

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### A. Hakikat Matematika

Fathani (2012) berpendapat bahwa matematika merupakan cerminan dari peradaban manusia, sehingga dapat pula dikatakan bahwa sejarah matematika adalah sejarah peradaban manusia. Pernyataan tersebut didukung oleh fakta sejarah menunjukkan bahwa matematika memang sudah digunakan dan dikembangkan sejak jaman dahulu. Matematika bahkan berkembang di tempat-tempat yang dikenal sebagai pusat peradaban dunia seperti Mesir, India, Arab, China, Yunani, Babylonia, dan Romawi.

Studi matematika yang dilakukan oleh orang-orang Babylonia dimulai dari notasi bilangan. Uniknya, mereka tidak hanya memakai sistem bilangan desimal namun juga memakai sistem seksadesimal (basis 60). Selain notasi bilangan, di Babylonia juga ditemukan tabel perkalian dan pembagian, tabel kuadrat dan akar kuadrat deret ukur, dan perhitungan serta aturan menghitung luas bujur sangkar, segitiga, dan segitiga siku-siku (Fathani, 2012).

Selain di Babylonia, matematika juga sangat erat kaitannya dengan peradaban di Mesir. Mesir adalah negeri yang terkenal dengan piramidanya, bangunan-bangunan berbentuk limas tersebut dibangun oleh orang-orang Mesir jaman dahulu dengan perhitungan yang sangat menakjubkan sehingga dikategorikan sebagai salahsatu keajaiban dunia. Peninggalan sejarah itu memberikan gambaran tentang kejayaan matematika pada jaman tersebut. Aristoteles (dalam Fathani, 2012) bahkan menyatakan bahwa Mesir adalah tempat kelahiran matematika. Adapun temuan matematika di Mesir dalam sebuah catatan yang ditulis oleh Ahmes (1700 SM) yaitu mengenai segitiga samakaki, luas lingkaran  $\pi = 3,1604$ , luas trapesium samakaki, segitiga siku-siku, dan dasar-dasar pengetahuan tentang perbandingan (Fathani, 2012).

Penemuan-penemuan yang luar biasa dalam bidang matematika juga ditemukan di negeri-negeri lain. India yang menonjol di bidang aritmetika, Yunani yang terkenal dengan geometri, Romawi yang menggunakan matematika sebagai pemecahan dalam pembagian waris, serta Arab yang mencetuskan lambang bilangan yang paling dapat diterima (*acceptable*) (Fathani, 2012).

Sejarah matematika seringkali diabaikan dalam pembelajarannya. Mungkin sebagian orang berpendapat bahwa pembelajaran sejarah matematika tidak begitu penting karena tidak berhubungan secara langsung dengan kompetensi yang harus dicapai peserta didik dalam pembelajaran matematika. Namun hal tersebut ternyata tidak benar karena sejarah matematika ternyata memiliki peran yang besar dalam pembelajaran.

Istilah matematika sendiri berasal dari kata dalam bahasa Yunani, *mathein* atau *manthanein* yang artinya mempelajari. Kata ini juga memiliki hubungan erat dengan kata dalam bahasa Sansakerta, *medha* atau *widya* yang memiliki arti kepandaian, ketahuan, atau intelegensia. Dalam bahasa Belanda, matematika disebut *wiskunde* yang berarti ilmu tentang belajar (Nasution, dalam Fathani, 2012). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001) matematika adalah ilmu tentang bilangan, hubungan antar bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.

Sejalan dengan pengertian matematika di atas, Sumardyono (dalam Fathani, 2012) menyatakan definisi matematika secara umum, dilihat dari komponen-komponen yang membangunnya, matematika dipandang sebagai ilmu yang memiliki struktur yang terorganisasi. Matematika juga dipandang sebagai alat pemecahan masalah yang dapat membantu manusia memudahkan urusannya dalam kehidupan sehari-hari. Matematika adalah ilmu deduktif, karena hanya menerima kebenaran yang sudah dibuktikan secara deduktif (umum). Matematika sebagai cara bernalar (*the way of thinking*) karena memiliki sifat penalaran yang sistematis. Matematika sebagai bahasa yang artifisial sehubungan dengan simbol-simbol yang dimilikinya, dan matematika sebagai seni yang kreatif.

Adapun Ruseffendi (2006) menerangkan bahwa matematika adalah hasil pemikiran manusia berupa ide, proses dan penalaran yang terdiri dari aritmetika, aljabar, geometri, dan analisis. Selain itu, matematika juga disebut sebagai ratunya ilmu, bahasa, ilmu deduktif, ilmu tentang pola keteraturan, ilmu tentang struktur, dan pelayan bagi ilmu lain.

Matematika sebagai ratunya ilmu sekaligus sebagai pelayan bagi ilmu lain sebenarnya bukan dua hal yang saling bertentangan. Matematika memiliki kedudukan tinggi karena memiliki kemandirian yang tinggi pula sehingga tidak

tergantung kepada bidang studi lain. Namun bukan berarti matematika menjadi suatu ilmu yang bersifat eksklusif yang tidak memberi manfaat kepada ilmu lain. Matematika justru bersifat sangat luwes, kehadirannya dapat membantu menyelesaikan berbagai masalah dalam ilmu-ilmu yang lain. Freudenthal (dalam Wijaya, 2011) bahkan mengatakan bahwa *mathematics is a human activity*. Artinya matematika bukan hanya pelayan bagi ilmu-ilmu yang bersifat formal dalam lingkungan pendidikan, melainkan menjadi bagian tak terpisahkan dari aktivitas manusia dan membantu manusia dalam menyelesaikan masalahnya.

Perhitungan adalah hal yang paling sering dimanfaatkan oleh manusia dalam menyelesaikan masalah sehari-hari. Perhitungan dengan matematika memang memudahkan penggunaannya karena dilakukan dengan menggunakan simbol-simbol seperti angka, tanda operasi perhitungan, dan lain sebagainya. Banyaknya simbol-simbol yang digunakan dalam matematika membuat ilmu ini juga disebut bahasa. Simbol dalam matematika adalah bahasa yang dapat dipahami oleh manusia secara internasional.

Matematika juga merupakan ilmu yang terstruktur. Unsur-unsur yang tidak didefinisikan, unsur-unsur yang didefinisikan, aksioma/postulat, dan dalil/teori yang merupakan sebuah struktur dalam geometri. Sebuah struktur menunjukkan keteraturan yang sifatnya hierarkis. Matematika memiliki struktur yang rapi sehingga harus diajarkan secara berurutan pula.

Salahsatu unsur dalam matematika yaitu teorema/dalil. Kedudukan dalil berbeda dengan aksioma/postulat yang tidak perlu dibuktikan lagi kebenarannya. Teorema/dalil justru perlu dibuktikan lagi kebenarannya. Dalam matematika, kebenaran suatu teorema/dalil harus dengan cara yang deduktif. Cara yang deduktif artinya hasil pembuktian harus berlaku secara umum, bukan hanya berlaku pada situasi-situasi tertentu.

## **B. Pembelajaran Matematika**

### **a. Pengertian Pembelajaran Matematika**

Sagala (2005, hlm. 61) berpendapat bahwa pembelajaran ialah membelajarkan peserta didik menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar dan merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Istilah “membelajarkan peserta didik” dalam pendapat tersebut diperjelas oleh pendapat Corey (dalam

Sagala, 2005) yang menyatakan bahwa pada dasarnya pembelajaran merupakan proses mengelola lingkungan peserta didik sebagai upaya agar terjadi proses belajar pada peserta didik.

Pembelajaran matematika berarti dapat diartikan sebagai kegiatan mengelola lingkungan peserta didik sebagai upaya agar terjadi proses belajar matematika pada diri peserta didik. Artinya, pembelajaran bukan sekedar kegiatan memberi tahu peserta didik mengenai sebuah konsep atau prosedur tertentu dalam matematika, melainkan kegiatan yang memanfaatkan lingkungan peserta didik sebagai sarana dalam menemukan konsep matematika.

Menurut Ruseffendi (1992) dalam pembelajaran matematika, seorang guru harus memperhatikan kesiapan peserta didik dalam menerima konsep matematika tertentu. Kesiapan yang dimaksud berhubungan dengan kesiapan memahami kekekalan materi, bilangan, panjang, luas, berat, dan isi sesuai dengan perkembangan mentalnya. Jika peserta didik tetap dipaksakan untuk menerima konsep yang belum siap dipelajarinya, pembelajaran akan sia-sia.

#### b. Tujuan Pembelajaran Matematika

Tujuan pembelajaran matematika adalah salahsatu faktor penting yang mempengaruhi cara pandang guru terhadap matematika itu sendiri. Tujuan pembelajaran matematika sekolah dasar di Indonesia, tercantum dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan tahun 2006 sebagai berikut (Maulana, 2011, hlm. 35).

- 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah
- 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika
- 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh
- 4) Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah
- 5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika , serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah

### C. Teori Pembelajaran Matematika

Teori adalah pendapat hasil penelitian atau penemuan yang dilakukan para ahli sehingga dianggap dapat dijadikan landasan untuk melakukan sesuatu. Teori dalam pendidikan berasal dari teori psikologi karena pembelajaran adalah aktivitas manusia sehingga perlu diketahui karakteristik manusia berdasarkan tingkat perkembangannya. Dengan diketahuinya tingkat perkembangan mental peserta didik, guru dapat memilih pendekatan/metode yang tepat dalam pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar secara maksimal. Pembelajaran yang tidak memperhatikan tahap perkembangan mental peserta didik, kemungkinan besar akan membuat mereka kesulitan (Maulana, 2011). Pada pembahasan ini akan diuraikan teori-teori pembelajaran yang berhubungan dengan pendekatan RME dan kemampuan komunikasi matematis.

#### a. Teori Skinner

Burchus Frederic Skinner adalah seorang tokoh aliran psikologi tingkah laku pada abad ke-20 yang terkenal di Amerika Serikat dengan karyanya yang terkenal berjudul *About Behaviorism* (Syah, 2010). Sosoknya yang kontroversial itu dapat menyatukan pandangan-pandangan yang berbeda dari aliran ini dan berhasil menjadikan teori behavioristik sebagai dasar untuk diterapkan kepada manusia (Ruseffendi, 2006).

Teori yang dikemukakan oleh Skinner ini disebut juga sebagai teori Pembiasaan Perilaku Respon (*Operant Conditioning*). Istilah “*operant*” mengacu kepada sebuah perilaku yang ditunjukkan sebagai efek dari adanya penguatan (*reinforcement*), hal ini sedikit berbeda dengan pendapat Pavlov yang menyatakan bahwa respon terbentuk akibat adanya stimulus tertentu. Jadi menurut Skinner, kemunculan respon bukan semata-mata disebabkan adanya stimulus tertentu, melainkan sebagai efek dari pemberian penguatan atau *reinforcer*.

Berdasarkan hasil percobaan-percobaan yang dilakukan, Skinner menyimpulkan bahwa melalui pengaturan kondisi lingkungan serta penguatan, tingkah laku manusia dapat dibentuk (Ruseffendi, 2006). Skinner yang menyatakan bahwa ganjaran atau penguatan memiliki peran penting dalam proses belajar seseorang. (Maulana, 2011, hlm. 63). Penguatan yang dimaksud adalah

suatu tingkah laku yang diberikan kepada peserta didik dengan tujuan untuk memperkuat pemahaman mereka terhadap suatu konsep yang telah dipelajari.

Thorndike juga pernah menyatakan bahwa kegiatan belajar akan berhasil jika respon yang diberikan siswa disertai rasa senang. Maka penguatan diberikan dalam bentuk pujian atau hadiah. Namun tidak semua penguatan diberikan dalam bentuk yang positif karena menurut Skinner (dalam Maulana, 2011) penguatan dapat diberikan dalam bentuk positif maupun negatif.

Penguatan positif biasanya diberikan dalam bentuk hadiah atau pujian terhadap peserta didik. Sedangkan penguatan negatif biasanya dilakukan dalam bentuk hukuman. Kedua penguatan tersebut dilakukan dengan kadar yang tepat karena setiap peserta didik akan memiliki respon yang berbeda-beda terhadap kedua jenis penguatan itu. Terhadap peserta didik yang merespon pujian dengan cara berlebihan, maka pujian jangan sering dilakukan. Begitu pula dengan peserta didik yang merespon hukuman dengan berlebihan maka jangan diberi hukuman terlalu sering. Penguatan biasanya akan diingat oleh peserta didik secara permanen, maka guru harus memberikan penguatan dengan hati-hati.

Secara prinsip, teori yang dikemukakan oleh Skinner tidak jauh berbeda dengan Pavlov maupun Thorndike yang menekankan adanya tingkah laku yang dapat diamati sebagai hasil belajar. Teori ini masih memiliki banyak kekurangan karena pada hakikatnya belajar bukan sekedar tingkah laku yang dapat dilihat, melainkan merupakan proses mental individu yang tidak dapat dilihat.

Namun bukan berarti teori ini tidak memiliki peran sama sekali dalam pelaksanaan pembelajaran saat ini. *Reinforcement* atau penguatan adalah bentuk penghargaan kepada peserta didik atas perbuatan baik yang dilakukannya, sehingga diharapkan perilaku baik itu akan terus muncul. *Reinforcement* juga berfungsi sebagai teguran terhadap peserta didik agar tidak mengulangi perbuatan yang salah. Dalam pembelajaran matematika realistik terdapat pemanfaatan hasil konstruksi peserta didik sebagai penguatan terhadap usaha pemecahan masalah yang dilakukan oleh individu. Ketika hasil pemecahan masalah yang mereka temukan digunakan sebagai landasan untuk memahami matematika yang lebih formal, maka rasa percaya diri peserta didik akan meningkat.

## b. Teori Gestalt

Gestalt berasal dari bahasa Jerman yang artinya “*whole configuration*” atau secara sederhana dapat diartikan sebagai bentuk utuh (keseluruhan) dari suatu objek (Syah, 2005). Teori ini memandang keseluruhan memiliki arti lebih penting daripada bagian-bagian. Dalam implementasi pembelajarannya peserta didik mengamati suatu objek secara utuh, kemudian harus mampu menemukan hubungan antara satu bagian dengan bagian lainnya, dengan mengetahui suatu objek secara utuh, peserta didik akan memiliki pengertian dan tingkat pemahaman yang tinggi terhadap objek tersebut. Proses itulah yang dianggap sebagai pembelajaran bermakna.

Berkaitan dengan pembelajaran matematika, William Brownell sebagai salahsatu tokoh aliran Gestalt juga mengemukakan bahwa belajar matematika harus merupakan belajar bermakna dan pengertian (Ruseffendi, 1992, hlm. 116). Pembelajaran bermakna pada matematika salahsatunya dapat dikembangkan dengan cara menggunakan media pembelajaran atau model konkret yang dapat dimanipulasi oleh peserta didik, hal ini dapat meningkatkan pemahaman karena peserta didik usia sekolah dasar lebih mudah mengenal suatu konsep dengan benda konkret. Selain itu, pemilihan materi juga sangat penting, Ruseffendi (1992) mengemukakan bahwa materi yang disajikan harus memenuhi prinsip kegunaan. Artinya, materi tersebut harus memiliki kegunaan yang jelas bagi peserta didik agar pembelajaran dapat dimaknai secara utuh.

Pembelajaran bermakna dapat dilakukan dengan pembelajaran matematika realistik karena titik tolak pembelajaran menggunakan konteks yang realistik. Konteks merupakan suatu hal yang dekat dengan kehidupan peserta didik sehingga pembelajaran akan bermakna.

## c. Teori Piaget

Jean Piaget adalah seorang ahli ilmu jiwa yang melakukan penelitian terhadap anak-anak di barat. Dari hasil penelitiannya kemudian muncul Teori Perkembangan Mental Manusia yang juga dikenal dengan Teori Belajar sebab hasil penelitian perkaitan dengan kesiapan belajar manusia berdasarkan kronologi usianya (Ruseffendi, 2006).

Teori perkembangan kognitif dari Piaget menjelaskan empat tahap perkembangan kognitif pada manusia yaitu:

- 1) Tahap sensori motor
- 2) Tahap preoperasi
- 3) Tahap operasi konkret
- 4) Tahap operasi formal

Tahap sensorimotor dialami oleh bayi sejak lahir sampai usia dua tahun. Pada tahap ini anak mengembangkan kemampuannya melalui interaksi dengan dunia fisik. Ciri yang menonjol dari tahap ini yaitu anak belajar memahami konsep dunia sekitarnya dengan gerakan-gerakan tubuh (Maulana, 2010).

Tahap preoperasi dialami oleh anak berusia dua sampai tujuh tahun. Disebut tahap preoperasi karena pada tahap ini anak sedang dalam masa persiapan menuju tahap operasi. Perkembangan kognitif pada anak pada tahap preoperasi tersebut dibagi menjadi dua tahapan, yaitu tahap berpikir prekonseptual pada usia 2-4 tahun dan tahap berpikir intuitif pada usia 4- 7 tahun (Ruseffendi, 2006).

Anak pada tahap ini akan memiliki kapasitas kognitif baru yang disebut *mental representation* (gambaran mental) sehingga ia sadar akan adanya eksistensi sebuah objek meskipun objek tersebut berada di luar jangkauannya (Syah, 2010). Pada tahap ini anak juga sudah mulai menggunakan bahasa yang efektif untuk berkomunikasi dan menggunakan simbol-simbol sebagai perwakilan dari sebuah benda (Maulana, 2010). Namun kemampuan tersebut masih terbatas kepada persepsi anak sendiri, sehingga biasanya anak akan bersikap sangat egois. Ciri lainnya dari tahap praoperasional yaitu anak belum dapat memahami konsep kekekalan dalam sebuah benda, anak akan menganggap ukuran (panjang, lebar, luas, volume) sebuah benda berbeda jika bentuknya berbeda.

Tahap selanjutnya yaitu tahap operasional konkret, tahap inilah yang perlu dipahami benar oleh guru sekolah dasar karena pada umumnya peserta didik sekolah dasar di Indonesia berumur tujuh sampai sebelas tahun. Menurut Ruseffendi (2006, hlm. 143) pada tahap ini dapat memahami operasi (logis) dengan bantuan benda-benda konkret, sedangkan kata “operasi konkret” merujuk pada tindakan atau perbuatan mental mengenai kenyataan dalam kehidupan nyata.



Menurut Ruseffendi (2006, hlm. 143) anak-anak pada tahap operasional konkret dikelompokkan kembali ke dalam beberapa tingkatan. Tingkat berpikir kongkret (selalu memerlukan bantuan benda konkret), tingkat berpikir semi konkret (dapat mengerti bila dibantu dengan gambar benda konkret), tingkat berpikir semi abstrak (dapat mengerti dengan bantuan diagram, torus, dan sebagainya), dan tingkat berpikir abstrak (dapat mengerti tanpa bantuan benda-benda real, gambarnya, maupun diagramnya).

Ada beberapa karakteristik peserta didik pada tahap operasional konkret ini yang perlu menjadi perhatian bagi guru sekolah dasar, khususnya dalam pembelajaran matematika (Ruseffendi, 2006). Pertama, meskipun usia peserta didik di sekolah dasar berada pada tahap yang sama, yakni operasional konkret, namun kesiapan belajar peserta didik tidak boleh dianggap sama antara satu dengan yang lainnya. Kedua, peserta didik senang memanipulasi benda-benda konkret, jadi sebaiknya dalam pembelajaran guru menggunakan model yang dapat dimanipulasi oleh peserta didik untuk memperkaya pengalaman mereka. Ketiga, ada beberapa kemampuan yang tidak sepenuhnya dipahami oleh peserta didik yaitu memberikan alasan secara deduktif dan induktif, membuat deskripsi yang tepat, dan memahami abstraksi verbal. Keempat, peserta didik pada tahap operasional konkret tidak selalu membutuhkan benda konkret untuk memahami suatu konsep. Kelima, peserta didik mulai memahami konsep kekekalan secara bertahap.

Tahap perkembangan kognitif yang terakhir menurut Piaget yaitu tahap operasi formal yang terjadi pada usia 11-12 tahun ke atas. Pada tahap ini cara berpikir peserta didik sudah dapat berpikir secara abstrak sehingga tidak dipengaruhi oleh keberadaan benda konkret. Namun pada fase awal operasi formal ini masih ada kemungkinan peserta didik belum dapat berpikir secara abstrak sehingga dalam pembelajaran masih diperlukan benda konkret (Ruseffendi, 2006).

#### d. Teori Vygotsky

Teori Vygotsky mengatakan bahwa perkembangan kognitif seseorang bukan hanya dipengaruhi oleh dirinya sendiri namun juga dipengaruhi oleh lingkungan sosialnya. Konsep-konsep penting dari teori ini adalah hukum genetik

tentang perkembangan (*genetic law of development*), zona perkembangan proksimal (*zone of proximal development*) dan mediasi (Budiningsih, 2012).

Menurut Vygotsky perkembangan kemampuan seseorang dapat dibedakan ke dalam dua tingkat yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual dapat terlihat saat peserta didik menyelesaikan masalah secara mandiri, sedangkan tingkat perkembangan potensial dapat terlihat saat peserta didik menyelesaikan masalah dibawah bimbingan orang dewasa. Jarak antara tingkat perkembangan aktual dan perkembangan potensial ini yang disebut zona perkembangan proksimal (Budiningsih, 2012).

Zona perkembangan tersebut diibaratkan sebagai kemampuan peserta didik yang masih belum matang sehingga butuh bimbingan seorang guru atau teman sebaya yang kemampuannya lebih baik yang mampu mengembangkan kemampuan aktual peserta didik. Pada zona perkembangan proksimal ini dikenal istilah *scaffolding* sebagai usaha yang dilakukan guru untuk meningkatkan kemampuan peserta didik sesuai kemampuan aktual yang dimiliki masing-masing peserta didik.

Terkait dengan pembelajaran matematika realistik, teori ini menyampaikan pesan bahwa guru perlu memberikan perhatian kepada kelompok yang tidak bisa menyelesaikan permasalahan secara mandiri. Guru harus menyediakan berbagai bantuan untuk peserta didik dalam berbagai tingkatan, bantuan tersebut dapat berupa pemberian contoh, pemberian langkah-langkah, pemberian umpan balik, dan sebagainya. Bantuan yang diberikan tentu harus sesuai dengan latar belakang sosial dan karakteristik peserta didik. Bimbingan yang digunakan oleh peserta didik untuk membangun pemahaman mereka masing-masing.

Peserta didik yang memerlukan bantuan dalam menyelesaikan masalah perlu diturunkan ke dalam kelompok belajar yang kesiapan belajarnya rendah sehingga dapat mereka akan berada pada zona pengembangan proksimalnya sendiri. Sedangkan peserta didik yang sudah mampu memecahkan masalah secara mandiri harus ditingkatkan tuntutan belajarnya agar tidak membuang-buang waktu dengan tagihan belajar kelompok yang kesiapan belajarnya lebih rendah.

#### D. Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis adalah salahsatu kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Suhaedi (2012) yang juga berpendapat bahwa komunikasi merupakan kegiatan yang penting dalam proses pembelajaran matematika, karena dengan komunikasi peserta didik dapat bertukar ide dengan teman, guru, atau lingkungan sekitarnya. Dalam kegiatan komunikasi ide-ide matematika dijadikan objek komunikasi yang selanjutnya didiskusikan, direfleksikan dan dievaluasi.

Dalam pembelajaran matematika, keterampilan komunikasi matematis peserta didik dapat diukur dengan menggunakan indikator-indikator tertentu. NCTM (dalam Jullianti, 2013) merumuskan indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut.

- a. Kemampuan menjelaskan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual
- b. Kemampuan menyebutkan, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyatakan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi

Adapun Maulana (2011, hlm. 55) mengemukakan indikator kemampuan matematis secara lebih rinci sebagai berikut.

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika
- b. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematik, secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematik
- d. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
- e. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis
- f. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi
- g. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari

Komunikasi merupakan bentuk kecerdasan interpersonal yang dibangun berdasarkan norma yang berlaku di lingkungan peserta didik. Kegiatan berdiskusi dalam pembelajaran matematika atau melakukan presentasi terkait suatu konsep dalam matematika dibangun berdasarkan dua norma yaitu norma sosial dan norma sosiomatematik (Wijaya, 2012). Norma sosial yaitu aturan yang berhubungan dengan tatakrma berkomunikasi dalam suatu lingkungan. Sedangkan norma

sosiomatematik berhubungan dengan kegiatan interaksi untuk membangun konsep matematika secara benar. Lopez (dalam Wijaya, 2012) membedakan norma sosiomatematik menjadi dua yaitu yang berkaitan dengan pemecahan masalah dan yang berkaitan dengan partisipasi dalam aktivitas bersama untuk pemecahan masalah.

Kemampuan komunikasi dapat dibangun jika ada interaksi dalam pembelajaran, baik peserta didik dengan peserta didik, peserta didik dengan lingkungannya, maupun antara peserta didik dengan guru. Menurut Baroody (dalam Umar, 2012, hlm. 3) “pada pembelajaran matematika dengan pendekatan tradisional, komunikasi (lisan) siswa masih sangat terbatas hanya pada jawaban verbal yang pendek atas berbagai pertanyaan yang diajukan oleh guru”. Pendekatan RME menjadi salahsatu alternatif pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik karena di dalam prosesnya peserta didik dituntut untuk melakukan kerjasama, dan mempresentasikan hasil pemecahan masalah baik dalam bentuk tulisan maupun lisan.

## **E. Realistic Mathematic Education (RME)**

### **a. Pengertian RME**

Berpikir matematis adalah tujuan pembelajaran matematika yang seringkali terabaikan (Wijaya, 2012). Hal tersebut terjadi karena sudut pandang terhadap matematika yang seringkali keliru. Matematika sering dianggap sebagai sebuah produk yang sudah jadi sehingga tinggal digunakan. Contoh produk matematika yang tinggal digunakan yaitu rumus. Matematika juga dianggap sebagai objek sehingga peserta didik bekerja di dalam matematika. Pandangan seperti ini jika dimiliki oleh seorang guru maka akan berdampak fatal karena mempengaruhi kegiatan pembelajaran matematika, dan akhirnya mempengaruhi sudut pandang peserta didik terhadap matematika.

Matematika seharusnya dianggap sebagai sebuah aktifitas yang menghasilkan produk. Dengan pandangan seperti itu, peserta didik masih dapat mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri untuk menghasilkan produk matematika. Matematika juga hendaknya tidak dipandang sebagai objek melainkan sebagai alat yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. RME

adalah sebuah pendekatan yang bermaksud mengubah sudut pandang yang keliru tersebut.

Maulana, dkk. (2009, hlm 5) menyatakan “pendekatan realistik sangat memperhatikan aspek-aspek informal kemudian mencari jembatan untuk mengantarkan pemahaman siswa kepada matematika formal”. Menurut Suhaedi (2012, hlm. 194) “Pendidikan matematika realistik memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan dunia nyata”. Adapun menurut Windayana (2007, hlm. 1) “matematika realistik merupakan pendekatan belajar mengajar matematika yang memanfaatkan pengetahuan siswa sebagai jembatan untuk memahami konsep-konsep matematika”

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa RME adalah sebuah pendekatan dalam pembelajaran matematika yang memanfaatkan pengetahuan peserta didik melakukan memecahkan masalah matematika secara informal sebagai cara untuk menemukan kembali konsep matematika formal.

#### b. Karakteristik RME

Traffers (dalam Wijaya, 2012) mengemukakan bahwa pendekatan RME memiliki lima prinsip utama yaitu penggunaan konteks, penggunaan model untuk matematisasi progresif, pemanfaatan hasil konstruksi siswa, interaktivitas, dan keterkaitan. Sebagian ahli menyebut kelima karakteristik tersebut sebagai prinsip RME.

##### 1) Penggunaan Konteks

Konteks merupakan titik awal pembelajaran yang menggunakan pendekatan RME berupa situasi yang bersifat realistik. Konteks dapat disajikan dalam berbagai bentuk seperti permasalahan sehari-hari, permainan, dan penggunaan alat peraga (Wijaya, 2012). Penyajian konteks memiliki fungsi yang fundamental yaitu sebagai modal bagi peserta didik untuk menemukan konsep matematika, caranya yaitu dengan menyusun bermacam-macam strategi penyelesaian masalah. Penggunaan konteks juga dapat membangun motivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran matematika karena konteks lebih dekat dengan keseharian peserta didik sehingga lebih mudah diterima.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat Treffers dan Goffree (dalam Wijaya, 2012) yang menyatakan tentang pentingnya konteks dalam pembelajaran matematika realistik, yaitu sebagai pembentukan konsep, pengembangan model, penerapan, dan melatih kemampuan khusus dalam situasi terapan.

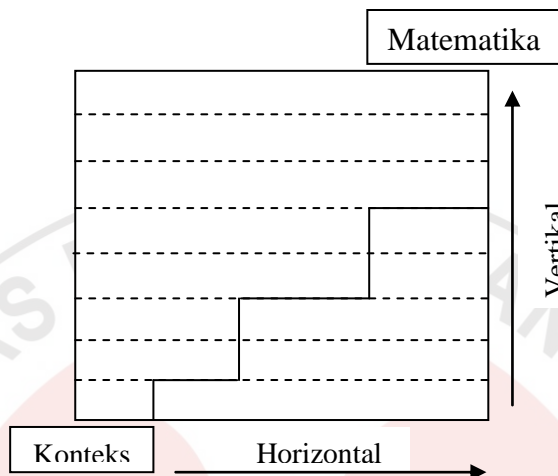
## 2) Menggunakan model untuk matematisasi progresif

Matematisasi berasal dari kata *mathematisation* atau *mathematization* yang merupakan kata benda dari *mathematise* atau *mathematize* yang artinya adalah mematematikakan. Mematematikakan sendiri dapat diartikan sebagai memodelkan suatu fenomena secara matematis atau sebaliknya, membangun konsep matematika dari suatu fenomena (Wijaya, 2012).

Menurut pandangan Freudenthal (dalam Wijaya, 2012) matematisasi bukan sekedar proses membangun konsep matematika dari suatu fenomena, tetapi lebih menekankan kepada adanya peningkatan level ide matematika secara bertahap. Ide matematika yang ditemukan di suatu level akan menjadi objek analisis pada tahap selanjutnya sehingga menghasilkan ide matematika yang levelnya lebih tinggi. Proses peningkatan level tersebut disebut *level-raising*. Dalam pembelajaran matematika, *level-raising* dapat dikembangkan jika memuat aktivitas-aktivitas yang berhubungan dengan karakter matematika yaitu generalitas (analogi, klasifikasi, struktur), kepastian (refleksi, justifikasi, pembuktian), ketepatan (pemodelan, simbolisasi, pendefinisian), dan ringkas (simbolisasi dan skematisasi).

Treffers (dalam Maulana, dkk., 2009, hlm. 4) mengklasifikasikan pendidikan matematika berdasarkan matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi horizontal adalah proses mengubah persoalan dalam kehidupan nyata ke dalam persoalan matematika sehingga dapat diselesaikan dengan cara matematika, matematisasi horizontal ini menghasilkan sebuah model matematika. Proses selanjutnya yaitu matematisasi vertikal, dalam matematisasi ini, model yang dihasilkan oleh matematisasi horizontal dijadikan landasan dalam pengembangan konsep matematika yang lebih formal (*formalizing*). Kegiatan formalisasi biasanya ditandai dengan digunakannya simbol-simbol atau kaidah-kaidah matematika yang berlaku secara umum yang disebut generalisasi.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa matematisasi horizontal dan vertikal bukan dua proses yang saling terpisah, namun justru membutuhkan satu sama lain. Proses matematisasi horizontal diperlukan untuk membangun pengetahuan formal melalui matematisasi vertikal, dan hasil matematisasi vertikal juga dibutuhkan untuk kembali membangun matematika informal pada level yang lebih tinggi.



**Gambar 2.1**  
**Ilustrasi Proses Matematisasi**  
 (de Lange, dalam Wijaya, 2012, hlm. 44)

Matematisasi tidak dapat dipisahkan dengan model atau pemodelan, ada yang beranggapan bahwa model merupakan bagian dari matematisasi, ada pula yang berpendapat bahwa matematisasi terjadi di dalam sebuah model. Model yang dimaksud dalam RME bukan berarti alat peraga, melainkan suatu bentuk representasi dari suatu masalah (Wijaya, 2012). Namun tentu saja model dalam bentuk gambar, diagram, dan simbol juga dapat digunakan untuk menemukan konsep matematika secara vertikal (Maulana, dkk., 2009).

Pentingnya kemampuan dalam mengembangkan model matematika juga dikemukakan oleh maaß (dalam Wijaya, 2012). Pertama, pemodelan dapat mengembangkan kepekaan peserta didik terhadap manfaat dari matematika sehingga mereka dapat menerapkannya dalam kehidupan. Kedua, pemodelan dapat menjembatani kehidupan nyata dan dunia matematika sehingga matematika benar-benar dipakai untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Ketiga, pemodelan sangat penting dalam kegiatan pemecahan masalah. Keempat, pemodelan akan membantu mempermudah peserta didik dalam memahami dan

menguasai konsep matematika. Kelima, pemodelan dapat meningkatkan sikap positif siswa terhadap matematika.

Pengembangan model dalam RME memiliki beberapa tingkatan, seperti yang dikemukakan oleh Gravemeijer (dalam Wijaya, 2012) yaitu tingkatan situasional, tingkatan referensial, tingkatan general, dan tingkatan formal. Tingkatan situasional adalah tingkatan yang paling dasar, pada tingkatan ini peserta didik baru mampu mengembangkan model dalam konteks yang disajikan. Pada tingkatan selanjutnya, yaitu tingkatan referensial peserta didik sudah dapat membangun model yang menggambarkan konteks yang sebenarnya, model pada tingkatan ini disebut juga model dari (*model of*) situasi. Pada tingkatan general, peserta didik sudah mampu mengembangkan model yang mengarah kepada penyelesaian masalah, model pada tingkatan ini juga disebut model untuk (*model for*) menyelesaikan masalah. Pada tingkat terakhir, yaitu tingkatan formal, peserta didik sudah bekerja dengan model berupa simbol-simbol matematika formal, tahap ini juga merupakan perumusan dan penegasan konsep matematika yang dibangun oleh peserta didik.

### 3) Pemanfaatan hasil konstruksi peserta didik

Pembelajaran matematika realistik menempatkan konsep matematika sebagai objek yang dapat ditemukan atau dikonstruksi kembali oleh peserta didik. Sebelum peserta didik mengetahui konsep matematika secara formal, mereka diberikan kesempatan seluas-luasnya untuk menemukan konsep secara informal. Matematika informal memungkinkan setiap peserta didik untuk mengembangkan berbagai macam strategi pemecahan masalah sesuai dengan kemampuannya masing-masing.

Hasil pemecahan masalah peserta didik tersebut harus dapat dikonstruksikan kepada masalah lain (Maulana, dkk., 2009). Maksudnya yaitu penyelesaian masalah yang ditemukan oleh peserta didik (matematisasi horizontal) harus dihadapkan kembali kepada sebuah permasalahan, misalnya peserta didik diminta untuk memilih strategi yang paling baik dari semua strategi yang ada. Proses ini akan membawa peserta didik untuk dapat menemukan penyelesaian masalah yang lebih formal (matematisasi vertikal).



Pemanfaatan matematika informal ini bertujuan agar kepercayaan diri peserta didik terbangun. Secara langsung maupun tidak langsung mereka telah diberi penguatan oleh guru karena berhasil menemukan sebuah konsep matematika yang dulu ditemukan para ilmuwan. Selain itu, tingkat pemahaman peserta didik terhadap konsep matematika akan lebih tinggi dibandingkan jika dibandingkan dengan sekedar menerima konsep tersebut secara langsung tanpa pernah mencoba mengkonstruksinya.

#### 4) Interaktivitas

NCTM (dalam Wijaya, 2012, hlm. 72) menyebutkan "*communication is an essential part of mathematics and mathematics education*". Dari pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa kegiatan komunikasi sangat penting keberadaannya dalam pembelajaran matematika. Melalui bertukar pikiran dengan teman atau guru, mengajukan pertanyaan, dan kegiatan komunikasi lainnya, peserta didik dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep matematika.

Para penganut paham sosial konstruktivis mengungkapkan bahwa sejatinya proses belajar individu bukan semata-mata hasil belajarnya secara mandiri melainkan hasil interaksi sosial individu tersebut dengan lingkungannya, dengan kata lain komunikasi sebagai bentuk interaksi sosial, dapat mengembangkan kemampuan kognitif individu (Wijaya, 2012). Pendapat tersebut sejalan dengan prinsip pembelajaran dalam RME yang menempatkan interaktivitas sebagai salahsatu karakteristiknya. Namun kegiatan komunikasi dalam pembelajaran tetap tidak akan terjadi begitu saja tanpa ada perencanaan yang tepat dari guru.

*Principles and Standards for School Mathematics* (dalam Mahmudi, 2009, hlm. 2) merumuskan beberapa standar kemampuan komunikasi matematis yang harus dikuasai oleh peserta didik yaitu

mengorganisasi dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengomunikasikan kepada siswa lain, mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya, meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain, dan menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Komunikasi dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan dalam bentuk lisan atau tulisan. Dalam bentuk lisan misalnya peserta didik melakukan presentasi dengan menjelaskan gambar, diagram, atau grafik. Sedangkan komunikasi tulisan peserta didik dapat menuliskan laporan tentang gambar, diagram, atau grafik.

#### 5) Keterkaitan

Keterkaitan antarkonsep dilakukan agar peserta didik tidak memandang matematika sebagai ilmu yang parsial. Jika konsep-konsep dalam matematika tidak ditempatkan sebagai komponen-komponen yang saling terkait, peserta didik akan sulit memahami keterkaitan yang ada dalam matematika.

Matematika memiliki fungsi yang sangat luas, tidak hanya untuk matematika itu sendiri, melainkan juga untuk ilmu-ilmu lain. Dalam pembelajaran matematika peserta didik perlu memahami hal ini, caranya yaitu dengan mengaitkan pembelajaran matematika dengan bidang lain atau topik pembahasan lain.

Keterkaitan antarkonsep juga diperlukan untuk memecahkan masalah. Terkadang untuk memecahkan suatu masalah diperlukan lebih dari satu pengetahuan tentang konsep matematika, sehingga semakin banyak keterkaitan antarkonsep yang dimiliki oleh peserta didik maka semakin besar kemungkinan peserta didik akan mampu menyelesaikan masalah.

#### c. Langkah-langkah Pembelajaran Matematika Realistik

Karakteristik yang telah dijelaskan sebelumnya menjadi landasan dalam menetapkan langkah-langkah pembelajaran matematika realistik. Menurut Gravemeijer (dalam Tarigan, 2006) dalam pembelajaran yang menggunakan pendekatan RME terdiri atas ada lima tahapan.

##### 1) Penyelesaian masalah

Sesuai dengan karakteristik pendekatan RME yang mengacu kepada konteks, maka pada tahap awal peserta didik diberikan suatu permasalahan yang terkait dengan konteks. Peserta didik dituntut untuk memiliki keterampilan dalam membaca dan memahami soal. Pada tahap ini guru berperan sebagai pembimbing, sehingga jika ada peserta didik yang belum mampu memahami masalah, guru

melakukan *scaffolding* sebagai upaya meningkatkan pemahaman peserta didik melalui pengetahuan aktual yang dimilikinya.

Setelah memahami masalah, peserta didik diharapkan memiliki gambaran atau rencana penyelesaian masalah. Peserta didik dituntut untuk menyelesaikan permasalahan secara mandiri. Mandiri yang dimaksud bukan berarti sendirian, peserta didik juga dapat mendiskusikan pemecahan masalah dengan teman-temannya.

## 2) Penalaran

Menurut Tarigan (2006) pada tahap penalaran, peserta didik dilatih untuk bernalar dengan cara mengerjakan soal, artinya peserta didik diminta mempertanggung jawabkan metode hasil yang ditemukan secara mandiri pada tahap sebelumnya. Dalam tahap penalaran ini peserta didik dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan hasil pemecahan masalah yang dilakukan secara mandiri.

## 3) Komunikasi

Mengomunikasikan jawaban dilakukan untuk mendapat konfirmasi atas jawaban peserta didik. Dengan mengomunikasikan jawabannya, peserta didik dapat mengetahui jika ada yang salah dalam cara penyelesaian masalah yang ia lakukan. Peserta didik juga dapat bertukar pendapat sehingga jika ada beberapa jawaban yang berbeda dari peserta didik, semua peserta didik akan tahu cara penyelesaian masalah tersebut.

## 4) Kepercayaan diri

Rasa percaya diri peserta didik akan terbangun ketika peserta didik menyampaikan gagasannya di depan kelas, ketika ada perbedaan jawaban dirinya dan temannya, maka diharapkan peserta didik mampu menyampaikan jawaban dengan penuh tanggung jawab baik secara lisan maupun tulisan.

## 5) Representasi

Peserta didik diberikan kebebasan untuk memilih bentuk representasi yang diinginkan untuk menyajikan atau memecahkan masalah yang ia hadapi.

## **F. Pendekatan Konvensional**

Menurut KBBI (2001) konvensional diartikan sebagai sesuatu yang disepakati secara umum seperti adat, kebiasaan, dan kelaziman. Dikaitkan dengan

pembelajaran, pendekatan konvensional adalah pendekatan yang lazim digunakan pada sebuah kelas. Sebagaimana dijelaskan dalam batasan istilah, pendekatan konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pendekatan ekspositori.

Sanjaya (2006) menyatakan bahwa pembelajaran ekspositori adalah pembelajaran yang menekankan penyampaian materi secara verbal dengan tujuan agar peserta didik dapat memahami materi dengan optimal. Sagala (2005) menyatakan “Pendekatan ini bertitik tolak dari pandangan bahwa situasi dalam kelas dapat dikontrol sepenuhnya oleh guru”.

Dari pendapat di atas dapat diketahui bahwa peran peserta didik dalam pembelajaran adalah sebagai pendengar. Adapun prosedur pembelajaran ekspositori menurut Sagala (2005) adalah sebagai berikut.

a. *Persiapan (preparation)*

Tahap persiapan di sini terutama mencakup beberapa hal yaitu persiapan bahan ceramah, kesiapan guru, dan kondisi kelas. Bahan ceramah perlu disiapkan secara lengkap dan sistematis, serta menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik hal tersebut penting karena penyampaian materi adalah hal utama dalam pembelajaran ini.

Persiapan materi dilakukan oleh guru sehingga bahan yang dipersiapkan benar-benar sistematis sehingga ketika disampaikan oleh guru, peserta didik akan lebih mudah mengerti. Bahan ceramah juga perlu memperhatikan bahasa yang digunakan, karena kosakata yang dipahami oleh peserta didik tingkat SD berbeda dengan orang dewasa, maka sedapat mungkin bahasa harus sederhana dan lugas, tidak mengandung multitafsir sehingga peserta didik tidak salah paham terhadap apa yang disampaikan oleh guru.

Hal yang tidak kalah pentingnya dari penyiapan bahan yaitu guru perlu menguasai materi dengan baik. Sanjaya (2006, hlm. 182) menyatakan

Penguasaan materi yang sempurna, akan membuat kepercayaan diri guru meningkat, sehingga guru akan mudah mengelola kelas; ia akan bebas bergerak; berani menatap siswa; tidak takut dengan perilaku-perilaku siswa yang dapat mengganggu proses pembelajaran; dan lain-lain.

b. *Pertautan (apperception)*

Pada tahap ini guru mengajukan pertanyaan atau uraian mengenai materi yang telah dipelajari peserta didik. Hal tersebut dilakukan agar peserta didik

mengetahui keterkaitan materi yang telah dipelajari dengan materi yang akan dipelajari.

c. Penyajian (*presentation*)

Sebagaimana yang telah disebutkan di atas, penyajian materi pada pendekatan ekspositori dilakukan secara verbal. Dalam hal ini selain guru yang secara langsung dapat menyampaikan materi, guru juga dapat meminta peserta didik untuk membacakan materi yang diambil dari teks buku atau yang ditulis oleh guru sendiri (Sagala, 2005).

d. Evaluasi (*recitation*)

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik memahami materi yang telah disampaikan. Evaluasi dilakukan dengan cara bertanya kepada peserta didik tentang materi atau guru juga dapat meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi.

### **G. Materi Pengelolaan Data**

Data dapat diartikan sebagai keterangan atau informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah (Maulana, 2012, hlm. 3). Data mentah biasanya berupa kalimat biasa. Agar memudahkan untuk membaca banyak data, maka dilakukanlah pengelolaan data.

Pengelolaan data dimaksudkan untuk mengubah bentuk data mentah ke dalam tabel, grafik, diagram batang, atau diagram lingkaran. Selain untuk memudahkan dalam membaca data yang sangat banyak, pengolahan data juga berguna untuk memudahkan analisis data.

Perkembangan informasi yang cepat menuntut setiap orang untuk dapat membaca banyak data dalam waktu yang singkat. Untuk memenuhi tuntutan tersebut maka harus ada upaya untuk mengelola data sehingga menjadi lebih mudah dibaca. Data yang dikelola biasanya akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, diagram batang, diagram lingkaran, dan lain sebagainya, dalam membaca hasil pengelolaan data tentu memerlukan kemampuan khusus yang sebaiknya diajarkan sejak dini.

Peserta didik tingkat sekolah dasar diharapkan dapat mempelajari berbagai bentuk pengelolaan data sehingga di masa yang akan datang mereka tidak akan

merasa aneh dengan berbagai hasil pengelolaan data. Hal ini terlihat dalam kompetensi dasar matematika pada kelas VI semester 2 sebagai berikut.

**Tabel 2.1**  
**Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Matematika Kelas VI**

<b>Standar Kompetensi</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>
<i>Bilangan</i> 5. Melakukan operasi hitung pecahan dalam pemecahan masalah	5.1 Menyederhanakan bentuk pecahan 5.2 Mengubah bentuk pecahan ke bentuk desimal 5.3 Menentukan nilai pecahan dari suatu bilangan atau kuantitas tertentu 5.4 Melakukan operasi hitung yang melibatkan berbagai bentuk pecahan 5.5 Memecahkan masalah perbandingan dan skala
<i>Geometri dan Pengukuran</i> 6. Menggunakan sistem koordinat dalam pemecahan masalah	6.1 Membuat denah letak benda 6.2 Mengenal koordinat posisi sebuah benda 6.3 Menentukan posisi titik dalam sistem koordinat Kartesius
<i>Pengolahan Data</i> 7. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan data	7.1 Menyajikan data ke bentuk tabel dan diagram gambar, batang, dan lingkaran 7.2 Menentukan rata-rata hitung dan modus sekumpulan data 7.3 Mengurutkan data termasuk menentukan nilai tertinggi dan terendah 7.4 Menafsirkan hasil pengolahan data

Sumber : Maulana, 2011 hlm. 45-46

Pengelolaan data adalah serangkaian kegiatan dari mulai mengumpulkan data sampai menyajikan data dalam bentuk tabel maupun diagram. Kegiatan pengelolaan data bertujuan untuk memperoleh suatu informasi kemudian menyajikannya dengan baik sehingga dapat diketahui oleh orang banyak.

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan menyebarkan angket. Observasi adalah kegiatan pengumpulan data yang didapat dengan cara mengamati objek secara langsung, metode pengumpulan data dengan observasi ini sangat mungkin dilakukan oleh peserta didik sekolah dasar mengingat caranya yang tidak sulit. Selain observasi, pengumpulan data dapat juga dilakukan dengan wawancara, sebelum pelaksanaannya tentu peserta didik harus membuat daftar pertanyaan yang akan diajukan saat wawancara. Metode wawancara ini memiliki kelebihan diantaranya data yang didapat bisa lebih jelas dan variatif daripada hasil observasi. Metode pengumpulan data yang ketiga yaitu

angket, peserta didik dapat diarahkan untuk membuat angket sederhana berupa peranyaan-pertanyaan singkat.

Penyajian data dilakukan agar data yang diperoleh mudah dibaca dimengerti orang lain, caranya antara lain dengan menyusunnya dalam bentuk tabel dan diagram. Diagram terdiri dari beberapa jenis yaitu diagram batang, diagram lingkaran, dan diagram garis (grafik).

#### a. Tabel

Tabel adalah bentuk penyajian data yang dilakukan dengan cara mendaftar anggota-anggota himpunan berdasar kategori tertentu yang terdiri atas baris dan kolom. Tabel ada yang disusun secara sederhana, ada pula yang berbentuk tabel frekuensi. Dalam kurikulum 2006 sekolah dasar jenis tabel yang diperkenalkan hanya tabel sederhana. Berikut adalah contoh tabel tentang hobi sekelompok anak.

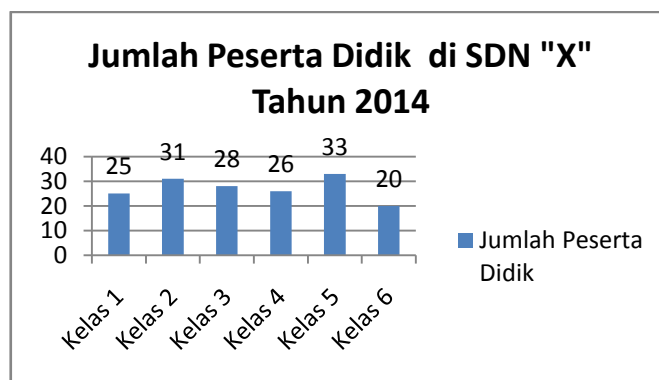
**Tabel 2.2**  
**Contoh Tabel Sederhana**

No.	Nama Hobi	Jumlah Anak yang Menyukai
1	Membaca	5
2	Menggambar	6
3	Berenang	3
4	Bernyanyi	5
5	Berwisata	10
	Total	34

#### b. Diagram Batang

Diagram batang adalah bentuk penyajian data dengan menggunakan batang-batang yang biasanya berbentuk persegi panjang untuk menunjukkan kuantitas data tertentu. Pembelajaran diagram batang biasanya diawali dengan diagram lambang yang lebih menarik karena melibatkan gambar/lambang yang disukai peserta didik.

Langkah pertama dalam membuat diagram batang adalah membuat dua sumbu mendatar dan tegak. Langkah kedua tulis kategori di sumbu mendatar dan frekuensi/nilai pada sumbu tegak (Kristanto, 2013), atau bisa juga menulis kategori di sumbu tegak dan frekuensi di sumbu mendatar. Selanjutnya buatlah persegi panjang (batang) dari mulai setinggi frekuensi dari masing-masing kategori. Berikut adalah contoh diagram batang vertikal mengenai jumlah peserta didik di sebuah sekolah.



**Diagram 2.1**  
**Contoh Diagram Batang**

c. Diagram Lingkaran

“Diagram berbentuk lingkaran ini digunakan untuk menggambarkan informasi sehingga hubungan setiap bagian informasi terhadap bagian keseluruhan dapat ditunjukkan secara jelas” (Maulana, 2011 hlm 270). Dalam diagram ini sebuah lingkaran dibagi ke dalam juring-juring dengan ukuran tertentu, dan setiap satu juring mewakili satu bagian informasi. Data pada diagram lingkaran dapat ditunjukkan dengan bilangan desimal, pecahan, atau persen.

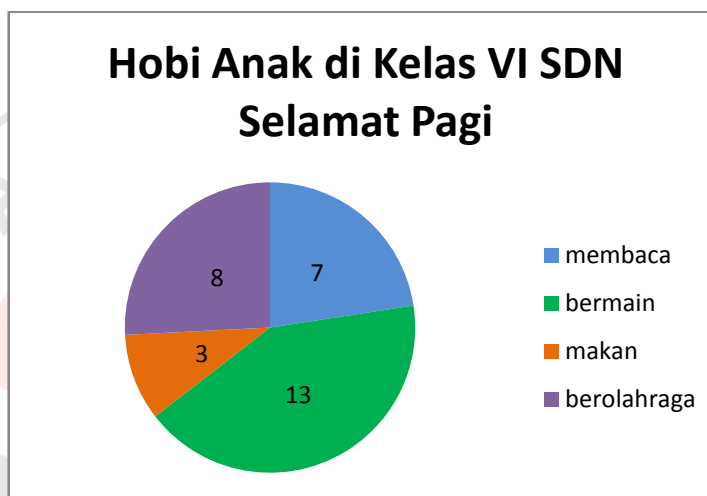
Membuat diagram lingkaran secara manual dapat dilakukan dengan bantuan busur, penggaris, serta jangka. Mula-mula tentukan terlebih dahulu besar sudut juring informasi tertentu dengan cara membuat perbandingan jumlah pada masing-masing kategori dengan jumlah keseluruhan lalu mengalikannya dengan 360 yang menunjukkan besar sudut pada satu lingkaran. Agar lebih jelas, di bawah ini terdapat contoh data mengenai hobi anak kelas VI di SDN Selamat Pagi dan cara menghitung sudut pada masing-masing juring yang mewakili satu kategori.

**Tabel 2.3**  
**Cara Menghitung Besar Juring pada Diagram Lingkaran**

Hobi anak	Jumlah anak	Besar sudut juring
Membaca	7	$\frac{7}{32} \times 360^\circ = 78,75^\circ \approx 79^\circ$
Bermain	13	$\frac{13}{32} \times 360^\circ = 146,25^\circ \approx 146^\circ$
Makan	4	$\frac{4}{32} \times 360^\circ = 45^\circ$
Berolahraga	8	$\frac{8}{32} \times 360^\circ = 90^\circ$
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>360°</b>



Setelah mengetahui besar sudut juring masing-masing bagian informasi, kemudian buat lingkaran. Bentuk juring-juring pada lingkaran tersebut dengan ukuran yang telah ditetapkan. Kemudian berikan keterangan pada masing-masing bagian informasi, hal ini dapat dilakukan dengan cara menulis bilangan, persentase, maupun pecahan. Biasanya masing-masing juring diwarnai dengan warna yang berbeda kemudian buat legenda yang dapat memberikan keterangan tiap-tiap warna. Berikut adalah contoh diagram lingkaran dari data yang telah dipaparkan di atas.

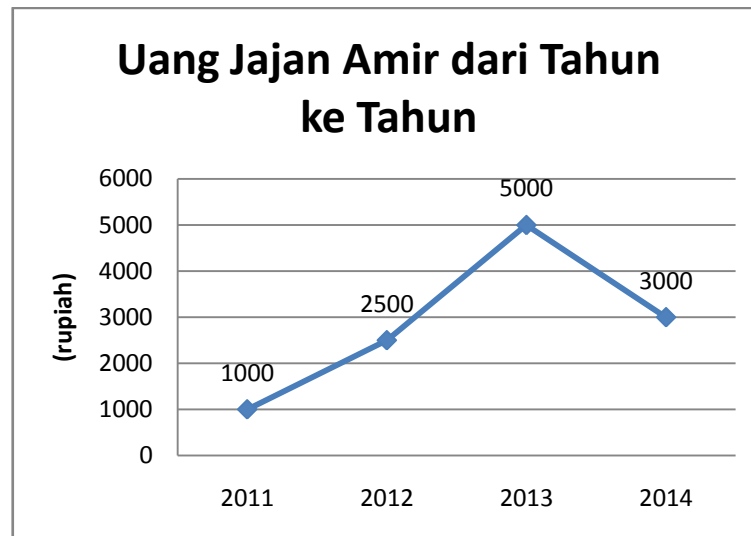


**Diagram 2.2**  
**Contoh Diagram Lingkaran**

d. Diagram Garis

“Diagram garis biasanya dibuat untuk dapat melihat gambaran tentang perubahan dalam periode (jangka waktu) tertentu” (Ruseffendi, 2006, hlm. 203). Ismunamto, dkk. (2011, hlm. 99) menyebutkan “diagram garis paling cocok digunakan untuk data yang sifatnya terusan (kontinyu)”. Sesuai dengan namanya, pada diagram ini terdapat garis yang merepresentasikan data.

Cara membuat diagram garis tidak jauh berbeda dengan diagram batang, pertama buat sumbu tegak dan sumbu mendatar, bedanya pada diagram ini frekuensi adalah periode waktu tertentu. Kedua tentukan frekuensi sebuah kategori kemudian beri tanda titik setinggi frekuensi tersebut. Selanjutnya hubungkan titik-titik sehingga membentuk garis. Berikut adalah contoh diagram garis tentang uang jajan seorang anak dari tahun ke tahun.



**Gambar 2.3**  
**Contoh Diagram Garis**

e. Histogram dan Poligon

Histogram dan poligon adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan data yang tersusun dalam tabel distribusi frekuensi. Panjang kelas pada tabel distribusi frekuensi yang sama menggambarkan alas persegi panjang pada histogram, sedangkan data frekuensi digambarkan oleh tingginya persegi panjang.

**H. Pembelajaran Pengelolaan Data dengan Pendekatan RME**

Materi pengelolaan data diajarkan kepada peserta didik dengan menggunakan pendekatan RME dimulai dengan penggunaan konteks untuk memperkenalkan bentuk diagram. Misalnya, diagram gambar dan diagram batang diperkenalkan dengan konsep barisan terlebih dahulu sehingga nantinya peserta didik dapat mengetahui bahwa fungsi diagram batang adalah untuk melihat kuantitas anggota dalam suatu kategori. Barisan dimulai dari garis yang sama sehingga dapat terlihat barisan mana yang paling panjang dan barisan mana yang paling sedikit. Sedangkan diagram lingkaran diperkenalkan dengan konteks pecahan dengan menggunakan lingkaran, dalam hal ini peserta didik sudah pernah mempelajari pecahan sehingga dapat membayangkan konteks tersebut.

Melalui konteks tersebut peserta didik diminta untuk mengerjakan soal secara berkelompok. Soal yang diberikan kepada peserta didik tersebut menuntut peserta didik agar dapat mengorganisasikan data dalam bentuk yang efektif sehingga lebih mudah dibaca dan dianalisis. Dalam kegiatan penyelesaian

masalah ini komunikasi peserta didik akan terbangun dengan cara bertukar pendapat karena bentuk diagram yang baku sama sekali belum mereka ketahui, maka peserta didik bebas mengemukakan pendapatnya.

Setelah memecahkan masalah secara berkelompok, pendapat peserta didik akan diuji oleh soal-soal selanjutnya yang harus mereka kerjakan secara individu. Mengacu kepada pendapat Tarigan (2006) tahap ini disebut tahap penalaran, dengan soal-soal tersebut peserta didik dapat lebih yakin terhadap jawaban mereka.

Langkah selanjutnya yaitu mengomunikasikan jawaban peserta didik atas masalah yang telah mereka pecahkan secara berkelompok. Peserta didik yang berbicara di depan kelas adalah perwakilan tiap-tiap kelompok. Dalam diskusi kelas ini guru memberitahukan bahwa kegiatan mengomunikasikan akan dinilai dengan kriteria-kriteria tertentu. Setelah melakukan kegiatan diskusi, peserta didik kemudian dibimbing untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.

Pembelajaran pengelolaan data dengan menggunakan pendekatan RME berbeda dengan pembelajaran pengelolaan data dengan pendekatan konvensional. Untuk lebih jelasnya, perbedaan tersebut disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 2.4**  
**Perbedaan Pembelajaran Matematika Realistik dengan Konvensional**  
**pada Materi Pengelolaan Data**

<b>Aspek yang Membedakan</b>	<b>RME</b>	<b>Konvensional</b>
Titik tolak pembelajaran	Masalah yang harus dipecahkan oleh peserta didik	Ceramah yang disampaikan oleh guru
Kerja kelompok	Peserta didik berdiskusi untuk menemukan bentuk-bentuk diagram serta fungsinya	Peserta didik mengerjakan soal latihan secara berkelompok untuk membantu peserta didik lain yang belum paham
Konteks	Peserta didik ikut dalam penentuan konteks	Ditentukan oleh guru
Tema diagram	Peserta didik berpartisipasi dalam mengajukan konteks yang mereka inginkan	Tema ditentukan oleh guru
Latihan soal	Menguji hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan peserta didik	Melatih pemahaman peserta didik mengenai materi yang telah disampaikan oleh guru
Menyimpulkan pembelajaran	Berdasarkan hasil aktivitas peserta didik	Berdasarkan ceramah yang telah disampaikan oleh guru

## I. Hasil Penelitian yang Relevan

Putri (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Materi Pecahan” (Penelitian Eksperimen pada Siswa Kelas IV SDN 2 Waled Kota dan SDN 2 Waled Desa Kecamatan Waled Kabupaten Cirebon). Pada penelitian eksperimen ini hasil pretes menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas kontrol lebih tinggi dari rata-rata kelas eksperimen, kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata 22,82 sedangkan kelas eksperimen sebesar 20,28, namun nilai siswa tertinggi di kelas kontrol mendapatkan nilai 47,4, nilai ini lebih rendah dari peserta didik di kelas eksperimen yaitu 44,81. Setelah mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran matematika realistik di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol, maka dilakukan postes. Hasil postes menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang diperoleh kelas eksperimen sebesar 69,65 sedangkan kelas kontrol sebesar 56,53. Nilai peserta didik tertinggi di kelas eksperimen juga tetap lebih tinggi yaitu 92,21 sedangkan peserta didik dengan nilai tertinggi mendapat 79,87. Setelah diolah dan diuji oleh uji homogenitas, uji normalitas, dan uji perbedaan rata-rata maka didapatkan kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dalam materi pecahan di kelas IV dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematic Education* lebih baik secara signifikan daripada peserta didik yang belajar secara konvensional. Selain dari hasil tes, peningkatan kemampuan peserta didik juga terlihat dari hasil angket yang menunjukkan sebanyak 86% peserta didik merespon pembelajaran matematika realistik secara positif.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sukarman (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Perbandingan” (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas V SDN Ciuyah I dan SDN Cislak IV di Kecamatan Cisarua Kabupaten Sumedang) menyatakan bahwa pembelajaran konvensional dan pembelajaran realistik sama-sama dapat meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik. Berdasarkan uji statistik yang dilakukan, peningkatan kemampuan komunikasi matematis di kelas

eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan komunikasi matematis yang lebih baik terjadi pada peserta didik yang menggunakan pendekatan RME dalam pembelajaran dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pendekatan konvensional. Maka dapat disimpulkan pembelajaran matematika dengan menggunakan RME lebih baik daripada pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan konvensional dalam hal meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Respon peserta didik terhadap pembelajaran matematika realistik berdasarkan skala sikap juga menunjukkan sikap positif.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Nurfitri (2013) berjudul “Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Skala” (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas VA-VB SDN Neglasari, Kelas V SDN Buniara dan Kelas V Sindanglaya di Kecamatan Tanjungsiang Kabupaten Subang). Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika baik menggunakan pendekatan konvensional maupun dengan menggunakan pendekatan realistik pada materi skala dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik secara signifikan, hal tersebut diketahui dari perbedaan rata-rata yang dihitung menggunakan uji-U. Namun peningkatan kemampuan koneksi matematis pada peserta didik di kelas eksperimen lebih baik secara signifikan, hal tersebut diketahui dari hasil perbedaan rata-rata data N-gain. Selain itu hasil perhitungan skor angket menunjukkan bahwa pembelajaran matematika menggunakan pendekatan realistik dapat meningkatkan motivasi peserta didik secara signifikan, beda halnya dengan pendekatan konvensional yang tidak dapat meningkatkan motivasi peserta didik.

## **J. Hipotesis**

Rumusan hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematic Education* (RME) pada materi pengelolaan data dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik secara signifikan.

2. Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan konvensional pada materi pengelolaan data dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik secara signifikan.
3. Pembelajaran matematika pada materi pengelolaan data dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematic Education* (RME) lebih baik daripada pembelajaran matematika menggunakan metode konvensional dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

