

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

1. Definisi PMRI

Pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI) adalah berasal dari *Realistic Mathematics Education* (RME) yang pertama kali muncul dan berkembang di Belanda, kemudian secara sosial budaya telah disesuaikan dengan masyarakat Indonesia (Sembiring, 2010). PMRI adalah pembelajaran yang diawali dengan sesuatu yang riil sehingga siswa terlibat dalam pembelajaran secara bermakna (Hadi, 2017).

Pembelajaran matematika realistik memiliki prosedur pembelajaran dengan ciri ide dan konsep matematika berawal dari kehidupan nyata, dimana maksud dari kehidupan nyata tidak selalu konkret secara fisik akan tetapi juga hal-hal yang mampu dibayangkan oleh siswa (Utami & Indarini, 2021). PMRI merupakan pembelajaran yang bertitik tolak pada sesuatu yang bersifat real, serta menekankan pada “*proses of doing mathematics*”, siswa berinteraksi dengan siswa lain yang meliputi berdiskusi maupun berargumentasi untuk menemukan secara mandiri pemahaman matematika mereka (Widyastuti & Pujiastuti, 2014). De lange (1996) dalam Hadi (2017) menyebutkan mengenai proses pengembangan dan membangun matematika berasal dari kehidupan nyata dinamakan matematisasi konseptual dimana proses matematis digambarkan dengan siklus lingkaran tak berujung yang kemudian dimaksudkan bahwa proses lebih penting daripada hasil.

Selanjutnya, Freudenthal mengatakan bahwa proses belajar mengajar matematika menggunakan *Realistik Mathematic Education* ada dua bentuk matematisasi antara lain matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal (van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Menurut Freudenthal “*Horizontal mathematization involves going from the world of life into the world of symbol, while vertical mathematization means moving within the world of symbol*” (Hadi, 2017). Maksudnya dalam hal ini matematisasi horizontal berarti proses matematisasi yang menyangkut proses perubahan permasalahan kehidupan nyata yang disajikan dengan simbol, dimana masalah yang disebutkan berdasarkan pada pengalaman individu siswa sehingga yang mana tidak menutup kemungkinan ada perbedaan situasi antar siswa, sedangkan proses berbagai simbol matematika disebut matematisasi secara vertikal.

Berdasarkan paparan yang telah dikemukakan, dapat diambil kesimpulan bahwa Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan proses belajar mengajar matematika secara nyata yang mengoptimalkan pengetahuan siswa dari permasalahan berdasarkan kehidupan nyata siswa, menekankan pada “*proses of doing mathematics*”, berpusat pada siswa, menciptakan pembelajaran bermakna dengan adanya diskusi antar siswa, mengaitkan pengetahuan lama yang siswa miliki, dan meningkatkan kesempatan siswa untuk memahami dan memecahkan masalah dalam matematika.

2. Prinsip dan Karakteristik PMRI

Gravemeijer mengidentifikasi tiga kunci utama prinsip PMRI, antara lain *guided reinvention through progressive mathematisation*, *didactical phenomenology*, dan *self developed or emergent models* (Gravemeijer & Terwel, 2000). Dalam prinsip *guided reinvention through progressive mathematisation*, PMRI memberikan wadah atau kesempatan kepada siswa dalam membangun pengetahuan mereka sendiri melalui masalah kontekstual yang diberikan dengan dibimbing oleh pendidik, pada prinsip *didactical phenomenology*, pembelajaran ditekankan dengan menggunakan situasi yang kaya akan fenomena yaitu situasi yang bersifat mendidik dan untuk diatur, sedangkan pada prinsip *self developed or emergent models*, peserta didik membuat model mereka sendiri dari permasalahan/situasi nyata ke matematika formal (Putrawangsa, 2017).

Lebih lanjut, prinsip-prinsip RME dijelaskan sebagai berikut (van den Heuvel-Panhuizen, 1996);

a. Prinsip Aktivitas (*Activity*)

Prinsip aktivitas mengartikan matematika sebagai aktivitas insani. Maksudnya pembelajaran akan lebih baik jika dilakukan secara sendiri dan tidak bergantung pada pengajar.

b. Prinsip Realitas (*Realistic*)

Prinsip realitas mengatakan bahwa proses belajar mengajar dengan PMRI diawali dengan menyajikan persoalan real atau kehidupan nyata yang berdampingan dengan anak atau berdasarkan pengalaman siswa. realistik bagi siswa tidak selalu dalam bentuk fisik, akan tetapi juga suatu hal yang dapat dibayangkan oleh siswa. Hal tersebut

dikarenakan matematika akan lebih diingat apabila diajarkan dari pengalaman siswa.

c. Prinsip Penjenjangan (*Invention*)

Dalam prinsip ini, pembelajaran matematika dengan PMRI untuk pemahaman siswa dilakukan dengan berbagai tingkatan antara lain mulai dari mencari cara menyelesaikan masalah keseharian secara informal ke skematisasi, dilanjut dengan memperoleh insight, kemudian menyelesaikan secara formal.

d. Prinsip Jalinan (*Intertwined*)

Matematika tidak dipecah untuk diajarkan terpisah akan tetapi materi matematika akan terkait dengan materi matematika lain maupun ilmu lain.

e. Prinsip Interaksi (*Interactivity*)

Dalam prinsip ini, terjadi aktivitas sosial selain aktivitas dalam pembelajaran matematika sehingga dapat dikatakan bahwa PMRI memandang pembelajaran matematika sebagai aktivitas sosial.

f. Prinsip Bimbingan

Dalam prinsip ini, guru perlu membimbing siswa dalam pembelajaran matematika dengan PMRI ketika memperoleh atau menemukan pengetahuan.

Tidak terlepas dari prinsip yang ada, pembelajaran dengan PMRI juga mempunyai karakteristik-karakteristik tertentu yang membedakan dengan pembelajaran menggunakan pendekatan lain. Traffer dalam (Putrawangsa, 2017) dan Gravemeijer dalam (Widyastuti & Pujiastuti,

2014) menyebutkan karakteristik pembelajaran matematika berbasis realistik antara lain;

a. Menggunakan konteks (*The use of context*)

Dalam hal ini, permasalahan dunia nyata menjadi poin awal ketika terjadi proses belajar matematika.

b. Menggunakan berbagai bentuk penyelesaian (*The use of model*)

c. Menggunakan hasil dan konstruksi (*The use of student's own productions and constructions*)

Pemanfaatan hasil dari konstruksi yang telah dilakukan oleh siswa dari berbagai konsep yang telah ada sehingga dapat dikatakan bahwa PMRI menempatkan siswa sebagai pelaku pembelajaran.

d. Kegiatan belajar berbasis interaksi sosial (*The interactive character of the teaching process*)

e. Memiliki keterkaitan dan keterbukaan dengan unit/topik lain (*The interwinement of various learning strands*)

Berdasarkan paparan di atas, diambil kesimpulan bahwa pembelajaran memiliki ciri pembelajaran PMRI bilamana siswa berperan aktif, digunakannya permasalahan kontekstual sebagai poin awal pembelajaran, menggunakan berbagai model, menggunakan hasil dan konstruksi siswa, adanya interaksi sosial, memiliki keterkaitan dan keterbukaan dengan pembelajaran atau materi matematika lain, dan adanya bimbingan guru.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran PMRI

Penerapan pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik tentu berdasarkan sintaks pembelajaran PMRI. Adapun sintaks pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia antara lain (Widyastuti & Pujiastuti, 2014):

a. Mengerti dan memahami masalah kontekstual yang ada

Dalam hal ini siswa akan diberikan permasalahan kontekstual, untuk selanjutnya mengerti dan memahami permasalahan yang ada. Permasalahan yang ada akan dijelaskan seperlunya dengan cara memberikan rambu-rambu mengenai hal yang masih dibingungkan atau belum dimengerti.

b. Kegiatan penyelesaian permasalahan kontekstual

Guru akan meminta untuk memecahkan dan membuat penyelesaian permasalahan kehidupan nyata tersebut berdasarkan cara masing-masing. Dalam hal ini cara berbeda dalam penyelesaian dan jawaban permasalahan sangat ditekankan. Pada sintaks ini siswa juga diarahkan dalam mencari kembali pemikiran atau konsep atau keputusan suatu permasalahan matematis yang ada.

c. Melakukan diskusi terhadap jawaban

Pada langkah ini, jawaban-jawaban permasalahan akan diperlihatkan, kemudian dibandingkan dan didiskusikan dengan siswa lain. Untuk mempermudah dalam hal diskusi maka dapat dibentuk kelompok dalam jumlah kecil. Dan kemudian, hasil tukar pendapat antar siswa akan kembali didiskusikan secara bersama di bawah pimpinan pengajar. Pada sintaks ini juga siswa akan dilatih dalam menyampaikan

gagasan atau argumen baik dalam kelompok kecil maupun saat diskusi kelas.

d. Menarik keputusan berdasarkan hasil diskusi

Dalam sintaks ini, akan diarahkan untuk membuat sebuah keputusan tentang jawaban permasalahan yang disajikan. Kemudian juga akan diarahkan dalam menarik keputusan secara umum mengenai materi, pengertian, teori, atau strategi matematika yang berhubungan terhadap permasalahan yang telah dikerjakan.

Selain itu, komponen penting yang ada selama pembelajaran berbasis masalah kontekstual PMRI adalah (a) siswa melakukan proses kelompok kecil, (b) pembelajaran dipusatkan pada siswa, (c) peran guru sebagai fasilitator, (d) menggunakan masalah kehidupan sehari-hari (Junaedi dkk., 2015).

Berdasarkan uraian di atas, penerapan pembelajaran dengan PMRI yaitu, (a) menggunakan permasalahan nyata, (b) membuat penyelesaian terhadap permasalahan nyata, (c) melakukan perbandingan jawaban serta adanya diskusi, dalam hal ini dapat dibentuk kelompok kecil, (d) menarik kesimpulan. Selama proses pembelajaran guru hanya berperan untuk membimbing seperlunya dan sebagai fasilitator, sedangkan pembelajaran tetap berpusat pada siswa.

4. Kelebihan dan Kekurangan PMRI

Sebagai salah satu bentuk pembelajaran inovatif, PMRI memiliki banyak kelebihan. Kelebihan Pembelajaran dengan PMRI antara lain; keaktifan dan kemandirian siswa lebih terlihat dalam mencari konsep

pembelajaran, dan siswa akan lebih bersemangat saat pembelajaran sehingga mencegah kegaduhan (Latipah & Afriansyah, 2018).

Selain itu Shoimin (2014) menyebutkan kelebihan PMRI antara lain;

a) memberikan gambaran jelas mengenai matematika dalam kehidupan sehari-hari, b) memberikan gambaran yang jelas bahwa matematika adalah bidang kajian yang dapat dikonstruksi oleh siswa sendiri.

Sama halnya dengan model dan pendekatan pembelajaran lainnya, pembelajaran matematika dengan PMRI juga memiliki kekurangan. Kekurangan pembelajaran PMRI antara lain (Latipah & Afriansyah, 2018);

- a. Guru akan bekerja lebih ekstra karena pembelajaran tidak diawali dengan penjelasan materi tetapi hanya petunjuk pada bagian-bagian tertentu.
- b. Karena PMRI berkaitan dengan masalah kontekstual sehingga biasanya diperlukan benda nyata untuk mendukung siswa membayangkan masalah nyata karena tidak semua siswa mampu melakukan.

Sama halnya dengan yang diungkapkan Indraningtias dan Wijaya (2017), kelemahan belajar mengajar dengan PMRI terutama untuk guru yaitu:

- a. Bekerja lebih ekstra karena bukan sesuatu yang mudah dalam membimbing untuk dapat menemukan metode-metode yang berbeda dalam memecahkan persoalan.
- b. Adanya kesulitan untuk guru dalam memberi bimbingan kepada peserta didik untuk bisa menemukan kembali ide-ide dalam matematika (Indraningtias & Wijaya, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, kelebihan pembelajaran menggunakan PMRI antara lain;

- a. Melatih siswa bersikap aktif dan mandiri selama proses belajar.
- b. Meningkatkan sikap antusiasme siswa dalam proses pembelajaran, hal tersebut dikarenakan siswa akan mengerti bahwa siswa bisa membangun dan mengembangkan ide sendiri dan tidak selalu oleh pakar.
- c. Memberikan contoh untuk peserta didik mengenai hubungan materi dengan permasalahan yang ada di dunia nyata.

Sedangkan kelemahan pembelajaran dengan PMRI antara lain, guru bekerja lebih ekstra, dibutuhkan kesabaran dalam membimbing siswa, dan biasanya dibutuhkan alat peraga untuk membantu proses pembelajaran.

Adapun berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran dikatakan sebagai pembelajaran dengan PMRI, apabila;

- a. Menggunakan masalah kontekstual
- b. Menekankan pada “*proses of doing mathematics*”
- c. Berpusat pada siswa
- d. Interaktif
- e. Mengaitkan pengetahuan lama yang siswa miliki
- f. Guru hanya sebagai pembimbing.

B. Masalah *Open Ended*

1. Definisi Masalah *Open Ended*

Pembelajaran *open ended* adalah menyajikan persoalan terbuka kepada siswa dengan tujuan untuk mengajarkan, melatih, serta membiasakan siswa untuk menemukan atau menggunakan cara

menyelesaikan (mungkin beragam) permasalahan yang sifatnya multi jawab (Suherman, 2005). Selain itu, pembelajaran dengan *open ended* juga dapat diartikan sebagai proses kegiatan belajar yang memberikan suatu persoalan yang bisa diselesaikan melalui berbagai pemecahan (*flexibility*) atau mempunyai jawaban yang juga lebih dari satu (multi jawab, *fluency*) (Witoko & Wardono, 2019).

Pembelajaran *open ended* merupakan suatu kegiatan belajar dengan memberikan permasalahan yang mempunyai strategi penyelesaian maupun hasil jawaban tepat tidak hanya satu (A, 2015). Kurniati & Astuti (2016) mengatakan bahwa *open-ended learning* merupakan kegiatan pembelajaran yang terbuka dengan menerapkan berbagai macam strategi dalam mendapatkan jawaban yang mungkin tidak hanya satu jawaban. Hal tersebut berarti dalam *open ended* guru memberikan permasalahan kepada peserta didik yang mana memiliki jawaban tidak hanya dengan satu jalan atau metode dan kemungkinan lebih dari satu jawaban akhir.

Pembelajaran berbasis masalah *open ended* adalah pembelajaran yang memanfaatkan keberagaman cara untuk menyelesaikan soal yang mana siswa akan menemukan pemahaman baru dari pemahaman, cara berpikir, maupun keterampilan awal yang dimiliki peserta didik sebelumnya (A, 2015). Dalam hal ini, maksudnya permasalahan secara *open ended* dibuat guna mengarahkan siswa dalam menumbuhkan pengetahuannya terhadap permasalahan yang diberikan (Kurniati & Astuti, 2016; Witoko & Wardono, 2019).

Karakteristik permasalahan *open ended* menurut Suherman (2005) antara lain;

- a. Bersifat terbuka
- b. Memuat ragam berpikir
- c. Keterpaduan.

Sedangkan menurut Becker dan Epstein dalam (Ruslan & Santoso, 2013) ciri-ciri soal *open ended* meliputi tiga kemungkinan, antara lain:

- a. Proses penyelesaian berbeda
- b. Hasil akhir berbeda
- c. Pengembangan lanjut secara terbuka.

Menurut Ruslan & Santoso (2013), masalah *open ended* dapat dikelompokkan dalam dua tipe, yaitu permasalahan yang memuat satu jawaban tetapi banyak cara, dan permasalahan banyak jawaban dan juga banyak cara. Lebih lanjut Sawada (1997) mengemukakan tipe soal *open ended* antara lain;

- a. Menemukan hubungan
- b. Mengelompokkan
- c. Pengukuran.

Dari pendapat di atas bisa disimpulkan bahwa permasalahan *open ended* adalah pembelajaran dengan menyajikan permasalahan terbuka yang memberikan siswa keleluasaan dalam penyelesaian dan menuntut siswa untuk berpikir dalam menyelesaikan soal dengan banyak solusi atau banyak jawaban.

C. Pembelajaran Matematika Realistik berbasis *Open Ended*

PMRI merupakan pembelajaran yang bertitik tolak pada sesuatu yang bersifat real, serta menekankan pada “*proses of doing mathematics*”, siswa berinteraksi dengan siswa lain yang meliputi berdiskusi maupun berargumentasi untuk menemukan secara mandiri pemahaman matematika mereka guna menyelesaikan permasalahan baik individu maupun kelompok, selain itu siswa akan menghubungkan pemahaman lalu yang mereka miliki terhadap konsep atau ide matematika dan menjadikan sendiri pengetahuan tentang konsep yang sedang dipelajari tersebut (Widyastuti & Pujiastuti, 2014). Penerapan pembelajaran PMRI, peserta didik akan menunjukkan ide-ide atau pendapat yang dimilikinya guna mendapatkan suatu pengetahuan yang lebih tentang konsep matematika (Mujianto dkk., 2019). Selain itu, Freudenthal menyebutkan bahwa konsep kebermaknaan ditemukan dalam pembelajaran menggunakan PMRI (Wulandari, 2019).

Pembelajaran dengan problem terbuka juga dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang memberikan suatu persoalan dengan bermacam proses pemecahan (*flexibility*) atau jawaban yang ada juga lebih dari satu (multi jawab, *fluency*) (Witoko & Wardono, 2019). Permasalahan matematika akan lebih bermakna apabila disajikan dengan bentuk permasalahan terbuka (*Open Ended*) kepada siswa (Wulandari, 2019). Hal tersebut dikarenakan, pembelajaran *Open-Ended* memiliki karakteristik memberikan keleluasaan bagi peserta didik untuk menyelesaikan persoalan berdasarkan pada pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu siswa akan menyesuaikan dengan keterampilan yang mereka miliki dalam melaksanakan banyak macam aktivitas

matematika, sedangkan siswa yang memiliki keterampilan lebih rendah tetap akan menyukai kegiatan belajar matematika berdasarkan pengetahuan siswa sendiri.

Pembelajaran PMRI dengan *open ended* adalah pembelajaran yang bersifat kontekstual dan nyata yang memberikan kesempatan seluasnya kepada siswa untuk mencari berbagai macam solusi/penyelesaian berdasarkan dengan pengetahuan mereka sendiri (Dwipayana & Diputra, 2018). Selain itu, PMRI berbasis soal *open ended* juga memotivasi siswa dalam mengembangkan pola pikir dengan berasal benda-benda nyata guna mencapai sesuatu bersifat abstrak (Fauzi dkk., 2018).

Dari beberapa uraian pendapat diatas pembelajaran PMRI berbasis *open ended* merupakan proses belajar mengajar bentuk PMRI yang menjadikan soal *open ended* sebagai poin awal dimana pembelajaran tersebut masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa adalah permasalahan terbuka. Dalam pembelajaran PMRI berbasis *open ended* siswa akan berperan aktif dalam mengemukakan ide-ide, menggunakan berbagai macam bentuk penyelesaian atau model-model, menghargai hasil serta konstruksi siswa sendiri, adanya aktivitas sosial antar siswa maupun pendidik, bersifat terbuka, serta peran guru hanya sebagai pembimbing.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran dengan bentuk pembelajaran PMRI berbasis *open ended* sebagai berikut;

1. Menggunakan permasalahan kontekstual berbasis *open ended*

Dalam hal ini pembelajaran diawali dengan pemberian permasalahan kontekstual. Permasalahan kontekstual yang diberikan didesain dengan aktivitas *open ended*.

2. Siswa berperan aktif

Selama proses pembelajaran peran aktif siswa sangat ditekankan, antara lain keaktifan siswa dalam bertanya kepada guru, dan keaktifan siswa dalam mengemukakan ide untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual berbasis *open ended*. Selama proses pembelajaran, siswa ditekankan sebagai pelaku pembelajaran, dan bukan sebagai pihak pasif yang menerima materi dari pengajar.

3. Menggunakan model

Dalam pembelajaran ini, siswa tidak langsung menerima produk yang telah jadi (diawali dengan pemberian materi, rumus dan beserta contoh) akan tetapi siswa akan mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri yang berawal dari permasalahan kontekstual berbasis *open ended* yang diberikan. Siswa memiliki kebebasan penuh untuk menggunakan strategi atau metode dan mengembangkannya menurut keyakinan mereka untuk sampai pada tujuan pembelajaran.

4. Menggunakan hasil dan konstruksi siswa

Siswa akan menggunakan hasil pemikiran mereka sebagai landasan dalam menyimpulkan pengetahuan terhadap permasalahan kontekstual berbasis *open ended*.

5. Adanya interaksi sosial

Interaksi sosial siswa dalam pembelajaran PMRI berbasis *open ended* dilihat dari keaktifan siswa dalam bertanya kepada guru untuk menstimulasi pengetahuan mereka, diskusi antar siswa atau diskusi kelompok kecil dalam memahami masalah kontekstual *open ended*.

6. Keterbukaan

Dalam pembelajaran ini, siswa dapat menerapkan prinsip keterbukaan yang artinya dalam mengkonstruksi strategi yang mereka gunakan, siswa dapat menghubungkan dengan materi lain, selain itu siswa mempresentasikan hasil dari pengerjaan permasalahan berbasis *open ended*.

7. Guru sebagai fasilitator

Dalam pembelajaran ini, guru hanya sebagai pembimbing yang artinya dalam menjelaskan permasalahan atau hal-hal yang tidak diketahui oleh siswa tidak secara langsung tetapi hanya kisi-kisi yang dapat merangsang keterampilan siswa dalam berpikir. Dan juga petunjuk dari guru diawal pembelajaran.

D. Kemampuan Berpikir Kritis Matematika

1. Definisi Kemampuan Berpikir Kritis Matematika

Mata pelajaran yang erat hubungannya terhadap kehidupan keseharian adalah matematika, dalam hal ini banyak hal maupun permasalahan di antara sekitar manusia membutuhkan ilmu tersebut (Chotimah dkk., 2019). Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu kompetensi penting yang harus dicapai siswa apabila pembelajaran matematika yang ada dikatakan berhasil (Permendikbud, 2016). Kompetensi yang ada dalam matematika dibutuhkan supaya siswa

mempunyai keterampilan memperoleh, mengolah, dan menggunakan informasi di kehidupan antar masyarakat yang terus berkembang. Dimana salah satu keterampilan yang dibutuhkan untuk mencapai kompetensi yang disebutkan yaitu kemampuan berpikir kritis.

Berpikir dengan reflektif serta memiliki alasan yang menitikberatkan terhadap penentuan suatu kesimpulan seseorang mengenai sesuatu yang akan dijalankan dan dipercaya merupakan definisi berpikir secara kritis (Ennis, 1996). Selanjutnya Facione (2015) mendefinisikan “*critical thinking is purposeful, reflective judgment about what to believe or what to do*”. Hal tersebut berarti berpikir kritis adalah berpikir yang memiliki tujuan, pertimbangan pribadi mengenai apa yang dipercaya.

Paul (2008) menyebutkan bahwa;

Critical thinking is that mode of thinking - about any subject, content, or problem - in which the thinker improves the quality of his or her thinking by skillfully taking charge of the structures inherent in thinking and imposing intellectual standards upon them.

Dari teori Paul (2008) tersebut, keadaan berpikir mengenai subjek, konten, maupun permasalahan yang mana pemikir dapat meningkatkan kelebihan kemampuan berpikirnya secara langsung dengan kemampuan penuh secara mandiri. Lebih lanjut dalam *critical thinking* terdapat memahami hubungan, menganalisis permasalahan dengan sifat *open ended* atau banyak cara, menunjukkan sebab dan akibat, memutuskan akibat dari solusi serta menunjukkan informasi yang berguna juga dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir kritis (Rachmantika & Wardono, 2019). Pada bidang matematika Kemampuan berpikir kritis matematika diartikan sebagai suatu metode efektif dalam mengembangkan pengetahuan mengenai dasar-

dasar matematika dengan menerjemahkan, menganalisis, melakukan evaluasi serta memaparkan data dengan logis dan terstruktur (Kurniasih, 2012). Hal tersebut berarti berpikir kritis dibutuhkan dalam matematika sebagai cara dalam bentuk kognitif siswa dalam meningkatkan pengetahuan mengenai konsep matematika dengan menerjemahkan, menganalisis, melakukan evaluasi serta memaparkan data dengan logis dan terstruktur.

Dari uraian tersebut, berpikir kritis matematika yaitu keahlian individu dalam memikirkan permasalahan secara reflektif dan mandiri dalam menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi dan menyajikan data kemudian mengembangkannya menuju lebih sempurna, dengan tujuan dapat memberikan penilaian permasalahan tersebut diawali sesuatu sederhana kemudian sampai pada mampu menentukan keputusan terhadap kualitas tertentu berdasarkan alasan yang relevan dan logis.

2. Tujuan Berpikir Kritis

Individu akan menumbuhkan gagasan dan pendapat-pendapat baru guna memecahkan persoalan yang diberikan merupakan tujuan dari adanya kemampuan kemampuan berpikir kritis (Facione, 2015).

Berpikir kritis matematika adalah sebuah keterampilan terstruktur dengan bertujuan untuk mengkombinasikan pemahaman awal dan keterampilan penalaran matematika untuk diterapkan guna menyelesaikan masalah matematis (Hidayat, 2017; Widyatiningtyas dkk., 2015).

Adanya kemampuan berpikir kritis peserta didik akan dilatih untuk menggabungkan pengetahuan awal dan kemampuan penalaran matematis

mereka sehingga akan memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang disajikan.

3. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Ennis menurunkan indikator kemampuan berpikir kritis berdasarkan aktivitas kritis sebagai berikut (Ennis, 2011);

- a. Fokus pada pertanyaan
- b. Mencari alasan
- c. Melakukan tanya jawab sebuah klarifikasi
- d. Menggunakan dan menyebutkan berbagai sumber yang dapat dipercaya.
- e. Mengamati suatu kondisi dengan menyeluruh
- f. Berpendirian dengan baik pada pendapat utama
- g. Ingat terhadap keperluan awal dan dasar
- h. Mencoba menemukan cara lain
- i. Terbuka dalam sikap dan pola pikir
- j. Melaksanakan tindakan apabila fakta yang disajikan tercukupi
- k. Sebisa mungkin mencoba menemukan suatu kejelasan terhadap permasalahan
- l. Memiliki sikap terstruktur terhadap bagian-bagian permasalahan secara menyeluruh
- m. Berjalan sesuai step kemampuan *critical thinking*.
- n. Memiliki kepekaan terhadap rasa serta tingkatan pengetahuan.

Kemudian, Ennis (2011) merangkum menjadi enam kriteria berpikir kritis (yang disingkat FRISCO) meliputi: (1) Focus, (2) Reason, (3) Inference, (4) Situation, (5) Clarity dan (6) Overview.

Facione (2015) menyatakan bahwa terdapat enam indikator kemampuan berpikir kritis yaitu interpretasi (*Interpretation*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), inferensi (*inference*), eksplanasi (*explanation*), dan regulasi diri (*self-regulation*). Adapun penjelasan indikator berpikir antara lain (Facione, 2015);

- a. Interpretasi. Memahami dan mengapresiasi maksud dari suatu pernyataan. Menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan.
- b. Analisis. Membuat hubungan antara pernyataan yang diketahui dan ditanyakan dengan konsep dari soal yang diberikan dengan tepat.
- c. Evaluasi. Penilaian suatu kredibilitas dari pernyataan, menggunakan strategi yang tepat.
- d. Kesimpulan (*inference*). Dapat membuat kesimpulan dengan tepat.
- e. Penjelasan (*explanation*). Kemampuan merepresentasikan kesimpulan atau penyelesaian dengan cara yang meyakinkan, menuliskan penjelasan lebih lanjut dari kesimpulan yang diambil.
- f. Regulasi diri. Kesadaran diri dalam melihat kembali aktivitas kognitif.

Sedangkan Indikator berpikir kritis menurut Watson & Glaser dikutip dari *critical thinking test* antara lain; (1) pembuatan simpulan, (2) memberikan dugaan, (3) bersifat deduksi, (4) menerjemahkan sebuah data atau fakta yang disebutkan, dan (5) melakukan analisis suatu pendapat (Watson & Glaser, 2008). Hal tersebut berarti dalam menyelesaikan suatu persoalan yang berhubungan dengan matematika, siswa dengan indikator Watson & Glaser harus mampu menyimpulkan, berasumsi, deduksi, menafsirkan informasi, dan menganalisis argumen yang ada.

Berdasarkan indikator yang telah dikemukakan di atas, penulis membatasi indikator penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, adapun dalam penelitian ini menggunakan 5 indikator Facione (2015) antara lain:

- a. Interpretasi
- b. Analisis
- c. Evaluasi
- d. *Inference*
- e. *Explanation*.

E. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas merupakan hasil akhir suatu kegiatan atau perlakuan telah mencapai tujuan baik dari yang ditargetkan (Makmur & Aspia, 2015). Pardomuan mengatakan bahwa suatu pembelajaran yang telah mencapai tujuan yang ditargetkan serta proses belajar telah maksimal dikatakan pembelajaran yang efektif dan berhasil (Fathurrahman dkk., 2019).

Menurut Surya ciri-ciri keefektifan proses pembelajaran seperti berikut (Firdaus, 2016):

- a. Siswa berhasil dalam mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang telah disusun.
- b. Siswa terlibat secara penuh pada proses pembelajaran sehingga bisa memberikan pengalaman belajar kepada siswa.
- c. Mempunyai sarana dan prasarana yang dapat menunjang proses pembelajaran.

Berdasarkan beberapa penjabaran tersebut, dalam hal pembelajaran, pendekatan pembelajaran dapat dikatakan memiliki efektivitas yang baik

apabila ada perubahan yang lebih baik dari sebelumnya dan mencapai tujuan yang ditentukan.

F. Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu karakteristik atau ciri dari suatu individu atau kelompok yang bisa diamati maupun dihitung (Creswell, 2012). Lebih lanjut, terdapat dua jenis variabel yang akan dipakai untuk penelitian yang akan dilakukan antara lain variabel terikat dan variabel bebas. Variabel yang dijadikan sebab serta memiliki kemungkinan secara teoritis berdampak terhadap variabel lain merupakan jenis variabel bebas (*independent variable*) (Sugiyono, 2015). Sedangkan berdasarkan keilmuan, variabel yang merupakan variabel yang diakibatkan oleh perubahan variabel bebas disebut variabel terikat (*dependent variable*) (Sugiyono, 2015).

Oleh karena ini, variabel bebas penelitian ini berupa bentuk pembelajaran yang dilakukan yang mana pembelajaran dengan menggunakan PMRI berbasis *Open Ended*, sedangkan variabel terikatnya berupa kemampuan berpikir kritis siswa.

G. Kerangka Teoritis

Proses belajar mengajar matematika dalam kelas mempunyai tujuan yaitu diharapkan mampu menumbuhkan individu yang berkualitas. Kemampuan dalam matematika yang perlu dicapai dan dikuasai oleh peserta didik salah satunya adalah keterampilan dalam berpikir kritis (Permendikbud, 2016). Akan tetapi, dari hasil penelitian yang beberapa kali dilakukan oleh peneliti terdahulu serta hasil wawancara dengan guru di MTsN 1 Kota Kediri sebagai narasumber didapatkan fakta bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berada di kategori

rendah dengan tidak terpenuhinya indikator berpikir kritis dalam soal non rutin terutama dalam materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa proses belajar mengajar satu arah dan kurangnya pembelajaran menggunakan konteks keseharian siswa menjadi sebab kurang terpenuhinya kemampuan berpikir kritis.

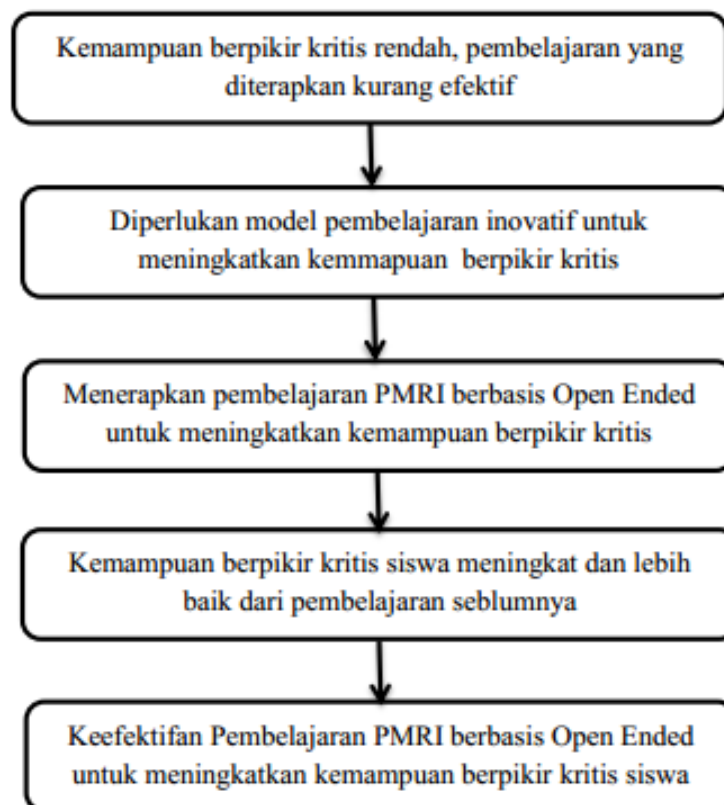
Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan yang disebutkan adalah dengan pembelajaran inovatif yang memberi kesempatan untuk kepada siswa untuk aktif dalam pembelajaran (Dewi & Agustika, 2020). Salah satu pendekatan yang memberikan kesempatan untuk siswa berkontribusi aktif adalah PMRI (Hadi, 2017). Terdapat keterkaitan antara PMRI dan kemampuan berpikir kritis. Dimana PMRI memiliki ciri konstruktif, berpusat pada siswa, dan berprinsip utama menggunakan masalah keseharian sehingga kemampuan berpikir kritis siswa akan terbangun (Sari dkk., 2018).

Di sisi lain, penyajian *open ended* adalah penyajian permasalahan yang membiasakan peserta didik untuk memunculkan ide, keterbukaan, interaksi sosial, dan pemikiran kritis siswa (Witoko & Wardono, 2019). Hal tersebut berarti pembelajaran PMRI berbasis *open ended* adalah pembelajaran yang bersifat kontekstual dan nyata yang memberikan kesempatan seluasnya kepada siswa untuk mencari berbagai macam solusi/penyelesaian berdasarkan dengan pengetahuan mereka sendiri sehingga akan berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritisnya.

Berdasarkan karakteristik dan langkah-langkah kegiatan belajar yang disebutkan bisa dilihat pembelajaran PMRI berkaitan dengan indikator kemampuan berpikir kritis siswa. Karakteristik menggunakan masalah

kontekstual, siswa akan belajar memahami masalah, membuat alasan, menyimpulkan, dan mengecek kembali lebih mudah karena konteks permasalahan lebih dimengerti oleh siswa.

Dari penjabaran deskripsi diatas, untuk memperjelas arah dari penelitian dapat disusun suatu kerangka teoritis. Skema kerangka teoritis yang dimaksudkan disajikan dalam Gambar 2.1 berikut;



Gambar 2.1: Skema Kerangka Teoritis

H. Hipotesis Penelitian

Suatu asumsi, dugaan, maupun jawaban sementara dari suatu rumusan masalah dalam penelitian merupakan pengertian dari hipotesis (Sugiyono, 2015). Oleh karena itu, hipotesis yang dapat diberikan antara lain;

1. Perbedaan rata-rata kemampuan akhir berpikir kritis siswa yang menggunakan pembelajaran PMRI berbasis *Open Ended* dengan pembelajaran konvensional.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir berpikir kritis siswa di MtsN 1 Kota Kediri yang menggunakan pembelajaran PMRI berbasis *Open Ended* dengan pembelajaran konvensional

Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir berpikir kritis siswa
 H_1 : di MTsN 1 Kota Kediri yang menggunakan pembelajaran PMRI berbasis *Open Ended* dengan pembelajaran konvensional

2. Mengetahui apakah Pembelajaran PMRI berbasis *Open Ended* lebih efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

H_0 : Pembelajaran PMRI berbasis *Open Ended* tidak efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa di MTsN 1 Kota Kediri.

Pembelajaran PMRI berbasis *Open Ended* lebih efektif digunakan
 H_1 : untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa di MTsN 1 Kota Kediri.