**`BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

1. **Hakekat Matematika**

Matematika, sejak peradaban manusia bermula mamainkan peranan yang sangat vital dalam kehidupan sehari – hari. Berbagai bentuk simbol, rumus, teorema, dalil, ketepatan, dan konsep digunakan untuk membantu perhitungan, pengukuran, penilaian, peramalan, dan sebagainya. Maka, tidak heran jika peradaban manusia berubah dengan pesat karena ditunjang oleh partisipasi matematika yang selalu mengikuti pengubahan dan perkembangaan zaman.

Matematika merupakan subjek yang sangat penting dalam sistem pendidikan di seluruh dunia. Negara yang mengabaikan pendidikan matematika sebagai prioritas utama akan tertinggal dari kemajuan segala bidang (terutama sains dan teknologi), dibanding dengan negara lainnya yang memberikan tempat bagi matematika sebagai subjek yang sangat penting. Di Indonesia, sejak SD sampai perguruan tinggi, bahkan mungkin sejak *play group* atau sebelumnya (*baby school*), syarat penguasaan terhadap matematika jelas tidak bisa dikesampingkan. Untuk dapat menjalani pendidikan selama kuliah dengan baik, maka anak didik di tuntut untuk dapat menguasai matematika dengan baik.[[1]](#footnote-2)

Kata “matematika” berasal dari kata *mathema* dalam bahasa Yunani yang diartikan sebagai “sains, ilmu pengetahuan, atau belajar“, juga *mathematikos* yang diartikan sebagai “suka belajar”. Untuk mengenal matematika lebih dekat, lebih dulu mesti mengetahui cirri – cirri atau mengenal sifat – sifatnya. Matematika itu memiliki beberapa cirri – cirri penting. Pertama, memiliki obyek yang abstrak. Berbeda dengan ilmu pengetahuan lain, matematika merupakan cabang ilmu yang spesifik. Matematika tidak mempelajari objek – objek yang secara langsung dapat ditangkap oleh indera manusia. Dari ciri yang kedua memiliki pola pikir deduktif dan konsisten. Matematika dikembangkan melalui deduksi dari seperangkat anggapan – anggapan yang tidak dipersoalkan lagi nilai kebenarannya dan dianggap saja benar. Dalam matematika, anggapan – anggapan yang dianggap benar itu dikenal dengan sebutan aksioma. Sekumpulan aksioma ini dapat digunakan untuk menyimpulkan kebenaran suatu pernyataan lain, dan pernyataan ini disebut teorema.[[2]](#footnote-3)

Hakikat matematika berkenaan dengan ide-ide atau sruktur dan hubungan-hubungan yang diatur menurut urutan yang logis. Jadi, matematika berkenaan dengan konsep-konsep abstrak. Suatu kebenaran matematis dikembangkan berdasar alasan logis.[[3]](#footnote-4)

Ruseffendi dalam Sri Subarinah mengemukakan beberapa pendapat mengenai definisi matematika, yaitu:[[4]](#footnote-5)

1. Matematiaka itu terorganisasikan dari unsur – unsur yang tidak didefinisikan, definisi – definisi, aksioma – aksioma dan dalil – dalil yang dibuktikan kebenarannya, sehingga matematika disebut ilmu deduktif.
2. Matematika merupakan pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian logik, pengetahuan struktur terorganisasi memuat: sifat – sifat, teori – teori dibuat secara deduktif berdasarkan unsur yang tidak didefinisikan, aksioma, sifat atau teori yang telah dibuktikan kebenarannya.
3. Matematika merupakan telaah tentang pola dan hubungan, suatu jalan atau pola berpikir, suatu seni, suatu bahasa dan suatu alat.
4. Matematika bukan pengetahuan tersendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi beradanya untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi dan alam.

Matematika itu bahasa symbol; matematika adalah bahasa numerik; matematika adalah bahasa yang dapat menghilangkan sifat kabur, majemuk, dan emosional; matematika adalah sarana berfikir; matematika adalah logika pada masa dewasa ; matematika adalah ilmu yang abstrak dan deduktif , matematika adalah aktifitas manusia.

James and james (1976) dalam kamus matematikannya mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep – konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi kedalam tiga bidang yaitu: aljabar, analisis dan geometri.[[5]](#footnote-6)

Dibawah ini adalah beberapa definisi atau pengertian tentang matematika.

1. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematik.
2. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi.
3. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logic dan berhubungan dengan bilangan.
4. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
5. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logik.
6. Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.[[6]](#footnote-7)

Di bawah ini adalah beberapa ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum pengertian matematika secara umum. Beberapa karakteristik itu adalah :[[7]](#footnote-8)

1. Memiliki objek kajian abstrak.
2. Bertumpu pada kesepakatan.
3. Berpola pikir deduktif.
4. Memiliki simbol yang kosong dari arti.
5. Memperhatikan semesta pembicaraan.
6. Konsisten dalam sistemnya.
7. **Proses Pembelajaran Matematika**
8. **Hakekat Belajar**

Belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam penyelengaraan setiap jenis dan jenjang pendidikan. Ini berarti bahwa berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu amat bergantung pada proses belajar yang dialami siswa, baik ketika ia berada di sekolah maupun di lingkungan rumah atau keluarganya sendiri.[[8]](#footnote-9)

Berikut ini terdapat beberapa tokoh yang mengungkapkan definisi belajar, yaitu :

* 1. Gagne, dalam buku The Conditions of Learning menyatakan bahwa : "belajar terjadi apabila suatu situasi stimulus bersama dengan isi ingatan mempengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga perbuatannya (performance-nya)berubah dari waktu sebelum ia menjadi situasi itu ke waktu sesudah ia mengalami situasi tadi".[[9]](#footnote-10)
  2. Morgan, dalam buku *Introduction to Psycologi* mengemukakan "Belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dengan tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman".[[10]](#footnote-11)
  3. Menurut Howard Kingley dalam psikologi pendidikan, belajar adalah proses dimana tingkah laku dalam arti luas ditimbulkan atau diubah melalui praktek latihan.[[11]](#footnote-12)

Banyak definisi para ahli tentang belajar, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. **Skinner** (dalam Barlow, 1985), mengartikan belajar sebagai suatu proses adaptasi atau penyesuaian tingkah laku yang berlangsung secara progresif.
2. **Hilgard & Bower** dalam bukunya *Theories of Learning* (1975) mengemukakan bahwa belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi itu, dimana perubahan tingkah laku itu tidak dapat dijelaskan atau dasar kecenderungan respon pembawaan, kematangan atau keadaan – keadaan sesaat seorang ( misalanya kelelahan, pengaruh obat dan sebagainya).
3. **M. Sobry Sutikno** dalam bukunya *Menuju Pendidikan Bermutu* (2004), mengartikan belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan yang baru sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.
4. **C.T Morgan** dalam *Introduction to Psychology* (1962) merumuskan belajar sebagai suatu perubahan yang relatif dalam menetapkan tingkah laku sebagai akibat atau hasil dari pengalaman yang lalu.
5. **Thursan Hakim** dalam bukunya *Belajar Secara Efektif* (2002), mengartikan belajar adalah suatu proses perubahan di dalam kepribadian manusia, dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, ketrampilan, daya fikir dan lain – lain kemapuannya.

Dari beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar pada hakikatnya adalah “ perubahan” yang terjadi di dalam diri seseorang setelah melakukan aktifitas tertentu. Walaupun pada pada kenyataannya tidak semua perubahan termasuk kategori belajar. Dalam belajar yang terpenting adalah proses bukan hasil yang diperolehnya.Artinya belajar harus diperoleh dengan usaha sendiri, adapun orang lain itu hanya sebagai perantara atau penunjang dalam kegiatan belajar agar belajar itu dapat berhasil dengan baik.[[12]](#footnote-13)

1. **Hakikat Mengajar**

Mengajar diartikan sebagai suatu usaha penciptaan sistem lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Sistem lingkungan belajar itu sendiri terdiri atau dipengaruhi oleh berbagai komponen yang masing – masing akan saling mempengaruhi. Komponen – komponen itu sendiri misalnya tujuan pembelajaran yang akan dicapai, materi yang ingin diajarkan, guuru dan siswa yang memainkan peranan serta dalam hubungan sosial tertentu, jenis kegiatan yang dilakukan serta sarana prasarana belajar mengajar yang tersedia.[[13]](#footnote-14)

Mengajar pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menciptakan kondisi atau sistem liingkungan yang mendukung dan memungkinkan untuk berlangsungnya proses belajar. Kalau belajar dikatakan milik siswa, maka mengajar sebagai kegiatan guru. Mengajar adalah menyampaikan pengetahuan pada anak didik.[[14]](#footnote-15)

Mengajar merupakan suatu proses yang kompleks. Tidak hanya sekedar menyampaikan informasi dari guru kepada siswa. Banyak kegiatan maupun tindakan harus dilakukan, terutama bila diinginkan hasil belajar yang lebih baik pada seluruh siswa.

Banyak definisi para ahli tentang mengajar, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. **Bohar Suharto** (1997) mendefinisikan, mengajar merupakan suatu aktivitas yang mengorganisasi atau mengatur ( mengelola) lingkungan sehingga tercipta suasana yang sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan peserta didik sehingga terjadi proses belajar yang menyenangkan.
2. **Oemar Hamalik** ( 1992) mendefinisikan, mengajar sebagai proses menyampaikan pengetahuan dan kecakapan kepada siswa.
3. **Hasibuan** ( 2000) menyebutkan bahwa konsep mengajar dalam proses perkembangannya masih dianggap sebagai suatu kegiatan penyampaian atau penyerahan pengetahuan.[[15]](#footnote-16)
4. **Arifin** (1978) mendifinisikan mengajar sebagai “ *...suatu rangkain kegitan penyampaian bahan pelajaran kepada murid agar dapat menerima, menanggapi, menguasai, dan mengembangkan bahan pelajaran itu”.*
5. **Nasution** (1986) berpendapat bahwa mengajar adalah “.... *suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya denngan anak, sehingga terjadi proses belajar”.* Lingkungan dalam pengertian ini tidak hanya ruang kelas ( ruang belajar ), tetapi juga meliputi guru, alat peraga, perpustakaan, laboratorium, dan sebagainya yang relevan dengan kegiatan belajar siswa.[[16]](#footnote-17)

Tujuan mengajar adalah adalah agar pengetahuan yang disampaikan itu dapat difahami oleh peserta didik. Karena itu, mengajar yang baik itu hanya jika hasil belajar peserta didik baik.[[17]](#footnote-18) Dapat dikatakan belajar dan mengajar itu dua kegiatan yang saling mempengaruhi yang dapat menentukan hasil belajar. Dengan perkataan lain, belajar dan mengajar dapat dipandang merupakan suatu proses yang komprehensif yang harus diarahkan untuk kepentingan peserta didik, yaitu belajar.[[18]](#footnote-19)

1. **Hakikat Hasil Belajar**
2. Pengertian hasil belajar

Hasil belajar menurut Sudjana adalah hasil yang diperoleh berupa kesan-kesan yang mengakibatkan perubahaan dalam diri individu sebagai hasil dari aktivitas dalam belajar.[[19]](#footnote-20) Perubahan dalam tingkah laku tersebut merupakan indikator yang dijadikan pedoman untuk mengetahui kemajuan individu dalam segala hal yang diperoleh di sekolah.

Berdasarkan pendapat di atas hasil pada dasarnya adalah suatu yang diperoleh dari suatu aktivitas. Sedangkan belajar pada dasarnya adalah suatu proses yang mengakibatkan perubahan dalam individu, yaitu perubahan dalam tingkah laku. Jadi, hasil belajar adalah hasil yang diperoleh setelah proses belajar. Sedangkan hasil belajar matematika adalah hasil yang telah dicapai siswa setelah melakukan usaha (belajar) matematika yang dinyatakan dengan nilai. Hasil belajar tidak hanya berfungsi untuk mengetahui kemajuan siswa setelah melakukan aktivitas belajar, tetapi yang lebih penting adalah sebagai alat untuk memotivasi setiap siswa agar lebih giat belajar, baik secara individu maupun kelompok.[[20]](#footnote-21)

Disekolah hasil belajar diperlihatkan dari penguasaan siswa terhadap materi pelajaran dan dilambangkan dengan angka atau huruf, misalnya nilai antara 0-10, 0-100, 1-4 atau A B C dan D.

1. Faktor- faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor dari dalam diri siswa dan faktor yang datang dari luar diri siswa atau faktor lingkungan.[[21]](#footnote-22)

1. Faktor dari dalam diri siswa

Faktor dari dalam diri siswa terutama kemampuan yang dimilikinya. Faktor kemampuan siswa besar sekali pengaruhnya terhadap hasil belajar yang dicapai siswa. Sebagaimana yang diungkapkan Clark bahwa hasil belajar siswa disekolah 70% dipengaruhi oleh lingkungan.[[22]](#footnote-23)

Disamping faktor kemampuan yang dimiliki siswa, ada juga faktor lain yang sangat berpengaruh, seperti motivasi belajar, sikap dan kebiasaan belajar, ketekunan, sosial ekonomi dan faktor fisik maupun psikis.

1. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan inilah yang kemudian menunjukkan bahwa ada faktor-faktor lain diluar diri siswa yang dapat menentukan atau mempengaruhi hasil belajar yang dicapai siswa. Salah satu faktor lingkungan yang paling dominan mempengaruhi hasil belajar siswa disekolah adalah kualitas pengajaran. Kualitas pengajaran yang dimaksud adalah tinggi rendahnya atau efektif tidaknya proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan pengajaran.[[23]](#footnote-24)

Sedangkan Carol berpendapat bahwa hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh lima faktor, yaitu: (a) bakat pelajar, (b) waktu yang tersedia, (c) waktu yang dperlukan siswa untuk menjelaskan pelajaran, (d) kualitas pengajaran, dan (e) kemampuan individu. Kelima faktor di atas pada dasarnya berkenaan dengan kemampuan individu dan lingkungan. Didalam kualitas pengajaran ada tiga unsur yang sangat penting, yaitu: kompetensi guru, karakteristik kelas, dan karakteristik sekolah.[[24]](#footnote-25)

1. Kompetensi guru artinya kemampuan dasar yang dimiliki guru baik dalam bidang kognitif (intelektual) seperti pengusaan bahan, bidang sikap seperti mencintai profesinya, dan bidang perilaku seperti ketrampilan mengajar, menilai hasil belajar dan lain-lain.
2. Karakteristik kelas, dijelaskan melalui tiga variabel, antara lain: (a) besar kecilnya kelas, dimana semakin besar jumlah siswa yang harus dilayani guru dalam satu kelas, semakin rendah kualitas pengajaran. Oleh sebab itu standart rasio kelas 1:40, yang artinya seorang guru maksimal melayani 40 siswa, (b) suasana belajar, suasana belajar yang demokratis akan memberi peluang mencapai hasil belajar yang kaku dan disiplin ketat, serta otoritas pada guru, (c) fasilitas dan sumber belajar yang tersedia. Didalam menyediakan berbagai fasilitas dan sumber belajar seperti buku pelajaran dan alat peraga akan sangat menunjang kualitas pengajaran sehingga hasil belajar dapat dicapai secara optimal.
3. Karakteristik sekolah, berkaitan dengan disiplin sekolah, perpustakaan yang ada disekolah, letak geografis sekolah, lingkungan sekolah, estetika yang berarti sekolah memberikan perasaan nyaman dan kepuasan belajar yang bersih, rapi dan teratur.
4. Penilaian hasil belajar

Untuk mengetahui hasil belajar siswa, maka dilakukan suatu penilaian terhadap siswa yang bertujuan untuk mengetahui apakah siswa telah menguasai suatu materi materi pelajaran yang telah dipelajari atau belum. Penilaian merupakan upaya sistematis yang dikembangkan oleh suatu institusi pendidikan yang ditujukan untuk menjamin tercapainya kualitas proses pendidikan serta kualitas kemampuan siswa sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.[[25]](#footnote-26)

1. **Proses Pembelajaran Matematika**

Karena kehirarkian matematika itu, maka belajar matematika yang terputus-putus akan mengganggu terjadinya proses belajar. Di dalam proses belajar matematika, terjadi juga proses berfikir, sebab seseorang dikatakan berfikir bila orang itu melakukan kegiatan mental dan orang yang belajar matematika pasti melakukan kegiatan mental. Dalam berfikir itu, orang menyusun hubungan-hubungan antara bagian-bagian informasi yang telah direkam di dalam pikiran orang itu sebagai pengertian-pengertian. Dari pengertian tersebut terbentuklah pendapat yang pada akhirnya ditariklah kesimpulan.[[26]](#footnote-27)

Seseorang akan lebih mudah mempelajari sesuatu bila belajar itu didasari kepada apa yang telah diketahui orang itu. Karena itu untuk mempelajari suatu matematika yang baru, pengalaman belajar yang lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar matematika tersebut.[[27]](#footnote-28)

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya proses mengajar dan belajar matematika.[[28]](#footnote-29)

1. Peserta didik
2. Pengajar
3. Pra sarana dan sarana
4. Penilaian

Agar kegiatan mengajar belajar matematika memungkinkan terjadinya transfer belajar secara optimal dilakukan sebagai berikut:

1. Anak / peserta didik yang belajar matematika harus menggunakan benda-benda konkrit dan membuat abstraksinya dari konsep-konsepnya.
2. Materi pelajaran yang akan diajarkan harus ada hubungannya atau pengaitan dengan yang sudah dipelajari.
3. Supaya anak / peserta didik memperoleh sesuatu dari belajar matematika harus mengubah suasana abstrak menggunakan simbol.
4. Matematika adalah ilmu seni kreatif karena itu harus dipelajari dan diajarkan sebagai ilmu seni (Dinner).[[29]](#footnote-30)
5. **Pembelajaran Matematika Realistik**

Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) merupakan operasionalisasi dari suatu pendekatan pendidikan matematika yang di kembangkan di Belanda dengan nama Realistic Mathematics Education (RME) yang artinya pendidikan matematika realistik. Pembelajaran matematika realistik pada dasarnya adalah pemanfaatan realita dan lingkungan yang dialami oleh siswa untuk melancarkan proses pembelajaran matematika, sehingga mencapai tujuan pendidikan matematika yang lebih baik daripada yang lalu. Yang dimaksud dengan realita di sini adalah hal – hal yang nyataq atau konkrit yang dapat dipahami atau diamati oleh siswa dengan membayangkan. Sedangkan lingkungan adalah tempat siswa berada, baik lingkungan sekolah, keluaraga maupun masyarakat yang dapat dipahami oleh siswa. Dalam hal ini lingkungan disebut juga dengan kehidupan sehari – hari.

Jenning dan Dunne mengatakan bahwa kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan matematika dalam kehidupan real. Hal lain yang menyebabkan sulitnya matematika bagi siswa adalah karena pembelajaran matematika kurang bermakna. Guru dalam pembelajarannya di kelas tidak mengaitkan dengan skema yang telah di miliki oleh siswa dan siswa kurang diberikan kesempatan untuk menemukan kembali dan mengkontruksi ide – ide matematika. Mengaitkan pengalaman kehidupan nyata anak dengan ide – ide matematika dalam pembelajaran di kelas penting dilakukan agar pembelajaran bermakna.[[30]](#footnote-31)

**PMR (Pendidikan Matematika Realistik) tidak dapat dipisahkan dari Institut Frudental. Institut ini didirikan pada tahun 1971, berada di bawah Utrecht University, Belanda. Nama institut diambil dari nama pendirinya, yaitu Profesor Hans Frudental (1905-1990), seorang penulis, pendidik, dan matematikawan berkebangsaan Jerman/Belanda.**[[31]](#footnote-32)

**Sejak tahun 1971, Institut Frudental mengembangkan suatu pendekatan teoritis terhadap pembelajaran matematika yang dikenal dengan RME (Realistic Mathematics Education). RME menggabungkan pandangan tentang apa itu matematika, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika harus diajarkan. Frudental berkeyakinan bahwa siswa tidak boleh dipandang sebagai *passive receivers of ready-made mathematics* (penerima pasif matematika yang sudah jadi). Menurutnya pendidikan harus mengarahkan siswa kepada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan untuk menemukan kembali matematika dengan cara mereka sendiri. Banyak soal yang dapat diangkat dari berbagai situasi (konteks), yang dirasakan bermakna sehingga menjadi sumber belajar. Konsep matematika muncul dari proses matematisasi, yaitu dimulai dari penyelesaian yang berkait dengan konteks (*context-link solution*), siswa secara perlahan mengembangkan alat dan pemahaman matematika ke tingkat yang lebih formal. Model-model yang muncul dari aktifitas matematika siswa dapat mendorong terjadinya interaksi di kelas, sehingga mengarah pada level berfikir matematik yang lebih tinggi.**[[32]](#footnote-33)

**Dalam PMR, dunia nyata (real world) digunakan sebagai titik awal untuk pengembangan ide dan konsep matematika. Dunia nyata adalah segala sesuatu di luar matematika, seperti mata pelajaran yang lain selain matematika, atau kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar kita (Blum & Niss 1989). De Lange (1996) mendefinisikan dunia nyata sebagai suatu dunia nyata yang konkret, yang disampaikan kepada siswa melalui aplikasi matematika. Begitulah cara kita memahami proses belajar matematika yang terjadi pada siswa, yaitu terjadi pada situasi nyata.**[[33]](#footnote-34)

**Lebih lanjut Gravemenjer (1994) menyatakan pendekatan realistik dipandang sebagai aktifitas. Dengan demikian cara kerja belajar matematika berarti melakukan matematika, dimana menyelesaikan masalah-masalah kehidupan sehari-hari merupakan bagian esensial.**[[34]](#footnote-35)

**Dalam pendekatan matematika realistik digunakan istilah matematisasi yaitu proses mematematikakan dunia nyata, hal ini dilakukan karena pendekatan ini lebih mengutamakan proses daripada hasil.**[[35]](#footnote-36) **Teffers membedakan dua macam matematisasi, vertikal dan horizontal, yang digambarkan oleh Gravemeijer sebagai proses penemuan kembali (reinvention process). Dalam matematisasi horizontal, siswa mulai dari soal-soal kontekstual, mencoba menguraikan dengan bahasa dan simbol yang dibuat sendiri, kemudian menyelesaikan soal-soal tersebut. Dalam proses ini, setiap orang dapat menggunakan cara mereka sendiri yang mungkin berbeda dengan orang lain. Dalam matematisasi vertika, kita juga mulai dari soal-soal kontekstual, tetapi dalam jangka panjang kita dapat menyusun prosedur tertentu yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal sejenis secara langsung, tanpa menggunakan bantuan konteks. Gravemeijer menyebut hal ini sebagai matematisasi persoalan matematika, untuk membedakannya dengan matematisasi horizontal yang merupakan matematisasi soal kontekstual.**[[36]](#footnote-37)

**Menurut Treffer (1987), (*RME Realistic Mathematics Education*) memiliki 5 karakteristik, yaitu:**

1. **Penggunaan konteks (situasi nyata).**
2. **Penggunaan model.**
3. **Penggunaan konstruksi dan produksi siswa.**
4. **Proses pengajaran yang interaktif.**
5. **Menggunakan macam-macam model yang saling berkaitan.**[[37]](#footnote-38)

**Kerangka pembelajaran matematika dengan realistik mempunyai dua kelebihan. Menuntun siswa dari keadaan yang sangat konkrit (melalui proses matematisasi horizontal, matematika dalam tingkat ini adalah matematika informal). Biasanya mereka (para siswa) dibimbing oleh masalah-masalah kontekstual. Dalam falsafah realistik, dunia nyata digunakan sebagai titik pangkal permulaan dalam pengembangan konsep-konsep dan gagasan matematika. Menurut Treffer dan Goffree (1985, dalam De Lange 1996) bahwa masalah kontekstual dalam kurikulum realistik, berguna untuk mengisi sejumlah fungsi:**

1. **Pembentukan konsep : dalam fase pertama pembelajaran, para siswa diperkenankan untuk masuk ke dalam matematika secara alamiah dan termotivasi.**
2. **Pembentukan model : masalah-masalah kontekstual memasuki fondasi siswa untuk belajar oprasi, prosedur, notasi, aturan, dan mereka mengerjakan ini dalam kaitannya dengan model-model lain yang kegunaannya sebagai pendorong penting dalam berfikir.**
3. **Keterterapan : masalah kontekstual menggunakan ‘reality’ sebagai sumber dan domain untuk terapan.**
4. **Praktek dan latihan dari kemampuan spesifik dalam situasi terapan.**[[38]](#footnote-39)

**Terdapat lima prinsip utama dalam kurikulum matematika realistik:**

1. **Didominasi oleh masalah-masalah konteks, melayani dua hal yaitu sebagai sumber dan sebagai terapan konsep matematika.**
2. **Perhatian diberikan pada pengembangan model-model, situasi, skema, dan simbol-simbol.**
3. **Sumbangan dari para siswa, sehingga siswa dapat membuat pembelajaran menjadi konstruktif dan produktif, artinya siswa memproduksi sendiri dan mengkonstruksi sendiri (yang mungkin berupa alogaritma, rule, atau aturan), sehingga dapat membimbing para siswa dari level matematika informal menuju matematika formal.**
4. **Interaktif sebagai karakteristik dari proses pembelajaran matematika.**
5. ***Intertwinning,* (membuat jalinan) antar topik atau antar pokok bahasan.**[[39]](#footnote-40)

Menurut Mustaqimah (dalam Asmin) keunggulan dari pendekatan realistik ini adalah sebagai berikut[[40]](#footnote-41):

* + - 1. Karena siswa membangun sendiri pengetahuannya maka siswa tidak mudah lupa dengan pengetahuannya.
      2. Suasana dalam proses pembelajaran menyenangkan karena mengunakan realitas kehidupan, sehinga siswa tidak cepat bosan belajar matematika.
      3. Siswa merasa dihargai dan semakin terbuka karena jawabannya ada nilainya.
      4. Memupuk kerja sama dalam kelompok.
      5. Melatih keberanian siswa karena harus menjelaskan jawabannya.
      6. Melatih siswa untuk terbiasa berpikir dan mengemukakan pendapat
      7. Pendidikan budi pekeri, misalnya saling kerja sama dan menghormati teman yang sedang bicara.

Kelemahan matematika realistik menurut mustaqimah adalah sebagai berikut[[41]](#footnote-42) :

1. Karena sudah terbiasa diberi informasi terlebih dahulu maka siswa masih kesulitan dalam menemukan sendiri jawabannya.
2. Membutuhkan waktu yang lama terutma bagi siswa yang lemah.
3. Siswa yang pandai kadang-kadang tidak sabar untuk menanti temannya yang belum selesai.
4. Membutuhkan alat peraga yang sesuai dengan situasi pembelajaran saat itu.
5. Belum ada pedoman penilaian, sehingga guru kesulitan dalam evaluasi/memberi nilai.
6. **Pembelajaran Matematika Dengan Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik**

Dalam filosofi *realistic*, kepada siswa diberikan tugas-tugas yang mendekati kenyataan, yaitu yang dari dalam siswa akan memperluas dunia kehidupannya. Kemampuan individu maupun kelompok dalam dalam proses belajar (seberapa jauh dan seberapa cepat) akan menetukan spektrum perbedaan dari hasil belajar dan posisi individu tersebut.[[42]](#footnote-43)

Dari prose belajar dimulai dari masalah kontekstual. Dengan menggunakan aktifitas matematisasi horisontal siswa mencapai model matematika informal atau formal. Dengan implementasi matematika vertikal seperti pemecahan baik secara individu ataupun kelompok, membandingkan pemecahan, diskusi maka diperoleh pemecahan masalah. Selajutnya siswa menginterpretasi pemecahan dan strategi yang digunakan ke masalah kontekstual yang lain. Akhirnya siswa menggunakan pengetahuan matematik untuk sampai pada pengetahuan matematik formal.[[43]](#footnote-44)

Menurut Treffers karakteristik dari matematika realistik adalah:[[44]](#footnote-45)

1. Menggunakan dunia “nyata”

Pembelajaran diawali dengan masalah kontekstual (dunia nyata), sehingga memungkinkan mereka menggunakan pengalaman sebelumnya secara langsung. Ini berarti, pembelajaran tidak dimulai dari sistem formal. Fenomena konsep terjadi dalam dunia nyata anak. Proses penyaiaran (inti) dari konsep yang sesuai dari situasi nyata dinyatakan oleh De Lange (1987) sebagai matematisasi konseptual. Melalui abstraksi dan formalisasi siswa akan mengembangkan konsep yang lebih komplit. Kemudian siswa dapat mengaplikasikan konsep-konsep matematika ke bidang baru atau ke dunia nyata (*applied mathematization)* sehingga memperkuat pemahaman konsep.

1. Menggunakan model-model

Istilah model berkaitan dengan model situasi dan model matematik yang dikembangkan oleh siswa sendiri (*self developed models*). Peran *self developed models* merupakan jembatan bagi siswa dari situasi konkret ke abstrak atau kontek informal ke formal. Artinya siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan masalah. Pertama adalah model suatu situasi yang dekat dengan dunia nyata siswa. Dengan generalisasi dan formalisasi model tersebut berubah menjadi model-of masalah tersebut. Melalui penalaran matematik model-of brerubah menjadi model-formasalah yang sejenis, sehingga diperoleh pengetahuan matematika formal.

1. Menggunakan produksi dan konstruksi oleh siswa

Siswa mempunyai kesempatan untuk mengembangkan strategi-strategi informal pemecahan masalah mereka yang dapat mengarahkan pada pengkonstruksian prosedur-prosedur pemecahan. Streefland (1991) menekankan bahwa, dengan produksi dan konstruksi, siswa terdorong untuk melakukan refleksi pada bagian yang mereka sendiri anggap penting dalam prose belajar mereka. Dengan bimbingan guru siswa diharapkan menemukan kembali konsep (bentuk formal).

1. Menggunakan interaktif

Interaksi antar siswa dan dengan guru merupakan hal yang mendasar dalam matematika realistik. Secara eksplisit bentuk-bentuk interaksi yang berupa negisiasi, penjelasan, pembenaran, sutuju, tidak setuju, pertanyaan atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk formal dari bentuk-bentuk informal siswa.

1. Keterkaitan (*intertwinment*) unit belajar

Dalam matematika realistik pengintegrasian unit-unit matematika adalah esensial. Dengan keterkaitan ini akan memudahkan siswa dalam proses pemecahan masalah. Dalam kehidupan nyata, penomena-penomena saling berkait.

Paradigma baru pendidikan menyarankan pembelajaran aktif (*active learning*). Sebagaimana peribahasa China yang mengatakan: “saya dengar, maka saya lupa; saya lihat, maka saya ingat; saya lakukan, maka saya mengerti.” Oleh karena itu, guru harus menghindari memberikan ceramah, tetapi harus mampu menciptakan dan mengembangkan pengalaman belajar yang mendorong aktifitas siswa. Bahkan di dalam PMR diharapkan siswa tidak sekedar aktif (sendiri), tetapi ada aktifitas bersama diantara mereka. Hal ini disebut dengan interaktivitas. Untuk mendorong interaktivitas tersebut, guru tidak boleh terpaku hanya pada materi yang tertulis dalam kurikulum, tetapi selalu melakukan up-dating materi dengan persoalan-persoalan baru dan menantang. Jadi peran guru dalam PMR dirumuskan sebagai berikut:[[45]](#footnote-46)

1. Guru hanya sebagai fasilisator saja;
2. Guru harus mampu membangun pengajaran yang interaktif;
3. Guru harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif menyumbang pada proses belajar dirinya, dan secara aktif membantu siswa dalam menafsirkan persoalan riil; dan
4. Guru tidak tepancang pada materi yang termaktub dalam kurikulum, melainkan aktif mengaitkan kurikulum dengan dunia riil, baik fisik maupun sosial.
5. **Sintak Implemetasi Matematika Realistik**

Sintak implementasi Matematika Realistik (MR) dalam kegiatan belajar mengajar di kelas sebagai berikut :[[46]](#footnote-47)

**Tabel 2.1 Sintak pembelajaran matematika realistik**

|  |  |
| --- | --- |
| Aktivitas guru | Aktivitas siswa |
| Guru memberikan siswa masalah kontekstual  Guru mengarahkan siswa pada beberapa masalah kontekstual dan selanjutnya meminta siswa mengerjakan masalah dengan menggunakan pengalaman mereka. | Siswa secara sendiri mengerjakan masalah dengan strategi-strategi informal  Siswa secara sendiri menyelesaikan masalah tersebut |
| Guru menggunakan model untuk menjelaskan sekilas dari materi dengan tanya jawab dan pengamatan bersama-sama siswa | Siswa mengamati model tersebut untuk menjawab pertanyaan dari guru |
| Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengembangkan strategi-strategi pemecahan masalah  Guru memberi kesempatan siswa untuk mengerjakan di depan kelas | Siswa mengembangkan strategi-strategi pemecahan masalah dan merumuskan dalam bentuk matematika formal  Siswa mengerjakan di depan kelas |
| Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengeluarkan pendapatnya dan juga menanggapi pendapat temannya | Siswa mengeluarkan pendapatnya dan juga menanggapi pendapat temannya |
| Guru mengaitkan materi dengan materi lainnya | Siswa akan lebih mudah dalam proses pemecahan masalah karena adanya keterkaitan antar materi |

1. Moch. Masykur,et. al, *Mathematical Intelligence*, (Jogjakarta: Ar- Ruzz Media, 2007), hal.41-42 [↑](#footnote-ref-2)
2. Hj Sriyanto, *Strategi Sukses Menguasai Matematika,* (Yogyakarta: Indonesia Cerdas, 2007), hal. 12-13 [↑](#footnote-ref-3)
3. Herman Hudojo, *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaanya di Depan Kelas*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1979), hal. 96 [↑](#footnote-ref-4)
4. Sri Subarinah, *Inovasi Pembelajaran Matematika SD*, (Jakarata : Depdiknas, 2006), hal. 1 [↑](#footnote-ref-5)
5. Suherman,et. al,*Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,* (Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, 2003), hal.140 [↑](#footnote-ref-6)
6. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 1999/2000), hal. 11 [↑](#footnote-ref-7)
7. Ibid.,hal.13 [↑](#footnote-ref-8)
8. Muhibbinsyah, *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru,*(Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2010), hal.87 [↑](#footnote-ref-9)
9. Ngalim purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2004), hal. 84 [↑](#footnote-ref-10)
10. Ibid.,hal. 84 [↑](#footnote-ref-11)
11. Wasti Soemanto, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1998), hal. 104 [↑](#footnote-ref-12)
12. Pupuh Fathurohman,et.al, *Strategi Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum & Konsep Islami*, (Bandung: PT. Refika Aditama, 2007), hal. 5-6 [↑](#footnote-ref-13)
13. Sardiman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2004), hal. 25-26 [↑](#footnote-ref-14)
14. Ibid, hal. 47 [↑](#footnote-ref-15)
15. Pupuh Fathurohman,et. al, *Strategi Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum & Konsep Islami*, (Bandung: PT. Refika Aditama, 2007), hal 7 [↑](#footnote-ref-16)
16. Muhibbinsyah, *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru,*(Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2010), hal 179 [↑](#footnote-ref-17)
17. Herman Hudojo, *Strategi Belajar Matematika*, (Malang: IKIP Malang, 1990), , hal. 5 [↑](#footnote-ref-18)
18. Ibid., hal. 6 [↑](#footnote-ref-19)
19. Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar,* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 1995), hal. 3 [↑](#footnote-ref-20)
20. Ibid*…,* hal.4 [↑](#footnote-ref-21)
21. Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru Alsindo,2005),hal 39 [↑](#footnote-ref-22)
22. Ibid [↑](#footnote-ref-23)
23. Ibid [↑](#footnote-ref-24)
24. Ibid...,hal 43 [↑](#footnote-ref-25)
25. Ibid …,hal. 272 [↑](#footnote-ref-26)
26. Ibid*.....,* hal.4 [↑](#footnote-ref-27)
27. Ibid., hal. 4 [↑](#footnote-ref-28)
28. Ibid.,hal.6-8 [↑](#footnote-ref-29)
29. Lisnawati Simanjuntak,et. al , *Metode Mengajar Matematika (Jilid I)*, (Jakarta: Rineka cipta, 1993), hal. 73-74 [↑](#footnote-ref-30)
30. *http:/id.shvoong.com/social-sciences/education/2251771-pembelajaran-matematika-realistik-pmr/#ixzzIsAKjFQur* Diakses pada hari senin, 16 April 2012 [↑](#footnote-ref-31)
31. Sutarto Hadi, *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya,* (Banjarmasin:Tulip, 2005), hal.7 [↑](#footnote-ref-32)
32. Ibid.,hal.7-8 [↑](#footnote-ref-33)
33. Sutarto Hadi, *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya,................* hal.19 [↑](#footnote-ref-34)
34. Sunardi, *Pembelajaran Geometri Dengan Pendekatan Realistik*,(Surbaya:kumpulan makalah seminar nasional di UNESA, 2001), hal.3 [↑](#footnote-ref-35)
35. *http:/id.shvoong.com/social-sciences/education/2251771-pembelajaran-matematika-realistik-pmr/#ixzzIsAKjFQur* Diakses pada hari senin, 16 April 2012 [↑](#footnote-ref-36)
36. Sutarto Hadi, *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya,............,* hal.20-21 [↑](#footnote-ref-37)
37. R.Sulaiman, *Pendekatan Realistic Mathematics (RME) pada Beberapa Materi Di Sekolah*,(Surbaya:kumpulan makalah seminar nasional di UNESA, 2001),hal.4 [↑](#footnote-ref-38)
38. Suherman,et. al, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer.............*, hal.149-150 [↑](#footnote-ref-39)
39. Ibid...hal*.*147 [↑](#footnote-ref-40)
40. Asmin, *, Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) dan Kendala Yang Muncul di lapangan*, [www.depdiknas.go.id/jurnal/44/asmin.htm.diakses](http://www.depdiknas.go.id/jurnal/44/asmin.htm.diakses) tanggal 16 April 2012 [↑](#footnote-ref-41)
41. Ibid [↑](#footnote-ref-42)
42. Suherman,et. al, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,* ....................hal.146 [↑](#footnote-ref-43)
43. Gusti Putu, *Pembelajaran Pecahan dalam Matematika Realistik*,(Surbaya:kumpulan makalah seminar nasional di UNESA, 2001),hal.3 [↑](#footnote-ref-44)
44. Ibid.,hal.4 [↑](#footnote-ref-45)
45. Sutarto Hadi, *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya,................* hal.39-40 [↑](#footnote-ref-46)
46. Gusti Putu, *Pembelajaran Pecahan dalam Matematika Realistik*,................,hal.7 [↑](#footnote-ref-47)