

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)**

Menurut Dewey belajar menyelesaikan masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respon, merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Lingkungan memberi masukan berupa bantuan dan masalah, sedangkan system saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis serta dicari pemecahannya dengan baik. Pengalaman siswa yang diperoleh dari lingkungan akan dijadikan bahan dan materi guna memperoleh pengertian serta bias dijadikan pedoman dan tujuan belajarnya<sup>9</sup>.

Hal itu didukung oleh pendapat Arrends, yang mengatakan bahwa PBM merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. Sedangkan menurut Wina Sanjaya PBM dapat diartikan sebagai rangkaian aktifitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah<sup>10</sup>

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa model PBM adalah suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa dihadapkan pada suatu masalah yang kemudian dengan melalui pemecahan masalah siswa belajar keterampilan keterampilan melalui penyelidikan dan berfikir sehingga dapat memandirikan peserta didik dalam belajar dan memecahkan masalah.

#### **1. Ciri Utama PBM**

Berbagai pengembang pembelajaran berbasis masalah (*Cognition and Tehcnology Group at Vanderbilt,*

---

<sup>9</sup> Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, (Jakarta: Prestasi pustaka, 2007), h.67

<sup>10</sup> Richard I.Arends, *Learning to Teach*, (Jakarta: Salemba Humanika, 2013), h.99

1990, 1996a, 1996b; Krajcik & Czerniak, 2007; Slavin, Madden, Dolan & Wasik, 1994) menjabarkan ciri-ciri model pengajaran ini sebagai berikut:

- a. Pertanyaan atau masalah pendorong. Pembelajaran berbasis masalah menyusun pengejaran berdasarkan pertanyaan atau masalah yang secara sosial penting dan secara personal bermakna bagi siswa.
- b. Fokus antar disiplin. Meskipun pelajaran berbasis masalah dapat berpusat pada pelajaran tertentu (sains, matematika dan sejarah), masalah actual yang diselidiki dipilih karena solusinya mengharuskan siswa untuk menyelidiki banyak pelajaran.
- c. Penyelidikan autentik. Pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa melakukan penyelidikan autentik yang mencari solusi nyata bagi masalah yang nyata. Penyelidikan itu harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (apabila sesuai), membuat kesimpulan dan merangkum. Metode-metode yang digunakan, tentu saja tergantung pada sifat dari masalah yang sedang dipelajari.
- d. *Produksi artefak* atau *benda pajang*. Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa untuk membuat produk dalam bentuk artefak atau benda pajang yang menjelaskan atau mewakili solusi-solusi mereka. Produk dapat juga berupa laporan, sebuah model fisik, video, program computer atau situs web buatan siswa.
- e. *Kolaborasi*. Pembelajaran berbasis masalah ditandai dengan siswa saling bekerja sama dengan siswa lain, sering kali secara berpasangan atau kelompok kecil. Bekerjasama memberikan motivasi untuk keterlibatan yang berkelanjutan dalam tugas-tugas kompleks dan meningkatkan kesempatan bagi inkuiri dan dialog

bersama, dan untuk perkembangan keterampilan sosial.<sup>11</sup>

## 2. Tujuan Model PBM

Tujuan yang ingin dicapai oleh PBM adalah kemampuan siswa untuk berfikir kreatif, analitis, sistematis dan logis untuk menemukan alternative pemecahan masalah melalui eksplorasi dan data secara empiris dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah. Menurut Ibrahim dan nur, dikembangkan untuk membantu siswa dalam :

a. Mengembangkan keterampilan berfikir dan keterampilan memecahkan masalah.

Sebagian besar definisi pemikiran melibatkan penggunaan proses intelektual dan kognitif, yang berawal dari proses-proses dasar seperti mengingat kembali sampai pemikiran tingkat tinggi, seperti menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi. Kemampuan tingkat tinggi inilah yang berusaha dicapai pembelajaran berbasis masalah.

b. Belajar peran orang dewasa

PBM dimaksudkan untuk membantu siswa berkinerja dalam situasi situasi kehidupan nyata dan belajar peran penting yang biasa dilakukan oleh orang dewasa.

c. Keterampilan keterampilan untuk belajar mandiri.

Pembelajaran berbasis masalah berusaha membantu siswa menjadi pembelajar yang mengatur diri sendiri. Dipandu oleh guru yan terus-menerus mendorong dan mengganjar mereka karena bertanya dan mencari solusi sendiri bagi masalah nyata, siswa belajar untuk menampilkan tugas-tugas ini secara mandiri dalam hidup mereka selanjutnya.<sup>12</sup>

## 3. Pelaksanaan Model PBM

Pengajaran PBM terdiri dari lima tahapan utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa

---

<sup>11</sup>*Ibid*, h. 101

<sup>12</sup>*Ibid*, h.103

dengan situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa.

Kelima langkah tersebut dijelaskan berdasarkan tahapan tahapan pada table berikut:

**Tabel 2.1**

**Sintaks Model Problem Based Learning (PBM)<sup>13</sup>**

<b>Tahap 1 : Orientasi siswa terhadap masalah</b>	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistic yang dibutuhkan, memotivasi siswa agar terlibat pada pemecahan masalah yang dipilihnya.
<b>Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar</b>	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
<b>Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</b>	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
<b>Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b>	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untu berbagi tugas dengan temannya
<b>Tahap 5 ; Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b>	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Berdasarkan tahapan pembelajaran berbasis masalah, maka penjabaran dari tahap-tahap diatas adalah sebagai berikut :

---

<sup>13</sup>Trianto, Op., Cit., h. 71

**Tahap 1:** Mengorientasikan siswa pada masalah

Pada fase ini, guru mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnya, guru menyampaikan indicator pembelajaran dan motivasi siswa belajar dengan menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari.

**Tahap 2:** Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Pada fase ini, guru mengorganisasikan siswa dalam kelompok beranggotakan 5 orang. Guru memberikan masalah yang terdapat pada LKS serta alat dan bahan yang digunakan untuk memecahkan masalah pada masing-masing kelompok. Guru meminta setiap kelompok untuk membaca dan memahami masalah, serta memberikan kesempatan bertanya kepada siswa jika ada hal yang tidak jelas dalam masalah yang diberikan. Guru meminta siswa mendiskusikan bersama kelompoknya, penyelesaian dari permasalahan yang ada pada LKS.

**Tahap 3:** Membimbing penyelidikan mandiri atau kelompok

Pada fase ini, guru mengamati kerja tiap kelompok dan memberikan bantuan yang dibutuhkan tanpa mencampuri penyelidikan siswa dengan cara mengarahkan mereka dengan pernyataan atau informasi yang mendekati penyelesaian masalah dan bukan cara penyelesaian dari masalah yang diberikan. Selain itu, guru selalu mendorong siswa untuk selalu berdiskusi antar tim sekelompok agar masalah cepat terselesaikan.

**Tahap 4 :** Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pada fase ini, guru meminta kelompok yang sudah memperoleh penyelesaian masalah untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan meminta kelompok yang tidak presentasi untuk memberikan tanggapan. Guru memfasilitasi adanya diskusi antar kelompok, apabila diskusi tidak menghasilkan penyelesaian yang benar, guru dapat merangsang siswa dengan pertanyaan-pertanyaan atau informasi-informasi yang mengarahkan siswa untuk memperoleh penyelesaian yang benar.

**Tahap 5 : Menganalisis** dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pada fase ini, guru bersama siswa mengkaji kembali proses pemecahan masalah dan pemecahan masalah diarahkan untuk mencari solusi. Guru memberikan tugas rumah dan tidak lupa mengingatkan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya.

Dalam penelitian ini, fase/tahap 1 merupakan pendahuluan pelajaran, yang termasuk kegiatan inti pembelajaran adalah tahap 2, tahap 3, tahap 4, dan sebagai penutup pembelajaran adalah tahap 5.

4. **Kelebihan dan kelemahan Model PBM**

Pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu guru dalam memberikan informasi sebanyak-banyaknya pada siswa, akan tetapi pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu siswa dalam mengembangkan ketrampilan berfikir, memecahkan masalah dan lain-lain. Semua itu bertujuan agar menjadi pelajar yang otonom dan mandiri. Menurut Sudjana, manfaat yang bisa diambil dari model ini adalah membantu siswa merumuskan tugas-tugas dan bukan menyajikan tugas-tugas pelajaran<sup>14</sup>.

Setiap metode pembelajaran selalu memiliki kelebihan dan kekurangan, dimana kelebihan dan kekurangan sangat mendorong munculnya model baru yang harapannya model tersebut jauh lebih baik dari model sebelumnya. Berikut kelebihan dan kekurangan dari model Pembelajaran Berbasis Masalah.

a. Kelebihan model PBM

Sebagai suatu strategi pembelajaran, PBM memiliki beberapa kelebihan, diantaranya :

1. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran.

---

<sup>14</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. (bandung: Remaja Rosdakarya, 2008), h.72

2. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa
3. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa
4. Pemecahan masalah dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata
5. Pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang dilakukan. Disamping itu, pemecahan masalah itu juga dapat mendorong untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
6. Melalui pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran (matematika, IPA, sejarah, dan sebagainya) pada dasarnya merupakan cara berfikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku saja.
7. Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa
8. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk meningkatkan kemampuan matematis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
9. Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
10. Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

### b. Kelemahan Model PBM

Pembelajaran berbasis masalah juga memiliki kelemahan, diantaranya:

1. Ketika siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka siswa akan merasa enggan dan malas untuk mencoba.
2. Keberhasilan strategi pembelajaran model PBM membutuhkan cukup waktu untuk persiapan
3. Menuntut guru membuat perencanaan pembelajaran lebih matang
4. Jumlah siswa kelas tidak terlalu banyak, idealnya (25-35 siswa)
5. Mengubah kebiasaan siswa dari belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari guru menjadi belajar dengan banyak berfikir memecahkan masalah merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa.

## B. Teori-Teori yang Relevan dengan Model PBM

Model PBM berlandaskan pada psikologi kognitif. Fokus pengajaran tidak begitu pada apa yang dilakukan siswa melainkan pada apa yang mereka pikirkan pada saat melakukan kegiatan tersebut. Peran guru dalam PBM adalah sebagai pembimbing dan fasilitator dalam pembelajaran, sehingga siswa belajar untuk berfikir dan memecahkan suatu masalah oleh mereka sendiri. Teori teori yang mendukung model PBM diantaranya dikemukakan oleh :

### 1. John Dewey

Pandangan Dewey tentang pendidikan melihat sekolah sebagai pencerminan masyarakat yang lebih besar dan kelas menjadi laboratorium untuk penyelidikan dan pengentasan masalah kehidupan nyata.

### 2. Piaget, Vygotsky dan Konstruktivisme

Pembelajaran berbasis masalah meminjam pendapat Piaget bahwa apabila pelajar dilibatkan dalam proses mendapat informasi dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, maka pembelajaran akan menjadi bermakna.

Sementara Vygostky yakin bahwa intelektual berkembang ketika individu menghadapi pengalaman baru dan membingungkan dan ketika mereka berusaha mengatasi deskripsi yang timbul oleh pengalaman-pengalaman ini. Menurut Vygotsky siswa memiliki dua tingkat perkembangan berbeda yaitu:

- a. Tingkat perkembangan actual, yang menentukan fungsi intelektual individu saat ini dan kemampuannya untuk mempelajari sendiri hal-hal tertentu.
- b. Tingkat perkembangan potensial yaitu yang dapat difungsikan atau dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain, misalnya guru, orang tua atau bahkan teman sebaya yang lebih cerdasa, maju dan berkembang.

### 3. Bruner dan *Discovery Learning*

Bruner berpendapat bahwa pada hakekatnya tujuan pembelajaran bukan hanya memperbesar dasar pengetahuan siswa, tetapi juga untuk menciptakan berbagai kemungkinan untuk *invention* (penciptaan) dan *discovery* (penemuan).

Bruner menganggap sangat penting peran dialog dan interaksi sosial dalam proses pembelajaran. Berdasarkan dari konsep Bruner, maka seorang guru yang akan menggunakan pendekatan berbasis masalah harus menekankan pada beberapa hal berikut ini dalam proses pembelajarannya:

- a. Memberikan tekanan yang kuat untuk membangun keterlibatan aktif semua siswa dalam setiap langkah dan proses pembelajaran yang dilakukan.
- b. Mendorong siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan oleh siswa sendiri tanpa dominasi oleh guru.
- c. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa untuk di alami dalam berbagai kegiatan penyelidikan hingga siswa sampai pada penemuan ide-ide dan mengkonstruksinya menjadi bangunan teori, paling tidak sampai pada pemahamannya yang mendalam tentang teori.

- d. Orentasi yang digunakan adalah induktif bukan orentasi deduktif.

### C. Kemampuan Matematis

Pengertian kemampuan atau *ability* sudah didefinisikan oleh beberapa ahli. Semua manusia mempunyai kemampuan tersendiri. Sumber daya manusia yang memiliki kemampuan tinggi sangat menunjang tercapainya visi dan misi organisasi untuk segera maju dan berkembang pesat, guna mengantisipasi kompetisi global. Kemampuan yang dimiliki seseorang akan membuatnya berbeda dengan yang mempunyai kemampuan rata-rata atau biasa saja.

Dekdikbud menyatakan, kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, kekuatan.<sup>15</sup> Seseorang dikatakan mampu apabila ia bisa atau sanggup melakukan sesuatu yang harus ia lakukan. Sejalan dengan itu dalam kamus Wikipedia, kemampuan adalah kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan.<sup>16</sup> Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan merupakan kapasitas kesanggupan atau kecakapan seorang individu dalam melakukan sesuatu hal atau beragam tugas dalam suatu pekerjaan tertentu.

Matematika sebagai ilmu yang dianggap eksak dan pasti, sebagai ilmu pasti maka matematika tidak langsung saja bisa dicerna oleh peserta didik. Diperlukan sebuah usaha untuk memahami dan mengerti apa itu matematika. Kemampuan itu disebut kemampuan proses matematis. Dalam NCTM kemampuan matematis didefinisikan sebagai, “*mathematical power includes the ability to explore, conjecture and reason logically to solve non-routine problems, to communicate about and through mathematics and to connect ideas within mathematics and between mathematics and other intellectual activity.*” Kemampuan matematis adalah kemampuan untuk menghadapi permasalahan baik dalam

---

<sup>15</sup>Pengertian Kemampuan Matematis. <http://cumanulisaja.blogspot.com/2012/08/pengertian-kemampuan.html> diakses pada 25 Nopember 2013 pukul 7.19

<sup>16</sup>Robbins, Stephen P.; Judge, Timothy A. *Perilaku Organisasi Buku 1*, (Jakarta: Salemba Empat, 2008) h. 56

matematika maupun kehidupan nyata. Menurut Pinnelas Country Schools, kemampuan matematis, yaitu pengetahuan dan keterampilan dasar yang diperlukan untuk dapat melakukan manipulasi matematika meliputi pemahaman konsep dan pengetahuan prosedural.<sup>17</sup>

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika pada KTSP 2006 tersirat bahwa kemampuan matematis meliputi: (1) Kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*); (2) Kemampuan bernalar (*reasoning*); (3) Kemampuan berkomunikasi (*communication*); (4) Kemampuan menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari (*connection*); (5) Kemampuan representasi (*representation*). Kelima tujuan pembelajaran matematika tersebut telah diperkenalkan oleh NCTM pada tahun 2000 sebagai standar proses kemampuan matematika. Mengajar matematika yang mencerminkan kelima standar proses merupakan pengertian terbaik dari mengajar matematika menurut standar NCTM.<sup>18</sup>

Di bawah ini akan dijelaskan masing-masing dari lima kemampuan matematis:

### **1. Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)**

Masalah merupakan pertanyaan yang menunjukkan adanya suatu tantangan (*challenge*) yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin (*routine procedure*) yang sudah diketahui oleh pelaku.<sup>19</sup> Menurut Gagne, pemecahan masalah merupakan salah satu tipe keterampilan intelektual lebih tinggi derajatnya dan lebih

---

<sup>17</sup> Menurut Pinellas Country Schools, *Division of Curriculum and Instruction Secondary Mathematics*, Diakses dari <http://fcit.usf.edu/fcat8m/resource/mathpowr/fullpower.pdf> pada 21 Januari 2014

<sup>18</sup> NTCM 2000. *Executive summary. Principles and standars for School Mathematics*

<sup>19</sup> Fajar Shadiq, “*Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*”, (Yogyakarta: Disampaikan pada Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMA Jenjang Dasar di PPPG Matematika, tanggal 6 s.d. 19 Agustus 2004), hal. 10

---

kompleks dari tipe keterampilan intelektual lainnya.<sup>20</sup> Keterampilan-keterampilan intelektual tersebut digolongkan berdasarkan tingkat kompleksitasnya dan disusun dari operasi mental yang paling sederhana sampai pada tingkat yang paling kompleks.

Standar pemecahan soal menyatakan bahwa semua siswa harus membangun pengetahuan matematika baru melalui pemecahan soal.<sup>21</sup> Pernyataan ini dengan jelas mengindikasikan bahwa pemecahan soal harus dipandang sebagai sarana siswa mengembangkan ide-ide matematika. Pemecahan masalah matematika pasti ada di setiap siswa mengikuti pembelajaran matematika. Gagne mengatakan dalam pemecahan masalah biasanya ada 5 langkah yang harus dilakukan yaitu:

- a. menyajikan masalah dalam bentuk yang lebih jelas
- b. menyatakan masalah dalam bentuk yang sederhana sehingga dapat dipecahkan
- c. menyusun hipotesis-hipotesis awal lternatif dan
- d. menyusun prosedur kerja untuk memecahkan masalah
- e. mengetes hipotesis dan melakukan kerja
- f. memeriksa kembali (mengecek) hasil pekerjaan penyelesaian masalah.

## 2. Penalaran dan Bukti (*Reasoning and proof*)

Menurut Fajar Shadiq penalaran adalah suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau proses berpikir dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.<sup>22</sup> Jika pemecahan soal merupakan fokus dari matematika, maka penalaran merupakan cara berfikir logis yang membantu kita

---

<sup>20</sup> Riza Fatimah Zahrah, *Penerapan Model Cooperative Learning Tipe Team Pair Solo untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*, (skripsi tidak diterbitkan: UPI, 2013), h. 3

<sup>21</sup> NCTM, 2000, h. 52

<sup>22</sup> Fajar Shadiq, Op. Cit., h. 2

memutuskan apakah dan mengapa jawaban kita logis. Para siswa perlu mengembangkan kebiasaan memberi argumen atau penjelasan sebagai bagian utuh dari setiap penyelesaian.

Penalaran dan bukti merupakan salah satu kemampuan wajib yang harus dikuasai oleh peserta pembelajaran matematika, hal ini dikarenakan matematika bukanlah suatu ilmu pasti, matematika merupakan ilmu yang berdasarkan pendekatan. Materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan., karena, materi matematika dipahami melalui penalaran, dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika.<sup>23</sup> Jadi pola pikir yang dikembangkan matematika seperti yang dijelaskan di atas memang membutuhkan dan melibatkan pemikiran kritis, sistematis, logis dan kreatif. Sehingga ketika siswa belum mampu untuk memahami dan memberikan bukti matematis, maka siswa dianggap belum menguasai matematika.

Siswa dikatakan mampu melakukan penalaran bila ia mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Dalam kaitan itu pada penjelasan teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor pernah diuraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan dalam penalaran adalah mampu:

- a. mengajukan dugaan;
- b. melakukan manipulasi matematika;
- c. menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi;
- d. menarik kesimpulan dari pernyataan;
- e. memeriksa kesahihan suatu argumen; dan

---

<sup>23</sup>Ibid, h. 3

- f. menentukan pola atau generalisasi dari sebuah gejala matematis.<sup>24</sup>

### 3. **Komunikasi (*Communication*)**

Standar komunikasi menitik beratkan pada pentingnya dapat berbicara, menulis, menggambarkan, dan menjelaskan konsep-konsep matematika. Belajar berkomunikasi dalam matematika membantu perkembangan interaksi dari pengungkapan ide-ide di dalam kelas karena siswa belajar dalam suasana yang aktif. Cara terbaik untuk berhubungan dengan suatu ide adalah mencoba menyampaikan ide tersebut kepada orang lain.

Beberapa ahli mengungkapkan bahwa komunikasi matematika meliputi beberapa hal secara khusus. Beberapa hal tersebut antar lain menurut pendapat Wardhani komunikasi matematis meliputi:

- a. Komunikasi ide-ide, gagasan pada operasi atau pembuktian matematika banyak melibatkan kata-kata, lambang matematis, dan bilangan.
- b. Menyajikan persoalan atau masalah kedalam model matematika yang berupa diagram, persamaan matematika, grafik, ataupun table.
- c. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

Sedangkan menurut Sumarmo komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa<sup>25</sup>:

- 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;

---

<sup>24</sup> Sri Wardhani. *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SMP*, (Yogyakarta: PPPPTK Matematika,2010) h. 14

<sup>25</sup> Mumun Syaban. *Menumbuhkembangkan Daya Matematis Siswa*, diakses dari [http://educare.efkipunla.net/index.php?option\\_content&task=view&id=62&item=7](http://educare.efkipunla.net/index.php?option_content&task=view&id=62&item=7) pada 29 Juni 2014

- c. menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika;
- d. mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
- e. membaca dengan pemahaman atau presentasi matematika tertulis;
- f. membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi;
- g. menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Untuk menilai kemampuan komunikasi matematika siswa, dapat dilihat dari dua jenis komunikasi yaitu komunikasi secara lisan dan komunikasi secara tulisan. Menurut Cai pengertian komunikasi lisan dan tulisan adalah sebagai berikut<sup>26</sup>:

- a. Komunikasi lisan (talk) adalah suatu bentuk kegiatan untuk menyampaikan makna melalui ucapan kata-kata atau kalimat untuk menyampaikan ide. Banyak kegiatan yang bias dilakukan dalam komunikasi ini seperti diskusi atau presentasi.
- b. Komunikasi tulisan adalah suatu kegiatan untuk menyampaikan makna dengan menuliskan kata, kalimat, gambar atau simbol yang mengandung arti dan maksud tujuan tertentu.

Secara lebih khusus penilaian kemampuan komunikasi matematika didasarkan pada indikator-indikator komunikasi matematika. Indikator kemampuan komunikasi matematika menurut beberapa ahli antara lain yaitu indikator komunikasi matematika menurut NCTM,<sup>27</sup> dapat dilihat dari:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual;

---

<sup>26</sup>Andyka Kurniawati, *Kemampuan Komunikasi Matematika siswa pada penerapan model pembelajaran kooperatif tipe "Two-stay-Two Stray" pada materi pokok segitiga di kelas vii-B SMP Negeri I Babat*, (Skripsi UNESA 2010) h. 56

<sup>27</sup>NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA:NCTM, Diakses dari://herdy07.wordpress.com/2010/05/27/kemampuan-komunikasi-matematis/#comment-4593. Pada 24 Maret 2014

- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya;
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Sedangkan indikator komunikasi matematika menurut John<sup>28</sup> adalah sebagai berikut:

- a. Mengatur dan mengembangkan pemikiran matematika melalui komunikasi.
- b. Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara koheren dan jelas.
- c. Menganalisis dan menilai pemikiran dan strategi matematika orang lain.
- d. Menggunakan bahasa matematika untuk menyampaikan ide dengan tepat.

Sesuai dengan beberapa indikator komunikasi matematika oleh beberapa ahli yang telah disebutkan di atas, maka dalam penelitian ini disimpulkan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematika siswa adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya;
- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan, tulisan, maupun bentuk visual lainnya;
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

#### 4. Hubungan (*Connection*)

Standar hubungan mempunyai dua arah yang berbeda. Pertama, standar berkenaan dengan hubungan

---

<sup>28</sup>Bahan makalah matematika | Kemampuan komunikasi matematik, Diakses dari <http://skaterfinn.blogspot.com/2012/04/bahan-makalah-matematika-kemampuan.html> 18 April 2012

di dalam dan antar ide matematika. Sebagai contoh, pecahan dihubungkan dengan desimal dan persen. Siswa harus dibantu untuk melihat bagaimana suatu ide dalam matematika dibangun di atas ide lainnya. Kedua, matematika harus dihubungkan dengan dunia nyata dan mata pelajaran yang lain. Anak-anak sedapat mungkin melihat bahwa matematika memegang peranan penting dalam seni, sains, dan ilmu-ilmu sosial. Hal ini menyarankan agar matematika sering dikaitkan dengan mata pelajaran lain dan penerapan matematika dalam kehidupan nyata harus diungkap.

Koneksi matematika merupakan dua kata yang berasal dari *Mathematical Connection* yang dipopulerkan oleh NCTM dan dijadikan standar kurikulum pembelajaran matematika sekolah dasar dan menengah. Untuk dapat melakukan koneksi terlebih dahulu harus mengerti dengan permasalahannya dan untuk dapat mengerti permasalahan harus mampu membuat koneksi dengan topik-topik yang terkait.

Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur, memahami antar topik matematika, dan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, koneksi matematika tidak hanya menghubungkan antar topik dalam matematika, tetapi juga menghubungkan matematika dengan berbagai ilmu lain dan dengan kehidupan. Ulep menguraikan indikator koneksi matematis dan yang dipakai oleh peneliti, sebagai berikut:

- a. Menyelesaikan masalah dengan menggunakan grafik, hitungan numerik, aljabar, dan representasi verbal;
- b. Menerapkan konsep dan prosedur yang telah diperoleh pada situasi baru;
- c. Menyadari hubungan antar topik dalam matematika;

d. Memperluas ide-ide numerik.<sup>29</sup>

### 5. *Penyajian (Representation)*

Kemampuan representasi matematis adalah salah satu standar proses yang perlu ditumbuhkan dan dimiliki siswa. Jones & Knuth mengemukakan representasi adalah model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah atau aspek dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi. Sedangkan Parmentier mendefinisikan representasi sebagai aktivitas atau hubungan dimana satu hal mewakili hal lain sampai pada suatu level tertentu, untuk tujuan tertentu, dan yang kedua oleh subjek atau interpretasi pikiran<sup>30</sup>. Dalam NTCM Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya Standar proses ini hendaknya disampaikan selama proses belajar matematika. Dalam belajar matematika simbol, bagan, grafik, dan diagram merupakan metode yang sangat baik untuk menyajikan ide-ide dan hubungan dalam matematika. Simbol, bersama dengan alat peraga seperti bagan dan grafik, harus dipahami oleh siswa sebagai cara untuk mengkomunikasikan ide-ide dalam matematika kepada orang lain. Simbol, grafik, bagan, dan alat-alat peraga lainnya juga merupakan media pembelajaran yang sangat berguna. Mengubah satu penyajian ke dalam bentuk penyajian yang lain merupakan cara yang penting untuk menambah pemahaman terhadap suatu ide<sup>31</sup>.

---

<sup>29</sup> Arif Widarti, *Kemampuan Koneksi Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Matematis Siswa*, (STIKIP PGRI Jombang), h.2

<sup>30</sup> Syarifah, Fadilah, *Menumbuhkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Matematika Melalui Pembelajaran Open Ended*, 2008. Diakses dari <http://webcache.googleusercontent.com>. Pada 11 Maret 2014.

<sup>31</sup> Wahyuningsih, Eis Sri. *Perbedaan Peningkatan Kemampuan Penalaran Dan Representasi Matematis Siswa Sekolah Dasar Dengan Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe Circ*. Diakses dari: <http://digilib.unimed.ac.id/UNIMED-Master-250067/22879>. Pada tanggal 11 Maret 2014.

Indikator yang digunakan dalam menilai kemampuan representasi matematis siswa terlihat sebagai berikut :

- a. Menggunakan representasi visual dalam bentuk grafik untuk menyelesaikan masalah
- b. Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan
- c. Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematika
- d. Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan

#### **D. Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis**

Pembelajaran matematika berdasarkan masalah merupakan suatu kegiatan yang kompleks apabila bertujuan untuk meningkatkan kemampuan matematis. Hal ini dikarenakan pada tahap tahap pembelajaran berbasis masalah ini secara tersirat melatih siswa untuk mengeluarkan kemampuan matematisnya. Sehingga dapat dilakukan penyelidikan tentang peningkatan kemampuan matematis siswa yang dikenakan pembelajaran berbasis masalah.

Dibawah ini akan dijelaskan pada tahap tahap mana saja yang kemampuan matematis siswa dilatihkan:

##### **Tahap 1: orientasi siswa terhadap masalah**

Kemampuan terlatih pada kegiatan di tahap 1 yaitu, guru menjelaskan tujuan pembelajaran, mendiskusikan materi prasyarat yang dibutuhkan dengan begitu siswa mengajukan berbagai dugaan dan terbangunlah pengetahuan matematis yang baru melalui diskusi terbuka diawal tahap ini, kemudian memotivasi siswa agar terlibat pada pemecahan masalah yang dipilihnya.

Kegiatan yang terjadi pada tahap ini adalah guru memberikan sebuah pandangan terhadap masalah. Bagaimana bentuk sebuah pernyataan yang disebutkan guru menjadi sebuah masalah. Dalam hal ini, ketika guru menyampaikan sebuah pernyataan masalah (masalah tidak ditampakkan dalam pernyataan guru) siswa secara tidak langsung dilatih

untuk mengidentifikasi masalah dari yang diberikan oleh guru. Ini akan meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dalam kegiatan tahap pertama ini, tidak serta merta siswa hanya dilatih kemampuan pemecahan masalah siswa. Namun siswa akan dilatih penalarannya dalam mengaitkan materi matematika dengan pernyataan guru.

**Tahap 2 :** mengorganisasi siswa untuk belajar

Tahap 2 di pembelajaran berbasis masalah yaitu guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar dengan cara menerapkan dan mengadaptasi berbagai pendekatan dan strategi untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan masalah tersebut, didalamnya siswa dipbolehkan untuk mengajukan dugaan untuk melatih kemampuan bernalar.

Dikegiatan ini, guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. Disini kemampuan siswa yang dilatihkan yaitu penalaran dan pemahaman masalah. Kemampuan siswa untuk memecahkan masalah dilatihkan ketika guru meminta siswa untuk mendefinisikan sebuah pernyataan. Sedangkan siswa pasti akan bernalar tentang masalah yang dihadapi, serta akan memberikan penjelasan tentang masalah tersebut. Dalam proses pemecahan masalah tersebut siswa akan merefleksikan dan mengklarifikasikan dalam berfikir mengenai gagasan matematika dalam berbagai situasi, baik berupa grafik, hitungan numerik, aljabar dan representasi verbal melalui model matematika yang dibuat oleh siswa.

**Tahap 3 :** membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Kemampuan matematis siswa yang dilatihkan pada tahap 3 adalah :

1. menyatakan masalah dalam bentuk yang operasional
2. menyusun hipotesis-hipotesis awal
3. menyusun prosedur kerja untuk pemecahan masalah
4. menguji hipotesis dengan melaksanakan langkah kerja
5. menyajikan masalah dalam bentuk yang lebih jelas mengajukan dugaan

6. menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi
7. memeriksa kesahihan suatu argumen (memeriksa hasil pekerjaannya)
8. mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikan serta menggambarannya
9. menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi
10. menyelesaikan masalah dengan menggunakan grafik, hitungan numerik, aljabar, dan representasi verbal
11. menerapkan konsep dan prosedur yang telah diperoleh pada situasi baru
12. membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan
13. penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematika
14. membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.

Pada tahap ini, guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, disini siswa mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual, melaksanakan eksperimen dengan melakukan manipulasi matematik untuk mendapatkan penjelasan berupa hasil perluasan ide-ide matematik dan pemecahan masalah yang muncul di dalam matematika atau didalam konteks lain yang melibatkan matematika.

Tahap ini merupakan tahap yang sangat penting dalam meningkatkan kemampuan matematis. Hampir semua kemampuan matematis secara tidak langsung dilatihkan kepada siswa. Ketika siswa melakukan kegiatan untuk penyelidikan, siswa diminta untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. Siswa langsung menggunakan seluruh kemampuan untuk memecahkan masalah, penalaran, komunikasi, dan koneksi. Hal ini terjadi ketika siswa diminta untuk mendapatkan penjelasan dari

permasalahan itu. Siswa dipastikan akan mencari informasi yang sesuai dari masalah itu, sehingga langsung melatih kemampuan penalaran dan koneksi matematis. Serta pemahaman tentang pemecahan masalah pasti akan terus berlanjut dalam kegiatan ini. Komunikasi siswa pasti terjadi ketika siswa akan saling bertanya antar siswa ataupun siswa bertanya dengan sumber lain demi mendapatkan informasi tentang penjelasan permasalahan yang terjadi.

#### **Tahap 4 : mengembangkan dan menyajikan hasil karya**

Pada tahap 4, guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.

Kemampuan matematis yang dilatihkan pada tahap ii meliputi guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan model serta membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya. Di kegiatan ini siswa pasti melatih koneksi matematis, namun secara tak langsung siswa juga dilatihkan untuk mempresentasikan hasil dari pemecahan masalah yang terjadi. Disini kemampuan representasi sangat dilatihkan ketika siswa dilatihkan untuk membuat simbol-simbol matematis dalam menyelesaikan masalah. Simbol-simbol tersebut harus dituliskan untuk mempermudah memecahkan masalah tersebut. Sehingga ketika siswa menyajikan pemecahan dari masalah yang terjadi, siswa yang lain (audiens) akan mengerti pemecahan masalah secara matematis. Bisa ditinjau bahwa di kegiatan ini, kegiatan peningkatan kemampuan penalaran matematis, komunikasi matematis, koneksi matematis, dan representasi matematis terjadi berbarengan. Sehingga dimungkinkan adanya peningkatan tentang kemampuan tersebut.

#### **Tahap 5 : menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah**

Pada tahap 5 Guru membantu siswa untuk melakukan monitor dan refleksi atau evaluasi secara general terhadap penyelidikan mereka dengan menyadari hubungan antar topic kemudian menarik kesimpulan termasuk juga didalamnya yang berkenaan dengan proses yang mereka gunakan.

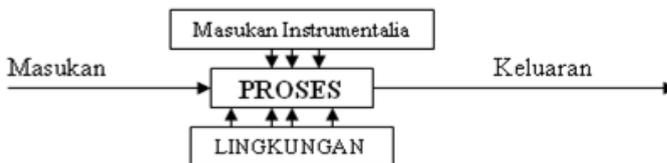
Kegiatan ini, guru sebagai fasilitator bertindak sebagai evaluator. Guru akan menyebutkan dikegiatan manakah ketika siswa memecahkan masalah itu menemui kendala, serta guru akan memberikan penjelasan tentang bagaimana menyelesaikan permasalahan yang terjadi sebaik mungkin. Guru akan melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan ketika menyelesaikan masalah. Disini siswa mungkin hanya sebagai pendengar, tetapi siswa akan dilatihkan penalaran serta koneksinya. Sehingga akan semakin memperkuat kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa.

Dari serangkaian kegiatan dan tahap tahap pembelajaran berbasis masalah. Siswa langsung dihadapkan secara tidak sadar ketika mereka dilatihkan semua kemampuan matematisnya. Sehingga sangat cocok dan sangat pas apabila kegiatan pembelajaran berbasis masalah diterapkan untuk meningkatkan kemampuan matematis.

#### E. Validitas Perangkat Pembelajaran

Keberhasilan penyelenggaraan pendidikan banyak ditentukan oleh kegiatan pembelajaran yang ditangani oleh guru. Dalam menunjang pencapaian keberhasilan kegiatan pembelajaran, perangkat pembelajaran harus dimiliki oleh seorang guru. Untuk itu setiap guru dituntut untuk menyiapkan dan merencanakan dengan sebaik-baiknya dalam rangka mencapai keberhasilan kegiatan pembelajaran secara optimal.<sup>32</sup>

Soedjadi mengatakan pendidikan sebagai suatu sistem dapat digambarkan dengan skema seperti di bawah ini :



**Gambar 2.1 Skema Pendidikan Sebagai Suatu Sistem Pendidikan**

<sup>32</sup>Muhammad Joko Susilo, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Yogyakarta : Pustaka Siswa, 2007), h.182

Skema tersebut menggambarkan pendidikan sebagai suatu sistem pendidikan yang dapat digunakan untuk membahas satuan-satuan pendidikan misalnya proses pembelajaran dalam kelas merupakan masukan instrumentalia dapat meliputi (1) guru, (2) kurikulum/ materi ajar, (3) sarana dan prasarana (4) metode/ model pembelajaran (5) media dan lain-lain. Sedangkan komponen lingkungan dapat berarti keikutsertaan orang tua siswa ataupun dukungan masyarakat sekitar sekolah.

Hal tersebut memperjelas ketergantungan "keluaran" dari berbagai komponen pembentuk sistem tersebut. Keluaran atau output pendidikan sangat ditentukan oleh komponen-komponen yang dapat dipandang sebagai faktor-faktor penentu keluaran termasuk masukan "mentah" atau siswa sendiri.

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan media atau sarana yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran agar dapat berjalan lancar, efektif dan efisien.<sup>33</sup> Jadi perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan matematis adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan guru dan siswa melakukan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan matematis. Perangkat pembelajaran tersebut dapat berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku guru, buku siswa, dan Lembar Kerja Siswa, media, alat evaluasi dan lain sebagainya. Pada penelitian ini, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dibatasi pada RPP dan LKS.

### **1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

RPP adalah suatu rencana yang berisi prosedur atau langkah-langkah kegiatan guru dan siswa yang disusun secara sistematis untuk digunakan sebagai pedoman bagi guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada hakekatnya merupakan perencanaan jangka pendek untuk memperkirakan dan memproyeksikan apa yang dilakukan dalam pembelajaran. RPP perlu dikembangkan untuk

---

<sup>33</sup>Ibid., h. 22

mengkoordinasikan komponen pembelajaran yakni, kompetensi dasar, materi standar, indikator hasil belajar, dan penilaian.<sup>34</sup> Kompetensi dasar berfungsi mengembangkan potensi siswa; materi standar berfungsi memberi makna terhadap kompetensi dasar; indikator hasil belajar berfungsi menunjukkan keberhasilan pembentukan kompetensi siswa; sedangkan penilaian berfungsi mengukur pembentukan kompetensi, dan menentukan tindakan yang harus dilakukan apabila kompetensi standar belum tercapai.

RPP memiliki komponen-komponen antara lain: tujuan pembelajaran, langkah-langkah yang memuat pendekatan/ strategi, waktu, kegiatan pembelajaran, metode sajian, dan bahasa. Kegiatan pembelajaran mempunyai sub-komponen yaitu pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup.

Indikator validasi perangkat pembelajaran tentang RPP pada penelitian ini adalah: (a) Ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran. Komponen-komponen tujuan pembelajaran dalam menyusun RPP meliputi; (2) Menuliskan kompetensi dasar (KD); (3) Ketepatan penjabaran dari KD dalam Indikator dan tujuan pembelajaran; (4) Kejelasan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran; (5) Operasioanal rumusan indikator dan tujuan pembelajaran

Langkah-langkah Pembelajaran. Komponen-komponen langkah pembelajaran yang disajikan dalam menyusun RPP meliputi: (1) Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan matematis yang dipilih sesuai tujuan pembelajaran; (2) Langkah-langkah Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan matematis ditulis lengkap dalam RPP; (3) Langkah-langkah pembelajaran memuat urutan kegiatan pembelajaran yang logis; (4) Langkah-langkah pembelajaran memuat dengan jelas peran guru dan peran siswa; (5) Langkah-langkah pembelajaran dapat dilaksanakan guru

---

<sup>34</sup>Mulyasa, op.cit., h.213

Waktu. Komponen-komponen waktu yang disajikan dalam menyusun RPP meliputi: (1) Pembagian waktu setiap langkah/ kegiatan dinyatakan dengan jelas; (2) Kesesuaian waktu setiap langkah/ kegiatan.

Perangkat Pembelajaran. Komponen-komponen perangkat pembelajaran yang disajikan dalam menyusun RPP meliputi: (1) Lembar Kerja Siswa (LKS) menunjang ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran; (2) Media menunjang ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran; (3) LKS diskenariokan penggunaannya dalam RPP

Metode Sajian. Komponen metode sajian dalam menyusun RPP meliputi: (a) Sebelum menyajikan konsep baru, sajian dikaitkan dengan konsep yang telah dimiliki siswa; (b) Memberikan kesempatan bertanya kepada siswa; (c) Guru mengecek pemahaman siswa; (4) Memberi kemudahan terlaksananya pembelajaran yang inovatif.

Bahasa. Komponen bahasa dalam menyusun RPP meliputi: (1) Menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar. (2) Ketepatan struktur kalimat

## 2. Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa (LKS) berisi masalah dan uraian singkat materi yang terkait. LKS yang baik akan dapat menuntun siswa dalam mengkonstruksi fakta, konsep, prinsip atau prosedur-prosedur matematika sesuai dengan materi yang disiswai. Dalam LKS disediakan pula tempat bagi siswa untuk menyelesaikan masalah/ soal. LKS disusun untuk memberi kemudahan bagi guru dalam mengakomodasi tingkat kemampuan siswa yang berbeda-beda. Melalui LKS, pembelajaran di kelas akan berpusat kepada siswa, dan memudahkan guru dan siswa untuk melaksanakan kegiatan yang tertera di LKS.

Adapun indikator validasi Lembar Kerja Siswa (LKS) meliputi: 35 aspek petunjuk, kelayakan isi, prosedur dan pertanyaan. Pertama, aspek petunjuk, yakni: Petunjuk

---

<sup>35</sup>Shoffan Shoffa, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan PMR Pada Pokok Bahasan Jajargenjang dan Belah Ketupat*, Skripsi, (Surabaya : Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNESA, 2008 ), h.29.t.d.

dinyatakan dengan jelas, mencantumkan indikator, materi LKS sesuai dengan indikator di LKS dan RPP. Kedua, Kelayakan Isi yakni: Keluasan materi, Kedalaman materi, Akurasi fakta, Kebenaran konsep, Kesesuaian dengan perkembangan ilmu, Akurasi teori, Akurasi prosedur atau metode, Menumbuhkan rasa ingin tahu, Mengembangkan kecakapan personal, Menumbuhkan kreativitas, Mengembangkan kecakapan sosial, Mengembangkan kecakapan akademik, Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut, Menyajikan contoh-contoh konkret dari lingkungan lokal/nasional. Ketiga, Prosedur yakni: Urutan kerja siswa dan Keterbacaan/ bahasa dari prosedur. Keempat, Pertanyaan yakni: Kesesuaian pertanyaan dengan indikator di LKS dan RPP, Pertanyaan mendukung konsep dan Keterbacaan/ bahasa dari pertanyaan.

### 3. Kriteria Kevalidan

Telah disampaikan sebelumnya bahwa untuk mencapai keberhasilan kegiatan pembelajaran secara optimal, guru dituntut untuk menyiapkan dan merencanakannya dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, suatu perangkat pembelajaran yang baik, atau valid sangatlah diperlukan bagi setiap guru.

Sebagaimana dijelaskan oleh Dalyana, bahwa sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran hendaknya perangkat pembelajaran telah mempunyai status "valid". Selanjutnya dijelaskan bahwa idealnya seorang pengembang perangkat pembelajaran perlu melakukan pemeriksaan ulang kepada para ahli (validator), khususnya mengenai; (a) Ketepatan Isi; (b) Materi Pembelajaran; (c) Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran; (d)

desain fisik dan lain-lain. Dengan demikian, suatu perangkat pembelajaran dikatakan valid (baik/layak), apabila telah dinilai baik oleh para ahli (validator).<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> Dalyana, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Ralistik pada Pokok Bahasan Perbandingan di Kelas II SLTP*, Tesis, (Surabaya : Program Pasca Sarjana UNESA, 2004), h.71 t.d

Sebagai pedoman, penilaian para validator terhadap perangkat pembelajaran mencakup kebenaran substansi, kesesuaian dengan tingkat berpikir siswa, kesesuaian dengan prinsip utama, karakteristik dan langkah-langkah strategi. Kebenaran substansi dan kesesuaian dengan tingkat berpikir siswa ini mengacu pada indikator yang mencakup format, bahasa, ilustrasi dan isi yang disesuaikan dengan pemikiran siswa. Untuk setiap indikator tersebut dibagi lagi ke dalam sub-sub indikator sebagai berikut: 37. Pertama, Indikator format Perangkat Pembelajaran, terdiri atas: (1) Kejelasan pembagian materi; (2) Penomoran; (3) Kemenarikan; (4) Keseimbangan antara teks dan ilustrasi; (5) Jenis dan ukuran huruf; (6) Pengaturan ruang; (7) Kesesuaian ukuran fisik dengan siswa. Kedua, Indikator bahasa, terdiri atas: (1) Kebenaran tata bahasa; (2) Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan berpikir dan kemampuan membaca siswa; (3) Arahan untuk membaca sumber lain; (4) Kejelasan definisi tiap terminology; (5) Kesederhanaan struktur kalimat; (6) Kejelasan petunjuk dan arahan. Ketiga, Indikator tentang ilustrasi, terdiri atas: (1) Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep; (2) Keterkaitan langsung dengan konsep yang dibahas; (3) Kejelasan; (4) Mudah untuk dipahami; (5) Ketidakbiasan atas gender. Keempat, Indikator isi, terdiri atas: (1) Kebenaran Isi; (2) Bagian-bagiannya tersusun secara logis; (3) Kesesuaian dengan KTSP; (4) Memuat semua informasi penting yang terkait; (5) Hubungan dengan materi sebelumnya; (6) Kesesuaian dengan pola pikir siswa; (7) Memuat latihan yang berhubungan dengan konsep yang ditemukan; (8) Tidak terfokus pada stereotip tertentu (etnis, jenis kelamin, agama, dan kelas sosial)

Sedangkan indikator kesesuaian perangkat pembelajaran yang disusun dengan prinsip utama, karakteristik dan langkah-langkah strategi yang digunakan sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya.

---

<sup>37</sup>Ibid., h. 72

Selanjutnya dengan mengacu pada indikator-indikator diatas dan dengan memperhatikan indikator-indikator pada lembar validasi yang telah dikembangkan oleh para pengembang sebelumnya, ditentukan indikator-indikator dari masing-masing perangkat pembelajaran, yang akan dijelaskan pada poin selanjutnya. Dalam penelitian ini, perangkat dikatakan valid jika interval skor pada rata-rata nilai yang diberikan para ahli berada pada kategori "sangat valid" atau "valid". Apabila terdapat skor yang kurang baik atau tidak baik, akan digunakan sebagai masukan untuk merevisi atau menyempurnakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

#### **4. Efektivitas Perangkat Pembelajaran**

Efektivitas perangkat pembelajaran adalah seberapa besar pembelajaran dengan menggunakan perangkat yang dikembangkan mencapai indikator-indikator efektivitas pembelajaran. Slavin (dalam Ike Agustinus) menyatakan bahwa terdapat empat indikator dalam menentukan keefektivan pembelajaran, yaitu: 38 (a) Kualitas Pembelajaran, artinya banyaknya informasi atau keterampilan yang disajikan sehingga siswa dapat mempelajarinya dengan mudah; (b) Kesesuaian Tingkat Pembelajaran, artinya sejauh mana guru memastikan kesiapan siswa untuk mempelajari materi baru; (c) Insentif, artinya seberapa besar usaha guru memotivasi siswa mengerjakan tugas belajar dari materi pelajaran yang disampaikan. Semakin besar motivasi yang diberikan guru kepada siswa maka keaktifan semakin besar pula, dengan demikian pembelajaran semakin efektif; (d) Waktu, artinya lamanya waktu yang diberikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang diberikan. Pembelajaran akan efektif jika siswa dapat menyelesaikan pembelajaran sesuai waktu yang diberikan. Pembelajaran akan efektif jika siswa dapat menyelesaikan pembelajaran sesuai waktu

---

<sup>38</sup> Ike Agustinus P, *Efektivitas Pembelajaran Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Induktif dengan Pendekatan Beach Ball pada Materi Jajargenjang di SMPN 1 Bojonegoro*, Skripsi, (Surabaya : Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNESA, 2008), h. 13 t.d

yang diberikan. Selanjutnya Kemp (dalam Dalyana) mengemukakan bahwa untuk mengukur efektivitas hasil pembelajaran dapat dilakukan dengan menghitung seberapa banyak siswa yang telah mencapai tujuan pembelajaran dalam waktu yang telah ditentukan. Pencapaian tujuan pembelajaran tersebut dapat terlihat dari hasil tes hasil belajar siswa, sikap dan reaksi (respon) siswa terhadap program pembelajaran.<sup>39</sup>

Eggen dan Kauchak (dalam Dalyana), menyatakan bahwa suatu pembelajaran akan efektif bila siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan). Hasil pembelajaran tidak saja meningkatkan pengetahuan, melainkan meningkatkan keterampilan berpikir. Dengan demikian dalam pembelajaran perlu diperhatikan aktivitas siswa selama mengikuti proses pembelajaran. Semakin siswa aktif, pembelajaran akan semakin efektif.<sup>40</sup>

Minat juga akan mempengaruhi proses belajar mengajar. Jika tidak berminat untuk mempelajari sesuatu maka tidak dapat diharapkan siswa akan belajar dengan baik dalam mempelajari hal tersebut. Jika siswa belajar sesuatu dengan minatnya maka dapat diharapkan hasilnya akan lebih baik.

Dalam penelitian ini, peneliti mendefinisikan efektivitas pembelajaran didasarkan pada empat indikator, yaitu segala aktivitas yang dilakukan oleh siswa, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, respon siswa terhadap pembelajaran dan hasil belajar siswa. Masing-masing indikator tersebut diulas lebih detail sebagai berikut : Pertama, Aktivitas siswa, Menurut Chaplin aktivitas adalah segala kegiatan yang dilaksanakan organisme secara mental atau fisik.<sup>41</sup> Aktivitas siswa selama proses belajar mengajar merupakan salah satu indikator adanya keinginan siswa untuk belajar. Banyak

---

<sup>39</sup>Dalyana, h. 74

<sup>40</sup>Dalyana, *ibid.*, h.73

<sup>41</sup>J.P.Chaplin, *Kamus Lengkap Psikologi*, (Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 2005), h.9

jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah. Aktivitas siswa tidak hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Paul B. Diedrich (dalam Sardiman) membuat suatu daftar yang berisi 177 macam aktivitas siswa yang antara lain dapat digolongkan sebagai berikut :<sup>42</sup> (1) Visual activities, seperti membaca, memperhatikan gambar, memperhatikan demonstrasi percobaan pekerjaan orang lain;(2) Oral activities, seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi;(3) Listening activities, seperti mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato; (4) Writing activities, seperti menulis: cerita, karangan, laporan, menyalin; (5) Drawing activities, seperti menggambar, membuat grafik, peta; (6) Motor activities, seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, mereparasi model, bermain, berkebun, berternak; (7) Mental activities, seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan; (8) Emotional activities, seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa merupakan kegiatan atau perilaku yang terjadi selama proses belajar mengajar. Kegiatan-kegiatan yang dimaksud adalah kegiatan yang mengarah pada proses belajar seperti bertanya, mengajukan pendapat, mengerjakan tugas-tugas, menjawab pertanyaan guru dan bekerjasama dengan siswa lain. Aktivitas yang timbul dari siswa akan mengakibatkan terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang akan mengarah pada peningkatan prestasi.

Kedua aktivitas guru. Aktivitas guru di dalam pembelajaran diamati oleh pengamat. Guru melaksanakan segala yang terencana dalam perangkat pembelajaran, perangkat pembelajaran yang dibuat dalam penelitian ini

---

<sup>42</sup>Sardiman A.M, *Interaksi dan Kemampuan awal Mengajar*, (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2006), h.100

menyesuaikan dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah. Kegiatan yang diamati adalah persiapan rencana pelaksanaan pembelajaran, persiapan dalam media pembelajaran, kegiatan pengorientasian siswa terhadap masalah, kegiatan pengorganisasian siswa untuk belajar, pembimbingan penyelidikan individual maupun kelompok siswa, kegiatan pengembangan dan penyajian hasil karya siswa, kegiatan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah serta kegiatan penutupan dalam pembelajaran berbasis masalah. Semua hal tersebut tertuang dalam lembar observasi guru yang dilaksanakan oleh pengamat.

Ketiga, Respon Siswa. Sebelum menjelaskan tentang konsep respon siswa, penulis mengulas terlebih dahulu tentang apa yang dimaksud dengan respon. Menurut kamus ilmiah populer, respon diartikan sebagai reaksi, jawaban, reaksi balik.<sup>43</sup> Hamalik dalam bukunya menjelaskan bahwa respon adalah gerakan-gerakan yang terkoordinasi oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa-peristiwa luar dalam lingkungan sekitar.<sup>44</sup>

Penulis menyimpulkan bahwa respon adalah reaksi atau tanggapan yang timbul akibat adanya rangsangan yang terdapat dalam lingkungan sekitar. Sehingga respon siswa adalah reaksi atau tanggapan yang ditunjukkan siswa dalam proses belajar.

Bimo menjelaskan bahwa salah satu cara untuk mengetahui respon seseorang terhadap sesuatu adalah dengan menggunakan angket, karena angket berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh responden untuk mengetahui fakta-fakta atau opini-opini.<sup>45</sup>

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan angket untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang mengintegrasikan teori Vygotsky dengan teori Ibnu

---

<sup>43</sup>Pius A Partanto, *Kamus Ilmiah Populer*, (Surabaya: Arkola, 1994), h. 674

<sup>44</sup>Oemar Hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, (Bandung: Bumi Aksara, 2001), h. 73

<sup>45</sup>Bimo Walgito, *Bimbingan dan Penyuluhan di Sekolah*, (Yogyakarta : UGM, 1986), h. 65

khaldun, dengan aspek-aspek sebagai berikut: (1) Ketertarikan terhadap komponen (respon senang/ tidak senang); (2) Keterkinian terhadap komponen (respon baru/ tidak baru); (3)Tingkat kesukaran soal (respon sulit/ mudah); (4) Minat terhadap pembelajaran yang mengintegrasikan teori Vygotsky dengan teori Ibnu khaldun (respon minat/ tidak berminat), (5) Pendapat positif tentang LKS (respon ya/ tidak)

### 5. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Menurut Nieveen (dalam Ermawati), karakteristik produk pendidikan yang memiliki kualitas kepraktisan yang tinggi apabila ahli dan guru mempertimbangkan produk itu dapat digunakan dan realitanya menunjukkan bahwa mudah bagi guru dan siswa untuk menggunakan produk tersebut. Hal ini berarti terdapat konsistensi antara harapan dengan pertimbangan dan harapan dengan operasional. Apabila kedua konsistensi tersebut tercapai, maka produk hasil pengembangan dapat dikatakan praktis.<sup>46</sup>

Kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini didasarkan pada penilaian para ahli (validator) dengan cara mengisi lembar validasi masing-masing perangkat pembelajaran. Penilaian tersebut meliputi beberapa aspek, yaitu : (a) Dapat digunakan tanpa revisi; (b) Dapat digunakan dengan sedikit revisi; (c) Dapat digunakan dengan banyak revisi; (d) Tidak dapat digunakan

Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika validator mengatakan perangkat tersebut dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi.

### F. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Pengembangan sistem pembelajaran adalah suatu proses untuk menentukan dan menciptakan suatu kondisi tertentu yang menyebabkan siswa dapat berinteraksi sedemikian hingga terjadi perubahan tingkah laku. Model pengembangan sistem

---

<sup>46</sup> Ermawati, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Deometri Model Van hieele*, Skripsi, ( Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNESA, 2007), h.25. t.d.

perangkat pembelajaran yang digunakan peneliti adalah model Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Model Thiagarajan terdiri dari 4 tahap yang dikenal dengan model 4-D (*four D model*). Keempat tahap tersebut adalah tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Uraian keempat tahap beserta komponen-komponen 4-D Thiagarajan sebagai berikut:<sup>47</sup> Pertama, Tahap Pendefinisian (*define*), Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahap pendefinisian terdiri dari 5 langkah yaitu analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Terdiri atas; (1) Analisis Awal-Akhir (*Front-End Analysis*). Kegiatan analisis awal akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum matematika yang digunakan saat ini, berbagai teori belajar yang relevan dengan tantangan dan tuntutan masa depan, sehingga diperoleh deskripsi pola pembelajaran yang dianggap paling sesuai. (2) Analisis Siswa (*Leaner Analysis*). Kegiatan analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran. Karakteristik ini meliputi latar belakang pengetahuan, perkembangan kognitif siswa, dan pengalaman siswa baik sebagai kelompok maupun sebagai individu. (3) Analisis Konsep (*Concept Analysis*). Kegiatan analisis konsep yang ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal-akhir. (4) Analisis Tugas (*Task Analysis*). Kegiatan analisis tugas mempunyai pengidentifikasian keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan saat ini. Kegiatan ini ditujukan untuk mengidentifikasi keterampilan akademis utama yang akan dikembangkan dalam

---

<sup>47</sup> Suhartin, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Komik pada Materi Trapesium dan Layang-layang pada Kelas VII*, Skripsi, (Surabaya : Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNESA, 2008), h.31

pembelajaran. (5) Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*). Spesifikasi tujuan pembelajaran ditujukan untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran yang dinyatakan dengan tingkah laku. Perincian tujuan pembelajaran tersebut merupakan dasar dalam penyusunan tes hasil belajar dan rancangan perangkat pembelajaran.

Kedua, Tahap Perancangan (*design*). Tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh *prototype* (contoh perangkat pembelajaran). Tahap ini dimulai setelah ditetapkan tujuan pembelajaran. Tahap perancangan terdiri dari empat langkah pokok, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan awal (desain awal). Keempat kegiatan ini dapat diuraikan sebagai berikut: (1) Penyusunan Tes (Criterion Test Construction). Dasar dari penyusunan tes adalah analisis tugas dan analisis konsep yang dijabarkan dalam spesifikasi tujuan pembelajaran. Tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar suatu materi. Untuk merancang tes hasil belajar siswa dibuat kisi-kisi soal dan acuan penskoran. Penskoran yang digunakan adalah Penilaian Acuan Patokan (PAP) dengan alasan PAP berorientasi pada tingkat kemampuan siswa terhadap materi yang diteskan sehingga skor yang diperoleh mencerminkan persentase kemampuannya. (2) Pemilihan Media (Media Selection). Kegiatan pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang tepat untuk penyajian materi pembelajaran. Proses pemilihan media disesuaikan dengan hasil analisis tugas dan analisis konsep serta karakteristik siswa. (3) Pemilihan Format (Format selection). Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi pembelajaran, dan sumber belajar. (4) Perancangan Awal (Initial Design). Rancangan awal adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum uji coba dilaksanakan. Adapun rancangan awal perangkat pembelajaran yang akan melibatkan aktivitas siswa dan guru, yaitu RPP, LKS, tes hasil belajar, dan instrumen penelitian yang berupa lembar observasi aktivitas siswa, lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran, angket respon siswa dan lembar validasi perangkat pembelajaran.

Ketiga, Tahap Pengembangan (development). Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draf perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli dan uji coba lapangan. Terdiri atas; (1) Penilaian Para Ahli (Expert Appraisal). Penilaian para ahli meliputi validasi isi (content validity) yang mencakup semua perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada tahap perancangan (design). Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran. Secara umum validasi mencakup: pertama Isi perangkat pembelajaran meliputi: Apakah isi perangkat pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran dan tujuan yang akan diukur dan Apakah ilustrasi perangkat pembelajaran dapat memperjelas konsep dan mudah dipahami. Kedua Bahasa, meliputi: Apakah kalimat pada perangkat pembelajaran menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar dan Apakah kalimat pada perangkat pembelajaran tidak menimbulkan penafsiran ganda. (2) Uji coba Lapangan (Developmental Testing). Uji coba lapangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Dalam uji coba dicatat semua respon, reaksi, komentar dari guru, siswa dan para pengamat.

Keempat, Tahap Penyebaran (disseminate). Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain, sekolah lain, atau oleh guru lain. Namun dalam penelitian ini tahap disseminate belum dilakukan.

Model pengembangan perangkat pembelajaran Thiagarajan mempunyai prosedur pelaksanaan yang jelas dan sistematis. Hal ini terlihat dari masing-masing tahap pengembangan diuraikan secara jelas. Selain itu perangkat pembelajaran yang dikembangkan mendapat penilaian dari para ahli/ pakar melalui tahap validasi. Hal ini berarti hasil pengembangan yang diperoleh telah direvisi berdasarkan penilaian para ahli sebelum dilakukan uji coba pada siswa. Atas dasar itu peneliti memilih model pengembangan Thiagarajan,

Semmel dan Semmel (*four D model*) dengan memodifikasi bagian-bagian tertentu.

## G. MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

Materi yang digunakan pada pembelajaran ini adalah materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel yang diajarkan pada siswa kelas VIII SMP pada Semester I berdasarkan kurikulum KTSP (2006).

Sistem Persamaan linear dua variabel adalah suatu sistem persamaan yang terdiri atas dua persamaan linear (PLDV) dan setiap persamaan mempunyai dua variabel dengan pangkat tertinggi satu. Bentuk umum SPLDV dapat dinyatakan dalam bentuk  $ax + by = c$  dan  $px + qy = r$ ; dengan  $a, b, p, q \neq 0$ <sup>48</sup>.

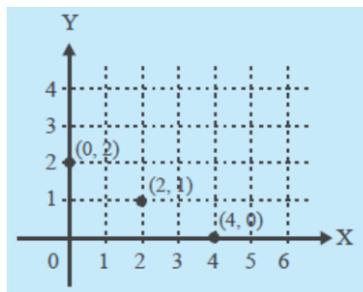
### Contoh Soal

Gambarlah grafik himpunan penyelesaian persamaan  $x + 2y = 4$  untuk  $x, y$  variabel pada himpunan bilangan cacah.

### Penyelesaian:

Buatlah tabel untuk menentukan pasangan bilangan ( $x, y$ ) yang memenuhi persamaan  $x + 2y = 4$ .

X	0	2	4
y	2	1	0



<sup>48</sup>Dewi Nurhaini dan Tri Wahyuni, *Matematika Konsep dan Aplikasinya 2*. (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008), H.97

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali permasalahan-permasalahan yang dapat dipecahkan dengan menggunakan SPLDV. Pada umumnya, permasalahan tersebut berkaitan dengan aritmatika sosial. Misalnya, menentukan harga satuan barang, menentukan panjang atau lebar sebidang tanah, dan lain sebagainya.

**Contoh soal**

1. Harga 1 kg beras dan 4 kg minyak goreng Rp 14.000,-. Sedangkan harga 2 kg beras dan 2 kg minyak goreng Rp10.000,-. Tentukan:
  - a. Model matematika dari soal tersebut
  - b. Harga 1 kg beras dan 1 kg minyak goreng
  - c. Harga 2 kg beras dan 6 kg minyak goreng

**Jawab :**

- a. Langkah-langkah dalam membuat model matematika harga 1 kg beras =  $x$  dan harga 1 kg minyak goreng =  $y$
- b. Untuk mencari harga satuan beras dan harga satuan minyak goreng, tentukan penyelesaian SPLDV
 
$$x + y = 14.000 \quad \text{persamaan 1}$$

$$2x + 2y = 10.000 \quad \text{persamaan 2}$$

**Dengan substitusi**

$$x + 4y = 14.000$$

Maka:  $x = 14.000 - 4y$  selanjutnya disebut persamaan 3

**Substitusi persamaan 3 ke persamaan 2:**

$$2x + 2y = 10.000$$

$$2(14.000 - 4y) + 2y = 10.000$$

$$28.000 - 8y + 2y = 10.000$$

$$28.000 - 6y = 10.000$$

**Agar nilai dibelakang sama dengan (=) nol, maka kedua ruas harus dikurangi 10.000, menjadi:**

$$28.000 - 10.000 - 6y = 10.000 - 10.000$$

$$18.000 - 6y = 0$$

$$18.000 = 6y$$

$$3.000 = y$$

$$y = 3000$$

Selanjutnya disebut persamaan 4

**Substitusi persamaan 4 ke persamaan 1, menjadi:**

$$x + 4y = 14.000$$

$$x + 4(3.000) = 14.000$$

$$x + 12.000 = 14.000$$

$$x = 14.000 - 12.000$$

$$x = 2.000$$

**dengan eliminasi**

$$x + 4y = 14.000$$

$$2x + 2y = 10.000$$

$$\text{dikali } 22x + 8y = 28.000$$

$$\text{dikali } \underline{12x + 2y = 10.000} \quad -$$

$$6y = 18.000$$

$$y = 3.000$$

$$x + 4y = 14.000$$

$$2x + 2y = 10.000$$

$$\text{dikali } 1x + 4y = 14.000$$

$$\text{dikali } \underline{44x + 4y = 20.000} \quad -$$

$$-3x = -6.000$$

$$x = 2.000$$

Jadi, harga 1 kg beras adalah Rp. 20.000 dan harga 1 kg minyak adalah Rp. 3.000.

- c. Harga 2kg beras dan 6kg minyak adalah

$$2x + 6y = 2(2.000) + 6(3.000) = 22.000$$

Jadi harga 2 kg beras dengan 6 kg minyak adalah

Rp. 22.000

