 29-30), penggunaan matematika untuk memecahkan masalah diawali dengan penyusunan model dari permasalahan. Model tersebut diselesaikan menggunakan konsep-konsep dasar matematika secara sistematis dan logis. Pemecahan masalah didapat dari hasil interpretasi terhadap hasil penyelesaian model matematika. Masalah-masalah yang kontekstual ini diubah ke dalam simbol-simbol matematika, baik berupa grafik, tabel, dan lain-lain, untuk membantu dalam menemukan solusi matematika. Sehingga matematika tidak hanya berfungsi sebagai alat pemecahan masalah, tetapi juga sebagai alat mengomunikasikan gagasan melalui simbol-simbol, grafik, tabel, dan lain-lain.

Matematika sebagai mata pelajaran wajib yang dipelajari di sekolah menengah memiliki struktur pembelajaran tersendiri yang memperhatikan tahap perkembangan kognitif dari setiap siswa. Ada empat tahap perkembangan kognitif siswa (Erman H. Suherman, 2001: 39).

a. Tahap Sensori Motor (*Sensory Motoric Stage*)

Pada tahapan ini siswa memperoleh pengalaman belajar melalui perbuatan fisik (gerakan anggota tubuh) dan sensori (koordinasi alat indera).

b. Tahap Pra Operasional (*Pre Operational Stage*)

Pada tahap ini siswa sudah mampu mengklasifikasikan sekelompok objek, menata benda-benda berdasar urutan, dan membilang (*counting*).

c. Tahap Operasi Konkrit (*Concrete Operational Stage*)

Pada tahap ini siswa sudah mampu mengelompokkan dua hal berdasarkan karakteristik. Mereka sudah mampu mengungkapkan kembali definisi yang

telah dipelajari, namun belum mampu merumuskan definisi sendiri dan ide-ide abstrak.

d. Tahap Operasi Formal (*Formal Operation Stage*)

Pada tahap ini siswa sudah mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal abstrak, serta menyusun hipotesis dan mengujinya.

Siswa sekolah menengah atas sudah berada di tahapan kognitif operasi formal yang mana di tahapan ini mereka sudah mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal yang abstrak. Mereka telah mampu memahami suatu konsep dengan hanya menggunakan simbol-simbol, ide-ide, abstraksi, dan generalisasi. Proses belajar ini akan berjalan dengan baik bila materi pelajaran yang baru dapat beradaptasi secara tepat dan serasi dengan struktur kognitif yang telah dimiliki siswa (Sugihartono, dkk., 2007: 105). Oleh karena itu, pemberian masalah matematika disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa.

Menurut Maya Kusumaningrum dan Abdul Aziz Saefudin (2012: 571), siswa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*) dalam pemecahan masalah matematika. Pembelajaran matematika juga memperhatikan tingkatan-tingkatan berpikir seseorang yang dijabarkan dalam sebuah taksonomi atau hirarki pengetahuan. Taksonomi yang sering digunakan adalah Taksonomi Bloom yang dikembangkan oleh Benjamin Bloom. Taksonomi Bloom terbagi menjadi tiga aspek (Abdul Rozaq, 2012: 5-6), yaitu aspek kognitif (pengetahuan), psikomotorik (keterampilan), dan afektif.

a. Kognitif (Pengetahuan)

Taksonomi tujuan pembelajaran dalam ranah kognitif menurut Bloom adalah kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari dan kemampuan intelektual. Ranah kognitif terdiri dari 6 (enam) tingkatan, yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

1) Mengingat (*Remembering*)

Mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan atau ingatan yang telah lampau. Mengingat merupakan dimensi yang berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Kemampuan ini dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang jauh lebih kompleks.

2) Memahami (*Understanding*)

Memahami berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasikan (*classification*) dan membandingkan (*comparing*). Mengklasifikasikan berarti mengenali pengetahuan yang merupakan anggota dari kategori pengetahuan tertentu. Membandingkan berarti mengidentifikasi persamaan dan perbedaan dari dua atau lebih objek, kejadian, ide, permasalahan, atau situasi dengan menemukan ciri-ciri dari objek tersebut.

3) Mengaplikasikan (*Applying*)

Mengaplikasikan atau menerapkan merujuk pada proses kognitif mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Mengaplikasikan meliputi kegiatan

menjalankan prosedur (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*). Menjalankan prosedur berarti kemampuan untuk menetapkan atau memilih prosedur yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah. Sedangkan mengimplementasikan berarti memilih dan menggunakan prosedur untuk hal-hal yang belum diketahui. Sehingga hal ini berkaitan dengan dimensi kognitif lainnya, yaitu memahami dan mencipta.

4) Menganalisis (*Analyzing*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan atau hubungan dari tiap-tiap bagian tersebut, serta mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan.

5) Mengevaluasi (*Evaluating*)

Evaluasi berarti memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Evaluasi meliputi mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*). Mengecek merupakan suatu kegiatan untuk melihat sejauh mana suatu rencana berjalan dengan baik. Mengkritisi berkaitan erat dengan berpikir kritis, yaitu melihat sisi negatif dan positif dari suatu hal, kemudian melakukan penilaian.

6) Mencipta (*Creating*)

Mencipta mengarah pada proses untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan meliputi menggeneralisasikan (*generating*) dan memproduksi (*producing*). Menggeneralisasikan merupakan

kegiatan merepresentasikan permasalahan dan penemuan. Memproduksi mengarah pada perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

b. Psikomotorik (Keterampilan)

Taksonomi Bloom pada ranah psikomotorik secara garis besar dibedakan menjadi empat aspek, yaitu meniru, manipulasi, pengalamiahan (naturalisasi), dan artikulasi.

- 1) Meniru merupakan kemampuan untuk melakukan sesuatu sesuai dengan contoh yang diamati.
- 2) Manipulasi merupakan kemampuan dalam melakukan suatu tindakan seperti yang diajarkan dan mampu memilih yang diperlukan.
- 3) Pengalamiahan (naturalisasi) merupakan suatu tindakan dimana hal-hal yang pernah diajarkan telah menjadi suatu kebiasaan dan gerakan yang ditampilkan lebih menyakinkan.
- 4) Artikulasi merupakan suatu keterampilan yang lebih kompleks terutama yang berhubungan dengan gerakan interpretatif.

c. Afektif

Ranah afektif terbagi menjadi lima tingkatan, yaitu penerimaan, tanggapan, penilaian, pengelolaan, dan karakteristik.

Tingkatan kemampuan siswa berdasarkan taksonomi Bloom ini sejalan dengan kompetensi yang harus dicapai dalam Kurikulum 2013, yaitu kompetensi dalam ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik.

Menurut Antonius C. Prihandoko (2005: 35), pada konsep pembelajaran berbasis kompetensi, semua kegiatan pembelajaran diarahkan pada bagaimana siswa mencapai kemampuan tertentu untuk memecahkan permasalahan. Kegiatan pembelajaran yang aktif dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan tersebut sehingga didapat prestasi belajar yang baik.

Adapun indikator prestasi belajar matematika ini dapat dirumuskan dari standar kompetensi yang ditetapkan oleh pemerintah untuk setiap topik materi yang akan dibelajarkan, khususnya dalam penelitian ini adalah matematika kelas XI IPA Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan topik Aplikasi Turunan Fungsi. Topik Aplikasi Turunan Fungsi ini memuat berbagai penerapan konsep turunan dalam masalah sehari-hari, yaitu penerapan turunan dalam menentukan persamaan garis singgung, nilai maksimum dan minimum. Kompetensi dasar yang harus dicapai siswa dalam materi ini tertuang dalam kompetensi dasar ketiga dan keempat yaitu:

- a. menganalisis bentuk model matematika berupa persamaan fungsi, serta menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dan garis singgung kurva dalam menaksir nilai fungsi dan nilai akar-akar persamaan aljabar.
- b. menyajikan data dari situasi nyata, memilih variabel dan mengkomunikasikannya dalam bentuk model matematika berupa persamaan fungsi, serta menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dan garis singgung kurva dalam menaksir nilai fungsi dan nilai akar-akar persamaan aljabar.

Siswa dituntut dapat menemukan solusi dari masalah kontekstual yang disajikan, seperti masalah percepatan, luas minimum atau maksimum untuk membuat suatu

bangun geometri, dan lain-lain. Sehingga prestasi belajar matematika siswa dilihat dari pencapaian kedua kompetensi dasar ini yang kemudian akan dijabarkan ke dalam indikator-indikator yang lebih rinci.

Standar kompetensi yang ditetapkan pemerintah terdiri dari dua kompetensi, yaitu kompetensi inti dan kompetensi dasar. Secara umum, indikator prestasi belajar matematika ini dapat dilihat dari kompetensi inti ketiga dan keempat yang mengukur aspek kognitif dan psikomotorik (keterampilan). Indikator prestasi belajar dari suatu materi matematika dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. menggunakan formula atau rumus secara tepat;
- b. memahami langkah-langkah penyelesaian masalah dengan menggunakan rumus;
- c. menggunakan konsep atau ide-ide matematika yang berhubungan dalam rangka penyelesaian masalah;
- d. menentukan hasil dan kesimpulan dari suatu permasalahan.

Prestasi belajar matematika ini dapat diukur dan dievaluasi melalui tes. Hasil tes ini dapat berupa nilai atau skor. Setiap evaluasi memiliki rubrik penyekornya masing-masing. Rubrik penyekoran ini membantu guru untuk memberi nilai jawaban siswa. Bukan hanya hasil jawaban akhir, tetapi juga cara yang digunakan siswa untuk menghasilkan jawaban yang benar perlu diberi nilai. Sehingga nilai akhir yang didapat siswa merupakan prestasi belajarnya dalam matematika. Prestasi belajar inilah yang digunakan untuk mengetahui dan mengukur kemampuan siswa dalam memahami setiap topik pembelajaran

matematika dan mengidentifikasi pencapaian kompetensi dasar matematika yang telah ditetapkan.

3. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi berasal dari kata Latin *cum*, yang berarti dengan dan bersama dengan, dan *unus*, yang berarti satu. Kedua kata diubah dalam bahasa Inggris menjadi *communio* yang berarti kebersamaan, persatuan, persekutuan, gabungan, pergaulan, hubungan (Ngainun Naim, 2011: 17). Menurut Ngainun Naim, kata tersebut kemudian dijadikan suatu kata kerja, *communicare*, yang pada akhirnya kata *communication* pun terbentuk yang berarti pemberitahuan, pembicaraan, percakapan, pertukaran pikiran, atau hubungan. Manusia melakukan komunikasi untuk mencapai tujuannya. Sehingga komunikasi merupakan salah satu hal yang terpenting dalam kehidupan.

“Communication is the process of acting on information” (Beebe, et. al., 2007: 3). Seseorang mengatakan sesuatu di dalam proses komunikasi. Orang lain yang mendengar tentunya akan mengolah informasi dan memberikan respon terhadap informasi tersebut. Hubungan dua arah inilah yang menyebabkan terjadinya pertukaran informasi.

“Communication is an essential part of mathematics and mathematics education that is a way of sharing ideas and clarifying understanding” (NCTM, 2000: 75). Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Komunikasi tersebut merupakan suatu cara untuk menuangkan ide dan mendapatkan sebuah pemahaman. Bila tidak ada komunikasi

dalam pembelajaran matematika, maka ide-ide dari matematika pun tidak akan tersampaikan dengan baik.

Pendidikan pada dasarnya adalah proses komunikasi yang didalamnya mengandung transformasi pengetahuan, nilai, dan keterampilan (Dwi Siswoyo, 2008). Menurut Ngainun Naim (2011: 27), proses komunikasi dalam pembelajaran juga merupakan proses penyampaian pesan dari pengantar ke penerima. Pesan tersebut berupa ajaran yang dituangkan dalam simbol-simbol komunikasi, baik verbal (kata-kata dan tulisan) maupun non-verbal. Pembelajaran matematika terjadi proses komunikasi yang melibatkan siswa dengan siswa dan siswa dengan guru dalam rangka menyampaikan ide-ide matematika, baik secara lisan dan tertulis.

Menurut konsep komunikasi, pembelajaran adalah proses komunikasi fungsional antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa, dalam rangka perubahan sikap dan pola pikir yang akan menjadi kebiasaan bagi siswa yang bersangkutan (Erman H. Suherman, 2001: 9). Ini berarti bahwa dalam belajar terjadi proses komunikasi dalam mengomunikasikan ilmu pengetahuan, dalam konteks ini adalah ilmu matematika.

Berdasarkan beberapa pengertian komunikasi tersebut, kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang dalam memberikan pesan kepada orang lain berupa penyampaian konsep-konsep atau ide-ide matematika secara runtut dan jelas.

Banyak penelitian tentang komunikasi matematis sudah dilakukan dengan berbagai rumusan aspek dan indikator. Standar komunikasi matematis yang diungkapkan dalam dokumen NCTM, antara lain:

- a. mengorganisasikan dan mengkonsolidasi berpikir matematis melalui komunikasi;
- b. mengomunikasikan pemikiran matematika secara koheren dan jelas kepada teman, guru, dan lainnya;
- c. menganalisa dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi yang dipakai orang lain; dan
- d. menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar.

Kemampuan komunikasi matematis terdiri atas kemampuan mengorganisasi, mengomunikasikan secara sosial, mengevaluasi, dan menggunakan bahasa matematika secara benar.

Aspek komunikasi matematis juga dipaparkan oleh Olivares (1996: 220-224) dapat dilihat dari:

- a. Kemampuan tata bahasa (*Grammatical competence*)

Kemampuan tata bahasa adalah kemampuan siswa dalam menggunakan tata bahasa matematika, meliputi kosakata dan struktur matematika dalam hal memahami definisi dan menggunakan simbol atau notasi matematika secara tepat.

b. Kemampuan memahami wacana (*Discourse competence*)

Kemampuan memahami wacana merupakan kemampuan siswa untuk memahami serta mendeskripsikan informasi-informasi penting dari suatu wacana matematika yang biasanya berupa permasalahan matematika maupun pernyataan/pendapat matematika.

c. Kemampuan sosiolinguistik (*Sociolinguistic competence*)

Kemampuan sosiolinguistik diartikan sebagai kemampuan siswa dalam mengetahui permasalahan kultural atau sosial yang biasanya muncul dalam konteks permasalahan matematika atau biasa disebut sebagai permasalahan kontekstual dalam matematika. Siswa dilatih untuk mampu menyelesaikan permasalahan matematika yang menyangkut persoalan dalam kehidupan sehari-hari karena hal ini merupakan salah satu kompetensi yang tercantum dalam Kurikulum 2013.

d. Kemampuan strategis (*Strategic competence*)

Kemampuan strategis adalah kemampuan siswa untuk dapat menguraikan sandi atau kode dalam pesan-pesan matematika. Siswa dilatih untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara runtut, seperti membuat konjektur prediksi atas hubungan antar konsep dalam matematika, menyampaikan ide atau relasi matematika dengan gambar, grafik maupun aljabar.

Adapun Eko Arif Sofyan (2012) merumuskan indikator dan subindikator dari komunikasi lisan. Indikator inilah yang menjadi pedoman untuk menyusun butir instrumen lembar observasi dan angket komunikasi lisan. Komunikasi lisan adalah bagaimana siswa mampu mengomunikasikan ide-ide matematika secara

lisan kepada guru atau siswa lain, baik melalui diskusi kelompok ataupun presentasi di depan kelas. Ada tiga indikator komunikasi lisan yang diuraikan secara rinci dalam beberapa subindikator untuk setiap indikator.

Tabel 1. Indikator dan subindikator kemampuan komunikasi lisan siswa dalam pembelajaran matematika (Eko Arif Sofyan, 2012)

Indikator	Sub Indikator
1. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan dan mendemonstrasikannya, serta menggambarannya secara visual	1.1 Siswa mampu mengajukan pertanyaan 1.2 Siswa memberikan gagasan 1.3 Siswa mampu memberikan solusi 1.4 Siswa mampu menyelesaikan permasalahan
2. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan, maupun dalam bentuk visual lainnya	2.1 Siswa mampu memahami pertanyaan 2.2 Siswa mampu menjawab pertanyaan 2.3 Siswa mampu memberikan sanggahan 2.4 Siswa mampu menemukan solusi
3. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, serta menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi	3.1 Siswa mampu menyebutkan istilah-istilah matematika 3.2 Siswa mampu memberikan solusi yang berbeda 3.3 Siswa mampu menggunakan notasi-notasi matematis 3.4 Siswa mampu menyimpulkan

Adapun indikator komunikasi tertulis juga dirumuskan oleh Eko, antara lain:

- a. kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual;
- b. kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis, maupun dalam bentuk visual lainnya;
- c. kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, serta menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Greenes dan Schulman (1996: 159-160) menjabarkan kemampuan komunikasi matematika ke dalam beberapa hal, yaitu:

- a. menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskan secara visual dalam tipe yang berbeda;
- b. memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan, atau dalam bentuk visual; dan
- c. menafsirkan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya.

Kemampuan komunikasi matematika menurut Greenes dan Schulman sangat baik dikembangkan oleh siswa karena melatih kemampuan mengomunikasikan ide secara tertulis dan juga lisan.

Berdasarkan dari beberapa definisi dan aspek-aspek dalam komunikasi matematika, rumusan indikator komunikasi matematis dalam penelitian ini, yaitu:

- a. kemampuan menggambarkan dan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan secara visual;
- b. kemampuan menggambarkan situasi masalah, gambar, bagan, tabel ke dalam istilah-istilah, notasi-notasi matematika atau model matematika;
- c. kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide;
- d. kemampuan menyatakan hasil dan kesimpulan dalam bentuk tertulis.

Sedangkan indikator komunikasi lisan dirumuskan sebagai berikut.

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan dan mendemonstrasikannya, serta menggambarannya secara visual.

- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, serta menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Berkomunikasi secara cermat, tepat, sistematis, dan efisien yang dilatih melalui pelajaran matematika diharapkan dapat menjadi sebuah kebiasaan yang dimiliki siswa dalam kehidupan keseharian mereka (Wahid Umar, 2012). Menurut Wahid Umar, komunikasi secara lisan, tertulis, demonstrasi, maupun representasi dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Sehingga melalui komunikasi yang baik, secara lisan dan tertulis, siswa lebih mampu memahami dan memaknai dengan baik ide-ide dan konsep-konsep dalam pembelajaran matematika.

Komunikasi matematis mengukur kemampuan siswa dalam menuliskan jawaban atas penyelesaian masalah secara terurut dan sistematis. Jawaban atas penyelesaian masalah tersebut meliputi apa yang diketahui dan ditanya, langkah-langkah penyelesaian masalah secara terurut dan sistematis, dan menuliskan kesimpulan akhir dari hasil jawaban. Menurut Antonius C. Prihandoko (2005: 20-21), bekerja dalam matematika harus dilakukan secara sistematis, tegas dan jelas serta setiap tahap dalam proses penyelesaian harus memiliki landasan yang benar. Selain itu dalam pengerjaan soal matematika juga digunakan simbol-simbol dan variabel-variabel. Penggunaan simbol dan variabel ini dilakukan dengan jelas karena jika tidak maka akan menimbulkan salah tafsir dan kurang komunikatif.

Pekerjaan seseorang tidak dapat dipahami oleh orang lain. Hal inilah yang akan menjadi tolak ukur untuk melihat kemampuan tertulis matematis siswa melalui soal tes yang diberikan.

Kemampuan komunikasi yang akan diukur terdiri dari dua, yaitu kemampuan komunikasi lisan dan kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi lisan dilihat dari hasil observasi selama pembelajaran dengan menggunakan sistem *checklist* dan angket komunikasi lisan siswa. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat atau diukur dari hasil tes. Soal tes yang diberikan berisi permasalahan-permasalahan matematika yang memiliki langkah-langkah pemecahan masalah yang sistematis. Bentuk soal yang cocok untuk melihat atau mengukur kemampuan matematis ini berupa soal cerita (uraian) yang memiliki alur penyelesaiannya. Menurut Frankael dan Wallen (2006: 136), tes berbentuk uraian sangat cocok untuk mengukur *higher level learning outcomes*. Penyelesaian soal uraian semacam ini diawali dengan sebuah identifikasi tentang apa saja yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Melalui proses pengidentifikasian ini, persoalan akan semakin jelas sehingga dengan mudah membentuk suatu model matematika (Antonius C. Prihandoko, 2005: 20). Tahap mengidentifikasi ini merupakan tahapan awal untuk menuju tahapan selanjutnya, yaitu langkah-langkah penyelesaian masalah dan kesimpulan.

Tes kemampuan komunikasi tertulis meliputi tes kemampuan komunikasi matematis awal dan tes kemampuan komunikasi matematis akhir setelah diterapkan model pembelajaran. Adapun langkah-langkah dalam penyusunan soal tes komunikasi matematis adalah sebagai berikut.

- a. Menyusun kisi-kisi berdasarkan indikator komunikasi yang akan dikembangkan menjadi item tes.
- b. Menyusun butir soal dan kunci jawaban soal.
- c. Menentukan rubrik atau pedoman penyekoran.

Instrumen yang disusun divalidasi oleh dosen ahli pendidikan matematika yang meliputi validitas isi. Pertimbangan validitas isi ini didasarkan pada kesesuaian soal dengan tujuan yang ingin diukur, kesesuaian soal dengan indikator kemampuan komunikasi, dan kesesuaian soal dengan kurikulum. Hasil pertimbangan dan saran para ahli menjadi dasar untuk pengujian soal tes di lapangan. Hasil pengujian soal tes juga dilihat reliabilitasnya. Reliabilitas digunakan untuk melihat instrumen cukup dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Reliabilitas soal komunikasi ini menggunakan rumus *Alpha*. Bahan ajar yang digunakan untuk melatih kemampuan komunikasi tertulis adalah lembar kerja siswa. Lembar kerja siswa berisikan masalah-masalah yang harus diselesaikan siswa dengan panduan langkah-langkah pengerjaan secara sistematis.

4. Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran ini diperkenalkan pertama kali tahun 1950 di Case Western Reserve University. Konsep model pembelajaran ini berasal dari konsep Joyce dan Weil, namun dalam perkembangannya mendapat banyak dukungan dari Charles I. Arends. Awalnya *Problem Based Learning* sebelum digunakan dalam dunia pendidikan, model ini sangat berkembang dalam kurikulum sekolah

kedokteran yang bertujuan agar siswa dapat menerapkan pengetahuannya ke dalam kasus medis yang sebenarnya. Selanjutnya model pembelajaran ini digunakan dalam berbagai cabang ilmu seperti hukum, bisnis, dan juga pendidikan. Tujuan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* ini adalah penyelesaian masalah. Model pembelajaran ini dapat dikatakan cenderung lebih kontekstual. Sehingga orang-orang yang menganut paham konstruktivis sangat mendukung proses pembelajaran dengan cara seperti ini.

Pada dasarnya model pembelajaran ini menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuannya dalam memecahkan suatu permasalahan. Menurut Arends (2008: 41), esensi dari pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme dan mengakomodasi keterlibatan siswa dalam belajar serta terlibat dalam pemecahan masalah yang kontekstual. Model pembelajaran ini dapat memberikan motivasi kepada siswa berupa kepuasan bila menemukan solusi atas permasalahan.

Kilbane dan Milman (2014: 281) mendefinisikan pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut.

The Problem Based Learning (PBL) is an active learning model that allows students to learn and hone problem-solving skill, develop competence with academic content standards, and realize the relevance of applying content area learning for practical purposes.

Pembelajaran berbasis masalah mendukung siswa untuk belajar berpikir kritis dalam memecahkan persoalan matematika. Sehingga siswa mampu mendapatkan hasil belajar yang baik.

Selain itu, PBL bisa dilakukan untuk pembelajaran individu ataupun kelompok. *Problem Based Learning can be accomplished in groups, cooperative groups, or alone* (Kilbane dan Milman, 2014: 283). Siswa dapat bekerja secara individu atau berkelompok dalam penerapan model pembelajaran ini. Melalui proses diskusi siswa dapat memiliki pengetahuan yang lebih tentang solusi atas permasalahan yang tidak hanya ada satu.

Menurut Savoie dan Hughes (1994), ada beberapa kegiatan yang dapat menunjang segala proses dalam PBL, yaitu:

- a. mengidentifikasi masalah yang cocok bagi siswa;
- b. mengaitkan masalah dengan konteks dunia siswa;
- c. mengorganisasikan pokok bahasan yang akan dipelajari berdasarkan masalah;
- d. memberi tanggung jawab kepada siswa agar dapat mendefinisikan sendiri pengalaman belajarnya dan membuat perencanaan dalam menyelesaikan masalah;
- e. membentuk kelompok pembelajaran;
- f. memberi dukungan kepada seluruh siswa untuk mempresentasikan hasil pembelajaran mereka.

Kegiatan-kegiatan yang terkandung dalam PBL memberi suatu pengalaman baru bagi siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan masalah yang dekat dengan kehidupannya.

A benefit of the Problem Based Learning model is that it helps students develop their critical-thinking, cooperative, and social skills (Kilbane dan Milman, 2014: 284). Sehingga tidak hanya keterampilan pemecahan masalah

siswa, namun juga berpikir kritis dengan menganalisa setiap permasalahan, bekerja secara kooperatif dengan siswa lainnya dalam menyatukan ide dan menemukan solusi, serta dapat mengembangkan kemampuan bersosialisasi siswa. Banyak hal positif yang bisa didapatkan siswa selama proses pembelajaran maupun sesudah pembelajaran. Siswa menjadi terbiasa dalam menghadapi permasalahan kehidupan sehari-hari.

Arends (2008: 57-60) mengemukakan sintaks pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari lima fase.

- a. Fase 1: melakukan orientasi masalah kepada siswa

Guru dalam fase ini menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan media yang digunakan dalam pemecahan masalah, dan memotivasi siswa terhadap aktivitas pemecahan masalah tersebut.

- b. Fase 2: mengorganisasikan siswa belajar

Guru membantu kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran.

- c. Fase 3: mendukung kelompok investigasi

Guru mendorong siswa untuk mencari informasi yang relevan, melakukan eksperimen, dan mencari penjelasan dan pemecahan masalahnya.

- d. Fase 4: mengembangkan dan menyajikan artefak dan memamerkannya

Guru membantu siswa dalam perencanaan dan perwujudan artefak sesuai dengan tugasnya. Artefak yang dimaksud adalah berupa laporan, video, dan lain-lain. Selain itu guru juga membantu siswa untuk saling berbagi hasil temuan atau karyanya.

- e. Fase 5: menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah

Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap hasil penyelidikannya dan hasil pembelajaran.

Tahapan yang diungkapkan oleh Arends membimbing siswa dari mengidentifikasi masalah, bekerja kooperatif, mendapat bimbingan, membuat laporan hasil, hingga mengevaluasi hasil pekerjaan. Bila dilihat dari tahapan ini, maka siswa terorganisasi dalam menyelesaikan masalah hingga pada evaluasi.

Yatim Riyanto (2009: 307) merumuskan langkah-langkah model pembelajaran dengan cukup sederhana, yaitu:

- a. guru mempersiapkan dan melempar masalah kepada siswa;
- b. siswa dikelompokkan dan berdiskusi dalam kelompok kecil;
- c. siswa mencari informasi dan data yang berhubungan dengan masalah yang diberikan;
- d. siswa melaporkan data yang diperoleh dalam kelompoknya;
- e. kegiatan diskusi penutup sebagai kegiatan akhir apabila sudah menemukan solusi yang tepat.

Proses pembelajaran dengan menggunakan model ini juga melibatkan siswa dalam diskusi kelompok yang bertujuan agar siswa dapat mendiskusikan masalah dengan menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya dan saling melengkapi antar siswa. Pada akhir diskusi, siswa dapat menemukan solusi atas masalah dan mempresentasikan hasil untuk didiskusikan bersama kelompok lain.

Jadi secara umum model pembelajaran berbasis masalah ini memiliki langkah-langkah pembelajaran, yaitu mengorientasikan kepada masalah,

mengorganisasikan siswa, melaporkan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah.

Secara umum model pembelajaran berbasis masalah ini memiliki beberapa keunggulan antara lain:

- a. siswa menjadi terbiasa dalam menghadapi suatu permasalahan dan menumbuhkan rasa ingin tahu dan tertantang untuk menyelesaikan masalah;
- b. siswa menjadi terbiasa untuk berdiskusi dalam kelompok sehingga dapat memupuk rasa solidaritas sosial;
- c. hubungan guru dan siswa dapat terjalin dengan baik;
- d. siswa menjadi terbiasa untuk melakukan kegiatan eksperimen untuk mendapatkan suatu jawaban dari suatu permasalahan.

Model pembelajaran berbasis masalah ini tak lepas dari kekurangan. Ada beberapa kelemahan dalam penerapan model pembelajaran ini, yaitu:

- a. tidak banyak guru yang mampu membawa siswa kepada suatu pemecahan masalah;
- b. biaya yang dibutuhkan tidak sedikit dan waktu yang panjang menjadi salah satu kendala;
- c. aktivitas belajar yang dilakukan di luar kelas atau sekolah sulit dipantau oleh guru tersebut.

Walaupun model pembelajaran memiliki beberapa kekurangan, namun dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan memberikan hasil yang positif terhadap model pembelajaran ini karena dapat meningkatkan kemampuan siswa.

5. Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Model pembelajaran ini dikembangkan pertama kali oleh Robert Slavin dan dikembangkan menjadi beberapa tipe. Slavin mendefinisikan pembelajaran kooperatif sebagai sebuah program pembelajaran yang mana siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk saling membantu dalam menguasai materi pembelajaran. *“Cooperative learning is an approach to instruction in which students work with a small group of peers to achieve a common goal and help one another learn”* (Ormrod, 2014: 428). Pembelajaran kooperatif mengajak siswa bekerja dalam suatu kelompok kecil untuk mencapai suatu tujuan.

Menurut Yatim Riyanto (2009: 247), pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang dirancang untuk membelajarkan kecakapan akademik (*academic skill*), sekaligus keterampilan sosial (*social skill*) termasuk *interpersonal skill*. Siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan saja, tapi juga keterampilan sosial dengan saling berinteraksi dengan orang lain dalam menyelesaikan permasalahan.

“In cooperative learning methods, students work together in four member teams to master material initially presented by teacher” (Slavin, 1995: 4). Pada dasarnya model pembelajaran kooperatif identik dengan siswa bekerja sebagai sebuah tim untuk menyelesaikan sebuah masalah, menyelesaikan suatu tugas, atau mengerjakan sesuatu untuk mencapai tujuan bersama (Erman H. Suherman, 2001: 218). Tujuan yang dimaksud adalah tujuan pembelajaran yang tercantum dalam rencana pembelajaran untuk setiap topik materi. Tujuan pembelajaran ini dicapai

melalui bahan ajar yang telah disusun dan dikerjakan oleh siswa bersama teman sekelompok.

Adapun langkah-langkah pembelajaran kooperatif adalah memberikan informasi dan menyampaikan tujuan pembelajaran, mengorganisasikan siswa dalam kelompok, membimbing siswa, mengevaluasi, dan memberikan penghargaan. Menurut Slavin (1995), penghargaan kelompok berdasarkan pembelajaran individu dari semua anggota kelompok tersebut penting dilakukan dalam menghasilkan pencapaian yang positif dari pembelajaran kooperatif. Penghargaan tersebut bisa menjadi motivasi bagi siswa dalam mencapai suatu prestasi belajar yang lebih baik.

Pembelajaran kooperatif dinilai sangat baik diterapkan dalam pembelajaran saat ini yang mana setiap kelas memiliki siswa yang heterogen, berasal dari berbagai latar belakang. Di dalam jurnal yang berjudul "*Cooperative Learning in the Secondary Mathematics Classroom*" (Whicker, 1997: 42) menemukan sebuah bukti bahwa pembelajaran kooperatif memiliki pengaruh terhadap prestasi siswa sekolah menengah.

Selain itu, studi pengaruh pembelajaran kooperatif yang dilakukan oleh Whicker di 16 sekolah mendapatkan hasil bahwa model pembelajaran ini dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

"The reseachers also examined the effects of cooperative learning in 9th grade general mathematics classes in 16 schools during the school year. Results supports the conclusion that cooperative learning positively affects student achievement; those students who worked in cooperative teams scored significantly higher than the control groups on the same test" (Whicker, 1997: 42).

Sehingga model pembelajaran kooperatif dapat diterapkan kepada siswa dari berbagai level pengetahuan.

Adapun Spencer Kagan telah mengidentifikasi 17 keuntungan dari implementasi pembelajaran kooperatif secara umum (Warsono, 2013: 243), yaitu:

- a. meningkatkan prestasi akademik;
- b. meningkatkan saling pengertian antar ras dan antar etnik;
- c. meningkatkan kepercayaan diri;
- d. meningkatkan tumbuhnya empati;
- e. meningkatkan berbagai keterampilan sosial, seperti kemampuan mendengar pendapat orang lain, kepemimpinan, kerja sama dalam tim, dan lain-lain;
- f. mempererat hubungan sosial;
- g. meningkatkan kesenangan siswa dalam belajar;
- h. meningkatkan rasa tanggung jawab dan inisiatif dalam belajar;
- i. meningkatkan keterampilan dalam menerima perbedaan;
- j. mampu berinteraksi dengan sudut pandang yang berbeda yang dimiliki orang lain;
- k. meningkatkan tanggung jawab pribadi;
- l. meningkatkan partisipasi secara setara dan adil;
- m. meningkatkan durasi partisipasi;
- n. memperbaiki orientasi sosial;
- o. memperbaiki orientasi pembelajaran;
- p. meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pribadi;
- q. meningkatkan kecakapan sebagai pekerja (*workplace skill*).

Secara umum pada intinya pembelajaran kooperatif lebih memberikan keuntungan dari perspektif sosial serta membantu mengembangkan keterampilan komunikasi.

Model pembelajaran kooperatif ini memiliki banyak jenis, salah satunya adalah model kooperatif tipe *Jigsaw*. Model pembelajaran ini pertama kali diperkenalkan oleh Eliot Aronson dan teman-temannya. Pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* ini merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang mendorong siswa aktif dan saling membantu dalam menguasai materi pelajaran untuk mencapai prestasi yang maksimal (H. Isjoni, 2010: 77). Model ini merupakan strategi belajar yang mana setiap siswa menjadi anggota dalam bidang tertentu kemudian membagi pengetahuannya tersebut kepada anggota kelompok sehingga setiap siswa dapat mempelajari konsep-konsep matematika dari temannya.

Pelaksanaan model pembelajaran *Jigsaw* ini terdiri dari beberapa tahapan. Awalnya setiap siswa menerima suatu topik untuk dipelajari. Tahapan selanjutnya adalah siswa dengan topik yang sama bertemu dan mendiskusikannya dalam kelompok ahli. Siswa dalam kelompok ahli tersebut kemudian kembali ke dalam kelompok asal untuk mengajarkan topik yang mereka kuasai kepada teman sekelompoknya. Setelah kegiatan diskusi kelompok selesai, siswa diberi kuis secara individu tentang semua topik yang mereka pelajari. Tahapan terakhir adalah guru menghitung skor dari setiap individu yang akan menjadi nilai kelompok. Kelompok dengan nilai tertinggi mendapatkan penghargaan sebagai kelompok terbaik.

6. *Problem Based Learning* dengan *Setting Kooperatif Tipe Jigsaw*

Pada pembahasan sebelumnya telah dijelaskan tentang definisi model pembelajaran *Problem Based Learning* dan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. *Problem Based Learning* lebih menekankan pemberian masalah dalam proses pembelajaran untuk dicari solusi baik secara individu ataupun berkelompok. Sedangkan model pembelajaran kooperatif menekankan pada pengelompokan siswa dalam pembelajaran yang mana siswa diberikan tugas untuk diselesaikan bersama dalam kelompoknya. Kedua model pembelajaran ini menuntut siswa untuk lebih aktif dalam belajar. Sehingga dalam penelitian ini peneliti mencoba untuk menggabungkan kedua model pembelajaran ini.

Menurut Yatim Riyanto (2009: 308), implementasi PBL bisa menggunakan berbagai pendekatan seperti pendekatan keterampilan proses, atau multimetode seperti metode diskusi atau metode lainnya. Hal inilah yang menjadi dasar peneliti untuk menggabungkan kedua model ini mengingat belum banyak penelitian yang membahas tentang ini. Penelitian yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan *Setting Kooperatif Jigsaw* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA” yang ditulis oleh Asep Ikin Sugandi dan Utari Sumarmo merupakan salah satu penelitian yang sudah mencoba memadukan kedua model pembelajaran, yaitu PBL dan kooperatif *Jigsaw*. Penelitian ini mendapatkan hasil yang positif bahwa dengan menerapkan model pembelajaran ini, kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat. Penelitian tentang model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dilakukan terhadap siswa sekolah

menengah atas karena mereka dianggap sudah memiliki dasar pemecahan masalah dan kemampuan berorganisasi.

Model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* adalah suatu model pembelajaran yang memadukan pembelajaran berbasis masalah dengan kooperatif. Siswa diberikan suatu masalah untuk dipecahkan secara bersama dalam kelompok ahli dan membagikan pemecahan masalah yang didapat kepada teman kelompok asal. Sehingga masalah-masalah yang diberikan kepada siswa diselesaikan secara kooperatif. Langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran PBL dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* adalah sebagai berikut.

- a. Siswa diberikan suatu masalah yang beragam untuk diselesaikan.
- b. Siswa dikelompokkan dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4 orang yang disebut sebagai kelompok asal.
- c. Siswa mencari teman yang memiliki permasalahan yang sama dan kemudian membentuk kelompok yang disebut sebagai kelompok ahli.
- d. Siswa dalam kelompok ahli mendata informasi-informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.
- e. Siswa kemudian berdiskusi dan menemukan solusi atas permasalahan tersebut.
- f. Siswa kemudian kembali ke kelompok asal untuk membagikan atau mempresentasikan hasil diskusinya di kelompok ahli.

Langkah-langkah dari model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* ini memadukan langkah-langkah kedua model pembelajaran tersebut, PBL dan kooperatif *Jigsaw*. Melalui model ini siswa dapat merasakan dua manfaat yaitu dari segi keterampilan pemecahan masalah dan sosial.

7. Pendekatan *Scientific*

Pendekatan *Scientific* atau *Scientific Approach* atau disebut sebagai metode ilmiah adalah pola pemikiran yang menekankan pengajuan pertanyaan, mengembangkan hipotesis untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan, dan menguji hipotesis dengan data. Sintak dari metode ilmiah ini adalah melakukan observasi, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, memodifikasi, menolak, dan merumuskan hipotesis baru, mengumpulkan data tambahan, menilai hipotesis dan merumuskan kesimpulan akhir (Eggen & Kauchak, 2012: 325). Sintaks ini mengindikasikan siswa untuk melakukan kegiatan ilmiah dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Tahapan pendekatan pembelajaran dengan pendekatan *scientific* yang dirumuskan oleh Kemendikbud (2014: 27-28) adalah mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan.

a. Tahapan 1: Mengamati

Pada tahapan ini siswa diajak melakukan pengamatan terhadap suatu objek. Setelah itu, kegiatan dilanjutkan dengan mengidentifikasi ciri-ciri suatu objek. Pengamatan objek ini dapat dikembangkan dan dikaitkan dengan

pengetahuan awal siswa. Tujuannya adalah agar siswa lebih antusias dalam memulai pembelajaran.

b. Tahapan 2: Menanya

Pada tahapan ini siswa diajak untuk menanggapi suatu kasus dengan mengajukan pertanyaan atau memberikan pendapat berupa pernyataan, sanggahan, dan saran. Peran guru juga penting dalam memberikan kesempatan siswa untuk melakukan kegiatan menanya.

c. Tahapan 3: Mengumpulkan informasi/Mencoba

Siswa diajak untuk melakukan atau membuat suatu percobaan sesuai dengan substansi materi yang sedang dipelajari, membaca dari sumber lain selain buku, mengamati objek untuk mendapatkan informasi.

d. Tahapan 4: Menalar/Mengasosiasikan/Mengolah Informasi

Penalaran adalah proses berpikir yang logis dan sistematis atas fakta-fakta empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan. Istilah menalar merupakan suatu padanan dari kata *associating* (asosiasi). Istilah asosiasi ini dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa. Jadi dalam tahapan ini, siswa diajak untuk mengumpulkan dan mengelompokkan beragam ide untuk ditarik suatu kesimpulan sehingga terbentuklah suatu konsep yang baru.

e. Tahapan 5: Mengomunikasikan.

Pada tahapan ini terjadi proses penyusunan laporan, melaporkan hasil, dan evaluasi oleh guru. Siswa harus lebih aktif. Siswa mempresentasikan atau

melaporkan hasil pekerjaan yang telah disusun dengan baik kepada guru atau kepada siswa lain. Setelah itu, guru memberikan klarifikasi atas jawaban siswa.

Menurut Johari Marjan (2014), secara teoritis pembelajaran dengan pendekatan *scientific* merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada pembelajaran inkuiri, yang memiliki relevansi dengan hakikat sains, dan bersikap saintis dalam melakukannya. Sikap saintis yang dilakukan siswa antara lain mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasi.

Secara khusus Kemendikbud (2014) mengidentifikasi kegiatan-kegiatan yang harus dilalui siswa dalam proses pembelajaran matematika adalah sebagai berikut.

- a. Kegiatan pembelajaran dimulai dari pengamatan permasalahan konkret, kemudian semi konkret, dan akhirnya abstraksi permasalahan.
- b. Rumus diturunkan oleh siswa.
- c. Adanya keseimbangan antara matematika dengan angka dan tanpa angka (misalnya berupa gambar, grafik, pola, dsb.).
- d. Merancang persoalan supaya siswa harus berpikir kritis.
- e. Membiasakan siswa berpikir algoritmis.
- f. Memperluas materi mencakup peluang, pengolahan data, dan statistik serta materi lain sesuai dengan standar internasional.
- g. Mengenalkan konsep pendekatan dan perkiraan.

Secara umum, penilaian atau evaluasi dalam pendekatan *scientific* ini meliputi: (1) mengukur tingkat berpikir siswa mulai dari yang rendah sampai

tinggi, (2) menekankan pada pertanyaan yang membutuhkan pemikiran yang mendalam, (3) mengukur proses kerja siswa, serta (4) menggunakan *portfolio* pembelajaran siswa. Jadi, pendekatan *scientific* dapat diartikan sebagai model pembelajaran dengan lima tahapan pembelajaran, yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan, yang mana siswa belajar secara individu atau kelompok sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh guru.

8. Perbandingan antara Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Setting Kooperatif Tipe Jigsaw* dan Pendekatan *Scientific*

Pada dasarnya kedua model pembelajaran ini, yaitu *Problem Based Learning* dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* dan pendekatan *Scientific*, merupakan pembelajaran yang menuntut siswa untuk aktif dalam belajar. Siswa mencari sendiri informasi yang dibutuhkan dalam rangka penyelesaian masalah, pengorganisasian atau bekerja secara individu atau berpasangan, dan mengomunikasikan hasil.

Problem Based Learning dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* merupakan perpaduan antara dua model pembelajaran, yaitu PBL dan kooperatif *Jigsaw*. Berdasarkan teori yang telah dijelaskan sebelumnya, PBL lebih menekankan pada pengembangan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah melalui masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari dan kontekstual. Sedangkan kooperatif *Jigsaw* menekankan pada pembelajaran kelompok yang mana siswa berusaha aktif dan berdiskusi dalam kelompok dalam menyelesaikan masalah. Secara teori,

pembelajaran dengan *scientific* menekankan pada sikap-sikap saintis yang harus dimiliki oleh siswa dalam rangka menyelesaikan masalah.

Perbedaan dari *PBL-Jigsaw* dan pendekatan *scientific* adalah sintaks pembelajarannya. Ada 7 langkah-langkah pembelajaran dengan *PBL-Jigsaw*, yaitu:

- a. pemberian masalah;
- b. pengelompokan siswa dalam kelompok asal;
- c. pengelompokan dan diskusi masalah dalam kelompok ahli;
- d. pengorganisasian informasi atau pengetahuan sebelumnya;
- e. pembimbingan dan penemuan solusi;
- f. pengelompokan kembali ke kelompok asal; dan
- g. presentasi hasil di kelompok asal.

Adapun langkah-langkah dalam pembelajaran dengan pendekatan *scientific* menurut Kemendikbud (2014) adalah mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan.

Bila dalam *PBL-Jigsaw* siswa dikelompokkan ke dalam dua kelompok yang berbeda, yaitu kelompok asal dan ahli, maka pada pembelajaran *scientific* siswa hanya berdiskusi dengan teman sebangkunya saja. Kelompok ahli dalam *PBL-Jigsaw* bertujuan agar siswa bertanggung jawab terhadap masalah yang didapatnya dan berdiskusi dengan teman yang memiliki masalah yang sama untuk penyelesaian masalah. Mereka kemudian kembali ke kelompok asal untuk membagi hasil pekerjaan di kelompok ahli. Setiap siswa bertanggung jawab untuk menjelaskan kembali kepada teman di kelompok asal agar mereka juga

memahami permasalahan tersebut. Hal inilah yang membedakan PBL-*Jigsaw* dengan *scientific*.

Menurut Kemendikbud (2014: 40), tujuan dan hasil dari pembelajaran *Problem Based Learning* adalah keterampilan berpikir dan memecahkan masalah, pemodelan peranan orang dewasa yang berarti mendorong siswa untuk bekerja sama dalam menyelesaikan tugas, dan *self directed learning* yang berarti siswa menentukan dan mencari informasi sendiri apa yang akan dipelajari. Keterampilan berpikir yang dikembangkan dalam PBL adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*). Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini sesuai dengan taksonomi Bloom yang telah dijelaskan di pembahasan sebelumnya, yang meliputi mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, dan mengevaluasi. Bila PBL dan *Jigsaw* dipadukan maka siswa tak hanya mengembangkan kemampuan berpikirnya, tapi juga kemampuan sosialnya melalui diskusi kelompok dan mempresentasikan hasil di kelompok asal.

Menurut Johari Marjan (2014), secara teoritis pembelajaran dengan pendekatan *scientific* merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada pembelajaran inkuiri, yang memiliki relevansi dengan hakikat sains, dan bersikap saintis dalam melakukannya. Sikap saintis yang dilakukan siswa antara lain mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasi. Oleh karena itu, pembelajaran *scientific* lebih mengutamakan proses pembelajaran yang sistematis dan lebih umum sesuai kaidah ilmiah.

Berdasarkan pemaparan penjelasan di atas, model pembelajaran PBL-*Jigsaw* bisa dikatakan lebih baik dari pendekatan *scientific*. Hal ini dikarenakan

pembelajaran *PBL-Jigsaw* dapat mengembangkan kemampuan akademik dan sosial siswa dengan adanya diskusi kelompok. Sedangkan pembelajaran dengan pendekatan *scientific* hanya dilakukan dengan diskusi teman sebangku. Di samping itu, tak dipungkiri pula ada faktor-faktor eksternal lainnya yang dinamis yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pembelajaran di kelas. Namun, secara teori model pembelajaran dengan *PBL-Jigsaw* lebih baik dalam mengembangkan prestasi belajar dan komunikasi matematis siswa.

9. Tinjauan Materi Aplikasi Turunan Fungsi

Aplikasi Turunan Fungsi merupakan salah satu topik pembelajaran matematika yang diajarkan mulai di bangku SMA. Aplikasi Turunan Fungsi termasuk kedalam mata pelajaran Matematika Peminatan yang diajarkan di kelas XI IPA semester 2 saat ini. Materi Aplikasi Turunan Fungsi merupakan kelanjutan topik pembelajaran setelah Turunan Fungsi Trigonometri. Siswa dalam belajar materi ini diharapkan dapat menguasai beberapa kompetensi di akhir pembelajaran. Selain itu pembelajaran dengan topik Aplikasi Turunan Fungsi mengharapakan siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep turunan yang telah ia pelajari sebelumnya.

Penelitian ini mengambil topik Aplikasi Turunan Fungsi untuk dikenakan model pembelajaran yang akan diteliti. Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* ini akan

dilaksanakan 4 pertemuan pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk bisa mendapatkan hasil analisis yang baik.

Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 (2013: 143-145) menjelaskan beberapa kompetensi inti dan kompetensi dasar yang harus dicapai pada materi Aplikasi Turunan Fungsi.

Tabel 2. Kompetensi inti dan kompetensi dasar materi Aplikasi Turunan

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Melatih diri bersikap konsisten, rasa ingin tahu dan bersifat kritis dan jujur dalam memecahkan masalah matematika, bidang ilmu lain, dan masalah nyata kehidupan. 2.2 Menunjukkan kemampuan berkolaborasi, percaya diri, tangguh, kemampuan bekerjasama dan bersikap realistis dalam memecahkan dan menafsirkan penyelesaian masalah.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.12 Menganalisis bentuk model matematika berupa persamaan fungsi, serta menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dan garis singgung kurva dalam menaksir nilai fungsi dan nilai akar-akar persamaan aljabar.

<p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>	<p>4.13 Menyajikan data dari situasi nyata, memilih variabel dan mengkomunikasikannya dalam bentuk model matematika berupa persamaan fungsi, serta menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dan garis singgung kurva dalam menaksir nilai fungsi dan nilai akar-akar persamaan aljabar.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Adapun indikator materi Aplikasi Turunan Fungsi merupakan penjabaran dari kompetensi dasar. Indikator materi Aplikasi Turunan dapat dirumuskan sebagai berikut.

Tabel 3. Indikator materi Aplikasi Turunan Fungsi

Kompetensi Dasar	Indikator
<p>1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p>	<p>1.1.1 Memulai pembelajaran dengan berdoa sesuai keyakinan masing-masing.</p>
<p>2.1 Melatih diri bersikap konsisten, rasa ingin tahu dan bersifat kritis dan jujur dalam memecahkan masalah matematika, bidang ilmu lain, dan masalah nyata kehidupan. 2.2 Menunjukkan kemampuan berkolaborasi, percaya diri, tangguh, kemampuan bekerjasama dan bersikap realistis dalam memecahkan dan menafsirkan penyelesaian masalah.</p>	<p>2.1.1 Melatih diri kritis dalam memecahkan masalah matematika, bidang ilmu lain, dan masalah nyata kehidupan. 2.2.1 Menunjukkan kemampuan berkolaborasi dan kemampuan bekerjasama dalam memecahkan dan menafsirkan penyelesaian masalah.</p>
<p>3.12 Menganalisis bentuk model matematika berupa persamaan fungsi, serta menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dan garis singgung kurva dalam menaksir nilai fungsi dan nilai akar-akar persamaan aljabar.</p>	<p>3.12.1 Menentukan interval grafik fungsi naik 3.12.2 Menentukan interval grafik fungsi turun 3.12.3 Menentukan titik ujung suatu fungsi 3.12.4 Menentukan titik stasioner suatu fungsi</p>

	<p>3.12.5 Menentukan titik kritis suatu fungsi</p> <p>3.12.6 Menentukan nilai maksimum suatu fungsi</p> <p>3.12.7 Menentukan nilai minimum suatu fungsi</p> <p>3.12.8 Menentukan turunan kedua suatu fungsi</p> <p>3.12.9 Menentukan titik belok dengan turunan kedua</p> <p>3.12.10 Menentukan nilai maksimum local dengan turunan kedua</p> <p>3.12.11 Menentukan nilai minimum lokal dengan turunan kedua</p> <p>3.12.12 Menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dalam aplikasi permasalahan sehari-hari.</p>
<p>4.13 Menyajikan data dari situasi nyata, memilih variabel dan mengkomunikasikannya dalam bentuk model matematika berupa persamaan fungsi, serta menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dan garis singgung kurva dalam menaksir nilai fungsi dan nilai akar-akar persamaan aljabar.</p>	<p>4.13.1 Menyajikan data dari situasi nyata, memilih variabel</p> <p>4.13.2 Mengkomunikasikannya dalam bentuk model matematika berupa persamaan fungsi.</p> <p>4.13.3 Menerapkan konsep dan sifat turunan fungsi dan garis singgung kurva dalam menaksir nilai fungsi dan nilai akar-akar persamaan aljabar.</p>

Topik Aplikasi Turunan Fungsi yang dibelajarkan meliputi konsep turunan pertama dan kedua, persamaan garis singgung, titik-titik kritis, serta nilai maksimum dan minimum. Menurut A. T. Prayitno (2012: 34), siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari topik turunan, terutama dalam pengaplikasiannya. Kesulitan tersebut antara lain kesulitan dalam menyatakan masalah sehari-hari ke dalam model matematika, menyelesaikan model

matematika dari masalah ekstrim fungsi hingga menafsirkan solusi dari masalah ekstrim fungsi. Kesulitan-kesulitan yang dialami ini disebabkan karena siswa kurang menguasai penyelesaian persamaan, rumus-rumus turunan fungsi, dan bagaimana membawa masalah kehidupan sehari-hari ke dalam konsep turunan, menyelesaikan kemudian menafsirkannya.

Berdasarkan kesulitan-kesulitan belajar siswa dalam mempelajari Aplikasi Turunan Fungsi, pembelajaran dengan *Problem Based Learning* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dirasa mampu menjawab kesulitan belajar siswa. Setiap siswa bisa saling belajar, berdiskusi, dan bekerja sama dengan temannya untuk mencari penyelesaian masalah dari Aplikasi Turunan Fungsi melalui komunikasi, baik secara lisan maupun tulisan.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang pengaruh pembelajaran kooperatif dan PBL telah banyak dilakukan. Rata-rata hasil penelitian menunjukkan hasil yang positif bahwa kedua model pembelajaran ini memiliki pengaruh yang baik terhadap beberapa aspek yang akan diukur. Berikut adalah beberapa hasil penelitian terkait pengaruh pembelajaran kooperatif, khususnya pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan PBL terhadap komunikasi matematis dan prestasi belajar.

1. Jurnal yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan *Setting* Kooperatif *Jigsaw* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA”, ditulis oleh Asep Ikin Sugandi dan Utari Sumarmo, melaporkan hasil temuan penelitian eksperimen dengan

desain tes akhir kelompok kontrol untuk menelaah pengaruh pembelajaran berbasis masalah dengan *setting* kooperatif *Jigsaw*, level sekolah, dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis serta kemandirian belajar siswa. Penelitian ini melibatkan 359 siswa dari tiga SMA level rendah, menengah, dan tinggi di kota Bandung. Uji hipotesis menggunakan uji Anova dua jalur untuk kemampuan komunikasi matematis dengan faktor level sekolah dan pendekatan pembelajaran, dan untuk kemampuan komunikasi matematis dengan faktor kemampuan awal matematis siswa dan pendekatan pembelajaran. Secara keseluruhan, pada tiap level sekolah dan level kemampuan awal matematika siswa, kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran BMJ (Berbasis Masalah *Jigsaw*) lebih baik dari siswa dengan pembelajaran BM (Berbasis Masalah) dan keduanya lebih baik dari siswa dengan pembelajaran konvensional. Hasil lain menunjukkan bahwa semakin tinggi level sekolah pada semua jenis pembelajaran, kemampuan komunikasi matematis siswa juga makin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa level sekolah berpengaruh terhadap pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa. Di setiap level sekolah, makin tinggi kemampuan awal matematika siswa, makin tinggi pula kemampuan komunikasi matematis. Secara keseluruhan faktor level sekolah, level kemampuan awal matematika siswa, pembelajaran berbasis masalah dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* (BMJ), pembelajaran berbasis masalah (BM), dan pembelajaran konvensional memberikan peranan berarti terhadap pencapaian kemampuan komunikasi matematik serta kemandirian belajar

siswa. Namun demikian peranan pembelajaran BMJ paling unggul dibanding pembelajaran lainnya.

2. Skripsi yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Materi Pokok Komposisi Fungsi Semester 2 Kelas XI MAN Kendal Tahun Pelajaran 2007/2008”, ditulis oleh Uzlifatul Jannah, untuk mengetahui efektivitas pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* terhadap hasil belajar peserta didik materi pokok Komposisi Fungsi, yang mana menggunakan metode eksperimen sebagai metode penelitian. Untuk mengetahui nilai hasil belajar peserta didik digunakan tes setelah pembelajaran selesai. Hasil dari uji t terhadap data nilai siswa adalah H_0 ditolak. Ini berarti bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* lebih efektif dilihat dari hasil belajar peserta didik materi pokok komposisi fungsi semester 2 kelas XI MAN Kendal.
3. Jurnal berjudul “Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* (PTK pada Siswa Kelas VII E SMP Negeri 4 Sukoharjo)”, ditulis oleh Suwarno, menjelaskan hasil penelitian tentang pembelajaran kooperatif *Jigsaw* mampu meningkatkan prestasi belajar siswa di SMP Negeri 4 Sukoharjo. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas melalui tiga siklus pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan pembelajaran kooperatif jenis *Jigsaw* pada pembelajaran matematika khususnya pada materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel terbukti dapat

meningkatkan prestasi belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya nilai rata-rata pada mid semester. Namun ada beberapa siswa yang belum dapat meningkatkan prestasi belajarnya karena siswa-siswa ini ternyata tidak ada peningkatan motivasi belajar seperti siswa lainnya sehingga memerlukan perlakuan khusus.

4. Jurnal yang berjudul "*Cooperative Learning in the Secondary Mathematics Classroom*", ditulis oleh Kristina M. Whicker, et. al., menjelaskan hasil penelitian tentang pengaruh pembelajaran kooperatif dalam prestasi dan sikap belajar matematika materi *Precalculus* yang ternyata model pembelajaran tersebut dapat meningkatkan nilai siswa. Selain itu, kebanyakan siswa memberikan respon yang positif terhadap pembelajaran kooperatif bahwa mereka senang belajar berkelompok dan menghargai usaha temannya dalam memberi bantuan pada konsep-konsep yang sulit.
5. Jurnal yang berjudul "*The Effect of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning*" oleh Orhan Akinoglu dan Ruhan Ozkardes Tandogan dilakukan terhadap 50 siswa kelas VII di Istanbul, Turki. Penelitian ini menggunakan dua metode penelitian, yaitu penelitian kuantitatif dan kualitatif. Penelitian kuantitatif menggunakan metode penelitian eksperimen yang mana kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran *Problem-Based Active Learning* dan kelas kontrol diberi perlakuan metode pembelajaran tradisional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *problem based active learning* berpengaruh positif terhadap prestasi akademik siswa.

6. Jurnal yang berjudul “Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama”, ditulis oleh Tatang Herman, menjelaskan hasil penelitian pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi. Penelitian ini menggunakan pembelajaran berbasis masalah di kelas eksperimen, yang mana model pembelajaran ini terbagi atas dua, yaitu PBM Terbuka dan PBM Terstruktur. PBM terbuka menggunakan masalah yang memiliki banyak alternatif cara untuk menyelesaikannya dan memiliki satu jawaban atau multijawaban yang benar. Sedangkan, PBM terstruktur menjawab masalah yang diberikan dengan menggunakan sub-sub masalah dan penyimpulan. Studi yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen dengan desain kelompok kontrol *pre-test post-test*. Hasil penelitian menjelaskan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) terbuka dan PBM terstruktur secara signifikan lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa dibanding pembelajaran konvensional (biasa). Namun, antara PBM terbuka dan PBM terstruktur tidak ditemukan adanya perbedaan yang berarti dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa. Selain itu, peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa dari sekolah kualifikasi baik dan cukup, lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa dari sekolah kualifikasi kurang. Sehingga peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi melalui PBM terbuka dan PBM terstruktur lebih tepat untuk siswa dari sekolah baik dan cukup.

7. Penelitian oleh Arvina, dkk. yang berjudul “Pengaruh Komunikasi Matematis terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VIII di Kecamatan Purwodadi” meneliti tentang pengaruh komunikasi matematis terhadap prestasi belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang positif antara komunikasi matematis dan prestasi belajar dalam mata pelajaran matematika, sehingga komunikasi matematis siswa mempunyai pengaruh terhadap prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran matematika.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi, dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien (Sugihartono, 2007: 81). Salah satu factor yang mempengaruhi pembelajar adalah kemampuan pendidik dalam mengelola pembelajaran. Metode pembelajaran inilah yang dapat membantu pendidik dan siswa untuk menciptakan suasana yang kondusif dalam pembelajaran.

Secara teori, model pembelajaran *Problem Based Learning* dan kooperatif bagus untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Banyak penelitian yang sudah dilakukan terhadap kedua model pembelajaran ini dan menunjukkan hasil yang baik. PBL yang mana model pembelajaran lebih menekankan kepada aspek masalah dan kooperatif yang mana menekankan pada penyelesaian masalah

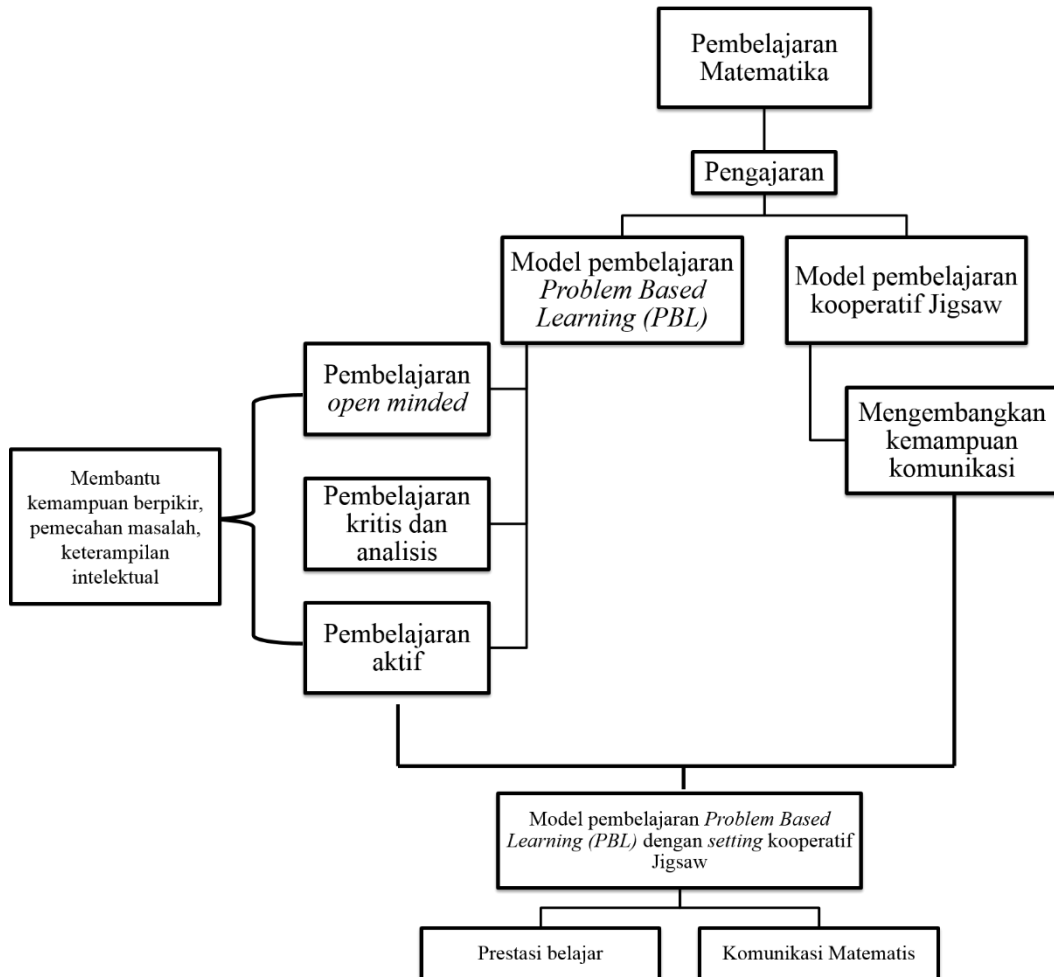
melalui diskusi kelompok, keduanya memuat berbagai aspek kemampuan yang dikembangkan pada siswa.

Kedua model ini diterapkan dengan tujuan sebagai perbaikan pembelajaran, yang semula pasif menjadi pembelajaran yang aktif. PBL mendukung pembelajaran yang *open minded*, reflektif, kritis, dan aktif (Sudarman, 2007: 70). Teori lain juga menyebutkan bahwa PBL mempersiapkan siswa untuk berpikir kritis dan analisis dan untuk mencari dan menggunakan sumber pembelajaran yang sesuai (Bekti Wulandari & Herman Dwi Surjono, 2013: 181). Menurut Sudarman, pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual.

Pembelajaran kooperatif dapat menciptakan suatu lingkungan belajar atau komunitas belajar yang mampu mendukung komunikasi siswa. Menurut Wahid Umar (2012), komunitas matematika dimaknai sebagai suatu komunitas (dalam kelas) yang menggunakan matematika sebagai bahan/isi percakapan. Siswa dapat mengembangkan kemampuan komunikasi dan sosialnya di dalam kelompok-kelompok belajar. Selain itu, segala jenis model kooperatif, seperti STAD, *Jigsaw*, NHT, TGT, dan lain-lain, dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Hal ini membuktikan bahwa model pembelajaran kooperatif berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa.

Artzt (1996) menunjukkan bahwa melalui pembelajaran kooperatif yang dilakukan secara efektif dan melakukan penilaian yang cermat terhadap setiap komunikasi yang terjadi pada setiap aktivitas siswa baik individu maupun kelompok, dapat mengembangkan kemampuan komunikasi dalam pemecahan

masalah yang dihadapi. Berdasarkan teori-teori yang dikemukakan tersebut, pembelajaran berbasis masalah dengan *setting* kooperatif sangatlah baik diterapkan untuk menciptakan pembelajaran yang aktif dan memberikan dampak yang positif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar siswa.



Gambar 2. Bagan kerangka berpikir

D. Hipotesis/Pernyataan Penelitian

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik dibanding dengan pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific*.
2. Prestasi belajar matematika siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik dibanding dengan pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific*.
3. Kemampuan komunikasi matematis memiliki hubungan atau korelasi dengan prestasi belajar matematika.