

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kemampuan Penalaran Matematis

1. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran merupakan salah satu dari kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik. Hal itu karena penalaran merupakan salah satu standar yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika dan menjadi salah satu tujuan dari pembelajaran matematika serta sangat dibutuhkan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Shadiq (dalam Hidayati dan Widodo, 2015, hlm. 113) menyatakan “penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar yang disebut premis”. Begitu juga menurut Sumarmo (2014, hlm. 198) menyatakan bahwa “kemampuan penalaran matematik sangat penting dalam pemahaman matematik, mengeksplor ide, memperkirakan solusi, dan menerapkan ekspresi matematik, dalam konteks matematik yang relevan, serta memahami bahwa matematika itu bermakna”. Berdasarkan uraian dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui sebelumnya menggunakan cara logis.

Keraf, Shurter dan Pierce (dalam Sumarmo, 2015, hlm. 43) mendefinisikan istilah penalaran sebagai “proses berfikir yang memuat kegiatan menarik kesimpulan logis berdasarkan data dan peristiwa yang ada atau sumber yang relevan”. Dengan penalaran matematis, siswa dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat. Hal ini sejalan dengan Turmudi (Sumartini, 2015) mengatakan bahwa “kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan otak seperti halnya kebiasaan lain yang harus dikembangkan secara konsisten menggunakan berbagai macam konteks, mengenal penalaran dan pembuktian merupakan aspek-aspek fundamental dalam matematika”.

Penalaran matematik dapat digolongkan pada dua jenis yaitu yang bersifat induktif dan bersifat deduktif. Penalaran induktif adalah penalaran yang berdasarkan

contoh-contoh terbatas yang teramati, sedangkan penalaran deduktif adalah penalaran yang didasarkan pada aturan yang disepakati (Sumarmo, 2014, hlm. 198). Dalam penelitian ini, peneliti hanya membatasi pada kemampuan penalaran deduktif matematis.

2. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Menurut Subanidro (2012, hlm. 811) kemampuan penalaran matematik adalah kemampuan untuk menghubungkan antara ide-ide atau objek-objek matematika, membuat, menyelidiki dan mengevaluasi dugaan matematik, dan mengembangkan argumen-argumen dan buktibukti matematika untuk meyakinkan diri sendiri dan orang lain bahwa dugaan yang dikemukakan adalah benar. Senada dengan hal itu Hartati (2017) menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu bagian yang utama yang hendak dicapai dalam tujuan pembelajaran matematika.

Berdasarkan Departemen Pendidikan Nasional dalam Peraturan Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 (Wardhani, 2008, hlm. 14) diuraikan bahwa indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis yaitu :

1. Mengajukan dugaan.
2. Melakukan manipulasi matematika.
3. Menyusun bukti, memberikan alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi.
4. Menarik kesimpulan suatu pernyataan.
5. Memeriksa kesahihan suatu argumen.
6. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis di atas, maka dalam penelitian ini peneliti mengambil beberapa indikator yaitu sebagai berikut:

1. Mengajukan dugaan.
2. Melakukan manipulasi matematika.
3. Menyusun bukti, memberikan alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi.

B. Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis

Penalaran deduktif adalah penarikan kesimpulan berdasarkan aturan yang disepakati. Nilai kebenaran dalam penalaran deduktif bersifat mutlak benar atau salah dan tidak keduanya bersama-sama. Johnson dkk (Usniati, 2011, hlm. 21) menyatakan bahwa “penalaran deduktif adalah proses penalaran dari satu atau lebih pernyataan

umum terkait apa yang diketahui untuk mencapai satu kesimpulan logis tertentu”. Dasar penalaran deduktif yang berperan dalam matematika adalah kebenaran suatu pernyataan haruslah didasarkan pada kebenaran pernyataan-pernyataan lain. Maksudnya, kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antara konsep atau pernyataan matematika bersifat konsisten. Dalam penerapan penalaran deduktif, dibutuhkan berbagai pengetahuan yang dapat mengantarkan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi seperti ingatan, pemahaman, dan penerapan sifat/ aturan/ teorema/ aksioma/ rumus/ dalil/ definisi/ hukum. Begitu juga dengan Jacobs (Shidiq, 2004, hlm. 7) menyatakan “*Deductive reasoning is a method of drawing conclusion from facts that we accept as true by using logic*”. Artinya penalaran deduktif adalah suatu cara penarikan kesimpulan dari pernyataan atau fakta-fakta yang dianggap benar menggunakan logika. Bangunan pengetahuan matematika didasarkan pada deduksi semata-mata, aksioma-aksioma yang dianggap benar.

Suatu hal yang sudah jelas benar pun harus ditunjukkan atau dibuktikan kebenarannya dengan langkah-langkah yang benar secara deduktif. Karena itulah bangunan matematika dikenal sebagai mata pelajaran yang dikembangkan secara deduktif aksiomatik atau sistem aksiomatik. Menurut Departemen Pendidikan Nasional dalam Peraturan Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 (Wardhani, 2008, hlm. 14) beberapa kegiatan yang termasuk penalaran deduktif diantaranya adalah:

1. Mengajukan dugaan.
2. Melakukan manipulasi matematika.
3. Menyusun bukti, memberikan alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi.

1. Mengajukan dugaan.

Kemampuan mengajukan dugaan merupakan usaha siswa untuk menduga berbagai kemungkinan yang dapat menjadi solusi terhadap masalah yang diberikan. Kemampuan ini akan tumbuh apabila dengan pemberian masalah yang melatih siswa untuk memperkirakan penyelesaiannya dengan dugaan. Berdasarkan masalah yang diberikan, siswa secara tidak langsung akan bernalar untuk menyelesaikan masalah tersebut.

2. Melakukan manipulasi matematika.

Kemampuan melakukan manipulasi matematika merupakan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika menggunakan cara atau metode sehingga dapat tercapai tujuan yang dikehendaki. Kemampuan ini dapat tumbuh apabila dengan pemberian masalah yang melatih siswa dalam memaparkan ide-ide melalui gambar, lisan, grafik, formula matematika, tulisan, diagram dan sebagainya. Kemampuan mengajukan dugaan dan melakukan manipulasi matematika sangat penting untuk melatih siswa dalam mengembangkan pola pikir dan penalaran sehingga siswa dapat memecahkan masalah dan mengkomunikasikannya (Wardhani, 2005). Oleh karena itu, pengajuan dugaan dan manipulasi matematika juga dapat merangsang cara berpikir siswa dalam memahami kegunaan matematika.

3. Menyusun bukti, memberikan alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi

Pada saat dilakukan tes siswa dapat mengungkapkan terkait dengan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu dan dua. Selain itu, siswa juga mampu membuktikan bahwa jawaban yang diperoleh benar, hal tersebut dibuktikan dengan menghitung kembali proses penyelesaiannya. Siswa dengan kemampuan akademik tinggi mampu menarik kesimpulan dari proses penyelesaiannya. Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan merupakan kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuannya untuk menghasilkan suatu pemikiran. Menarik kesimpulan merupakan proses berfikir yang memberdayakan pengetahuannya sedemikian rupa untuk menghasilkan sebuah pemikiran. Siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan-pernyataan yang telah diperoleh pada saat tes tulis dengan baik, hal tersebut disebabkan pada saat mengerjakan soal yang diberikan oleh peneliti siswa mampu mengerjakan soal dengan baik sesuai konsep teorema Pythagoras. Hal ini didukung dengan pernyataan bahwa salah satu aspek kemampuan penalaran yang diukur adalah siswa mampu menarik kesimpulan.

C. Model *Problem Based Learning* (PBL)

1. Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)

Pembelajaran berbasis masalah dalam bahasa Inggris diistilahkan *Problem Based Learning* (PBL) pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an sebagai salah satu upaya menemukan solusi dalam diagnosa dengan membuat pertanyaan-pertanyaan sesuai situasi yang ada. Hal ini sejalan dengan Duch (2001)

mendefinisikan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang mempunyai ciri menggunakan masa pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang mempunyai ciri menggunakan masalah nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan memperoleh pengetahuan mengenai esensi materi pembelajaran.

Mengacu dari pendapat Duch maka pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang menuntut aktivitas mental siswa secara optimal dalam belajar berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan memperoleh pengetahuan mengenai esensi dari materi pelajaran dalam memahami suatu konsep, prinsip, dan keterampilan matematis siswa berbentuk *ill-structure* atau *open-ended* melalui stimulus. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu strategi pembelajaran yang menantang peserta didik. Menurut Barrow (dalam Huda, 2013, hlm. 271) mendefinisikan bahwa “Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) sebagai pembelajaran yang diperoleh melalui proses menuju pemahaman akan resolusi suatu masalah. Masalah tersebut dipertemukan pertama-tama dalam proses pembelajaran”. *Problem Based Learning* (PBL) sebagai proses pembelajaran berdasarkan masalah dalam kehidupan nyata lalu dari masalah ini siswa dirangsang untuk mempelajari masalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang telah mereka punya sebelumnya (*prior knowledge*) sehingga dari *prior knowledge* akan terbentuk pengetahuan dan pengalaman baru.

Menurut Arends (2008, hlm. 43) “pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya”. Sears dan Hersh (dalam Dasari, 2009) mengemukakan beberapa karakteristik PBL, diantaranya:

1. Masalah harus berkaitan dengan kurikulum.
2. Masalah bersifat tak terstruktur, solusi tidak tunggal dan prosesnya bertahap.
3. Siswa memecahkan masalah dan guru sebagai fasilitator.
4. Siswa diberi panduan untuk mengenali masalah, dan bukan formula untuk memecahkan masalah.
5. Penilaian berbasis performa autentik.

Berdasarkan masalah yang dipelajari, siswa berusaha untuk membuat rancangan, proses, penelitian yang mengarah ke penyelesaian masalah, sehingga membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman nyata, kemudian siswa mengidentifikasi permasalahan dengan cara mencari apa saja hal-hal yang diketahui, yang ditanyakan, dan mencari cara yang cocok untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Dalam menginvestigasikan dan menyelesaikan masalah, dalam prosesnya siswa menggunakan banyak keterampilan sehingga termotivasi untuk memecahkan masalah nyata dan guru mengapresiasi aktivitas siswa sehingga siswa senang bekerja sama.

Adapun manfaat yang diperoleh melalui PBL menurut Gick dan Holyoak (dalam Krismiati, 2008, hlm. 54) antara lain:

1. Motivasi (*Motivation*) PBL membuat siswa lebih terlibat dalam pembelajaran sebab mereka terikat untuk merespon dan karena mereka merasa diberi kesempatan untuk mendapatkan hasil (dampak) dari penyelidikan.
2. Hubungan dan Isi (*Relevance and Context*) PBL menawarkan siswa sebuah jawaban yang jelas terhadap pertanyaan, “Mengapa kita perlu mempelajari informasi ini?”, dan “Apa saja dari yang sedang saya lakukan di sekolah harus dilakukan dengan sesuatu dalam dunia nyata?”
3. Berpikir tingkat tinggi (*Higher- Order Thinking*) skenario masalah yang tidak lengkap memanggil keluar (membangkitkan) berpikir kritis dan kreatif siswa, menebak apa jawaban benar yang dikehendaki guru untuk saya temukan?
4. Pembelajaran bagaimana belajar (*Learning How To Learn*) PBL mengembangkan metakognisi dan pembelajaran diri yang teratur dengan meminta siswa untuk menghasilkan cara mereka sendiri mendefinisikan masalah, mencari informasi, menganalisis data dan membuat serta menguji hipotesis, membandingkan strategi lain, dan membaginya dengan siswa lain dan strategi dari pembimbing.
5. Keaslian (*Authenticity*) PBL melibatkan siswa dalam mempelajari informasi dalam cara yang sama ketika mengingatnya kembali dan menerapkan dalam situasi yang akan datang dan menilai pembelajaran dengan cara mendemonstrasikan pemahaman dan bukan kemahiran belaka.

2. Langkah-langkah Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Mohamad Nur (dalam Rusmono, 2012, hlm. 81) untuk melaksanakan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL), ia memberikan lima langkah pembelajaran sebagai berikut:

- a. Mengorientasikan siswa pada masalah

Pada tahap ini guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.

- b. Mengorganisasikan siswa untuk belajar
Pada tahap ini guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu.
- c. Membimbing atau membantu penyelidikan individu maupun kelompok
Pada tahap ini, guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan, dan solusi.
- d. Mengembangkan dan mempersentasikan hasil karya serta pameran
Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, rekaman video, dan model, serta membantu mereka berbagi karya sendiri.
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
Pada tahap ini guru membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

3. Kelebihan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Suyadi (2013) mengemukakan banyak kelebihan model pembelajaran *Problem Based Learning* antara lain sebagai berikut:

- a. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran.
- b. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menentukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
- c. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik.
- d. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- e. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Di samping itu, juga dapat mendorong untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
- f. Biasa memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau buku-buku saja.
- g. Melalui pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai peserta didik.

- h. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- i. Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- j. Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat peserta didik untuk secara terus menerus belajar.

4. Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Selain kelebihan, menurut *Suyanti (2010)* kekurangan dalam penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) juga memiliki kekurangan diantaranya:

- a. Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- b. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *problem solving* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- c. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

D. Model Inquiry Based Learning (IBL)

1. Pengertian *Inquiry Based Learning*

“Pendekatan inkuiri yaitu suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan” (Sanjaya, 2006). Diharapkan melalui pendekatan inkuiri siswa mampu untuk menganalisis dan mengkritisi suatu masalah yang diberikan sehingga nantinya siswa mampu untuk memecahkan berbagai masalah yang dihadapi. Menurut Sudarman (2005, hlm. 69) mendefinisikan bahwa:

”*Inquiry Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran”.

Landasan teori *Inquiry Based Learning* adalah kolaborativisme, suatu perspektif yang berpendapat bahwa siswa akan menyusun pengetahuan dengan cara membangun penalaran dari semua pengetahuan yang sudah dimilikinya dan dari semua yang diperoleh sebagai hasil kegiatan berinteraksi dengan sesama individu. Hal itu menyiratkan bahwa proses pembelajaran berpindah dari transfer informasi fasilitator siswa ke proses konstruksi pengetahuan yang sifatnya sosial dan individual. Menurut paham konstruktivisme, manusia hanya dapat memahami melalui segala sesuatu yang dikonstruksinya sendiri.

Menurut Rusma (2010. hlm. 229) mengatakan :

“Inquiry Based Learning merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada”.

Inquiry Based Learning memiliki gagasan bahwa pembelajaran dapat dicapai jika kegiatan pendidikan dipusatkan pada tugas-tugas atau permasalahan yang otentik, relevan, dan dipresentasikan dalam suatu konteks. Dalam model *Inquiry Based Learning* ini, pemahaman, transfer pengetahuan, keterampilan berpikir tingkat tinggi, kemampuan pemecahan masalah, dan kemampuan komunikasi ilmiah merupakan dampak langsung pembelajaran. Sedangkan peluang siswa memperoleh hakikat tentang keilmuan, keterampilan proses keilmuan, otonomi dan kebebasan siswa, toleransi terhadap ketidakpastian dan masalah-masalah non rutin merupakan dampak pengiring pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, peneliti menyimpulkan *Inquiry Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah yang diintegrasikan dengan kehidupan nyata. Dalam IBL diharapkan siswa dapat membentuk pengetahuan atau konsep baru dari informasi yang didapatnya, sehingga kemampuan berpikir siswa benar-benar terlatih.

2. Karakteristik Model *Inquiri Based Learning*

Setiap model pembelajaran, memiliki karakteristik masing-masing untuk membedakan model yang satu dengan model yang lain. Menurut Trianto (2009, hlm. 93) mengungkapkan bahwa “karakteristik model *Inquiry Based Learning* yaitu adanya pengajuan pertanyaan atau masalah, berfokus pada keterkaitan antar disiplin,

penyelidikan autentik, menghasilkan produk atau karya dan mempresentasikannya dan kerja sama”.

Inquiry Based Learning (IBL) memiliki beberapa karakteristik. Menurut Rusman (2010, hlm. 232) karakteristik model pembelajaran IBL adalah sebagai berikut:

- a. Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar.
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur.
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*).
- d. Permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- e. Belajar pengarah diri menjadi hal yang utama.
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam *Inquiry Based Learning*.
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif.
- h. Pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.
- i. Sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar.
- j. *Inquiry Based Learning* melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar.

Berdasarkan uraian karakteristik menurut para ahli di atas, tampak jelas bahwa pembelajaran dengan model *Inquiry Based Learning* dimulai oleh adanya masalah yang dalam hal ini dapat dimunculkan oleh siswa ataupun guru, kemudian siswa memperdalam pengetahuannya tentang apa yang mereka telah ketahui dan apa yang mereka perlu ketahui untuk memecahkan masalah tersebut. Siswa dapat memilih masalah yang dianggap menarik untuk dipecahkan sehingga mereka terdorong berperan aktif dalam belajar.

3. Langkah-Langkah Model *Inquiry Based Learning*

Model pembelajaran IBL tidak semata-mata melepaskan peserta didik untuk menemukan cara dalam menyelesaikan masalah namun dengan bimbingan dan arahan dapat mengembangkan dan menumbuhkan pemikiran ilmiah peserta didik. Menurut Gulo (2005, hlm. 84) menyatakan bahwa langkah-langkah model *Inquiry Based Learning* adalah sebagai berikut:

- a. Merumuskan masalah
Siswa diberi kesempatan untuk menemukan masalah sendiri sesuai dengan pokok bahasan yang sedang dipelajari.
- b. Merumuskan hipotesis
Siswa merumuskan dugaan sementara jawaban dari permasalahan yang telah dirumuskan.
- c. Merancang percobaan
Siswa merancang percobaan yang akan dilakukan untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan.
- d. Melakukan percobaan
Melalui arahan dan bimbingan dari guru, siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis dari jawaban yang telah dirancang.
- e. Mengumpulkan dan menganalisis data.
- f. Membuat kesimpulan.

4. Kelebihan Model *Inquiry Based Learning* (IBL)

Model IBL memiliki beberapa keunggulan. Menurut Sanjaya (2007, hlm. 220) kelebihan dari model *Inquiry Based Learning* (IBL) adalah sebagai berikut:

- a. Merupakan teknik yang cukup bagus untuk memahami isi pelajaran.
- b. Dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
- c. Dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa.
- d. Dapat membantu siswa untuk bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- e. Dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuannya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.

- f. Dapat mengetahui cara berpikir siswa dalam menerima pelajaran dengan menggunakan model *Inquiry Based Learning*.
- g. *Inquiry Based Learning* dianggap menyenangkan dan disukai siswa.
- h. Dapat mengembangkan kemampuan siswa berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- i. Dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- j. Dapat mengembangkan minat siswa untuk secara terus-menerus belajar sekaligus belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Menurut Warsono dan Hariyanto (2012, hlm. 152) kelebihan IBL antara lain:

- a. Siswa akan terbiasa menghadapi masalah (*problem posing*) dan tertantang untuk menyelesaikan masalah tidak hanya terkait dengan pembelajaran di kelas tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari (*real world*).
- b. Memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman.
- c. Makin mengakrabkan guru dengan siswa.
- d. Membiasakan siswa melakukan eksperimen.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah harus dimulai dengan kesadaran adanya masalah yang harus dipecahkan. Pada tahapan ini guru membimbing siswa pada kesadaran adanya kesenjangan atau gap yang dirasakan oleh manusia atau lingkungan sosial. Kemampuan yang harus dicapai oleh siswa, pada tahapan ini adalah siswa dapat menentukan atau menangkap kesenjangan yang terjadi dari berbagai fenomena yang ada.

5. Kekurangan Model *Inquiry Based Learning* (IBL)

Menurut Sanjaya (2006, hlm. 218) mengatakan bahwa:

Model pembelajaran IBL juga mempunyai beberapa kelemahan yaitu siswa akan merasa malas untuk mencoba jika tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari dapat dipecahkan, keberhasilan pembelajaran dengan model pembelajaran IBL membutuhkan cukup waktu untuk persiapan, dan tanpa pemahaman pada siswa mengapa

mereka harus berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari maka siswa tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

Adapun kekurangan model IBL diantaranya:

- a. Ketika siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- b. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *Inquiry Based Learning* membutuhkan waktu yang cukup lama.
- c. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

Dari kekurangan-kekurangan model *Inquiry Based Learning* di atas maka dapat disimpulkan pembelajaran model *Inquiry Based Learning* membutuhkan waktu yang lama dan perlu ditunjang oleh buku yang dapat dijadikan pemahaman dalam kegiatan belajar terutama membuat soal.

E. Kemampuan Awal Matematis (KAM) Siswa

Sebagai analogi, siswa yang memiliki kemampuan awal yang rendah akan lebih mengalami kesulitan untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengasimilasi konsep yang baru datang kepada dirinya dan mengaitkan dengan pengetahuan sebelumnya yang ada di dalam dirinya. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi akan cenderung mudah menerima informasi dan mengaitkan dengan informasi yang ada dalam dirinya sehingga terjadi proses belajar. Dengan kata lain, dalam pembelajaran matematika guru perlu memperhatikan kemampuan awal matematis siswa dalam upaya meningkatkan kemampuan matematis siswa.

Kemampuan awal merupakan bekal rintisan yang mendasari kesanggupan dalam membuat suatu keputusan. Kemampuan awal disini adalah pengetahuan awal siswa mengenai materi yang menjadi prasyarat untuk mempelajari materi selanjutnya yang bersifat kontinu. Menurut Caillies, dkk. (2002) “tidak sedikit siswa dalam memahami pelajaran bergantung pada kemampuan awal yang menyediakan ingatan untuk siswa dalam menemukan informasi yang mereka butuhkan dan kapan mereka butuhkan”. Kemampuan awal peserta didik adalah kemampuan yang telah dipunyai oleh peserta didik sebelum ia mengikuti pembelajaran yang akan diberikan.

Kemampuan awal (*entry behavior*) ini menggambarkan kesiapan peserta didik dalam menerima pelajaran yang akan disampaikan oleh guru.

Kemampuan awal dianggap sebagai akumulasi kepandaian yang dimiliki pada awal materi pembelajaran yang dapat digunakan dimana dan kapan secara cepat. Kemampuan awal merupakan suatu kesanggupan yang dipersiapkan siswa untuk menguasai ilmu selanjutnya. Pengetahuan awal individu menjadi prasyarat penting untuk konstruksi pengetahuan individu dan hasil pembelajaran. Kondisi demikian berlaku pula pada jenjang perguruan tinggi. Seiring meningkatnya jenjang pendidikan maka akan semakin rumit pengetahuan yang mesti dikuasai. Oleh karena itu, siswa mesti memiliki kemampuan awal yang memadai agar proses pembelajaran selanjutnya dapat berjalan sesuai dengan target yang telah ditetapkan bahkan dapat melampauinya. Pembentukan kemampuan awal dipengaruhi oleh mutu pembelajaran yang dialami oleh siswa sebelumnya. Jika pada pembelajaran sebelumnya tidak efektif, maka hasil belajarnya pun tidak sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Jika hal ini terjadi, maka untuk melanjutkan atau memahami materi selanjutnya siswa tersebut akan mengalami kesulitan karena rendahnya tingkat pengetahuan yang dimilikinya dari materi sebelumnya atau materi prasyarat materi selanjutnya tersebut.

Reigeluth (1983, hlm. 198) menyampaikan saran untuk memudahkan perolehan, pengorganisasian, dan pengungkapan kembali pengetahuan baru, mengidentifikasi tujuh kemampuan awal antara lain:

1. Pengetahuan bermakna tak terorganisir (*arbitrarily meaningful knowledge*).
2. Pengetahuan tingkat yang lebih tinggi (*superordinate knowledge*)
3. Pengetahuan setingkat (*coordinate knowledge*).
4. Pengetahuan tingkat yang lebih rendah (*subordinate knowledge*).
5. Pengetahuan pengalaman (*experiential knowledge*).
6. Gagasan analogis (*analogic idea*)
7. Strategi kognitif (*cognitive strategy*).

Bermakna tak terorganisir berarti pengetahuan sebatas ingatan dari hafalan. Pengetahuan tingkat lebih tinggi menjadi kerangka berpikir penerimaan materi selanjutnya. Pengetahuan setingkat digunakan sebagai pengetahuan asosiatif. Pengetahuan yang lebih rendah dan pengetahuan pengalaman digunakan untuk

mengkonkretkan atau menyediakan contoh untuk pengetahuan baru, mulai dari pemodelan, sampai pada pengungkapan kembali informasi yang telah tersimpan.

Menurut Blankenstain, dkk. (2013, hlm. 48) bahwa “kemampuan awal memberikan petunjuk pada siswa dalam mengingat untuk memperbaiki pengetahuan serta menyelaraskan pengetahuan yang baru dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya”. Kemampuan awal memiliki peran penting bagi siswa dan guru dalam pembelajaran selanjutnya. Untuk guru dengan mengetahui kemampuan awal siswanya maka dapat menentukan model pembelajaran seperti apa yang tepat. Sedangkan bagi siswa, sebagai bahan evaluasi dari kekurangan dan kelebihan dalam diri, agar mampu mengikuti pelajaran selanjutnya dengan lebih baik.

Kemampuan awal yang memadai dapat membantu siswa mengembangkan pengetahuannya. Kemampuan awal diperlukan sebagai data pendukung untuk menyusun kebijakan yang memberhasilkan semua siswa. Berdasarkan berbagai macam uraian mengenai kemampuan awal, jadi yang dimaksud kemampuan awal dalam proses pembelajaran merupakan pengetahuan prasyarat, sebagai pengetahuan yang menurut proses psikologi muncul lebih dulu atau secara kronologis terjadi lebih awal sehingga kemampuan awal ini merupakan acuan dasar untuk melanjutkan perjuangan mendapatkan pengetahuan lanjutan yang bersifat progresif. Begitu juga dengan Sumantri (2015, hlm. 184) menyatakan bahwa “kemampuan awal peserta didik dapat diukur melalui tes awal, *interview*, atau cara-cara lain yang cukup sederhana seperti melontarkan pertanyaan-pertanyaan secara acak dengan distribusi perwakilan peserta didik yang representatif”.

Kemampuan awal matematika peserta didik berperan penting sebagai dasar dalam berpikir ke arah pengembangan materi yang lebih luas dan kompleks. Untuk mempelajari matematika lebih jauh, diperlukan pemahaman yang mendalam terhadap materi yang mendasari materi-materi yang lebih rumit. Kondisi demikian merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Hasil proses belajar yang menunjukkan kemampuan memadai selalu disertai dengan kemampuan awal yang memadai pula. Oleh karena itu, tanpa kemampuan awal yang memadai, sukar untuk meningkatkan kemampuan ke jenjang pengetahuan yang lebih tinggi.

F. Keterkaitan antara Variabel Penelitian

Mengingat kemampuan penalaran matematis siswa merupakan salah satu kemampuan yang penting dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang dirancang adalah pembelajaran yang dapat membangkitkan potensi siswa dalam menggunakan kemampuan berpikirnya untuk menyelesaikan masalah. Salah satu model yang dapat digunakan dalam pembelajaran tersebut adalah model *Problem Based Learning*. Dalam pelaksanaan model pembelajaran ini guru sebagai fasilitator dan siswa berperan aktif dalam mengamati, menganalisis dan menyimpulkan solusi permasalahan. Begitu juga dengan model *Inquiry Based Learning* hanya memacu pada konsep yang ada sehingga sesuai dengan indikator kemampuan penalaran deduktif matematis yaitu melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu.

G. Penelitian yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian berkenaan dengan kemampuan penalaran matematik siswa, merujuk pada hasil penelitian Suzana (2003) menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran khususnya generalisasi pola visual dan data dalam tabel berkaitan erat dengan pengalaman siswa dalam Aljabar Dasar sehingga penalaran proposional berkontribusi terhadap kemampuan memecahkan masalah. Keberhasilan beberapa pendekatan yang tidak konvensional terhadap peningkatan kemampuan penalaran, dari penelitian Farhan dan Retnawati (2014) yang menyimpulkan bahwa strategi PBL dan IBL lebih efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa, karena pembelajaran berbasis masalah akan mengantarkan siswa pada situasi masalah yang riil sehingga dapat meningkatkan kemampuan bernalar siswa. Begitu juga hasil penelitian Adegoke (2013) yang menunjukkan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis mempunyai peranan besar dalam pencapaian prestasi siswa, serta penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2014) yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Problem Posing* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Model PBL dan IBL merupakan salah satu model dengan pendekatan *scientific* yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa apabila dilaksanakan dengan benar. Hal tersebut sejalan dengan Haerudin (2014) yang

menyimpulkan pendekatan *scientific* akan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran apabila dilaksanakan dengan baik dan benar sesuai langkah-langkah ilmiah yang benar. Walaupun demikian, dari hasil penelitian terlihat bahwa hasil belajar pada pembelajaran matematika dengan strategi PBL lebih efektif jika dibandingkan dengan IBL. Hal tersebut dikarenakan model IBL kurang efektif diterapkan di kelas sampel yang mempunyai kemampuan berpikir matematis yang masih kurang yaitu terlihat dari data kemampuan awal siswa yang berasal dari nilai PAS matematika. Selain itu, model PBL juga lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Padmavathy (2013) yang menyimpulkan model PBL lebih efektif digunakan untuk mengajar matematika. Begitu juga, merujuk ke Mulyana (2015) menyimpulkan bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Ditinjau dari aspek afektif, penelitian-penelitian tersebut menyatakan bahwa siswa menunjukkan respon yang baik atau sikap yang positif terhadap pendekatan pembelajaran inovatif yang baru mereka peroleh. Demikian pula siswa menunjukkan kegiatan belajar yang aktif selama pembelajaran dengan pendekatan baru tersebut.

H. Hipotesis

1. Kemampuan penalaran deduktif matematis antara siswa yang memperoleh model *Problem Based Learning* lebih baik dari pada siswa yang memperoleh model *Inquiry Based Learning* berdasarkan KAM.
2. Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran deduktif matematis siswa dengan kemampuan awal matematis tinggi antara yang mendapatkan model *Problem Based Learning* dan model *Inquiry Based Learning*.
3. Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran deduktif matematis siswa dengan kemampuan awal matematis sedang antara yang mendapatkan model *Problem Based Learning* dan model *Inquiry Based Learning*.
4. Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran deduktif matematis siswa dengan kemampuan awal matematis rendah antara yang mendapatkan model *Problem Based Learning* dan model *Inquiry Based Learning*.

I. Asumsi

Adapun asumsi dalam penelitian ini antara lain:

1. Perhatian dan kesiapan siswa berdasarkan kemampuan awal matematis dalam menerima materi pelajaran matematika akan meningkatkan kemampuan penalaran deduktif matematis siswa.
2. Model Problem Based Learning dan Inquiry Based Learning menjadikan siswa lebih aktif dan berwawasan luas.

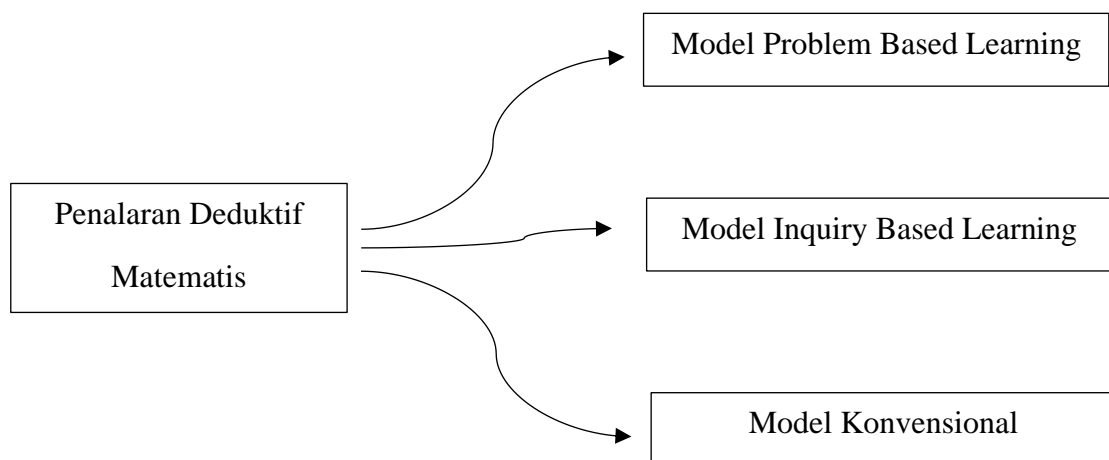
J. Kerangka Pemikiran

Penalaran merupakan salah satu kemampuan matematika yang harus dikuasai siswa dalam pembelajaran matematika. Hal ini karena materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika. Kemampuan penalaran dapat secara langsung meningkatkan hasil belajar siswa. Siswa dengan kemampuan penalaran yang rendah akan menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep matematika.

Meskipun penalaran matematis sangat penting, namun hasil prestasi kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil TIMSS dan hasil observasi di sekolah. Hasil TIMSS menunjukkan rata-rata persentase paling rendah dicapai oleh siswa Indonesia adalah pada domain kognitif pada level penalaran (reasoning). Berdasarkan observasi dan juga wawancara dengan salah satu guru matematika, diperoleh bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah penalaran matematis.

Sejalan dengan pentingnya kemampuan penalaran matematis, maka kemampuan penalaran matematis siswa perlu ditingkatkan. Berbagai upaya dapat diusahakan oleh guru, diantaranya dengan memberikan pembelajaran yang sesuai bagi siswa. Salah satu model pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah PBL dan IBL. PBL berpusat kepada siswa sehingga siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar. PBL tidak mengharapkan siswa hanya sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi

pelajaran, akan tetapi melalui PBL siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan. Kurangnya kemampuan penalaran matematis siswa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti karakteristik belajar, kurangnya rasa percaya diri, lingkungan, kurangnya perhatian orang tua, serta jenis kelamin. Penggunaan pendekatan IBL ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penilaian dilakukan bukan hanya mengukur intelektual saja, namun juga penilaian proses belajar melalui observasi di sekolah. Agar tujuan dari penelitian tercapai perlu dilakukan dengan pemantapan Tindakan yaitu mengulang kembali model IBL dengan kompetensi dasar yang sama sehingga tujuan pembelajaran yang dicapai lebih meningkat. Berdasarkan teori diatas, maka dapat digambarkan kerangka konseptual penelitian sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir