

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Pembelajaran Matematika SMP**

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan, ruang lingkup mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SMP/MTs meliputi aspek-aspek sebagai berikut: bilangan, aljabar, geometri dan pengukuran, statistika, dan peluang.

Pembelajaran matematika di SMP dilaksanakan agar para siswa dapat memahami konsep matematika untuk digunakan dalam memecahkan permasalahan. Dengan pembelajaran matematika, para siswa SMP diharapkan dapat menumbuhkan rasa percaya diri, sikap ulet, dan dapat berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Tujuan khusus pembelajaran matematika di SMP adalah sebagai berikut:<sup>7</sup>

- a. Siswa memiliki kemampuan yang dapat dialihgunakan melalui kegiatan matematika.
- b. Siswa memiliki pengetahuan matematika sebagai bekal untuk melanjutkan ke pendidikan menengah.

---

<sup>7</sup> Erman Suherman, dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA. Hal 56.

- c. Siswa memiliki keterampilan matematika sebagai peningkatan dan perluasan dari matematika sekolah dasar untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Siswa memiliki pandangan yang cukup luas dan memiliki sikap logis, kritis, cermat, dan disiplin serta menghargai kegunaan matematika.

Mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut (Standar Nasional Pendidikan (SMP/MTs) 2008-2009).

- a. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
- b. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dan membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- c. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model menafsirkan solusi yang diperoleh.
- d. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- e. 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.

## 2. Teori Pembelajaran Konstruktivisme

Teori pembelajaran konstruktivisme merupakan teori pembelajaran kognitif yang baru dalam psikologi pendidikan yang menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, berusaha dengan susah payah dengan ide-ide.<sup>8</sup>

Menurut teori ini, satu prinsip paling penting dalam psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak dapat hanyasekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa harus membangun sendiri pengetahuan dibenaknya. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan memberikan siswa kesempatan untuk menemukan dan menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan membelajarkan siswa dengan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar. Guru dapat memberi siswa anak tangga yang membawa siswa ke pemahaman yang lebih tinggi, dengan catatan siswa sendiri yang harus memanjatinya.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Trianto, S.Pd., M.Pd. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka. Hal 13.

<sup>9</sup> Trianto, S.Pd., M.Pd. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu Dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka. Hal 27.

Berpijak pada uraian di atas, maka pada dasarnya aliran konstruktivisme menghendaki bahwa pengetahuan dibentuk sendiri oleh individu dan pengalaman merupakan kunci utama dari belajar bermakna. Belajar bermakna tidak akan terwujud hanya dengan mendengarkan ceramah atau membaca buku tentang pengalaman orang lain. Belajar menurut pandangan konstruktivis merupakan hasil konstruksi kognitif melalui kegiatan seseorang. Pandangan ini memberikan penekanan bahwa pengetahuan kita adalah bentuk kita sendiri.<sup>10</sup>

Para ahli konstruktivis beranggapan bahawa satu-satunya alat yang tersedia bagi seseorang untuk mengetahui sesuatu adalah inderanya. Seseorang berinteraksi dengan objek dan lingkungannya dengan melihat, mendengar, mencium, menjamah, dan merasakannya. Hal ini menampakkan bawa pengetahuan lebih menunjuk pada pengalaman seseorang akan dunia daripada dunia itu sendiri.

Prinsip-prinsip yang sering diambil dari konstruktivisme antara lain:

- 1) Pengetahuan dibangun oleh siswa secara aktif.
- 2) Tekanan dalam proses belajar terletak pada siswa.
- 3) Mengajar adalah membantu siswa belajar.
- 4) Tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan pada hasil ahir.
- 5) Kurikulum menekankan partisipasi siswa, dan
- 6) Guru sebagai fasilitator.

---

<sup>10</sup> Trianto, S.Pd., M.Pd. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu ...* Hal 28.

Secara umum, prinsip-prinsip tersebut berperan sebagai referensi dan alat refleksi kritis terhadap praktek, pembaruan, dan perencanaan pendidikan.<sup>11</sup>

Dalam belajar konstruktivistik guru atau pendidik berperan membantu agar proses pengkonstruksian pengetahuan oleh siswa berjalan dengan lancar. Guru tidak mentrasferkan pengetahuan yang telah dimilikinya, melainkan membantu siswa untuk membentuk pengetahuannya sendiri.<sup>12</sup>

### **3. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik**

Istilah pendekatan merujuk pada terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum. Pendekatan merupakan jalan atau arah yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam mencapai tujuan pendidikan. Pendekatan dapat diartikan sebagai “titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran”. Pendekatan sangat menentukan dalam dunia pendidikan dan pengajaran. Pendekatan mempunyai pengaruh besar terhadap hasil belajar yang diharapkan. Mengingat kedudukan mata pelajaran matematika yang demikian penting dalam rencana pelajaran diberbagai jenjang pendidikan.<sup>13</sup> Oleh karena itulah sebelum melaksanakan pengajaran guru sebaiknya perlu memikirkan terlebih dahulu pendekatan apa yang tepat yang akan diberikan

---

<sup>11</sup> Trianto, S.Pd., M.Pd. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu*. Hal 29.

<sup>12</sup> DR. C. Asri Budiningsih. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal 59.

<sup>13</sup> Amelia, Rosa. 2011. *Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dalam Mengurangi Kecemasan Belajar Matematika Siswa*. Jakarta: Skripsi UIN Syarif Hidayatullah.

kepada siswa dalam proses pembelajaran. Rambu-rambu pada latar belakang lampiran dokumen Standar Isi pada Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 menyatakan bahwa: “Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*)”.<sup>14</sup>

Salah satu pendekatan yang saat ini mulai dikembangkan di Indonesia untuk meningkatkan mutu pendidikan dalam pembelajaran matematika adalah pendekatan matematika realistik.

Kata 'realistis' diambil dari bahasa Belanda dari kata *zich realiseren* yang berarti membayangkan. Istilah 'realistis' lebih menekankan bahwa siswa harus berusaha dapat membayangkan situasi masalah yang diberikan, dan titik tekannya bukan pada keaslian masalah (*authenticity of problems*). Namun demikian, bukan berarti bahwa keterhubungan dengan situasi kehidupan nyata tidak penting, akan tetapi yang menjadi penekanan bahwa konteks tidak harus dibatasi pada situasi dunia nyata, dunia fantasi dari suatu dongeng atau dunia formal matematika dapat menjadi sangat cocok untuk konteks masalah, sepanjang hal itu adalah 'real' dalam pikiran siswa.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Fadjar Shadiq, M. App. SC. 2010. *Modul Matematika SMP Program Bermutu: PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN REALISTIK DI SMP*. Kementerian Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan. PPPPTK Matematika.

<sup>15</sup> Didi Suhaedi. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika pada tanggal 10 November 2012 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.

Pendekatan pendidikan matematika realistik didasarkan pada konsep Freudenthal yang berpendapat bahwa matematika merupakan aktivitas manusia dan matematika harus terkait dengan dunia realitas.<sup>16</sup> Sejak tahun 1971, Institut Freudenthal 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. Freudenthal 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.<sup>17</sup> Aktivitas manusia yang dimaksud meliputi mencari masalah, mengorganisasikan materi yang relevan, membuat model matematika, penyelesaian masalah, mengorganisasikan ide-ide baru dan pemahaman baru yang sesuai dengan konteks. Sedangkan matematika harus terkait dengan realitas berarti matematika harus relevan dengan situasi kehidupan sehari-hari atau dekat dengan dunia siswa.

---

<sup>16</sup> Aljupri. (2005). *Pembelajaran Matematika Realistik Memperhatikan Tahap Berpikir Siswa?*. Dalam Seminar Nasional Matematika. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Hal 129.

<sup>17</sup> Sutarto Hadi. (2005). *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin: Tulip. Hal 42.

Menurut Gravemeijer ide utama dari pendekatan pembelajaran matematika realistik adalah bahwa siswa harus diberi kesempatan untuk menemukan kembali (*reinvent*) ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa. Usaha untuk membangun kembali ide dan konsep matematika tersebut melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan-persoalan realistik.<sup>18</sup>

Dalam RME, dunia nyata (*real world*) dapat dimanfaatkan sebagai titik awal pengembangan ide dan konsep matematika. Blum & Niss menyatakan: “*Real world is the world outside mathematics, such as subject matter other than mathematics, or our daily life and environment*”. Artinya, “Dunia nyata adalah segala sesuatu di luar matematika seperti pada pelajaran lain selain matematika, atau kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar kita”.<sup>19</sup> Suatu masalah realistik tidak harus selalu berupa masalah yang ada di dunia nyata (*real world problem*) dan bisa ditemukan dalam kehidupan siswa. Suatu masalah disebut “realistik” jika masalah tersebut dapat dibayangkan (*imaginable*) atau nyata (*real*) dalam pikiran siswa. Suatu cerita rekaan, permainan bahkan bentuk formal matematika bisa digunakan sebagai masalah realistik.<sup>20</sup> Perhatian pada pengetahuan informal (*informal*

---

<sup>18</sup> Ali, D. S. (2006). *Pendekatan Matematika Realistik Melalui Kelompok Kecil Untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika*. Tesis pada PPs UPI: Tidak Diterbitkan

<sup>19</sup> Fadjar Shadiq, 2010, Modul Matematika SMP Program BERMUTU: *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Realistik di SMP*. Kementerian Pendidikan Nasional, P4TK. Hal 8

<sup>20</sup> Wijaya, Ariyadi. 2012. *PENDIDIKAN MATEMATIKA REEALISTIK Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: GRAHA ILMU. Hal 21



*knowledge*) dan pengetahuan awal (*pre knowledge*) yang dimiliki siswa menjadi hal yang sangat mendasar dalam mengembangkan permasalahan yang realistik.<sup>21</sup>

Siswa yang dalam hal ini masih tergolong sebagai anak-anak berhubungan dengan dunia mereka dengan cara-cara yang konkret, sementara anak-anak yang lebih besar dan orang dewasa dapat terlibat dalam pemecahan masalah abstrak.<sup>22</sup> Menurut Ratu, pembentukan konsep matematika dapat dianalogikan dengan fenomena gunung es, dimana bagian dasar gunung es lebih besar daripada bagian atas. Oleh karena itu, proses pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan matematika realistik terjadi melalui tiga tahapan. Tahapan tersebut adalah tahapan dunia nyata, tahapan pembentukan skema dan tahapan pembangunan pengetahuan. Adapun tahapan-tahapan tersebut tergambar melalui fenomena gunung es berikut:<sup>23</sup>



**Gambar 2.1 Fenomena Gunung Es**

<sup>21</sup> Ibid. Hal 21

<sup>22</sup> Richard I. Arends. 2013. *Belajar untuk Mengajar, Learning to Teach*. Jakarta: Salemba Humanika. Hal 34.

<sup>23</sup> Amelia, Rosa. 2011. *Penerapan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*. Jakarta: Skripsi UIN Syarif Hidayatullah. Hal 25

Konsep dasar yang berada pada dasar gunung es harus dibentuk terlebih dahulu sebelum menuju kepada matematika yang lebih abstrak. Konsep dasar yang digunakan guru dalam mengawali proses pembelajaran matematika tersebut adalah dengan tahapan dunia nyata, yaitu dengan mengambil konteks yang sudah dikenali siswa dan menggunakan model sehari-hari yang dekat dengan siswa. Karena dengan konteks dunia nyata, pemahaman dasar siswa akan lebih kuat seperti yang digambarkan oleh dasar gunung es tersebut. Oleh karena itu, tahapan dunia nyata sangat berperan dalam proses pembentukan skema dan pengetahuan sebagai langkah menuju matematika yang lebih formal atau abstrak.

Hal ini berarti dalam pendidikan matematika, matematika tidak diartikan sebagai sistem yang tertutup tetapi merupakan suatu aktivitas yang dapat dipahami melalui proses matematisasi.<sup>24</sup> Dalam pendekatan matematika realistik biasa digunakan istilah matematisasi, yaitu proses pembentukan konsep matematika di pikiran siswa. Berknaan pada tersebut, De Lange (1978 : 01) mengidentifikasi beberapa pendekatan pembelajaran dilihat dari proses matematisasi yang disajikan dalam tabel berikut:<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Aljupri. (2005). *Pembelajaran Matematika Realistik Memperhatikan Tahap Berpikir Siswa?*. ... Hal 130.

<sup>25</sup> D. N. Handayani. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika XIV: The Early Development of Number Sense with the Support of Structuring: A Design Research on Number Sense*. 2008

**Tabel 2.1 Perbandingan Matematisasi Pendekatan Pembelajaran**

Pendekatan	Horizontal	Vertikal
Mekanistik	-	-
Empiristik	+	-
Strukturalistik	-	+
Realistik	+	+

a. Pendekatan Mekanistik

Penilaian selama berlangsungnya proses pembelajaran terhadap kualitas seperti susunan, hubungan, pemahaman, yang memiliki karakteristik seperti dalam pendekatan strukturalistik, yang tidak diperhatikan atau bahkan diabaikan keseluruhannya dalam pendekatan mekanistik. Dalam setiap tahap proses pembelajaran tujuan ahir sudah ditentukan atau realisasi hasil ahir dari level algoritma kembali pada tahap awal terpenting yang telah diberikan.<sup>26</sup>

Terlihat pada tabel 2.1 bahwa pembelajaran mekanistik tidak mempunyai proses horizontal maupun vertikal. Dalam pembelajaran tipe ini, bagian permulaan pada pembelajaran dimulai langsung ditingkat formal yakni simbol-simbol yang tidak bermakna. Bahan yang diajarkan hanya bersifat aturan-aturan dan rumus belaka.

---

<sup>26</sup> Leen Streefland, 1991. *Fraction in Realistic Mathematics Education: A Paradigm of Developmental Research*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. Hal 16.

b. Pendekatan Empiristik

Ketika dibandingkan dengan pendekatan realistik, salah satu pendapat menyatakan bahwa pendekatan empiristik hanya membentuk sesuatu dalam matematisasi horizontal. Pencapaian tingkatan lebih tinggi melalui refleksi pada suatu aktivitas kita sendiri dan material matematika yang dihasilkan oleh seseorang dalam proses matematisasi vertikal tidak terdapat pada keseluruhan proses tersebut.<sup>27</sup>

Dalam pendekatan empiristik, pembelajaran dimulai dari tingkat informal yakni dalam hal mental aritmetika. Namun, pembelajaran tidak berlanjut pada tingkat yang lebih formal.

c. Pendekatan Strukturalistik

Konsep ini adalah teori pembelajaran khusus yang menekankan matematika sebagai kemampuan kognitif seperti yang telah disusun, tertutup, serta sistem deduktif. Salah satu konsekuensi utama dalam perintah matematika dalam pendekatan ini adalah beberapa dasar utama yang mendukung terhadap proses pembelajaran yang dibentuk dengan struktur sistem dan dengan struktur dalam sistem.<sup>28</sup>

Pembelajaran strukturalistik, sebagaimana terlihat di tabel 2.1, terlihat adanya matematisasi vertikal. Pembelajarannya juga bermula pada tingkat formal, namun berbeda dengan pembelajaran mekanistik,

---

<sup>27</sup> Leen Streefland, 1991. Fraction in Realistic Mathematics Education... Hal 22

<sup>28</sup> Ibid. Hal 15

pendekatan ini menggunakan pengkongkretan berbagai operasi dan struktur dalam matematika untuk merepresentasikan sistem subjek secara kongkret dan jelas. Namun, pendekatan ini kurang dalam hal penggunaan aplikasi sehari-hari dalam kaitannya dengan matematika.

d. Pendekatan Realistik

Berdasarkan penekanan pada “penyusunan kembali sistem secara mendalam” seperti yang terdapat pada pendekatan strukturalistik, seseorang bisa mengambil dari pelengkap historinya: “pembentukan awal dari suatu sistem secara mendalam”.<sup>29</sup>

Pendekatan ini merupakan pendekatan yang memuat dua macam matematisasi. Di mana, pembelajaran berawal dari tahap informal, yang kemudian siswa diajak untuk melakukan matematisasi pada dunia nyata yang direpresentasikan ke dalam dunia simbol. Setelah itu, siswa dapat melakukan matematisasi vertikal, yakni proses menggunakan model-model guna mencapai kesimpulan yang lebih umum. Pendekatan ini mulai digunakan dalam pembelajaran di sekolah-sekolah di Indonesia yang diwujudkan dalam suatu pendekatan yakni Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang disadur dari *Realistic Mathematics Education* (RME).

---

<sup>29</sup> Leen Streefland, 1991. Fraction in Realistic Mathematics Education... Hal 19.

Gravemeijer mengemukakan tiga prinsip pembelajaran matematika realistik, yaitu *guided reinvention and progressive mathematizing*, *didactical phenomenology*, dan *self-developet models*. Ketiga prinsip tersebut dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut:

1) *Guided reinvention Throug progressive mathematizing*

Prinsip yang pertama adalah penemuan kembali secara terbimbing melalui matematisasi secara progressif. Prinsip ini menghendaki bahwa dalam pembelajaran matematika realistik, siswa harus diberi kesempatan untuk mengalami proses yang sama dengan proses penemuan konsep matematika. maksud dari proses yang sama tersebut adalah siswa diberi kesempatan merasakan jenis dan situasi nyata (*contextual problem*) yang mempunyai berbagai kemngkinan solusi. Dilanjutkan dengan matematisasi prosedur pemecahan masalah yang sama, serta perancangan rute belajar yang sedemikian rupa, sehingga siswa dapat menemukan sendiri konsep dan hasil.

2) *Didactical phenomenology* (fenomena pembelajaran)

Prinsip ini terkait dengan suatu gagasan fenomena pembelajaran, yang menghendaki bahwa di dalam menemukan masalah kontekstual untuk digunakan dalam pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran matematika realistik yang berdasakan atas dua alasan, yaitu untuk menggunakan berbagai macam aplikasi suatu topik yang harus diantisipasi dalam pembelajaran dan untuk dipertimbangkan pantas

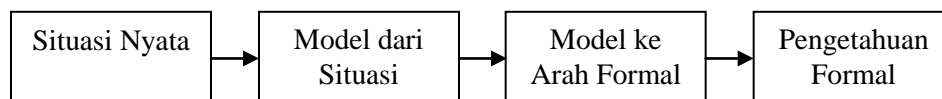
tidaknya masalah kontekstual itu digunakan sebagai poin-poin untuk suatu proses pematematikaan progresif (proses pembelajaran yang bergerak dari masalah nyata ke matematika formal). Dari uraian ini menunjukkan bahwa prinsip yang kedua dari pembelajaran matematika realistik ini menekankan topik-topik matematika kepada siswa. Hal itu dilakukan dengan mempertimbangkan aspek kecocokan masalah kontekstual yang disajikan dengan topik-topik matematika yang diajarkan dan konsep, prinsip, rumus dan prosedur matematika yang akan ditemukan kembali oleh siswa dalam pembelajaran.

3) *Self-developed models* (mengembangkan model sendiri)

Menurut prinsip ini, model-model yang dibangun berfungsi sebagai jembatan antara pengetahuan formal dengan pengetahuan informal dan matematika formal. Dalam menyelesaikan masalah kontekstual, siswa diberi kebebasan untuk membangun sendiri model matematika terkait dengan masalah kontekstual yang dipecahkan. Sebagai konsekuensi dari kebebasan itu, sangat dimungkinkan muncul berbagai model yang dibangun siswa. Model yang dikembangkan tersebut diharapkan akan berubah dan mengarah kepada bentuk yang lebih baik dan efisien menuju urutan pembelajaran seperti skema sebagai berikut.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> R.Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia* (Jakarta: DEPDIBUD DIRJEn Pendidikan Tinggi, 1998) hal. 12



**Gambar 2.2**

**Model Pembelajaran dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual**

Pendekatan PMRI mempunyai 5 karakteristik utama yang dikutip oleh Tatag Eko yaitu:<sup>31</sup>

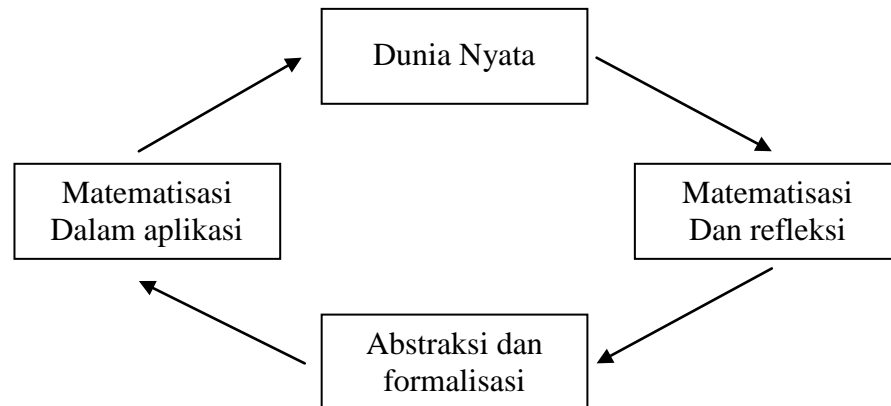
1) Konteks nyata

Pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI diawali dengan sesuatu yang nyata atau sesuatu yang dapat dibayangkan oleh siswa. Hal ini berarti bahwa pembelajaran tidak dimulai dengan sistem formal. Melalui abstraksi dan formalisasi, siswa akan mengembangkan konsep yang lebih lengkap. Kemudian siswa dapat mengaplikasikan konsep-konsep matematika ke dunia nyata. Dengan demikian pemahaman siswa terhadap konsep tersebut menjadi lebih baik. Penggunaan konteks nyata tersebut diwujudkan dalam soal kontekstual. Penggunaan soal kontekstual ini mempunyai beberapa fungsi yaitu membantu siswa dalam mendukung pola pikir bermatematika, digunakan dalam aplikasi matematika, dan untuk melatih kemampuan khusus siswa dalam situasi nyata. Menurut De Lange dua proses matematisasi yang berupa siklus di mana “dunia nyata” tidak hanya sebagai sumber matematisasi tetapi juga sebagai tempat

<sup>31</sup> Widayanti Nurma Sa'adah, 2010, *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Banguntapan Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*, Skripsi UNY, hal 20-24.



untuk mengaplikasikan kembali matematika, dapat digambarkan dengan cara sebagai berikut:



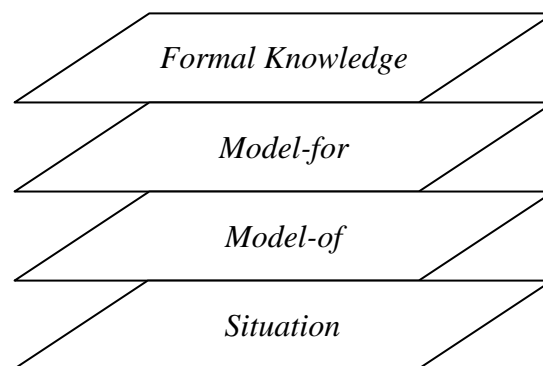
**Gambar 2.3 Konsep Matematika**

Dari gambar di atas dapat dibuat contoh antara lain dari kehidupan sehari-hari (dunia nyata) dibuat permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, kemudian dengan kemampuan siswa untuk mengabstraksi (mengubah permasalahan menjadi bentuk matematika) dan mengkonstruksi penyelesaiannya secara matematis. Dari permasalahan yang diberikan guru, siswa dapat mengaplikasikan konsep-konsep matematika ke dalam dunia nyata (kehidupan sehari-hari).

## 2) Model-model

Istilah model berkaitan dengan model situasi dan model matematik yang dikembangkan oleh siswa sendiri. Peran pengembangan model oleh siswa sendiri adalah untuk jembatan bagi siswa dari situasi nyata ke situasi abstrak. Ada beberapa tahap pemodelan, yaitu situasional, *model-of*,

*model-for* dan pengetahuan formal. Pada awalnya, situasi dihubungkan dengan aktivitas nyata. Siswa dapat membayangkan pengalaman yang telah dimiliki, strategi dan penerapannya ke dalam situasi. Kemudian model digeneralisasi dan formalisasi menjadi *model-of*, diungkapkan secara tertulis. Selanjutnya, siswa bekerja dengan bilangan dengan penalaran matematik tanpa berpikir situasi kembali, *model-of* menjadi *model-for* yang pada akhirnya menjadi pengetahuan formal. Model-model tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.4 Tahap-tahap Pemodelan Siswa**

### 3) Produksi dan konstruksi siswa

Di dalam proses pembelajaran siswalah yang aktif untuk mengkonstruksi pengetahuannya, bukan guru yang mentransfer pengetahuan kepada siswa. Peran guru adalah sebagai fasilitator, sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya. Dengan penggunaan “produksi bebas” siswa didorong untuk melakukan refleksi pada bagian yang dianggap

penting dalam proses pembelajaran. Strategi-strategi informal siswa yang berupa prosedur pemecahan masalah kontekstual merupakan sumber inspirasi dalam pengembangan pembelajaran lebih lanjut yaitu untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika formal.

#### 4) Interaksi

Interaksi merupakan karakteristik dari proses pembelajaran, dimana interaksi antara siswa yang satu dengan yang lainnya, antara siswa dengan guru merupakan hal yang mendasar dalam PMRI. Secara eksplisit bentuk-bentuk interaksi yang berupa negosiasi, penjelasan, membenaran, setuju, tidak setuju, pertanyaan atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk formal dari bentuk-bentuk informal siswa. Menurut Van den Heuvel-Panhuizen, belajar matematika dengan pendekatan RME merupakan suatu aktivitas sosial, dimana pembelajaran harus memberi kesempatan kepada siswa untuk berbagi mengenai strategi dan penemuan mereka. Dengan mendengarkan penemuan temannya dan mendiskusikannya, siswa mendapat ide untuk memperbaiki strategi mereka.

#### 5) Keterkaitan

Unit-unit dalam matematika saling berkaitan satu sama lain. Jika dalam pembelajaran matematika kita mengabaikan keterkaitan dengan bidang lain, maka akan berpengaruh pada pemecahan masalah. Dalam mengaplikasikan matematika, diperlukan pengetahuan yang lebih

kompleks tidak hanya unsur-unsur dalam matematika tetapi juga bidang lain. Dalam pembelajaran dengan pendekatan PMRI, siswa diharapkan di dalam mengkonstruksi pengetahuannya tidak hanya memandang satu cabang dengan cabang yang lain itu saling lepas, melainkan sebagai satu kesatuan yang saling mendukung.

Pengembangan pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik merupakan salah satu usaha meningkatkan kemampuan siswa memahami matematika. Usaha-usaha ini dilakukan sehubungan dengan adanya perbedaan antara materi yang dicita-citakan oleh kurikulum tertulis (*intended curriculum*) dengan materi yang diajarkan (*implemental curriculum*), serta perbedaan antara materi yang diajarkan dengan materi yang dipelajari siswa (*realized curriculum*).

#### **4. Matematisasi**

Secara bahasa, kata matematisasi berasal dari *mathematisation* atau *mathematization*. Kata *mathematisation* maupun *mathematization* merupakan kata benda dari kata kerja *mathematise* atau *mathematize* yang artinya adalah mematematikakan. Jadi, arti sederhana dari matematisasi adalah suatu proses untuk mematematikakan suatu fenomena. Mematematikakan bisa diartikan sebagai memodelkan suatu fenomena secara matematis (dalam arti mencari matematika yang relevan terhadap

suatu fenomena) ataupun membangun suatu konsep matematika dari suatu fenomena.<sup>32</sup>

Menurut Treffers dan Goffree matematisasi terbagi dalam dua komponen, yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal.<sup>33</sup> Selanjutnya Treffer menjelaskan bahwa pada matematisasi horizontal, siswa berdasarkan pengetahuan matematika yang dimilikinya (*mathematical tools*) dapat mengorganisasikan dan memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses reorganisasi matematika itu sendiri, misalnya mencari jalan pintas dan menemukan hubungan antara konsep-konsep dan strategi-strategi, dan kemudian menerapkan strategi-strategi itu dalam menyelesaikan masalah lain yang sejenis.<sup>34</sup>

Menurut de Lange aktivitas matematisasi horizontal dimulai dengan menyelesaikan masalah dalam situasi kehidupan dengan mentransfer masalah tersebut ke dalam masalah matematika. Kemudian dilanjutkan dengan matematisasi vertikal, yaitu penskemaan dan pemvisualan untuk menemukan keteraturan dan hubungan antar konsep, yang diperlukan untuk mengidentifikasi matematika spesifik dalam konteks yang lebih umum. De

---

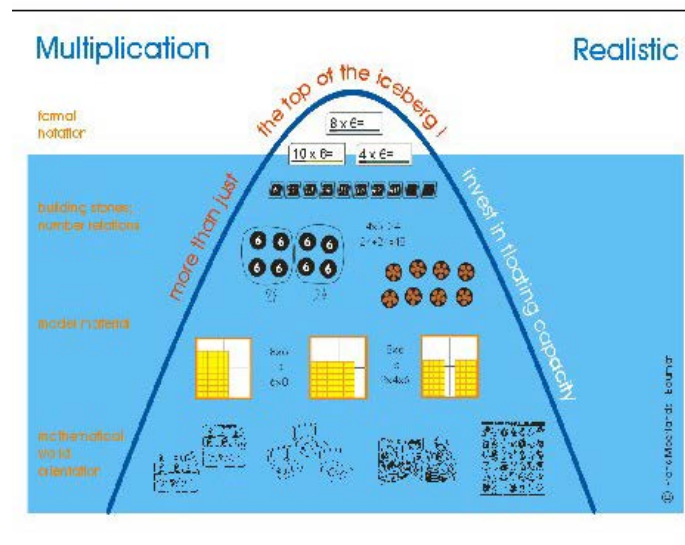
<sup>32</sup> Wijaya, Ariyadi. 2012. *PENDIDIKAN MATEMATIKA REEALISTIK Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: GRAHA ILMU. Hal 41

<sup>33</sup> De Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight, and Meaning*. Utrecht: The Netherlands: OW & OC. Hal 43

<sup>34</sup> Ira Wulansari. 2011. *Proses dan Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik pada Topik Fungsi di Kelas VIII SMP*. Tesis Magister Pendidikan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya. Hal 11

Lange mengistilahkan matematika informal sebagai matematisasi horizontal sedangkan matematika formal sebagai matematika vertikal.<sup>35</sup>

Freudenthal mengatakan matematisasi horizontal berkenaan dengan keberangkatan dari dunia ke dunia simbol/abstrak, sedangkan matematisasi vertikal bergerak dalam dunia simbol.<sup>36</sup> Dalam prinsip-prinsip pembelajaran matematika realistik, matematisasi horizontal terdiri tiga tingkatan, yaitu : (1) *mathematical world orientation*; (2) *model material*; (3) *building stone number relation*. Sedangkan matematisasi vertikal adalah kegiatan yang menggunakan notasi matematika formal. Tingkatan ini oleh Frans Moerlands digambarkan dalam diagram sebagai berikut:<sup>37</sup>



**Gambar 2.5 Konsep Gunung Es Pada PMR**

<sup>35</sup> Ibid 45

<sup>36</sup> Gregorius Taga. 2009. *Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Topik Prisma dan Limas di Kelas VIII SMP Negeri I Labuan Bajo NTT*. Tesis Magister Pendidikan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya. Hal 22

<sup>37</sup> Atmini Dhoruri, MS. 2010. *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)*. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY. Hal 6

Sedangkan Gravemeijer mendefinisikan matematisasi horizontal sebagai kegiatan mengubah masalah kontekstual ke dalam masalah matematika, sedangkan matematisasi vertikal adalah memformulasikan masalah ke dalam beragam penyelesaian matematika dengan menggunakan sejumlah aturan matematika yang sesuai.<sup>38</sup>

Menurut De Lange aktivitas yang termasuk matematisasi horizontal adalah:

- 1) *identifying the specific mathematics in a general context,*
- 2) *schematizing,*
- 3) *formulating and visualizing a problem in different ways,*
- 4) *discovering relations,*
- 5) *discovering regularities,*
- 6) *recognizing isomorphic aspect in different problem,*
- 7) *transferring a real world problem to a mathematical problem,*
- 8) *transferring a real world problem to a known mathematical models.*

Sedangkan yang termasuk aktivitas matematisasi vertikal adalah:

- 1) *adjusting models,*
- 2) *using different models,*
- 3) *combining and representing a relation in a formula,*
- 4) *proving regularities.*

---

<sup>38</sup> Ali, D. S. 2006. *Pendekatan Matematika Realistik Melalui Kelompok Kecil Untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika*. Tesis pada PPs UPI: Tidak Diterbitkan. Hal 20

- 5) *refining and integrating models,*
- 6) *formulating e new mathematical concept,*
- 7) *generalizing.*

Dengan mengamati aktivitas-aktivitas tertentu yang dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran matematika, seseorang dapat mengklasifikasikan aktivitas tersebut ke dalam proses matematisasi horizontal atau vertikal. Proses matematisasi horizontal mencakup aktivitas sebagai berikut:<sup>39</sup>

- a. Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah dunia nyata. Dalam hal ini, siswa menyebutkan dan mengungkapkan konsep matematika yang menurutnya relevan dengan masalah kontekstual yang diberikan.
- b. Merepresentasikan masalah dengan berbagai cara yang berbeda, termasuk mengorganisasi masalah sesuai dengan konsep matematika yang relevan, serta merumuskan asumsi yang tepat. Dalam hal ini, siswa membuat skema, memvisualisasikan masalah dalam bentuk gambar, atau mengungkapkan kembali masalah dengan menggunakan kalimatnya sendiri.
- c. Mencari hubungan antara bahasa masalah dengan simbol dan bahasa formal matematika agar masalah nyata dapat dipahami secara matematis.

---

<sup>39</sup> Syahrullah Asyari. 2012. *Profil Matematisasi Siswa Sekolah Dasar Dalam Memecahkan Masalah Kontekstual Pecahan Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika*. Tesis pada PPs Unesa: Hal 17



Dalam hal ini, siswa menyebutkan kata-kata atau kalimat yang terdapat dalam masalah yang diberikan, disertai dengan bahasa formal matematika yang menurutnya berkaitan dengan kata atau kalimat yang terdapat dalam masalah tersebut.

- d. Mencari keteraturan hubungan dan pola yang berkaitan dengan masalah. Dalam hal ini, siswa menunjukkan cara memperoleh jawaban melalui visualisasi berupa gambar atau model yang disertai dengan penjelasan tentang keterkaitan gambar atau model yang dibuat terhadap masalah yang diberikan.
- e. Menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematika, yaitu dalam bentuk model matematika. Dalam hal ini, ketika selesai membaca soal, siswa secara langsung menuliskan model matematika.

Sedangkan, aktivitas-aktivitas dalam proses matematisasi vertikal adalah:

- a. Menggunakan berbagai representasi matematis yang berbeda. Dalam hal ini, siswa menuliskan beberapa model matematika yang menunjukkan atau mendeskripsikan masalah yang diberikan.
- b. Menggunakan simbol, bahasa dan proses matematika formal. Dalam hal ini, siswa menyelesaikan masalah yang diberikan dengan menggunakan simbol-simbol matematika, bahasa matematika, dan dengan algoritma penyelesaian.
- c. Melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model. Dalam hal ini,

siswa membuat model matematika, kemudian merevisinya agar sesuai dengan masalah yang diberikan dan menggabungkan model-model matematika yang telah mereka buat agar dapat menemukan solusi dari masalah tersebut.

- d. Membuat argumentasi matematis. Dalam hal ini, siswa memberikan argument yang logis menurut siswa untuk mendukung pernyataan atau siswa memberikan alasan untuk menunjukkan bahwa pernyataan yang diberikan sebagai jawaban dari masalah yang diberikan itu sudah benar.
- e. Menggeneralisasikan. Dalam hal ini, siswa menggunkan fakta-fakta atau ide-ide dari masalah yang diberikan untuk membentuk opini yang dianggap valid dalam situasi berbeda; membuat pernyataan umum tentang masalah yang diberikan tanpa memperhatikannya secara rinci atau detail; atau menggunakan ide yang terdapat dalam masalah yang diberikan dengan membuat suatu masalah serupa pada suatu situasi yang lebih luas daripada situasi semula.

Menurut Neliseen disebutkan bahwa ada tiga karakteristik dari proses matematisasi, yaitu: konstruksi, refleksi dan interaksi.<sup>40</sup>

- a. Konstruksi

Dalam pembelajaran siswa membangun representasi internalnya, berupa bayangan konkrit, skema, prosedur, model dan lain-lain. Konstruksi dari

---

<sup>40</sup> Gregorius Taga. 2009. *Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Topik Prisma dan Limas di Kelas VIII SMP Negeri 1 Labuan Bajo NTT*. Tesis Magister Pendidikan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya. Hal 23

representasi internal ini merupakan salah satu cirri dalam belajar matematika. Representasi dapat dipandang sebagai proses yang didalamnya tanda-tanda baru muncul secara konstan dalam suatu siklus proses penandaan. Dengan memandang matematika sebagai kegiatan konstruktif maka hal-hal yang dibangun sendiri oleh siswa harus diperhatikan. Representasi yang dibangun oleh siswa ini dapat digunakan sebagai titik berangkat dalam pembelajaran di kelas.

b. Interaksi

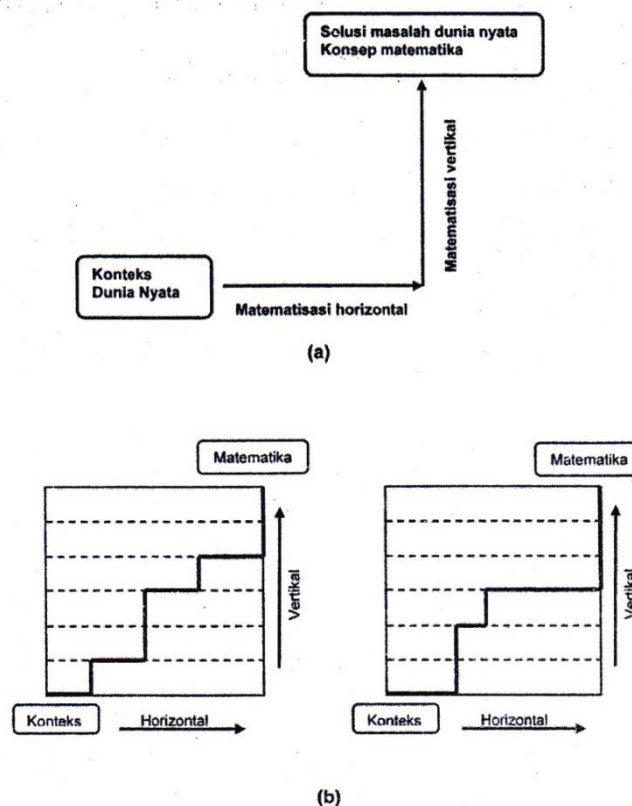
Pembelajaran matematika realistik merupakan pembelajaran yang interaktif, meskipun siswa diberi kesempatan untuk bekerja secara individual. Pemikiran siswa akan terangsang jika diberi kesempatan menyadari bahwa terdapat beragam cara yang berbeda dalam memecahkan masalah matematika. Interaksi dapat merangsang pemikiran siswa, menggunakan dan menganalisis argumentasi, menganalisa penyelesaian yang dibuat sendiri dan yang dibuat siswa lain, dengan demikian interaksi dapat menggunakan kemampuan berpikir siswa. Jadi meskipun konstruksi personal siswa merupakan hal yang penting namun ini tidak membatasi komunikasi antar siswa dalam kelas. Sebab konstruksi juga dapat meningkat melalui interaksi dengan siswa lain dan guru.

c. Refleksi

Refleksi atau metakognisi dapat didefinisikan sebagai pertimbangan sadar dari pengalaman seseorang, kerap karena kepentingan membangun hubungan-hubungan antar ide dan tindakan. Juga mencakup tentang memikirkan kembali pengalaman seseorang dan menggunakan pengalaman tersebut sebagai objek pemikiran.

Neliseen menuliskan enam unsur penting dari refleksi, yaitu: perencanaan (*planning*), monitor diri sendiri (*self-monitoring*), mengevaluasi diri sendiri (*self-evaluation*), antisipasi (*anticipation*), evaluasi (*evaluation*) dan mempertimbangkan penggantian metode (*consider switching method*). Berikut adalah contoh-contoh pertanyaan pada diri sendiri untuk tiap unsure refleksi tersebut. (1) *Planing* (Dengan cara mana saya mengerjakannya?), (2) *Self-monitoring* (Apakah cara ini dapat digunakan?), (3) *Self-evaluation* (Apakah saya dapat melakukannya?), (4) *Anticipation* (Apakah cara ini akan berhasil?), (5) *Evaluation* (Apakah saya senang dengan keadaan ini?), dan (6) *Considering switching method* (Haruskah saya mencari cara lain?). Refleksi memainkan peran penting dalam belajar. Dengan refleksi siswa belajar menganalisis kinerja mereka secara kritis sehingga ketergantungannya pada guru menjadi berkurang. Pemikiran siswa juga akan semakin sistematis.

Proses matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal tidak bisa langsung dipisahkan menjadi dua bagian besar secara berurutan, yaitu proses matematisasi vertikal berlangsung setelah seluruh proses matematisasi horizontal terjadi secara utuh (seperti terlihat pada Gambar 4.1 a). namun, kedua proses matematisasi tersebut dapat terbentuk seperti anak tangga yang seringkali keduanya terjadi bergantian secara bertahap (seperti terlihat pada Gambar 2.6 b).<sup>41</sup>



**Gambar 2.6 Matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal**

<sup>41</sup> Wijaya, Ariyadi. 2012. *PENDIDIKAN MATEMATIKA REEALISTIK Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: GRAHA ILMU. Hal 41

Secara umum, proses awal dari matematisasi adalah penerjemahan masalah dunia nyata ke dalam masalah matematika. Proses ini mencakup kegiatan sebagai berikut:<sup>42</sup>

- 1) Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan dunia nyata.
- 2) Mempresentasikan masalah dengan berbagai cara yang berbeda, termasuk mengorganisasi masalah sesuai dengan konsep matematika yang relevan, serta merumuskan asumsi yang tepat.
- 3) Mencari hubungan antara “bahasa” masalah dengan symbol dan “bahasa” formal matematika supaya masalah nyata bisa dipahami secara matematis.
- 4) Mencari keteraturan, hubungan dan pola yang berkaitan dengan masalah.
- 5) Menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematika yaitu dalam bentuk model matematika.

Setelah siswa berhasil menerjemahkan masalah dunia nyata ke dalam bentuk matematika, proses selanjutnya terjadi di dalam dunia matematika dimana siswa bisa menggunakan konsep dan keterampilan matematika yang sudah mereka kuasai. Pada tahap ini, siswa melakukan serangkaian proses berikut:

- 1) Menggunakan berbagai representasi matematis yang berbeda.
- 2) Menggunakan simbol, “bahasa” dan proses matematika formal.

---

<sup>42</sup> Ibid. Hal 45

- 3) Melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model.
- 4) Argumentasi matematis.
- 5) Generalisasi.

Tahap terakhir yang dilakukan adalah melakukan refleksi proses dan hasil matematisasi. Pada tahap ini, siswa melakukan interpretasi dan validasi hasil, yang meliputi proses:

- 1) Memahami perluasan dan keterbatasan konsep matematika (dalam relevansinya terhadap masalah dunia nyata).
- 2) Merefleksi argumen matematis serta menjelaskan hasil.
- 3) Mengkomunikasikan proses dan hasil.

## **5. Materi Kesebangunan**

Mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Standar Isi 2006, materi SMP kelas IX semester I membahas materi Kesebangunan dan Kongruen, Bangun Ruang Sisi Lengkung, serta Statistika dan Peluang. Penelitian ini hanya akan dilakukan pada materi Kesebangunan.

Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Standar Isi 2006, standar kompetensi yang mengacu pada materi kesebangunan adalah mengidentifikasi bangun yang sebangun dan kongruen beserta sifatnya serta menggunakan konsep kesebangunan dalam

pemecahan masalah. Standar kompetensi, kompetensi dasar, dan materi pembelajaran yang akan dibahas dalam penelitian ini yang sesuai dengan standar kompetensi tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.2 SK dan KD Materi Kesebangunan Bangun Datar**

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah.	1.1 Mengidentifikasi bangun - bangun datar yang sebangun dan kongruen
	1.2 Mengidentifikasi sifat-sifat dua segitiga sebangun dan kongruen
	1.3 Menggunakan konsep kesebangunan segitiga dalam pemecahan masalah.

## **B. Kerangka Berpikir**

Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Pasal 20 menyatakan bahwa rencana pembelajaran mencakup silabus dan RPP yang selanjutnya diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses. Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) memberikan ruang gerak yang luas kepada guru pada setiap satuan pendidikan dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran.<sup>43</sup>

<sup>43</sup> Depdiknas. 2010. *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA. Hal 25.



Pembelajaran matematika di sekolah memiliki tujuan mengajarkan kepada siswa tentang berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta mempunyai kemampuan kerjasama. Dalam pembelajaran, siswa harus diberi kesempatan mengolah dan mengkonstruksi konsep dan prinsip umum secara mandiri. Pengetahuan yang baru akan melekat lebih lama apabila siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman dan mengkonstruksi sendiri konsep atau pengetahuan tersebut.

Dalam proses pembelajaran matematika sendiri terjadi proses matematisasi yang terdiri dari matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Sebagian besar siswa dalam proses pembelajaran matematika masih belum dapat secara maksimal dalam melakukan proses matematisasi. Berdasarkan hal tersebut dilakukan pendekatan matematika realistik pada pembelajaran matematika pokok bahasan kesebangunan bangun datar untuk menganalisis proses matematisasi siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran.