**BAB II**

**PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK**

1. **Karakteristik Pendekatan PMRI**

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI memiliki lima karakteristik yaitu (1) eksplorasi fenomenologi atau penggunaan konteks; (2) penggunaan model matematika progresif; (3) pemanfaatan hasil konstruksi siswa, (4) interaktivitas, dan (5) memiliki keterkaitan dari setiap unit pembelajaran (Zulkardi, 1999).

1. Eksplorasi fenomenologi atau penggunaan konteks

Konteks dalam pendekatan PMRI dapat dipandang secara sempit maupun luas. Konteks dalam arti sempit merujuk pada suatu situasi spesifik yang dimaksud. Sedangkan dalam arti yang luas, konteks merujuk pada fenomena kehidupan sehari-hari, cerita rekaan atau fantasi, atau bisa juga masalah matematika secara langsung (Huivel-Panhuizen, 2000). Hal penting yang perlu diperhatikan dalam pemilihan konteks adalah fungsi konteks tersebut tidak sebagai ilustrasi ataupun sebagai bentuk aplikasi setelah konsep matematika dipelajari. Konteks dalam pendekatan PMR bertujuan membangun ataupun menemukan kembali suatu konsep matematika melalui proses matematisasi (Wijaya, 2012).

Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai titik nyata namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pemikiran siswa. Melalui penggunaan konteks, siswa dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan. Tahapan penggalian konsep yang tepat yang berasal dari dunia nyata disebut “matematika konseptual (de Lange dalam Zulkardi, 1999). Proses ini akan mengharuskan siswa untuk menelusuri lebih dalam berbagai situasi yang terjadi, mengidentifikasi dan menemukan konsep matematika, membuat dan menyusun skema, memvisualisasikan untuk menemukan suatu pola, dan mengembangkan model yang pada akhirnya akan menghasilkan konsep matematik formal (Zulkardi, 1999). Konsep matematika yang diperoleh, selanjutnya diaplikasikan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan nyata dalam bidang-bidang tertentu melalui berbagai strategi penyelesaian masalah dengan sebelumnya memperkuat konsep tersebut. Hasil eksplorasi siswa tidak hanya bertujuan untuk menemukan jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah yang bisa digunakan. Manfaat lain dari penggunaan konteks di awal pembelajaran adalah untuk meningkatkan motivasi dan ketertarikan dalam belajar matematika. Proses tersebut terdapat dalam Gambar 1 berikut.

Gambar 1. Konsep dan Aplikasi Matematika (De Lange dalam Zulkardi, 1999)

1. Penggunaan Model Untuk Matematika Progresif

Model dalam pendekatan matematika realistik digunakan dalam melakukan matematisasi secara progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan *(bridge)* dari pengetahuan dan matematika tingkat konkret menuju pengetahuan matematika tingkat formal. Hal yang perlu dipahami dari kata “model” adalah bahwa “model” tidak merujuk pada alat peraga. “Model” merupakan suatu alat vertikal dalam matematika yang tidak bisa dilepaskan dari proses matematisasi (yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal) karena model merupakan tahap proses transisi level informal menuju level matematika formal. Melalui kegiatan pemodelan siswa diharuskan terlebih dahulu memahami masalah yang dihadapi dan kemudian divisualisasikan ke dalam bentuk lain yang lebih sederhana, seperti bentuk gambar atau grafik. Dengan demikian, masalah yang dihadapi siswa akan lebih terlihat sederhana. Sehingga memberi kemudahan bagi siswa untuk melakukan pemecahan masalah. Pemodelan dalam matematika sangat sesuai dengan cara berpikir siswa yang konkrit, semi konkrit, enaktif-ikonik, maupun konkrit-piktorial (Nursyarifah et al., 2017).

Pengembangan kemampuan pemodelan dalam pembelajaran matematika sangat penting dilakukan, karena:

1. Pemodelan memiliki peran dalam mengembangkan kepekaan siswa tentang manfaat matematika sehingga mereka bisa menerapkan konsep matematika dalam kehidupan.
2. Matematika merupakan suatu alat yang seharusnya membantu siswa dalam memahami kehidupan. Pemodelan merupakan suatu aktivitas yang menjembatani dunia matematika dengan dunia nyata (Maab, 2010)
3. Pemodelan merupakan aspek yang penting dalam pemecahan masalah *(problem solving).*
4. Pemodelan dapat mengembangkan sikap positif siswa terhadap matematika (Wijaya, 2012)

Pengembangan model dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI memiliki empat level atau tingkatan yaitu level situasional, level referensial, level general, dan level formal seperti tampak pada Gambar 2.1 berikut.

Formal

General

Referensial

Situasional

Gambar 2.1 Tingkatan Model PMR (Gravemeijer, 1994)

1. Level situasional; Level situasional merupakan level paling dasar dari pemodelan dimana pengetahuan dan model masih berkembang dalam konteks situasi yang digunakan. Pada level ini model yang digunakan masih berkembang dalam kenteks “kukusang” yang digunakan. Misalnya dalam menemukan luas permukaan kerucut model situasional terletak pada penggunaan “kukusang” yang akan digunting melalui garis pelukis sehingga berbentuk juring pada lingkaran.
2. Level referensial; Model dan strategi yang dikembangkan pada level referensial tidak berada dalam konteks situasi, melainkan telah merujuk pada konteks. Pada level ini, siswa membuat model untuk menggambarkan situasi konteks sehingga hasil pemodelan pada level ini disebut sebagai model dari *(model of)* situasi. Pada level ini, siswa membuat model untuk menggambarkan situasi konteks sehingga hasil pemodelan pada level ini disebut sebagai model dari *(model of)* situasi. Pada level ini, siswa membuat model untuk menggambarkan situasi konteks sehingga hasil pemodelan pada level ini disebut sebagai model dari *(model of)* situasi. Pada level referensial siswa mulai memodelkan konteks “kukusang” menuju *model for.* Siswa mulai membuat alas dan menggunting “kukusang” kemudian menempelkan pada lingkaran sehingga mampu menjembatani pemahaman siswa menuju konsep matematika formal.
3. Level general; Model yang dikembangkan siswa pada level general telah mengarah pada pencarian solusi secara matematis. Model pada level ini disebut model untuk *(model for)* penyelesaian masalah. Pada tahapan ini, konteks yang digunakan dalam pembelajaran mulai dibuat formula atau modelnya dengan menggunakan pemahaman awal siswa mengenai konsep yang akan dipelajari, sehingga dapat memperoleh konsep matematika formalnya. Pada level ini konsep matematika formal mulai dibentuk oleh siswa berbekal pengetahuan yang diperoleh pada berbagai aktivitas. Peran guru dalam membimbing dan mengarahkan siswa pada level ini sangatlah penting, karena harus menjembatani pemikiran siswa menuju konsep matematika formal.
4. Level formal; Siswa pada level formal sudah bekerja dengan menggunakan simbol dan representasi matematis. Tahap formal merupakan tahap perumusan dan penegasan konsep matematika yang dibangun oleh siswa. Tahap formal
5. Pemanfaatan Hasil Konstruksi Siswa

Mengacu pada pendapat Freudenthal bahwa matematika tidak diberikan kepada siswa sebagai suatu produk yang siap dipakai tetapi sebagai suatu konsep yang dibangun oleh siswa maka dalam pendekatan PMRI siswa ditempatkan sebagai subjek belajar. Siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga diharapkan akan diperoleh strategi yang bervariasi. Hasil kerja dan konstruksi siswa selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan konsep matematika. Karakteristik ke tiga pendekatan PMRI ini tidak hanya bermanfaat dalam membantu siswa memahami konsep matematika, tetapi juga sekaligus mengembangkan aktivitas dan kreativitas siswa.

1. Interaktivitas

Pemanfaatan interaksi dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa secara simultan. Kata “pendidikan” memiliki implikasi bahwa proses yang berlangsung tidak hanya mengajarkan pengetahuan yang bersifat kognitif, tetapi juga mengajarkan nilai-nilai untuk mengembangkan potensi alamiah aktivitas siswa.

1. Keterkaitan

Konsep dalam matematika tidak bersifat parsial, namun banyak konsep matematika yang memiliki keterkaitan. Melalui keterkaitan ini, pembelajaran matematika diharapkan dapat mengenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika secara bersamaan (Sari, 2014).

1. **Prinsip-Prinsip Pendekatan PMRI**

Prinsip-prinsi inti PMR tidak dapat dipisahkan dari gerakan reformasi di seluruh dunia dalam pembelajaran matematika yang terjadi dalam beberapa dekade terakhir. Oleh karena itu, PMR memiliki banyak kesamaan dengan pendekatan pendidikan matematika saat ini di negara lain. Namun demikian, PMR melibatkan sejumlah prinsip inti untuk mengajar matematika yang tidak dapat dipisahkan. Sebagian besar prinsip-prinsip inti pengajaran ini awalnya dikemukakan oleh Treffers (1978), tetapi dirumuskan kembali selama bertahun-tahun, oleh beberapa ahli termasuk oleh Treffers sendiri.

Prinsip dalam pendekatan pembelajaran matematika realistik yaitu:

1. Prinsip aktivitas; Prinsip ini menyatakan bahwa aktivitas matematika paling banyak dipelajari dengan melakukannya sendiri. Daya ingat dan pemahaman siswa akan tersimpan dalam memori jangka panjang, jika siswa secara langsung terlibat dalam kegiatan pembelajaran.
2. Prinsip realitas; Prinsip ini menyatakan bahwa pembelajaran matematika dimulai dari masalah-masalah dunia nyata yang dekat dengan pengalaman siswa (masalah yang realitas bagi siswa). Prinsip realitas dapat dikenali dalam PMR dalam dua cara, yaitu; *Pertama*, mengungkapkan pentingnya tujuan pembelajaran matematika termasuk kemampuan siswa untuk menerapkan matematika dalam memecahkan masalah 'kehidupan nyata'. *Kedua*, Pembelajaran matematika harus dimulai dari situasi masalah yang bermakna bagi siswa dan memberi kesempatan untuk melekatkan makna pada konstruksi matematika yang dikembangkan saat memecahkan masalah. Pembelajaran dengan menerapkan PMR dimulai dengan masalah dalam konteks yang memerlukan organisasi matematika atau dapat dimatematiskan dan menempatkan siswa pada jalur strategi solusi terkait konteks informal sebagai langkah pertama dalam proses pembelajaran.
3. Prinsip perjenjangan; Prinsip ini menyatakan bahwa belajar matematika berarti siswa melewati berbagai tingkat pemahaman: dari solusi terkait konteks informal, melalui pembuatan berbagai tingkat pintasan dan skema, hingga memperoleh wawasan tentang bagaimana konsep dan strategi yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Model penting untuk menjembatani kesenjangan antara matematika informal yang berhubungan dengan konteks dan matematika yang lebih formal. Untuk memenuhi fungsi menjembatani ini, model harus bergeser dari “*model of”* pada situasi tertentu ke *“model for”* untuk semua jenis situasi Streefland (1993). Khususnya untuk pengajaran yang beroperasi dengan angka, prinsip level ini tercermin dalam metode didaktis *'skematisasi progresif'* seperti yang disarankan oleh Treffers, dimana metode penghitungan bilangan bulat transparan secara bertahap berkembang menjadi algoritme berbasis digit.
4. Prinsip keterkaitan *(intertwinement principle)*; Prinsip ini menyatakan bahwa materi matematika di sekolah, tidak diajarkan secara terpisah, karena antara satu konsep dan konsep lainnya saling berkaitan. Prinsip keterkaitan berarti domain konten matematika seperti angka, geometri, pengukuran, dan penanganan data tidak dianggap sebagai bab kurikulum yang terisolasi, tetapi sangat terintegrasi. Siswa ditawari masalah yang kaya dimana mereka dapat menggunakan berbagai alat dan pengetahuan matematika. Prinsip ini juga berlaku dalam domain. Misalnya, dalam domain bilangan, aritmatika, estimasi dan algoritma diajarkan dalam hubungan yang erat satu sama lain.
5. Prinsip interaksi; Prinsip ini menyatakan bahwa belajar matematika dapat dipandang sebagai aktivitas sosial selain sebagai aktivitas individu. Oleh karena itu, PMR lebih menyarankan diskusi kelas dan kerja kelompok yang menawarkan kesempatan kepada siswa untuk berbagi strategi dan penemuan mereka dengan orang lain. Dengan cara ini siswa bisa mendapatkan ide untuk meningkatkan strategi mereka. Selain itu, interaksi membangkitkan refleksi, yang memungkinkan siswa mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi
6. Prinsip bimbingan; Prinsip ini menyatakan bahwa dalam menemukan kembali *(reinvent)* matematika siswa perlu bimbingan (Van den Huivel-Panhuizen, 2000). Dalam PMR guru harus memiliki peran proaktif dalam pembelajaran siswa dan program pembelajaran harus berisi skenario yang berpotensi berfungsi sebagai pengungkit untuk mencapai pergeseran pemahaman siswa. Untuk mewujudkan hal ini, pengajaran dan program harus didasarkan pada lintasan belajar-mengajar jangka panjang yang koheren.

Selain prinsip di atas, terdapat tiga prinsip utama dalam pendekatan matematika realistik yaitu (1) penemuan terbimbing dan matematisasi progresif; (2) fenomemologi didaktis, dan (3) membangun sendiri model (Gravemeijer, 1994).

1. Penemuan Terbimbing *(Guided Reinvention)* dan Matematisasi Progresif *(Progressive Mathematizing)*

Berdasarkan prinsip *(reinvention),* para siswa diberi kesempatan untuk mengalami proses yang sama dengan proses saat matematika ditemukan. Sejarah matematika dapat dijadikan sebagai sumber inspirasi dalam merancang materi pelajaran. Selain itu, prinsip *reinvention* dapat pula dikembangkan berdasar prosedur penyelesaian informal. Strategi informal dalam hal ini dapat dipahami untuk mengantisipasi prosedur penyelesaian formal. Oleh karena itu, perlu ditemukan masalah kontekstual yang dapat menyediakan beragam prosedur penyelesaian serta mengindikasikan rute pembelajaran yang berangkat dari tingkat belajar matematika secara nyata ke tingkat belajar matematika secara formal(Rangkuti, 2016)*.*

Pendekatan PMRI memiliki dua jenis matematisasi yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi vertikal berkaitan dengan proses generalisasi *(generalizing).* Proses matematisasi horizontal diawali dengan pengidentifikasian konsep matematika berdasarkan keteraturan *(regularities)* dan hubungan *(relations)* yang ditemukan melalui visualisasi dan skematisasi masalah (de Lange dalam Wijaya, 2012).

Proses matematisasi horizontal dapat dicapai dalam pembelajaran dengan melakukan kegiatan-kegiatan berikut:

1. Identifikasi matematika dalam suat konteks umum.
2. Skematisasi.
3. Formulasi dan visualisasi masalah dalam berbagai cara.
4. Pencarian keteraturan dan hubungan.
5. Transfer masalah nyata ke dalam model matematika (Wijaya, 2012)

Matematisasi vertikal merupakan bentuk proses formulai *(formalizing)* diaman model matematika yang diperoleh pada matematisasi horizontal menjadi landasan dalam pengembangan konsep matematika yang lebih formal melalui matematisasi vertikal. Proses matematisasi vertikal terjadi melalui serangkaian kegiatan sekaligus tahapan berikut:

1. Representasi suatu relasi ke dalam suatu rumus atau aturan.
2. Pembuktian keteraturan.
3. Penyesuaian dan pengembangan model matematika.
4. Penggunaan model matematika yang bervariasi.
5. Pengkombinasian dan pengintegrasian model matematika.
6. Perumusan suatu konsep matematika baru.
7. Generalisasi (Wijaya, 2012).

Skema matematika horizontal dan matematika vertikal disajikan pada Gambar 2.2 berikut.

Bahasa

Matematika

Algoritma

Diuraikan

Diselesaikan

Masalah Kontekstual

Gambar 2.2 Matematisasi Horizontal dan Vertikal

(Sumber: Gravemeijer, 1994)

Berdasarkan Gambar 2.2 di atas, diketahui bahwa dalam matematisasi horizontal siswa mulai dari proses penyelesaian soal-soal kontekstual dari dunia nyata, mencoba menguraikan dengan bahasa simbol yang dibuat sendiri, kemudian menyelesaikan soal tersebut. Setiap siswa dalam proses ini dapat menggunakan caranya sendiri yang mungkin berbeda dengan orang lain. Sementara dalam matematisasi vertikal, siswa juga mulai dari soal-soal kontekstual, tetapi dalam jangka panjang siswa dapat menyusun prosedur tertentu yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal sejenis secara langsung, tanpa bantuan konteks (Hadi, 2005). Pengembangan suatu konsep matematika dimulai oleh siswa secara mandiri berupa kegiatan eksplorasi dan memberikan peluang pada siswa untuk berkreasi dan mengembangkan pemikirannya. Peranan guru hanyalah sebagai pendamping yang akan meluruskan arah pemikiran siswa, sekiranya jalan pemikiran siswa melenceng dari materi yang dipelajari.

1. Fenomenologi Didaktik *(Didactical Phenomenology)*

Prinsip ini menekankan pada fenomena pembelajaran yang bersifat mendidik dan menekankan pentingnya masalah kontekstual untuk memperkenalkan topik-topik matematika kepada siswa. Masalah kontekstual dipilih dengan mempertimbangkan aspek kecocokan aplikasi yang harus diantisipasi dalam pembelajaran dan kecocokan dengan proses *re-invention* yang berarti bahwa aturan/cara, konsep, atau sifat termasuk model matematika tidak disediakan atau diajarkan oleh guru tetapi siswa perlu berusaha sendiri untuk menemukan atau membangun sendiri dengan berpangkal dari masalah kontekstual yang diberikan. Hal ini akan menimbulkan *“learning trajectory”* atau lintasan belajar yang akan mencapai tujuan yang ditetapkan. Tidak mustahil, lintasan belajar itu bisa berbeda untuk setiap siswa, meskipun akan mencapai tujuan yang sama. Hal ini berarti bahwa pembelajaran tidak lagi berpusat pada siswa bahkan dapat juga disebut berpusat pada masalah kontekstual yang dihadapi. Masalah kontekstual dapat juga untuk memantapkan pemahaman sesuatu yang didapatnya (Ismail, dkk, 2015).

1. Membangun Sendiri Model *(Self Developer Model)*

Prinsip ketiga ini menunjukkan adanya fungsi jembatan yang berupa model. Oleh karena berpangkal dari masalah kontekstual dan akan menuju ke matematika formal serta adanya kebebasan pada anak maka tidaklah mustahil siswa akan mengembangkan model sendiri. Model tersebut kemungkinan masih mirip dengan masalah kontekstualnya. Model ini disebut *“model of”* dan sifatnya masih dapat disebut matematika informal. Selanjutnya, melalui generalisasi atau formalisasi dapat mengembangkan model yang mengarah ke matematika formal atau disebut *“model for”.* Hal tersebut sesuai dengan matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal, yang memungkinkan siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan caranya sendiri (Ismail dkk, 2015).

1. **Kelebihan dan Kelemahan Pendekatan PMRI**

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI yakni:

1. Karena membangun sendiri pengetahuannya, maka siswa tidak pernah lupa.
2. Suasana dalam proses pembelajaran menyenangkan karena menggunakan realitas kehidupan, sehingga siswa tidak cepat bosan untuk belajar matematika.
3. Siswa merasa dihargai dan semakin terbuka, karena sikap belajar siswa ada nilainya.
4. Memupuk kerja sama dalam kelompok.
5. Melatih keberanian siswa karena siswa harus menjelaskan jawabannya.
6. Melatih siswa untuk terbiasa berpikir dan mengemukakan pendapat.
7. Mendidik budi pekerti (Maslihah, 2012).

Lebih lanjut Maslihah mengungkapkan bahwa selain memiliki kelebihan, pendekatan PMRI memiliki kelemahan antara lain:

1. Karena sudah terbiasa diberi informasi terlebih dahulu maka siswa masih kesulitan dalam menentukan sendiri jawabannya.
2. Membutuhkan waktu yang lama.
3. Siswa yang pandai kadang tidak sabar menanti jawaban temannya yang belum selesai (Maslihah, 2012).

**BAB I**

**PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK**

**(SUATU PENGANTAR)**

1. **Sejarah Perkembangan Pendekatan Matematika Realistik**

Pada tahun 1960-an pembelajaran matematika di Belanda masih didominasi oleh pembelajaran yang bersifat mekanistik. Matematika diajarakan secara langsung dalam bentuk matematika formal, siswa berfokus untuk belajar menyelesaikan soal (masalah) berdasarkan prosedur baku yang telah ditentukan sebelumnya. Konten materi yang disajikan dalam pembelajaran bersumber dari struktur baku matematika sebagai suatu disiplin ilmu pengetahuan. Akibatnya, pengetahuan dan kemampuan siswa tidak berkembang karena hanya berfokus untuk menyelesaikan soal. Siswa tidak dapat memahami dengan baik materi yang dipelajari dan bagaimana mengaplikasikan ilmu tersebut (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014).

Pendekatan Matematika Realistik (PMR) muncul karena banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dalam matematika dan menerapkannya ke dunia nyata. PMR pertama kali dikembangkan di Belanda sekitar Tahun 1971 oleh Freudenthal Institute. Perkembangan PMR merupakan bentuk respon positif terhadap gerakan “Matematika Baru” yang berkembang di Amerika pada saat itu, dan mempengaruhi pembelajaran matematika di Belanda yang masih menerapkan konsep “Pembelajaran Matematika Mekanistik.” Hal ini dilakukan sebagai upaya mereformasi pendidikan dan pembelajaran matematika, dari pembelajaran yang bersifat mekanistik dan tidak realistis untuk bereksperimen dengan praktik alternatif ke pembelajaran matematikan yang bersifat realistik (Heuvel-Panhuizen van den, 2001). Negara-negara maju, seperti Belanda, Denmark, Amerika Serikat, dan Jepang, tidak hanya mengikuti tren ini tetapi juga berlomba menemukan cara terbaik untuk mengajarkan matematika (L. Lestari & Surya, 2017).

Tokoh utama pengembangan PMR adalah Hans Freudenthal yang merupakan seorang matematikawan kelahiran Jerman. Pada tahun 1946 menjadi guru besar matematika murni dan terapan serta dasar-dasar matematika di Universitas Utrecht, Belanda. Sebagai seorang matematikawan ia membuat kontribusi besar untuk domain geometri dan topologi. Di Tahun 1973 tertarik pada pendidikan matematika dan berpendapat untuk mengajar matematika yang relevan bagi siswa dan melakukan eksperimen pemikiran untuk menyelidiki bagaimana siswa dapat ditawarkan kesempatan untuk penemuan kembali matematika. Selain sumber empiris seperti buku teks, diskusi dengan guru dan observasi anak, Freudenthal memperkenalkan metode fenomenologi didaktis. Dengan menggambarkan konsep, struktur, dan ide matematika dalam hubungannya dengan fenomena yang menciptakannya, sambil mempertimbangkan proses belajar siswa, sampai pada refleksi teoretis tentang konstitusi objek matematika mental, dan berkontribusi dengan cara ini untuk pengembangan teori PMR (Heuvel-panhuizen et al., 2014).

Kondisi di atas membuat PMR dengan cepat berkembang sangat pesat dan menjadi dominan di seluruh Belanda. PMR diakui secara luas sebagai pendekatan pendidikan yang efektif, serta diadopsi di berbagai negara maju, seperti Amerika Serikat dan Negara berkembang, seperti Indonesia (Sembiring et al., 2008). Akibatnya, para peneliti di seluruh dunia telah memperhatikan PMR sebagai salah satu objek penelitian, dan diterapkan dalam pembelajaran matematika di sekolah, karena efektif diterapkan bagi peserta didik di sekolah.

Dasar filosofi pengembangan PMR yaitu siswa harus dapat mengembangkan potensi dan pemahaman matematika dengan cara menggunakan konteks dunia nyata yang berasal dari kehidupan mereka sehari-hari. Dunia nyata siswa merupakan aspek yang sangat penting karena siswa dapat merancang pemahaman secara intuitif dalam mengatasi masalah, menggunakan urutan contoh yang tepat, sehingga dapat menggeneralisasi menuju konsep matematika yang bersifat formal. Melalui siklus ini, maka siswa dapat terus melatih dan mengembangkan kemampuan matematika, sehingga dapat melakukan pemecahan masalah dengan baik.

Di Indonesia pendekatan matematika realistik disebut dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dan secara operasional disebut dengan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR). Artinya bahwa PMRI atau PMR merupakan pembelajaran matematika sebagai hasil adopsi dan modifikasi dari *Realistic Mathematics Education* (RME) yang telah disesuaikan dengan kondisi budaya, geografis, dan kehidupan masyarakat Indonesia (Soedjadi, 2014). Pendekatan matematika realistik sebagai suatu hasil inovasi pembelajaran menekankan pada pola perkembangan berpikir siswa. Dalam persepektif PMR anak setiap anak (siswa) dipandang memiliki kemampuan dan potensi diri yang perlu dan harus dikembangkan dalam memahami suatu masalah maupun cara penyelesaiannya.

Pada pembelajaran matematika klasik “matematika” dipandang hanya sebagai suatu alat atau *“mathematics as a tool”.* Artinya matematika merupakan suatu alat atau bidang ilmu untuk menyelesaikan masalah yang terjadi di sekitar kita. Hal ini tentunya berdampak pada cara berpikir guru dalam mengajarkan matematika yaitu menghafal rumus dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah atau menyelesaikan soal. Demikian pula cara pandang siswa akan lebih berfokus untuk menghafal rumus yang diberikan oleh guru dan menggunakannya dalam menyelesaikan soal di kelas. Akibatnya, siswa tidak memahami dengan baik, untuk apa belajar matematika.

Berbeda dengan pembelajaran matematika klasik, dalam pendekatan matematika realistik matematika tidak hanya dipandang sebagai suatu alat tetapi matematika merupakan suatu aktivitas manusia atau *“mathematics as human activity”* dan *“mathematics as a tool.”* Artinya matematika merupakan bidang ilmu yang yang berasal, tumbuh dan berkembang dari aktivitas manusia dan matematika juga merupakan alat yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi setiap manusia. Matematika tidak boleh dipelajari sebagai sistem tertutup, melainkan sebagai aktivitas matematisasi realitas dan bahkan jika mungkin matematisasi matematika (Swan, 2014). Oleh karena itu, peserta didik didorong oleh tugas-tugas matematika dan memulihkan ide-ide matematika dengan mengatur konteks realistis yang kaya secara didaktis (Gravemeijer, 1994).

Dalam hal ini, seseorang melihat, mengatur, dan menafsirkan dunia melalui dan dengan model matematika. Seperti bahasa, model-model ini sering dimulai hanya sebagai representasi dari situasi, atau masalah, oleh peserta didik untuk bermatematis. Oleh karena itu, tujuan utama PMR adalah untuk mengilustrasikan pembelajaran matematika kepada peserta didik dengan meningkatkan penemuan kembali matematika mereka, melalui konteks dunia nyata siswa.

1. **Pengertian Pendekatan Matematika Realistik**

Istilah pendekatan berasal dari bahasa Inggris *approach* yang artinya penghampiran, jalan, dan tindakan yang mendekat. Pendekatan dalam proses pembelajaran berarti seperangkat asumsi mengenai cara belajar mengajar. Pendekatan pembelajaran dapat pula diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, di dalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan dan melatarbelakangi strategi dan proses pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu (Wicaksono, 2016).

Pendekatan adalah salah satu cara atau strategi yang dapat ditempuh oleh seorang pembelajar dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Pendapat yang dikemukakan para ahli di atas juga menunjukkan bahwa terdapat dua komponen penting dalam menerapkan pendekatan pada proses pembelajaran yaitu guru sebagai pihak yang memberi dan siswa sebagai pihak yang menerima. Tujuan pendekatan yang dilakukan oleh guru yaitu untuk mempermudah pemahaman siswa atas materi pembelajaran yang diberikan berbeda pada penekanannya.

Pendekatan dalam pembelajaran matematika yaitu cara yang ditempuh guru dalam pelaksanaan pembelajaran agar konsep matematika yang disajikan bisa beradaptasi dengan siswa. Ketika guru menetapkan sasaran dalam pembelajaran, maka perlu memilih suatu pendekatan yang tepat sehingga pembelajaran akan berhasil secara optimal (Lidinillah, 2006). Berdasarkan segi pendekatan aspek pembelajaran terdapat dua jenis pendekatan yaitu:

1. Pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa *(student centre approach).*
2. Pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada guru *(teacher centre approach).*

Pendekatan Matematika Realistik atau *Realistic Mathematics Education* merupakan salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang berawal dari hal riil atau nyata yang dialami siswa atau terbayangkan oleh siswa, menekankan pada keterampilan proses, berkolaborasi dan berdiskusi, serta menyampaikan pendapat sehingga dapat menemukan konsep matematika yang bersifat formal. Dasar berpikir pengembangan pendekatan matematika realistik yaitu anak (siswa) haruslah diberikan kesempatan untuk mengembangkan pola pikir dan menemukan ide-ide matematika melalui bimbingan guru. Dengan demikian, maka siswa akan terlatih dalam menemukan sendiri matematika formal melalui aktivitas dan pengembangan pengetahuan informal siswa (Fauzan, 2002).

PMR merupakan pembelajaran matematika di sekolah yang bertitik tolak dari hal-hal real bagi kehidupan peserta didik dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melakukan aktivitas pada pelajaran matematika (Hasanah et al., 2016). Pendekatan pendidikan matematika realistik merupakan teori pembelajaran yang bertitik tolak dari hal-hal *’real’* bagi siswa, menekankan keterampilan *’process of doing mathematics’*, berdiskusi dan berkolaborasi, berargumentasi dengan teman sekelas sehingga mereka dapat menemukan sendiri (’*student inventing*’ sebagai kebalikan dari *’teacher telling’*) dan pada akhirnya menggunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah baik individual maupun kelompok (Zulkardi, 1999). Soedjadi mengemukakan pendekatan matematika realistik pada dasarnya adalah pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami peserta didik untuk memperlancar proses pembelajaran matematika, sehingga dapat mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik dari masa yang lalu (Soedjadi, 2014). PMR dalam hal ini adalah matematika sekolah yang dilaksanakan dengan menempatkan realitas dan pengalaman siswa sebagai titik awal pembelajaran (K. E. Lestari & Yudhanegara, 2015). Dengan demikian dapat disimpulkan PMR adalah salah satu pendekatan dalam proses pembelajaran matematika sekolah dengan menggunakan konteks dunia nyata *(real)* sebagai salah satu bentuk pengalaman siswa dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Pendekatan matematika realistik sebagai bentuk inovasi pendidikan matematika di Indonesia atau disebut juga inovasi pendekatan matematika sejalan dengan dengan teori konstruktivisme yang lebih menekankan pada pengembangan potensi siswa. Pandangan teori konstruktivisme memberikan peluang kepada siswa untuk membina pengetahuan secara aktif melalui proses saling pengaruh antara pembelajaran terdahulu dengan pembelajaran terbaru (Wicaksono, 2016). Konstruktivisme menekankan individu akan belajar dengan baik apabila mereka secara aktif mengkonstsruksi pengetahuan dan pemahaman (Santrock, 2008). Kebermaknaan konsep matematika merupakan konsep utama dari PMR (Wijaya, 2012). Proses belajar siswa hanya akan terjadi jika pengetahuan *(knowledge)* yang dipelajari bermanfaat dan bermakna bagi siswa. Pendekatan PMR menggunakan permasalahan realistik sebagai pondasi dalam membangun konsep matematika atau disebut juga sebagai sumber untuk pembelajaran *(a source for learning).* Sedangkan dalam pendekatan mekanistik permasalahan realistik ditempatkan sebagai bentuk aplikasi suatu konsep matematika sehingga sering juga disebut sebagai kesimpulan atau penutup dari proses pembelajaran.

PMR mencerminkan suatu pandangan tentang matematika sebagai *subject matter,* bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika seharusnya diajarkan (K. E. Lestari & Yudhanegara, 2015). Pola pikir siswa dalam PMR dikembangkan dari hal-hal yang bersifat konkrit menuju hal yang abstrak. Aktivitas belajar dilakukan melalui peragaan-peragaan yang melibatkan seluruh panca indera. Pembelajaran matematika dengan menggunakan PMR meliputi aspek-aspek berikut.

1. Memulai pembelajaran dengan mengajukan masalah (soal) yang *real* bagi siswa sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya sehingga siswa segera terlibat dalam pembelajaran secara bermakna.
2. Permasalahan yang diberikan tentu harus diarahkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran tersebut.
3. Siswa mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terdapat persoalan/masalah yang diajukan.
4. Pengajaran berlangsung secara interaktif: siswa menjelaskan dan memberikan jawaban yang diberikannya, memahami jawaban temannya (siswa lain), setuju terhadap jawaban temannya, menyatakan ketidaksetujuan, mencari alternatif penyelesaian yang lain dan melakukan refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pelajaran (de Lange dalam Wijaya, 2012).

Matematika berkaitan erat dengan proses pemecehan masalah atau disebut dengan proses matematisasi. Dalam PMR matematisasi merupakan hal yang harus dilakukan dan tidak dapat dihindari dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, Freudenthal berpendapat bahwa pendekatan yang tidak fleksibel dalam pembelajaran, tidak boleh dilakukan terhadap pengajaran matematika, melainkan siswa harus diberikan bimbingan yang tepat dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan matematika yang berkaitan dengan masalah kehidupan nyata untuk diri mereka sendiri. Seperti yang disarankan dalam namanya, realitas memainkan peran penting dalam RME; namun, seperti yang diamati dalam banyak penelitian (misalnya, lihat (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2003; Le, 2006)) istilah 'realistis' terkadang menyesatkan dan tidak sepenuhnya mencerminkan esensi teori ini. Dalam konteks ini, padanan istilah realistik dalam bahasa Belanda (yaitu, zich realisezen) dapat diterjemahkan sebagai untuk membayangkan‖ (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2003) dengan demikian, meskipun RME dapat memberikan contoh masalah yang belum tentu nyata, mereka harus otentik.

Lainnya, selain Freudenthal, berkontribusi pada pengembangan RME, salah satu yang paling menonjol adalah Treffers (1987), yang model tujuan dan deskripsi teori untuk pendidikan matematika dibedakan antara matematisasi horizontal dan vertikal. Yang pertama melibatkan penggunaan alat matematika untuk mensimulasikan kemudian memecahkan masalah, sedangkan yang kedua melibatkan penggunaan simbol dan rumus matematika untuk mengidentifikasi dan mengekspresikan konsep matematika. RME mengintegrasikan kedua pendekatan ini untuk memungkinkan siswa memahami konsep dengan memecahkan masalah kehidupan nyata.

1. **Pentingnya Pendekatan Matematika Realistik dalam Pembelajaran**

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses pembelajaran yang memerlukan keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat memiliki pengalaman secara langsung dan dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya dalam proses pemecahan masalah. Hudojo (2003) matematika merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengembangkan cara berpikir seseorang. Melalui pembelajaran matematika siswa akan dilatih untuk mengananilisis masalah, membuat pemodelan dari permasalahan, dan menyelesaikan masalah tersebut.

Pendekatan Matematika Realistik (PMR) sebagai suatu pendekatan dalampembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan melakukan proses pemecahan masalah melalui berbagai aktivitas pembelajaran diantaranya diskusi dan kolaborasi, pemodelan, dan melakukan pola hubungan antara berbagai materi pembelajaran dalam matematika. Melalui kegiatan tersebut siswa dapat menggunakan berbagai konteks pembelajaran yang berasal dari dunia nyata (riil) sebagai sumber pembelajaran

RME membuktikan metode yang efektif dalam membantu siswa yang mampu dan yang lambat belajar untuk lebih memahami konsep matematika abstrak (Revina & Leung, 2019)