#### **BAB II**

#### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Tentang Berpikir Reflektif

## 1. Pengertian Berpikir

Berpikir berasal dari kata "pikir" yang berarti akal budi, ingatan, anganangan. Berpikir artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang-nimbang dalam ingatan<sup>16</sup>. Pengertian berpikir menurut Gilhooly mengacu pada serentetan proses-proses kegiatan merakit, menggunakan, dan memperbaiki model-model simbolik internal<sup>17</sup>. Ross berpendapat bahwa berpikir merupakan aktivitas mental dalam aspek teori dasar mengenai objek psikologis. Sedangkan menurut Gilmer berpikir merupakan suatu pemecahan masalah dan proses penggunaan gagasan atau lambang-lambang pengganti suatu aktivitas yang tampak secara fisik<sup>18</sup>.

Menurut Solso berpikir merupakan proses yang menghasilkan representasi mental yang baru melalui transformasi informasi yang melibatkan informasi yang kompleks antara berbagai proses mental, seperti penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011), hal: 1

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Cece Wijaya, *Pendidikan Remidial*, (Bandung: Rosdakarya, 2010), hal:71

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir*, hal: 2

Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut, maka berpikir merupakan sebuah proses dan aktivitas sehingga individu atau siswa bersifat aktif.

Sedangkan Wasty Soemanto berpendapat bahwa pada dasarnya aktifitas atau kegiatan berpikir merupakan sebuah proses yang kompleks dan dinamis. Proses dinamis dalam berpikir mencakup tiga tahapan, yaitu proses pembentukan pengertian, proses pembentukan pendapat, dan proses pembentukan keputusan. Atas dasar pendapat tersebut, proses berpikir merupakan aktivitas memahami sesuatu atau memecahkan suatu masalah melalui proses pemahaman terhadap sesuatu atau inti masalah yang sedang dihadapi dan faktor-faktor lainnya<sup>19</sup>.

Dengan demikian, berpikir merupakan suatu istilah yang digunakan dalam menggambarkan aktivitas mental, baik yang berupa tindakan yang disadari maupun tidak disadari dalam kejadian sehari-hari. Namun dalam prosesnya, memerlukan perhatian langsung untuk bertindak ke arah lebih sadar, secara sengaja dan refleksi atau membawa ke aspek-aspek tertentu atas dasar pengalaman<sup>20</sup>. Berpikir secara umum dilandasi oleh asumsi aktivitas mental atau intelektual yang melibatkan kesadaran dan subjektivitas individu<sup>21</sup>.

Pada umumnya, berpikir hanya dilakukan oleh orang-orang yang sedang mengalami sebuah *problem* atau permasalahan, baik dalam bentuk ujian soal, kehilangan sesuatu, pengambilan keputusan, dan sebagainya. Pada

.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Muhammad Imam, dkk, *Psikologi Pendidikan*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2013) hal:

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir*, hal: 8

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> *Ibid*. hal: 2

dasarnya proses berpikir pada seseorang akan muncul karena sebagai suatu usaha untuk memecahkan permasalahan yang sedang dihadapinya. Dengan kata lain, berpikir merupakan proses mental yang bertujuan untuk memecahkan suatu permasalahan yang sedang dihadapi individu<sup>22</sup>.

Berpikir sebagai sebuah proses psikologis untuk memecahkan suatu masalah yang terjadi pada ranah kognitif, dengan melibatkan beberapa proses mental yang kompleks dengan harapan dapat menghasilkan sebuah solusi atas sebuah persoalan yang sedang dihadapinya. Sehingga pada setiap keputusan yang diambil merupakan hasil kegiatan berpikir, dan selanjutnya akan mengarahkan dan mengendalikan tingkah laku individu tersebut. Atas dasar itu, Wasty Soemanto menjelaskan bahwa pikiran dan proses berpikir sangat menentukan perubahan perilaku pada individu dan mengembangkan potensi kepribadiannya<sup>23</sup>.

Salah satu sifat dari berpikir adalah *goal directed* yaitu berpikir tentang sesuatu, untuk memperoleh pemecahan masalah atau untuk mendapatkan sesuatu yang baru. Berpikir juga dipandang sebagai pemrosesan informasi dari stimulus yang ada (*starting position*), sampai pemecahan masalah (*finishing position*) atau *goal state*. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa berpikir itu merupakan proses kognitif yang berlangsung antara stimulus dan respon<sup>24</sup>.

 $^{22}$  Muhammad Imam, dkk,  $Psikologi\ Pendidikan,$ hal: 43

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Muhammad Imam, dkk, *Psikologi Pendidikan*, hal: 43

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Bimo Walgito, *Pengantar Psikologi Umum*, (Yogyakarta: Andi Offset. 2004) hal: 177

Keterampilan berpikir sering dianggap sebagai keterampilan pembelajaran kognisi. Dan menunjukkan keterampilan dan proses mental yang terlibat ke dalam tindakan belajar, seperti mengingat dan memahami fakta atau gagasan<sup>25</sup>. Selain itu, keterampilan berpikir diarahkan untuk memecahkan masalah, dapat dilukiskan sebagai upaya mengeksplorasi model-model tugas pelajaran di sekolah agar model-model itu menjadi lebih baik dan memuaskan<sup>26</sup>.

Proses berpikir merupakan urutan kejadian mental yang terjadi secara alamiah atau terencana dan sistematis pada konteks ruang, waktu, dan media yang digunakan, serta menghasilkan suatu perubahan terhadap objek yang mempengaruhinya. Selain itu, proses berpikir juga dapat diartikan sebagai peristiwa mencampur, mencocokkan, menggabungkan, menukar, dan mengurutkan konsep-konsep, persepsi-persepsi, pengalaman dan sebelumnya<sup>27</sup>.

Dalam proses kognisi atau proses berpikir berkaitan dengan penjelasan mengenai apa yang terjadi dalam otak siswa selama memperoleh pengetahuan baru, yaitu bagaimana pengetahuan baru tersebut diperoleh, diatur, disimpan dalam memori, dan digunakan lebih lanjut dalam pembelajaran dan pemecahan masalah<sup>28</sup>.

<sup>25</sup> Diane Ronis, *Pengajaran Matematika Sesuai Cara Kerja Otak Edisi Kedua*, (Jakarta: PT. Macanan Jaya Cemerlang, 2009), hal:140

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Cece Wijaya, *Pendidikan Remidial*, hal:71

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir*, hal: 3

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Diane Ronis, *Pengajaran Matematika*..., hal:140

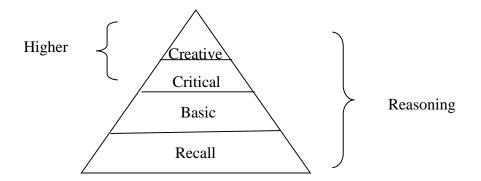
Tujuan dari berpikir merupakan suatu proses yang penting dalam pendidikan, belajar, dan pembelajaran. Proses berpikir pada siswa merupakan wujud keseriusannya dalam belajar. Berpikir membantu siswa untuk menghadapi persoalan atau masalah dalam proses pembelajaran, ujian, dan kegiatan pendidikan lain seperti eksperimen, observasi, dan praktik lapangan lainnya. Proses berpikir dalam pelaksanaan belajar mengajar para siswa bertujuan untuk membangun dan membentuk kebiasaan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan baik, benar, efektif dan efisien. Tujuan akhirnya adalah berharap siswa akan menggunakan keterampilan-keterampilan berpikirnya untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata di masyarakat<sup>29</sup>.

Dari penjelasan beberapa ahli di atas mengenai proses berpikir, peneliti dapat menyimpulkan bahwa berpikir yaitu menggunakan akal pikiran untuk menyelesaikan suatu permasalahan dari pengetahuan yang didapatkannya sebagai keseriusan siswa dalam belajar.

# 2. Pengertian Berpikir Reflektif

Krulik menyatakan bahwa berpikir dapat dibagi menjadi empat kategori, seperti ditinjukkan pada gambar di bawah ini.

<sup>29</sup> Muhammad Imam, dkk, *Psikologi Pendidikan*, hal: 48



Gambar 2.1 Berpikir Tingkat Tinggi

King berpendapat bahwa "Higher order thinking skill include critical, logical, reflective thingking, metacognitive, and creative thinking". Yang termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kritis, logis, berpikir reflektif, metakognitif, dan berpikir kreatif. Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir reflektif<sup>30</sup>. Lauren Resnick mendefinisikan berfikir tingkat tinggi sebagai berikut:

- a. Berfikir tingkat tinggi bersifat non-algoritmik. Artinya, urutan tindakan itu tidak dapat sepenuhnya ditetapkan terlebih dahulu.
- b. Berpikir tingkat tinggi cenderung kompleks. Urutan atau langkah-langkah keseluruhan itu tidak dapat "dilihat" hanya dari satu sisi pandangan tertentu.
- c. Berpikir tingkat tinggi sering menghasilkan multisolusi, setiap solusi memiliki kekurangan dan kelebihan.
- d. Berpikir tingkat tinggi melibatkan pertimbangan yang seksama dan interpretasi.

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> Hery Suharna, dkk., *Berpikir Reflektif Mahasiswa* ..., hal: 280

- e. Berpikir tingkat tinggi melibatkan penerapan multikriteria, sehingga kadang-kadang terjadi konflik kriteria yang satu dengan yang lain.
- f. Berpikir tingkat tinggi sering melibatkan ketidakpastian. Tidak semua hal yang berhubungan dengan tugas yang sedang ditangani dapat dipahami sepenuhnya.
- g. Berpikir tingkat tinggi melibatkan pengaturan diri dalam proses berpikir.
  Seorang individu tidak dapat dipandang berpikir tingkat tinggi apabila ada
  orang lain yang membantu di setiap tahap.
- h. Berpikir tingkat tinggi melibatkan penggalian makna, dan penemuan pola dalam ketidakberaturan.
- Berpikir tingkat tinggi merupakan upaya sekuat tenaga dan kerja keras.
   Berpikir tingkat tinggi melibatkan kerja mental besar-besaran yang diperlukan dalam elaborasi dan pemberian pertimbangan<sup>31</sup>.

John Dewey mengemukakan suatu bagian dari metode penelitiannya yang dikenal dengan berpikir reflektif (*reflective thinking*). Dewey berpendapat bahwa pendidikan merupakan proses sosial dimana anggota masyarakat yang belum matang (terutama anak-anak) diajak ikut berpartisipasi dalam masyarakat. Sedangkan tujuan dari pendidikan adalah memberikan kontribusi dalam perkembangan pribadi dan sosial seseorang melalui pengalaman dan pemecahan masalah yang berlangsung secara reflektif<sup>32</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> Mohamad Nur, *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*, (Surabaya: Pusat Sains dan Matematika sekolah UNESA, 2011) hal: 8-9.

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Maya Kusumaningrum, Abdul Aziz Saefudin, *Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir...*, hal: 575

Menurut Dewey, definisi mengenai berpikir reflektif adalah: "active, persistent, and careful consideration of any belief or supposed from of knowledge in the light of the grounds that support it and the conclusion to which it tends". Jadi, berpikir reflektif adalah aktif, terus menerus, gigih, dan mempertimbangkan dengan seksama tentang segala sesuatu yang dipercaya kebenarannya atau format tentang pengetahuan dengan alasan yang mendukungnya dan menuju pada suatu kesimpulan<sup>33</sup>.

Sezer menyatakan bahwa berpikir reflektif merupakan kesadaran tentang apa yang diketahui dan apa yang dibutuhkan. Dalam hal ini diperlukan untuk menjembatani kesenjangan situasi belajar. Sedangkan menurut Gurol definisi dari berpikir reflektif adalah proses terarah dan tepat dimana individu menganalisis, mengevaluasi, memotivasi, mendapatkan makna mendalam, menggunakan strategi pembelajaran yang tepat<sup>34</sup>.

Dewey juga mengemukakan bahwa berpikir reflektif adalah suatu proses mental tertentu yang memfokuskan dan mengendalikan pola pikiran. Dia juga menjelaskan bahwa dalam hal proses yang dilakukan tidak hanya berupa urutan dari gagasan-gagasan, tetapi suatu proses sedemikian sehingga masing-masing ide mengacu pada ide terdahulu untuk menentukan langkah berikutnya. Dengan demikian, semua langkah yang berurutan saling terhubung dan saling mendukung satu sama lain, untuk menuju suatu

<sup>33</sup> Phan, H. P, "Achievment Goals, The Classroom Environtment, and Reflective Thinking: A Conceptual Framework", dalam Electronic Jurnal of Reserch in Education Psychology, Vol 6 No. 3, hal: 578

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> Hery Suharna, dkk., Berpikir Reflektif Mahasiswa ... ", hal: 281

perubahan yang berkelanjutan yang bersifat umum<sup>35</sup>. Berpikir reflektif sebagai mata rantai pemikiran intelektual, melalui penyelidikan untuk menyimpulkan<sup>36</sup>.

Pendapat lain menurut King dan Kitcher mengenai berpikir reflektif adalah mengenai pemahaman dan mempromosikan pertumbuhan intelektual serta berpikir kritis pada remaja dan orang dewasa. Model ini dilandasi oleh teori John Dewey mengenai konsep berpikir reflektif dan isu-isu epistimologis dihasilkan dari upaya menyelesaikan masalah terstruktur<sup>37</sup>.

Rogers menyatakan bahwa kurangnya definisi atau pengertian yang jelas mengenai berpikir reflektif dan kriterianya, tentu hal tersebut berpengaruh terhadap pelaksanaan pembelajaran. Dan dari pernyataan tersebut menunjukkan bahwa masih belum ada definisi yang jelas mengenai berpikir reflektif<sup>38</sup>.

Kesimpulan peneliti mengenai pengertian berpikir reflektif dari beberapa pendapat ahli di atas adalah siswa harus aktif dan hati-hati dalam memahami permasalahan, mengaitkan permasalahan dengan pengetahuan yang pernah diperolehnya dan mempertimbangkan dengan seksama dalam menyelesaikan permasalahannya.

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> Sri Hastuti Noer, "Problem-Based Learning...", hal: 267

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir*, hal: 5

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> *Ibid.* hal: 188

<sup>38</sup> Hery Suharna, dkk., Berpikir Reflektif Mahasiswa ... ", hal: 281

## 3. Karakteristik Berpikir Reflektif

Boody, Hamilton dan Schon menjelaskan tentang karakteristik dari dari berpikir reflektif sebagai berikut:

- a. Refleksi sebagai analisis retrospektif atau mengingat kembali (kemampuan untuk menilai diri sendiri). Dimana pendekatan ini siswa maupun guru merefleksikan pemikirannya untuk menggabungkan dari pengalaman sebelumnya dan bagaimana dari pengalaman tersebut berpengaruh dalam prakteknya.
- b. Refleksi sebagai proses pemecahan masalah (kesadaran tentang bagaimana seseorang belajar). Diperlukannya mengambil langkahlangkah untuk menganalisis dan menjelaskan masalah sebelum mengambil tindakan.
- c. Refleksi kritis pada diri (mengembangkan perbaikan diri secara terus menerus). Refleksi kritis dapat dianggap sebagai proses analisis, mempertimbangkan kembali dan mempertanyakan pengalaman dalam konteks yang luas dari suatu permasalahan.
- d. Refleksi pada keyakinan dan keberhasilan diri. Keyakinan lebih efektif dibandingkan dengan pengetahuan dalam mempengaruhi seseorang pada saat menyelesaikan tugas maupun masalah. Selain itu, keberhasilan merupakan peran yang sangat penting dalam menentukan praktik dari kemampuan berpikir reflektif<sup>39</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup> S. Chee Choy dan Pou San Oo, *Reflective Thinking and Teaching Practice*, Malaysia International Journal of Instruction 2012 Vol. 5, No.1, hal: 168-169.

Menurut Santrock, siswa yang memiliki gaya reflektif cenderung menggunakan lebih banyak waktu untuk merespons dan merenungkan akurasi jawaban. Individu reflektif sangat lamban dan berhati-hati dalam memberikan respons, tetapi cenderung memberikan jawaban secara benar. Siswa yang reflektif lebih mungkin melakukan tugas-tugas seperti mengingat informasi yang terstruktur. membaca dengan memahami dan menginterpretasikan teks, memecahkan masalah dan membuat keputusan. Selain itu, siswa yang reflektif juga mungkin lebih menentukan sendiri tujuan belajar dan berkonsentrasi pada informasi yang relevan. Dan biasanya memiliki standar kerja yang tinggi<sup>40</sup>.

Dalam prakteknya reflektif memang mempunyai makna yang majemuk, masing-masing berbicara tentang hal-hal yang berbeda, dengan tujuan yang berbeda, dan memakai sumber yang berbeda. Adler melihat ada tiga perspektif mengenai refleksi, yakni<sup>41</sup>:

1) Inkuiri reflektif, yang difokuskan kepada pilihan guru dalam strategi mengajar, konten/materi pembelajaran, dan tujuan. Berdasarkan penjabaran ini kemudian Cruikshank mengembangkan model pembelajaran reflektif. Dengan tujuan melatih para guru dan calon guru untuk berefleksi, dia mengembangkan model "content free lesson" dan meminta kepada mereka untuk mengasesmen mengenai efektif atau tidaknya model tersebut. Dia juga meminta para guru untuk merefleksi

<sup>40</sup> Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*, (Bandung: PT. Remaja Rosda Karya, 2012) hal :147

 $^{41}$ Rochiati Wiriaatmadja,  $Metode\ Penelitian\ Tindakan\ Kelas,$  (Bandung: PT. Remaja Rosda Karya, 2012) hal: 27-28

hasil/produk dan tujuan pembelajaran, apakah tercapai atau tidak. Berdasarkan pengalaman ini, Cruikshank mengambil kesimpulan bahwa pembelajaran reflektif adalah kesempatan untuk mengaplikasikan teori dan prinsip mengajar dan belajar yang dikembangkan melalui inkuiri ilmiah dalam situasi nyata.

- 2) Schon memilih refleksi dalam tindakan. Dia melihat bahwa praktisi di lapangan (kelas/sekolah) yang bersikap reflektif, dapat melakukan kegiatan mengajar sambil berpikir. Sehingga dengan demikian ia dapat segera merespons situasi-situasi yang kurang meyakinkan, unik, bahkan situasi konflik.
- 3) Zeichner dan Liston memahami tiga tahap refleksi, yaitu tahap teknis di mana guru mengaplikasikan ilmunya untuk mencapai tujuan pembelajaran, tahap kedua guru perlu merefleksi mengenai pilihan-pilihan yang ia lakukan waktu mengajar. Ketiga, refleksi yang berkaitan dengan isu-isu etika dan moral.

Proses berpikir reflektif tidak tergantung pada pengetahuan siswa semata, tapi proses bagaimana memanfaatkan pengetahuan yang telah dimilikinya untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Jika siswa dapat menemukan cara untuk memecahkan masalah yang dihadapi sehingga dapat mencapai tujuannya maka siswa tersebut telah melakukan proses berpikir reflektif.

Pada dasarnya berpikir reflektif merupakan sebuah kemampuan siswa dalam menyeleksi pengetahuan yang telah dimiliki dan tersimpan dalam memorinya untuk menyelesaikan setiap masalah yang dihadapi untuk

mencapai tujuan-tujuannya. Menurut John Dewey proses berpikir reflektif

yang dilakukan oleh individu akan mengikuti langkah-langkah sebagai

berikut.

a) Individu merasakan problem.

b) Individu melokalisasi dan membatasi pemahaman terhadap masalahnya.

c) Individu menemukan hubungan-hubungan masalahnya dan merumuskan

hipotesis pemecahan atas dasar pengetahuan yang telah dimilikinya.

d) Individu mengevaluasi hipotesis yang ditentukan, apakah akan menerima

atau menolaknya.

e) Individu menerapkan cara pemecahan masalah yang sudah ditentukan dan

dipilih, kemudian hasilnya apakah ia menerima atau menolak hasil

kesimpulannya<sup>42</sup>.

Individu dengan tipe introversion ini menemukan tenaga dari dalam

bentuk ide-ide, konsep dan abstraksi. Mereka membutuhkan sosialisasi dan

juga membutuhkan kesendirian. Mereka merupakan konsentrator dan pemikir

reflektif yang baik. Individen dengan ciri-ciri introvert antara lain menarik

diri dari lingkungan, pemalu, suka bergaul, lebih senang berangan-angan,

menutup diri, dan kurang bergaul<sup>43</sup>. Individu dengan model *reflective learner*,

dalam proses belajar lebih memilih memikirkan atau merenungi terlebih

dahulu materi pelajarannya serta lebih menyukai belajar sendirian<sup>44</sup>.

<sup>42</sup> Muhammad Imam, dkk, Psikologi Pendidikan, hal: 46

43 *Ibid*, hal: 96

44 *Ibid*. hal: 101

Sezer dan Gurol menyatakan bahwa berpikir reflektif sangat penting bagi siswa dan guru. Namun hal ini sangat berbeda dengan fakta di lapangan, bahwa dalam pembelajaran matematika berpikir reflektif kurang mendapat perhatian guru. Terkadang guru hanya memperhatikan hasil akhir dari penyelesaian masalah yang dikerjakan siswa, tanpa memperhatikan bagaimana siswa menyelesaikan masalah. Jika jawaban siswa berbeda dengan kunci jawaban, biasanya guru langsung menyalahkan jawaban siswa tersebut tanpa menelusuri mengapa siswa menjawab demikian<sup>45</sup>.

Mezirow mengemukakan empat tahap berpikir reflektif prespektif teoritis yaitu tindakan kebiasaan, pemahaman, refleksi dan kritis. Tindakan kebiasaan adalah kegiatan otomatis yang dilakukan dengan pikiran. Pemahaman adalah belajar dan membaca tanpa terkait dengan situasi lain. Refleksi menyangkut pertimbangan aktif, gigih dan hati-hati dari setiap asumsi atau keyakinan didasarkan pada keadaan seseorang. Refleksi kritis dianggap sebagai tingkat yang lebih tinggi dari pemikiran reflektif yang menyebabkan seseorang menjadi lebih sadar bagaimana melihat suatu masalah, cara merasakan suatu masalah, bertindak dan penyelesaian suatu masalah<sup>46</sup>.

Dewey mengemukakan bahwa komponen berpikir reflektif adalah kebingungan (*perplexity*) dan penyelidikan (*inquiry*). Kebingungan adalah ketidakpastian tentang sesuatu yang sulit untuk dipahami, kemudian

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> Hery Suharna, dkk., *Berpikir Reflektif Mahasiswa* ... ", hal: 281

<sup>46</sup> *Ibid*. hal: 282

menantang pikiran dan sinyal perubahan dalam pikiran dan keyakinan. Penyelidikan adalah mencari informasi yang mengarah pikiran terarah. Dengan membiarkan kebingungan dan penyelidikan terjadi pada saat yang sama, perubahan perilaku seseorang dapat terlihat, demikian juga sebaliknya<sup>47</sup>.

Berpikir reflektif sangat mempengaruhi perilaku baik atau buruk, percaya diri atau tidaknya seseorang. Dengan demikian guru harus mengetahui berpikir reflektif agar disesuaikan dengan pembelajaran. Hatton dan Smith mengemukakan bahwa berpikir reflektif merupakan suatu cara dalam mengubah perilaku seseorang, dan ini merupakan cara untuk mengatasi masalah praktis<sup>48</sup>.

Dewey juga mengemukakan tentang peran berpikir reflektif bagi guru bahwa:

...Ada dua tantangan bagi guru dalam berpikir reflektif (*Reflective thinking*) yaitu: pertama, guru harus harus menjadi pengamat dari semua yang menyangkut siswa di kelas mereka. Mereka harus tahu semua kondisi yang bisa membuat hal-hal yang lebih baik atau lebih buruk bagi siswa serta konsekuensi dari kondisi tersebut. Kedua, guru juga harus tahu tentang organisasi sekolah dan tentang suasana sekitarnya pembelajaran anak...<sup>49</sup>.

Berpikir reflektif penting untuk mengembangkan pengetahuan matematika. Dari penelitian Inhelder dan Piaget diperoleh bahwa seorang anak mengembangkan proses berpikir reflektif pada usia mulai 7 tahun, pada rentang usia tersebut seorang anak mampu memanipulasi berbagai ide-ide

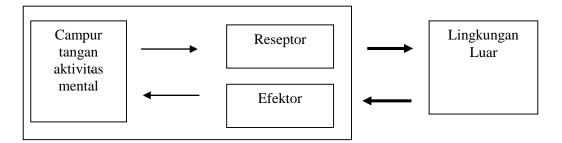
<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> *Ibid*. hal: 286

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> Hery Suharna, dkk., *Berpikir Reflektif Mahasiswa*, hal: 283

<sup>49</sup> Ibid. hal: 283

konkrit, seperti menceritakan kembali apa yang telah dilakukan (dalam imaginasinya)<sup>50</sup>

Terjadinya proses berpikir reflektif menurut Skemp disajikan seperti gambar berikut:



Gambar 2.2 Alur Proses Berpikir Reflektif Menurut Skemp

Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa seseorang berpikir reflektif terjadi karena merespon informasi dari luar, diteruskan pada aktivitas mental. Dan pada proses tersebut biasanya akan menemui suatu permasalahan atau membutuhkan informasi yang dalam selain pengetahuan yang sudah dimiliki. Pada aktifitas tersebut tujuannya adalah untuk merespon suatu informasi/pengetahuan atau data yang digunakan, yang berasal dari dalam diri (internal), bisa menjelaskan apa yang telah dilakukan, menyadari kesalahan dan memperbaikinya (jika terdapat kesalahan), dan mengkomunikasikan ide dengan simbol atau gambar. Selanjutnya merespon suatu persoalan yang bersifat eksternal sebagai efek dari berpikir reflektif, hal tersebut terus berulang sampai pada penyelesaian masalah.

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> *Ibid*. hal: 283

Dewey membagi pemikiran reflektif menjadi tiga situasi sebagai berikut:

"... Dewey divides reflective thinking into three situations as follows: The **pre-reflective** situation, a situations experiencing perplexity, confusion, or doubts; the **post-reflective** situation, situation in which such perplexity, confusion, or doubts are dispelled; and the **reflective** situation, a transitive situations from the pre-reflective situation to the post-reflective situation ..."

Situasi **pre-reflektif** yaitu suatu situasi seseorang mengalami kebingungan atau keraguan; situasi **reflektif** yaitu situasi transitif dari situasi pra-reflektif dengan situasi pasca-reflektif atau terjadinya proses reflektif; dan situasi **pasca-reflektif** yaitu situasi dimana kebingungan atau keraguan tersebut dapat terjawab<sup>51</sup>.

Len dan Kember mengungkapkan berdasarkan *Mezirow's theorical* framework bahwa berpikir reflektif dapat digolongkan ke dalam 4 tahap yaitu<sup>52</sup>:

#### 1. Habitual Action (Tindakan Biasa)

Habitual Action atau tindakan biasa merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sedikit pemikiran yang sengaja.

#### 2. *Understanding* (Pemahaman)

Yang dimaksud dengan pemahaman di sini adalah siswa belajar memahami situasi yang terjadi tanpa menghubungkannya dengan situasi lain.

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> Hery Suharna, dkk., *Berpikir Reflektif Mahasiswa*, hal: 286

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> *Ibid*. hal: 284-285

## 3. *Reflection* (Refleksi)

Refleksi yaitu aktif, terus-menerus, gigih, dan mempertimbangkan dengan seksama tentang segala sesuatu yang dipercaya kebenarannya yang berkisar pada kesadaran siswa.

#### 4. Critical Thinking (Berpikir Kritis).

Berpikir kritis merupakan tingkatan tertinggi dari proses berpikir reflektif yang melibatkan siswa, dengan mengetahui secara mendalam alasan seseorang untuk merasakan berbagai hal. Pada tahap ini siswa mampu memutuskan dan memecahkan penyelesaian.

Menurut King dan Kitchener ada tujuh tahap dalam berpikir reflektif, berikut penjelasannya disajikan dalam bentuk tabel<sup>53</sup>:

Tabel 2.1 Model Tujuh Tahap Berpikir Reflektif menurut King dan Kitchener

Darnilair pro raflalatif	Mangatahui katarhatasan dalam nangamatan kanatruksi
Berpikir pra-reflektif	Mengetahui keterbatasan dalam pengamatan konstruksi
Tahap 1	tunggal; apa yang diamati orang adalah benar. Perbedaan
	yang tidak disadari.
Tahap 2	Untuk mengetahui dua kategori jawaban benar dan salah.
	Jawaban benar dikatakan memiliki pengetahuan baik; dan
	jawaban salah dikatakan memiliki pengetahuan kurang.
	Perbedaan bisa diselesaikan melalui penambahan informasi
	yang lebih lengkap.
Tahap 3	Pada beberapa wilayah, pengetahuan tertentu telah dicapai,
	di wilayah lain untuk sementara telah pasti, keyakinan
	pribadi dapat diketahui.
Berpikir refleksi	Pengetahuan tidak dikenal dalam beberapa konsep kasus
kuasi	spesifik, dapat menyebabkan generalisasi abstrak tidak pasti.
Tahap 4	Pembenaran pengetahuan memiliki diferensiasi buruk.
Tahap 5	Pengetahuan tidak pasti harus dipahami dalam konteks
	tertentu, dengan demikian pembenaran spesifik konteks.
	Pengetahuan dibatasi oleh sudut pandang orang yang tahu.

<sup>53</sup> Wowo Sunaryo, Taksonomi Berpikir, hal: 189-190

Tahap 6	Pengetahuan tidak pasti, tapi dibangun dengan
	membandingkan bukti dan pendapat dari sisi yang berbeda
	serta konteksnya.
Berpikir reflektif	Pengetahuan adalah hasil dari suatu proses penyelidikan
Tahap 7	yang sistematis. Prinsip ini setara dengan prinsip umum di
	seluruh ranah. Pengetahuan bersifat sementara.

Surbeck, Han, dan Moyer mengidentifikasi tiga tingkat reflektif yaitu:

1) *Reacting*: bereaksi dengan perhatian pribadi terhadap peristiwa/situasi/masalah, 2) *Elaborating/Comparing*: membandingkan reaksi dengan pengalaman yang lain, seperti mengacu pada prinsip umum, suatu teori, 3) *Contemplating*: mengutamakan pengertian pribadi yang mendalam yang bersifat membangun terhadap permasalahan atau berbagai kesulitan<sup>54</sup>.

Sebandar mengungkapkan bahwa untuk memberdayakan kemampuan berpikir reflektif adalah dengan memberikan tanggapan terhadap hasil jawaban siswa saat menyelesaikan soal, karena pada saat menyelesaikan soal itu mereka sedang termotivasi dan senang dengan hasil yang dicapai, maka rasa senang dan termotivasi ini harus tetap dipertahankan dengan memberikan tugas baru kepada siswa, yaitu sebagai berikut<sup>55</sup>:

- a. Menyelesaikan masalah dengan cara yang lain.
- b. Mengajukan pertanyaan "bagaimana jika".
- c. Mengajukan pertanyaan "apa yang salah".
- d. Mengajukan pertanyaan "apa yang kamu lakukan".

-

<sup>&</sup>lt;sup>54</sup> Sri Hastuti Noer, *Problem-Based Learning...*, hal: 275

<sup>&</sup>lt;sup>55</sup> Jozua Sabandar, *Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika* (Jurnal), Prodi Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana UPI, hal:9

Roger mengungkapkan kembali pendapat Dewey tentang kriteria berpikir reflektif sebagai berikut<sup>56</sup>:

- a) Refleksi adalah proses bermakna yang memindahkan pembelajar dari suatu pengalaman ke pengalaman selanjutnya dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungannya dengan pengalaman dan ide yang lain.
- b) Refleksi adalah cara berpikir yang sistematik, tepat disiplin dengan akarakarnya dalam penyelidikan ilmiah.
- c) Refleksi pasti terjadi dalam masyarakat, dalam interaksi dengan yang lain.
- d) Refleksi memerlukan sikap yang menilai pribadi dan pertumbuhan intelektual dari seseorang dan orang lain.

Dewey juga mengungkapkan tiga sumber asli yang wajib untuk berpikir reflektif, yaitu<sup>57</sup>:

#### 1. *Curiosity* (Keingintahuan)

Hal ini lebih kepada cara-cara siswa merespon masalah. *Curiosity* merupakan keingintahuan seseorang akan penjelasan fenomena-fenomena yang memerlukan jawaban fakta secara jelas serta keinginan untuk mencari jawaban sendiri terhadap soal yang diangkat.

## 2. Suggestion (Saran)

Suggestion merupakan ide-ide yang dirancang oleh siswa akibat pengalamannya. Saran haruslah beraneka ragam (agar siswa mempunyai

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Lia Kurniawati, *Developing Mathematical Reflektif Thing Skills Through Problem Based Learning* (Jurnal), Departement of Mathematics Education Yogyakarta State University, hal: 337

<sup>&</sup>lt;sup>57</sup> Choy, Pemikiran Reflektif oleh Dewey, diakses dari http://www.teachersrock.net/Dewey%20Pemikiran%20Refleksi.htm (25 januari 2015, 08:49)

pilihan yang banyak dan luas) serta mendalam (agar siswa dapat memahami inti masalahnya).

#### 3. *Orderlinnes* (Keteraturan)

Dalam hal ini siswa harus mampu merangkum ide-idenya untuk membentuk satu kesatuan.

Terdapat lima komponen yang berkenaan dengan kemampuan berpikir reflektif, diantaranya adalah<sup>58</sup>:

- a. Recognize or felt difficulty problem, merasakan dan mengidentifikasi masalah. Masalah mungkin dirasakan siswa setelah siswa membaca data pada soal. Kemudian siswa mencari cara untuk mengetahui apa yang sebenarnya terjadi. Pada langkah ini, siswa merasakan adanya permasalahan dan mengidentifikasinya.
- b. Location and definition of the problem, membatasi dan merumuskan masalah. Langkah ini menuntun siswa untuk berpikir kritis. Berdasarkan pengalaman pada langkah pertama tersebut, siswa mempunyai masalah khusus yang merangsang pikirannya, dalam langkah ini siswa mencermati permasalahan tersebut dan timbul upaya mempertajam masalah.
- c. Suggestion of possible solution, mengajukan beberapa kemungkinan alternatif solusi pemecahan masalah. Pada langkah ini, siswa mengembangkan berbagai kemungkinan dan solusi untuk memecahkan

-

 $<sup>^{58}</sup>$  Maya Kusumaningrum, Abdul Aziz Saefudin, Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir...", hal: 575

masalah yang telah dibatasi dan dirumuskan tersebut, siswa berusaha untuk mengadakan penyelesaian masalah.

- d. Rational elaboration of an idea, mengembangkan ide untuk memecahkan masalah dengan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan. Siswa mencari informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah tersebut, dalam langkah ini siswa memikirkan dan merumuskan penyelesaian masalah dengan mengumpulkan data-data pendukung.
- e. *Test and formation of conclusion*, melakukan tes untuk menguji solusi pemecahan masalah dan menggunakannya sebagai bahan pertimbangan membuat kesimpulan. Siswa menguji kemungkinan dengan jalan menerapkannya untuk memecahkan masalah sehingga siswa menemukan sendiri keabsahan temuannya.

Penetapan indikator berpikir reflektif matematis dalam pengembangan bahan ajar dan instrumen adalah<sup>59</sup>:

- a. Dapat mengiterpretasi suatu kasus berdasarkan konsep matematika yang terlibat.
- b. Dapat mengidentifikasi konsep dan atau rumus matematika yang terlibat dalam soal matematika yang tidak sederhana.
- c. Dapat mengevaluasi/memeriksa kebenaran suatu argumen berdasarkan konsep/sifat yang digunakan.
- d. Dapat menarik analogi dari dua kasus serupa.

<sup>&</sup>lt;sup>59</sup> Hepsi Nindisari, *Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif pada Siswa SMA*, (Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, 2011), hal: 254.

- e. Dapat menganalisis dan mengklarifikasi pertanyaan dan jawaban.
- f. Dapat menggeneralisasi dan menganalisis generalisasi.
- g. Dapat mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi.
- h. Dapat membedakan antara data yang relevan dan tidak relevan.
- i. Dapat memecahkan masalah matematis.

#### B. Memecahkan Masalah Matematika

#### 1. Pemecahan Masalah

Masalah merupakan suatu hal yag harus dipecahkan. Masalah merupakan suatu situasi atau sejenisnya yang dihadapi seseorng atau kelompok yang menghendaki keputusan dan mencari jalan untuk mendapat pemecahan<sup>60</sup>.

Mayer mendifinisikan pemecahan masalah sebagai suatu proses banyak langkah untuk menemukan hubungan antara pengalaman yang pernah didapatkannya dengan masalah yang dihadapinya sekarang kemudian bertindak untuk menyelesaikannya<sup>61</sup>.

Dalam suatu masalah biasanya ada situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya, akan tetapi tidak tahu dalam menyelesaikannya dapat dikerjakan secara langsung atau tidak. Jika suatu masalah diberikan kepada seorang anak dan anak tersebut langsung mengetahui cara menyelesaikannya dengan benar, maka soal tersebut tidak dapat dikatakan sebagai masalah<sup>62</sup>.

.

<sup>60</sup> Lailatun Nisak, Analisis Kemampuan...(Skripsi), hal: 14

<sup>&</sup>lt;sup>61</sup> Djamilah Bondan Widjajanti, *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*, (FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, 2009), hal: 404

<sup>62</sup> *Ibid.* hlm: 92

Sehingga pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai proses mencari pemecahan terhadap masalah yang menantang dan belum atau tidak serta merta pemecahannya diperoleh yang melibatkan proses berpikir dan penalaran<sup>63</sup>.

Menurut peneliti pemecahan masalah adalah menyelesaikan suatu persoalan dengan sungguh-sungguh dengan cara yang diyakini berdasarkan pengetahuan yang diperolehnya.

#### 2. Pemecahan Masalah Matematika

Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya, siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin<sup>64</sup>.

Pemecahan masalah dapat dianggap sebagai metode pembelajaran dimana siswa berlatih memecahkan persoalan. Persoalan tersebut dapat datang dari guru maupun suatu fenomena atau persoalan sehari-hari yang dijumpai siswa. Pemecahan masalah mengacu pada fungsi otak anak, mengembangkan daya pikir secara kreatif untuk mengenali masalah dan mencari alternatif pemecahannya.

Belajar pemecahan masalah pada dasarnya adalah belajar menggunakan metode-metode ilmiah atau berpikir secara sistematis, logis, teratur, dan teliti.

<sup>63</sup> Hery Suharna, dkk., Berpikir Reflektif Mahasiswa..., hlm: 286

<sup>&</sup>lt;sup>64</sup> Erman Suherman, dkk., Strategi Pembelajaran Matematika...., hal: 89

Tujuannya ialah untuk memperoleh kemampuan dan kecakapan kognitif untuk memecahkan masalah secara rasional, lugas, dan tuntas. Sehingga kemampuan siswa dalam menguasai konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan generalisasi serta insight (tilikan akal) sangat diperlukan<sup>65</sup>.

Dalam hal ini, hampir semua bidang studi dapat dijadikan sarana belajar pemecahkan masalah. Untuk keperluan ini, guru (khususnya yang mengajar eksakta, seperti matematika dan IPA) sangat dianjurkan menggunakan model dan strategi mengajar yang berorientasi pada cara pemecahan masalah<sup>66</sup>.

Istilah matematika berasal dari kata Yunani "Mathein" atau "Manthenein", yang artinya "mempelajari". Mungkin juga, kata tersebut erat hubungannya dengan kata Sansekerta "medha" atau "widya" yang artinya "kepandaian", "ketahuan", atau "intelegensi". Dalam buku *Landasan Matematika* Andi Hakim Nasution, tidak menggunakan istilah "ilmu pasti" dalam menyebut istilah ini. Kata "ilmu pasti" merupakan terjemahan dari bahasa Belanda "wiskunde". Kemungkinan besar bahwa kata "wis" ini ditafsirkan sebagai "pasti", karena di dalam bahasa Belanda ada ungkapan "wis an zeker" : "zeker" berarti "pasti", tetapi "wis" di sini lebih dekat artinya ke "wis" dari kata "wisdom" dan "wissenscaft", yang erat hubungannya dengan "widya". Karena itu, "wiskunde" sebenarnya harus diterjemahkan sebagai "ilmu tentang belajar" yang sesuai dengan arti "mathein" pada matematika<sup>67</sup>.

65 Muhibbin Syah, Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru, hal:123

<sup>66</sup> Ibid. hal:123

<sup>&</sup>lt;sup>67</sup> Moch. Maskur, dkk, *Mathematical Intelligence*, hal: 42-43

Penggunaan istilah "matematika" lebih tepat digunakan daripada "ilmu pasti". Karena dengan menguasai matematika orang akan dapat belajar untuk mengatur jalan pemikirannya dan sekaligus belajar menambah kepandaiannya. Dengan kata lain, belajar matematika sama halnya dengan belajar logika, karena kedudukan matematika dalam ilmu pengetahuan adalah sebagai ilmu dasar atau ilmu alat. Sehingga untuk dapat berkecimpung di dunia sains, teknologi, atau disiplin ilmu lainnya, langkah awal yang harus ditempuh adalah menguasai ilmu alat atau ilmu dasarnya, yakni menguasai matematika secara benar<sup>68</sup>.

Matematika menurut Ruseffendi adalah bahasa simbol; ilmu deduktif yang tidak menerima pembuktian secara induktif; ilmu tentang pola keteraturan, dan struktur yang terorganisasi, mulai dari unsur yang tidak didefinisikan ke unsur yang didefinisikan, ke aksioma atau postulat, dan akhirnya ke dalil. Sedangkan hakikat matematika menurut Soedjadi yaitu memiliki obyek tujuan abstrak, bertumpu pada kesepakatan, dan pola pikir yang deduktif. Masalah matematika adalah soal matematika yang memerlukan penyelesaian tetapi tidak ada cara yang siap langsung dipergunakan. Pemecahan masalah matematika adalah proses menyelesaikan masalah matematika melalui empat tahap yang dikemukakan Polya<sup>69</sup>.

Dalam proses belajar matematika juga terjadi proses berpikir, sebab sesesorang dikatakan berpikir apabila orang itu melakukan kegiatan mental, dan orang yang belajar matematika mesti melakukan kegiatan mental. Orang yang

\_\_

<sup>68</sup> *Ibid.* hal: 43

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> Heruman, Model Pembelajaran Matematika, hal:1

berpikir akan menyusun hubungan-hubungan antara bagian-bagian informasi yang telah direkam dalam pikirannya sebagai pengertian-pengertian. Dari pengertian tersebut, terbentuklah pendapat yang pada akhirnya dapat ditarik kesimpulan. Dan tentunya kemampuan berpikir seseorang dipengaruhi tingkat kecerdasannya. Dengan demikian, terlihat jelas adanya hubungan antara kecerdasan dengan proses dalam belajar matematika.

Dari definisi matematika di atas, dapat dijadikan landasan awal untuk belajar dan mengajar dalam proses pembelajaran matematika. Diharapkan, dalam proses pembelajaran matematika juga dapat dilaksanakan secara manusiawi. Sehingga, matematika tidak dianggap lagi menjadi momok yang menakutkan bagi siswa: sulit, bikin pusing, dan anggapan-anggapan negatif lainnya.

Perlu diketahui bahwa ilmu matematika itu berbeda dengan disiplin ilmu yang lain. Matematika memiliki bahasa sendiri, yakni bahasa yang terdiri atas simbol-simbol dan angka. Sehingga, jika kita ingin belajar matematika dengan baik, maka langkah yang harus ditempuh adalah kita harus menguasai bahasa pengantar dalam matematika, harus berusaha memahami makna-makna di balik lambang dan simbol tersebut<sup>70</sup>.

Matematika merupakan subjek yang sangat penting dalam pendidikan. Selain itu, matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang mempunyai tujuan pemahaman konsep, kemampuan penalaran, mengkomunikasikan gagasan, memecahkan masalah, serta menghargai kegunaan matematika dalam

<sup>&</sup>lt;sup>70</sup> Moch. Maskur, dkk, *Mathematical Intelligence*, hal: 43-44

kehidupan. Menurut Brunner dalam penemuannya mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa harus menemukan sendiri berbagai pengetahuan yang diperlukannya. Sehingga, materi yang disajikan pada siswa bukan dalam bentuk hasil akhir atau tidak diberikan cara penyelesaiannya<sup>71</sup>.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Blitter dan Capper menunjukkan bahwa pengajaran matematika harus digunakan untuk memperkaya, memperdalam, dan memperluas kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematika. Dan hasil penelitian dari Capper menunjukkan bahwa pengalaman siswa sebelumnya, perkembangan kognitif siswa, serta minat (ketertarikannya) terhadap matematika merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dalam pemecahan masalah.<sup>72</sup>

Dalam pembelajaran matematika, permasalahan matematika sering diartikan sebagai suatu pertanyaan atau soal yang memerlukan solusi atau jawaban. Dimana yang dimaksudkan suatu pertanyaan atau soal yang memerlukan solusi atau jawaban adalah yang memenuhi dua syarat, yaitu<sup>73</sup>:

- Pertanyaan yang dihadapkan kepada siswa haruslah dapat dimengerti, namun pertanyaan tersebut harus merupakan tantangan bagi siswa untuk menjawabnya.
- Pertanyaan tersebut tak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang telah diketahui siswa.

<sup>72</sup> Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, hal: 89-90

<sup>&</sup>lt;sup>71</sup> Heruman, *Model Pembelajaran Matematika*, hal:4

<sup>&</sup>lt;sup>73</sup> Hery Suharna, dkk., *Berpikir Reflektif Mahasiswa*..., hal: 286

Jadi suatu pertanyaan atau soal yang diajukan kepada siswa merupakan masalah baginya, jika pertanyaan atau soal itu tidak dapat diselesaikan oleh siswa secara langsung sesuai dengan prosedur rutin. Namun, apabila rangsangan dan tantangan itu tidak diterima oleh siswa, maka pertanyaan itu bukan menjadi masalah baginya. Oleh karena itu, pemecahan masalah didefinisikan sebagai proses mencari pemecahan terhadap masalah yang menantang, yang belum atau tidak serta merta pemecahannya diperoleh, dan melibatkan proses berpikir dan penalaran dalam memperoleh pemecahannya<sup>74</sup>.

Disadari atau tidak, setiap hari kita harus menyelesaikan berbagai masalah yang ada. Dalam penyelesaian suatu masalah, seringkali dihadapkan pada suatu hal yang pelik dan terkadang pemecahannya tidak dapat diperoleh dengan segera. Tidak bisa dipungkiri bahwa masalah yang biasa dihadapi sehari-hari tidak selamanya bersifat matematis. Dengan demikian, tugas utama dari guru adalah untuk membantu siswa menyelesaikan berbagai masalah dengan spektrum yang luas yakni membantu mereka untuk dapat memahami makna kata-kata atau istilah yang muncul dalam suatu masalah<sup>75</sup>.

Untuk memeperoleh kemampuan dalam pemecahan masalah, seseorang harus memiliki banyak pengalaman dalam memecahkan berbagai masalah. Dari berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa anak yang diberi banyak latihan pemecahan masalah memiliki nilai lebih tinggi dalam tes pemecahan masalah dibandingkan anak yang latihannya lebih sedikit<sup>76</sup>.

<sup>74</sup> *Ibid*. hal: 286

<sup>76</sup> *Ibid*. hal: 93

<sup>&</sup>lt;sup>75</sup> Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, hal: 91

Pentingnya pemecahan masalah ditegaskan dalam *National Council of Teacher Matematics* yang menetapkan bahwa terdapat 5 standar proses yang perlu dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika, yaitu: (a) Pemecahan masalah (*Problem Solving*), (b) Penalaran dan pembuktian (*Reasoning and Proff*), (c) Komunikasi (*Communication*), (d) Koneksi (*Connection*), dan (e) Representasi (*Representation*)<sup>77</sup>.

Menurut beberapa ahli, pemecahan masalah dianggap sebagai aktivitas dan tujuan yang penting dalam pembelajaran matematika, namun pemecahan masalah masih diakui sebagai tugas yang sulit, hal ini didukung oleh pernyataan Suryadi. Tentu saja diperlukan suatu pembelajaran secara khusus dan latihan yang secara mendalam, mengenai hal tersebut baik oleh siswa maupun oleh seorang guru harus mempelajarinya secara mendalam mengenai pemecahan masalah matematika. Meskipun dalam pembelajaran dan latihan tersebut terdapat kesulitan maupun faktor lain yang menjadi penghabat seorang siswa untuk melatih diri dalam memecahkan permasalahan terutama dalam pembelajaran matematika.

Salah satu strategi dalam pemecahan masalah yaitu secara heuristik. Heuristik merupakan suatu langkah yang memandu pemecahan masalah dalam menemukan solusi. Heuristik menyajikan suatu "road map" atau cetak biru agar proses pemecahan masalah dapat menghasilkan solusi yang benar. Heuristik merupakan strategi yang berisi panduan sehingga dapat memandu siswa dalam

<sup>77</sup> Hery Suharna, dkk., *Berpikir Reflektif Mahasiswa*..., hal: 284

<sup>&</sup>lt;sup>78</sup> Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, hal: 89

menemukan konsepnya sendiri. Sehingga dengan menggunakan strategi heuristik dapat diterapkan pada sekolah formal. Selain itu, dengan pembelajaran ini dapat menuntun siswa untuk berpikir dari sebuah masalah, kemudian mengumpulkan informasi dan menggeneralisasinya menjadi sebuah konsep.

Dalam metode ini guru bukan sebagai pusat pembelajaran, tetapi hanya sebagai fasilitator pembelajaran yang membimbing dan mengarahkan siswa dalam menemukan suatu konsep. Dengan demikian pembelajaran bukan hanya pemindahan informasi, sehingga menemukan informasi dengan adanya interaksi yang baik dengan siswa<sup>79</sup>.

Menurut Polya, metode dalam pemecahan masalah memuat empat langkah dalam penyelesaian, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan<sup>80</sup>.

- a. Pada fase pertama, siswa akan mampu menyelesaikan masalah jika siswa tersebut telah mampu memahami masalah. Meminta siswa mengulangi pertanyaan dan siswa seharusnya menjawab dengan tepat, menjelaskan bagian terpenting dari pertanyaan tersebut meliputi: apa yang ditanyakan, apa yang diketahui dan bagaimana hubungan antara yang diketahui dengan yang ditanyakan.
- b. Selanjutnya siswa harus mampu menyusun rencana dalam penyelesaian masalah. Kemampuan pada fase kedua ini sangat tergantung pada

<sup>&</sup>lt;sup>79</sup> Lia Kurniawati dan Belani Margi Utami, *Pengaruh Metode Penemmuan dengan Strategi Heuristik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa* (Jurnal), (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2011), hal: 211

<sup>&</sup>lt;sup>80</sup> Erman Suherman, dkk., Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer, hal: 91

pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah. Tentu didukung dengan aktifnya siswa dalam mencari informasi dan membaca buku yang relevan. Serta ada kecenderungan siswa lebih kreatif dalam menyusun rencana penyelesaian suatu masalah. Peneliti dapat meminta siswa untuk memperhatikan masalah yang ditanyakan, dan meminta siswa untuk menjelaskan apakah soal yang diberikan pernah mereka jumpai sebelumnya dengan soal yang hampir sama atau mirip.

- c. Kemudian dilakukan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang dianggap paling tepat. Peneliti dapat memberikan pertanyaan kepada siswa tentang setiap langkah dalam pengerjaannya apakah sudah tepat atau belum.
- d. Dan langkah terakhir dari proses penyelesaian masalah melakukan pengecekan atas apa yang telah dilakukan mulai dari fase pertama sampai fase penyelesaian ketiga, sehingga kesalahan yang tidak perlu dapat terkoreksi kembali. Dengan itu siswa dapat menguatkan pengetahuannya dan mengembangkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah. Siswa harus mempunyai alasan yang tepat dan yakin akan jawabannya. Kesalahan mungkin saja terjadi sehingga diperlukannya pemeriksaan kembali. Sehingga peneliti menanyakannya kepada siswa untuk mengecek kembali hasil dan argumennya.

Tingkat kesulitan soal pemecahan masalah harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan anak. Berdasarkan hasil penelitian Driscoll, pada anak usia sekolah dasar erat sekali hubungannya dengan kemampuan pemecahan masalah, sehingga perlu memperhatikan tingkat kesulitan dan tingkat kemampuan anak.

Sedangkan pada anak yang lebih dewasa, misalkan untuk siswa sekolah menengah kaitan antar kedua hal tersebut sangat kecil<sup>81</sup>.

Guru seringkali menghadapi kesulitan dalam mengajarkan bagaimana cara menyelesaikan masalah dengan baik, dilain pihak siswa menghadapi kesulitan bagaimana menyelesaikan masalah yang diberikan guru. Berbagai kesulitan ini muncul antara lain karena mencari jawaban dipandang sebagai satu-satunya tujuan yang ingin dicapai. Karena hanya berfokus pada jawaban, anak seringkali salah dalam memilih teknik penyelesaian yang sesuai<sup>82</sup>.

Karena pemecahan masalah merupakan kegiatan matematika yang sangat sulit baik mengajarkan maupun mempelajarinya, maka sejumlah besar penelitian telah difokuskan pada pemecahan masalah matematika. Dari hasil penelitian, diperoleh beberapa kesimpulan mengenai cara mengajarkan pemecahan masalah, yaitu<sup>83</sup>:

- a. Strategi pemecahan masalah dapat secara spesifik diajarkan.
- b. Tidak ada satupun strategi yang dapat digunakan secara tepat untuk setiap masalah yang dihadapi.
- c. Berbagai strategi pemecahan masalah dapat diajarkan pada siswa dengan maksud untuk memberikan pengalaman agar mereka dapat memanfaatkannya pada saat menghadapi berbagai variasi masalah.

83 *Ibid.* hal: 95

<sup>&</sup>lt;sup>81</sup> Erman Suherman, dkk., Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer, hal: 91

<sup>82</sup> *Ibid.* hal: 92

- d. Siswa perlu dihadapkan pada berbagai permasalahan yang tidak dapat diselesaikan secara tepat sehingga memerlukan upaya mencoba berbagai alternatif pemecahan.
- e. Kemampuan anak dalam pemecahan masalah sangat berkaitan dengan tingkat perkembangan mereka.

Untuk dapat mengerjakan pemecahan masalah dengan baik, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan antara lain, waktu yang digunakan untuk pemecahan masalah, perencanaan, sumber yang diperlukan, peran teknologi, dan managemen kelas<sup>84</sup>.

Dalam merencanakan penyelesaian masalah seringkali diperlukannya strategi yang tepat dalam penyelesaian masalah. Wheeler mengemukakan bahwa staretgi penyelesaian masalah antara lain sebagai berikut<sup>85</sup>:

- 1) Membuat suatu tabel
- 2) Membuat suatu gambar
- 3) Menduga, mengetes dan memperbaiki
- 4) Mencari pola
- 5) Menyatakan kembali masalah
- 6) Menggunakan penalaran
- 7) Menggunakan variabel
- 8) Menggunakan persamaan
- 9) Mencoba menyederhanakan permasalahan

.

<sup>84</sup> Ibid. hal: 96

<sup>&</sup>lt;sup>85</sup> Herman Hudojo, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*, (Universitas Negeri Malang: JICA, 2007), hal: 178.

- 10) Menghilangkan situasi yang tidak mungkin
- 11) Bekerja mundur
- 12) Menyusun model
- 13) Menggunakan algoritma
- 14) Menggunakan penalaran tidak langsung
- 15) Menggunakan sifat-sifat bilangan
- 16) Menggunakan kasus atau membagi menjadi bagian-bagian
- 17) Memvaliditasi semua kemungkinan
- 18) Menggunakan rumus
- 19) Menyelesaikan masalah yang ekuivalen
- 20) Menggunakan simetri
- 21) Menggunakan informasi yang diketahui untuk mengembangkan informasi baru.

Menurut Marzano terdapat sembilan strategi pengajaran yang telah disaring dari penelitian berbasis pengajaran efektif, yaitu<sup>86</sup>:

- 1. Merangkum dan membuat catatan.
- 2. Memperkuat usaha dan memberikan penghargaan.
- 3. Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan.
- 4. Gambaran non-linguistik.
- 5. Isyarat, pertanyaan dan organizer tingkat lanjut.
- 6. Pekerjaan rumah dan latihan.
- 7. Menetapkan sasaran dan memberikan umpan balik.

<sup>86</sup> Diane Ronis, Pengajaran Matematika..., hal:132-135

- 8. Menghasilkan dan menguji hipotesis.
- 9. Pembelajaran kerjasama.

Selain strategi yang telah digariskan Marzano, terdapat enam strategi tambahan mengenai pemecahan masalah, anatara lain<sup>87</sup>:

- a. Eksplorasi masalah.
- b. Keterampilan belajar
- c. Keterampilan berpikir.
- d. Proses berpikir.
- e. Teknik mnemonik (yang berperan sebagai struktur isyarat untuk membantu mengingat kembali).
- f. Strategi pengaturan.

Dalam penelitian ini sebagian besar siswa memilih strategi memahami permasalahan, serta menggambar bentuk sesuai dengan permasalahan yang diberikan. Selanjutnya mengerjakan soal sesuai dengan pemahamannya dan disertai dengan alasan yang tepat.

#### C. Tinjauan Materi

Geometri merupakan salah satu materi yang dapat memotivasi dan dapat menarik perhatian serta imajinasi siswa dari tingkat sekolah dasar, tingkat sekolah menengah bahkan jenjang yang lebih tinggi. Aktivitas dalam geometri informal di sekolah menengah dapat digunakan untuk memperkenalkan ide baru

<sup>&</sup>lt;sup>87</sup> *Ibid.* hal:135

dan memperkuat materi pelajaran yang telah dipelajari. Aktivitas visualisasi mempermudah siswa dalam berpkir, serta membuat mereka lebih fleksibel dan lebih kreatif. Pemikiran dan analisis mengenai geometri membuat siswa tertantang terutama dalam pemecahan masalah<sup>88</sup>. Salah satu materi geometri yang diberikan pada sekolah menengah bawah adalah materi lingkaran.

Setiap guru seharusnya memiliki banyak referensi atau koleksi mengenai geometri yang menarik misalkan teka-teki sederhana, persoalan, dan hal-hal lainnya yang membuat rasa ingin tahu siswa sangat besar<sup>89</sup>. Selain itu, guru juga bisa memberikan arahan mengenai manfaat memperlajari materi terutama materi lingkaran, karena banyak dalam kehidupan sehari-hari kita menjumpai bendabenda yang berhubungan dengan bentuk lingkaran.

Lingkaran merupakan kumpulan titik-titik pada garis lengkung yang mempunyai jarak yang sama terhadap pusat<sup>90</sup>. Dalam materi lingkaran, terdapat bab yang menjelaskan tentang garis singgung lingkaran. Dimana pada penelitian ini, siswa diharapkan mampu memahami materi dengan baik. Sehingga siswa tidak hanya terampil dalam menggunakan rumus maupun menghitung, tetapi juga memahami maksud dari materi dan akan lebih baik lagi jika siswa mengetahui kegunaan materi dalam kehidupan sehari-hari.

-

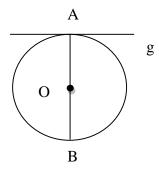
 $<sup>^{88}\,\</sup>mathrm{Max}$  A. Sobel dan Evan Maletsky,  $Mengajar\,Matematika,$  (Jakarta: Erlangga, 2002), hal:

<sup>153 &</sup>lt;sup>89</sup> *Ibid.* hal : 39

<sup>&</sup>lt;sup>90</sup> Heru Nugroho dan Lisda Meisaroh, *Matematika SMP dan MTs Kelas VIII (BSE)*, (Jakarta: PT. Pelita Ilmu, 2009), hal: 121

## 1. Garis Singgung Lingkaran

Pengertian dari garis singgung lingkaran adalah garis yang apabila diperpanjang akan memotong lingkaran hanya pada satu titik. Dan titik potong garis singgung lingkaran dengan lingkaran disebut dengan titik singgung.



Gambar 2.3 Lingkaran dengan Garis Singgung

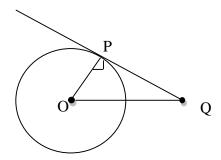
Garis lingkaran selalu tegak lurus dengan jari-jari atau diameter melalui titik singgung. Perhatikan gambar 2.3, garis g adalah garis singgung lingkaran O dengan titik singgung A. Garis g tegak lurus dengan AO (jari-jari lingkaran). Garis g juga tegak lurus dengan AB (diameter lingkaran)<sup>91</sup>. Selain itu, melalui suatu titik singgung pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran. Dan melalui suatu titik di luar lingkaran dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran<sup>92</sup>.

Panjang garis singgung lingkaran (PGSL) yang ditarik dari titik di luar lingkaran dapat dihitung apabila diketahui panjang jari-jari lingkaran (r) dan

<sup>&</sup>lt;sup>91</sup> Sukino, *Three in One Matematika SMP/MTs kelas VIII*, (Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama: 2012) hal: 312

<sup>&</sup>lt;sup>92</sup> Endah Budi, dkk., CTL Matematika SMP/MTs edisi 4 Kelas VIII, (Jakarta: Depdiknas, 2008), hal: 148

jarak titik pusat lingkaran dengan titik di luar lingkaran tersebut. Misalkan pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Jarak Titik Pusat dengan Titik di Luar Lingkaran

Berdasarkan gambar 2.4 jika  $\Delta OPQ$  adalah segitiga siku-siku dengan siku-siku di P. Berdasarkan teorema Phytagoras dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$OQ^2 = OP^2 + PQ^2$$

$$PQ^2 = OO^2 - OP^2$$

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa rumus untuk panjang garis singgung lingkaran adalah:

$$g^2 = p^2 - r^2$$

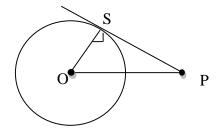
Dengan: g : panjang garis singgung.

p : jarak antara titik pusat lingkaran dengan titik yang berada di luar lingkaran.

r : jari-jari lingkaran.

### Contoh soal 1:

Perhatikan gambar di bawah ini. Titik P berada di luar lingkaran dengan PO = 15 cm. Jika jari-jari lingkaran O sama dengan 9 cm, temukan panjang garis singgung lingkaran yang ditarik dari titik P.



Gambar 2.5 Contoh soal 1

Jawab:

$$PO = d = 15 \text{ cm}$$

$$r = 9 \text{ cm}$$

$$PGSL = \sqrt{d^2 - r^2} = \sqrt{15^2 - 9^2}$$

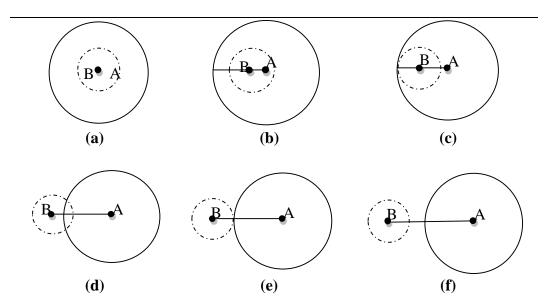
$$= \sqrt{(15 + 9)(15 - 9)} = \sqrt{24 \times 6}$$

$$= \sqrt{4 \times 6 \times 6} = \sqrt{4 \times 36} = \sqrt{4} \times \sqrt{36} = 2 \times 6 = 12$$

## 2. Panjang Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

Misalkan terdapat dua buah lingkaran, yaitu lingkaran yang berpusat di titik A pada lingkaran A, dengan jari-jari  $r_1$ . Dan ada satu lagi lingkaran yaitu, lingkaran yang berpusat di titik B pada lingkaran B, dengan jari-jari  $r_2$ . Apabila ditarik sebuah garis yang menghubungkan kedua titik pusat tersebut, maka akan terbentuk sebuah garis yaitu garis pusat.

Pada gambar 2.6 berikut, akan disajikan beberapa kemungkinan kedudukan dari dua buah lingkaran.

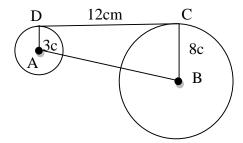


Gambar 2.6 Kedudukan Dua Lingkaran

Lingkaran (a) merupakan dua lingkaran yang saling berimpit. Sedangkan lingkaran (b) dan (c) merupakan satu lingkaran berada di dalam lingkaran yang lainnya. Untuk lingkaran (d) adalah dua lingkaran yang berpotongan. Lingkaran (e) merupakan dua lingkaran yang saling bersinggungan. Dan lingkaran (e) merupakan lingkaran yang saling lepas.

## Contoh soal 2:

Pada gambar di bawah ini, CD adalah garis singgung persekutuan luar lingkaran A dan lingkaran B. Jika AD = 3 cm, BC = 8 cm, dan DC = 12 cm, hitunglah panjang garis pusat AB!



Gambar 2.7 Contoh soal 2

Jawab:

Tarik garis melalui A, sejajar DC, memotong tegak lurus BC di T.

Panjang AT = panjang DC = PGSL = 12 cm.

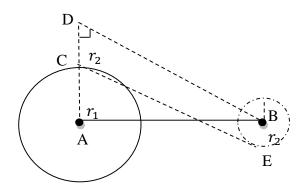
BC = R = 8 cm

AD = r = 3 cm

$$R - r = 8 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$$
 $AB = d = \sqrt{(PGSL)^2 + (R - r)^2}$ 
 $AB = \sqrt{12^2 + 5^2}$ 
 $AB = \sqrt{144 + 25}$ 
 $AB = \sqrt{169} = 13$ 

Jadi, panjang garis pusat AB adalah 13

## a. Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran



Gambar 2.9 Garis Singgung Persekutuan Dalam

Terdapat suatu lingkaran A dengan berpusat di A dengan jari-jari  $AC = r_1$ . Dan lingkaran B berpusat di titik B dengan jari-jari  $BE = r_2$ . AB jarak kedua titik pusat lingkaran (s). CE adalah garis singgung persektuan dalam dua lingkaran, dimana  $CE \perp AC$ . Melalui titik B, dapat ditarik garis BD yang

sejajar dengan garis CE.  $(BD \parallel CE)$ , sehingga  $CD = BE = r_2$ , dan  $\angle ADB = 90^\circ$ . Maka  $\triangle ADB$  adalah segitiga siku-siku, sehingga berlaku teorema Phytagoras, yaitu:

$$AB^2 = AD^2 + BD^2$$

$$BD^2 = AB^2 - AD^2 = AB^2 - (AC + CD)^2 = s^2 - (r_1 + r_2)^2$$

Karena  $BD \parallel CE$  dan  $\angle ADB = \angle ACE = 90^\circ$ , maka CE = BD. Jadi,  $CE^2 = s^2 - (r_1 + r_2)^2$ . Sehingga, dapat kita simpulkan bahwa panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah:

$$d^2 = s^2 - (r_1 + r_2)^2$$

 $dengan r_1 > r_2, dan$ 

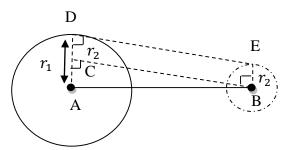
d: panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

s : jarak antara kedua pusat dua lingkaran.

 $r_1$ : jari-jari lingkaran pertama.

 $r_2$ : jari-jari lingkaran kedua.

## b. Panjang Garis Singgung Pesekutuan Luar Dua Lingkaran



Gambar 2.10 Garis Singgung Persekutuan Luar

Terdapat suatu lingkaran A dengan berpusat di A dengan jari-jari  $AD = r_1$ . Dan lingkaran B berpusat di titik B dengan jari-jari  $BE = r_2$ . AB jarak kedua titik pusat lingkaran (s). DE adalah garis singgung persektuan luar dua lingkaran, dimana  $DE \perp AD$ . Melalui titik B, dapat ditarik garis BC yang sejajar dengan garis DE.  $(BC \parallel DE)$ , sehingga  $CD = BE = r_2$ , dan  $\angle ACB = 90^{\circ}$ . Maka  $\triangle ACB$  adalah segitiga siku-siku, sehingga berlaku teorema Phytagoras, yaitu:

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$BC^2 = AB^2 - AC^2 = AB^2 - (AD - CD)^2 = s^2 - (r_1 - r_2)^2$$

Karena  $BD \parallel dE$  dan  $\angle AcB = \angle ADE = 90^\circ$ , maka DE = BC. Jadi,  $DE^2 = s^2 - (r_1 - r_2)^2$ . Sehingga, dapat kita simpulkan bahwa panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran adalah:

$$l^2 = s^2 - (r_1 + r_2)^2$$

 $dengan r_1 > r_2$ , dan

1 : panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

s : jarak antara kedua pusat dua lingkaran.

 $r_1$ : jari-jari lingkaran pertama.

 $r_2$ : jari-jari lingkaran kedua.

### Contoh soal 3:

Diberikan dua lingkaran yaitu [A,12 cm] dan [B, 23 cm]. Jika jarak AB = 37 cm, hitunglah:

- a. PGSPD
- b. PGSPL

Jawab:

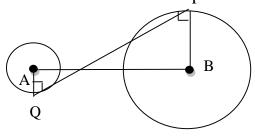
a. Perhatikan gambar berikut.

$$AB = d = 37cm$$

$$BP = R = 23cm$$

$$AQ = r = 12cm$$

$$PQ = R + r = (23 + 12)cm$$



Gambar 2.11 Contoh soal 3

$$PGSPD = \sqrt{d^2 - (R+r)^2}$$

$$= \sqrt{37^2 - 35^2}$$

$$= \sqrt{(37+35)(37-35)}$$

$$= \sqrt{72 \times 2} = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$$

Jadi, panjang garis singgung persekutuan dalam adalah 12 cm.

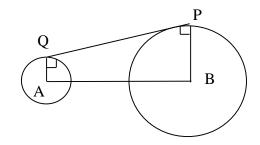
b. Perhatikan gambar berikut.

$$AB = d = 37cm$$

$$BP = R = 23cm$$

$$AQ = r = 12cm$$

$$PQ = R - r = (23 - 12)cm$$



Gambar 2.12

$$PGSPD = \sqrt{d^2 - (R - r)^2}$$

$$= \sqrt{37^2 - 11^2}$$

$$= \sqrt{(37 + 11)(37 - 11)}$$

$$= \sqrt{48 \times 26}$$

$$= \sqrt{16 \times 3 \times 26}$$

$$= \sqrt{16} \times \sqrt{3 \times 26} = 4\sqrt{78} cm$$

Jadi, panjang garis singgung persekutuan luar adalah  $4\sqrt{78}$  cm.

# D. Kemampuan Berpikir Reflektif dalam Memecahkan Masalah Matematika

Pada penelitian ini akan mengadaptasi dari tingkat berpikir reflektif menurut Surbeck, Han, dan Moyer yang meliputi tiga fase yaitu *Reacting*, *Comparing*, dan *Contemplating* yang akan bersamaan dengan tiga sumber asli dalam berpikir reflektif yaitu *Curiosity*, *Suggestion*, dan *Orderlinnes*.

Indikator dari kemampuan berpikir reflektif dalam memecahkan masalah akan dijabarkan pada tebel di bawah ini<sup>93</sup>:

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Reflektif

Fase/ Tingkatan	Sumber Asli
1. Reacting (berpikir reflektif untuk aksi), dalam	Pada tingkat ini siswa
tingkatan ini hal-hal yang harus dilakukan oleh	cenderung menggunakan
siswa adalah:	sumber asli <i>Curiosity</i>
a. Menyebutkan apa saja yang ditanyakan	(keingintahuan dalam
dalam soal.	pemahaman masalah).
b. Menyebutkan apa yang diketahui.	
c. Menyebutkan hubungan antara yang	
ditanya dengan yang diketahui.	
d. Mampu menjelaskan apa yang diketahui	
sudah cukup untuk menjawab yang	
ditanyakan.	
2. Comparing (berpikir reflektif untuk evaluasi),	Pada tingkat ini siswa
pada tingkat ini siswa melakukan beberapa hal	cenderung menggunakan
sebagai berikut:	sumber asli Suggestion (saran)
a. Menjelaskan jawaban pada permasalahan	berupa ide yang dirancang
yang pernah didapatkan.	sesuai pengetahuan yang telah
b. Mengaitkan masalah yang ditanyakan	diketahui.
dengan masalah yang pernah dihadapi	
3. Contemplating (berpikir reflektif untuk inkuiri	Pada tingkat ini siswa
kritis), pada fase ini siswa melakukan beberapa	cenderung menggunakan
hal berikut:	sumber asli berupa Orderlinnes
a. Menentukan maksud dari permasalahan.	(keteraturan) berdasarkan

<sup>93</sup> Lailatun Nisak, Analisis Kemampuan...(Skripsi), hal: 31.

b.	Mendeteksi kesalahan pada penentuan	Curiosity (keingintahuan)
	jawaban.	Suggestion (saran).
c.	Memperbaiki dan menjelaskan jika terjadi	
	kesalahan dari jawaban.	
d.	Membuat kesimpulan dengan benar	

Kemampuan berpikir reflektif dikatakan melalui tingkatan *reacting* jika memenuhi minimal tiga indikator, termasuk indikator 1a dan 1b. Dikatakan melalui tingkatan *Comparing* jika memenuhi minimal satu indikator yaitu 2a. Dikatakan melalui tingkatan *Contemplating* jika memenuhi minimal dua indikator yaitu 3a dan 3b.

Tingkatan kemampuan berpikir reflektif siswa dapat diketahui sebagai berikut:

## 1. T1: Kurang reflektif

Pada tingkatan ini siswa dikatakan kurang reflektif karena hanya melalui tingkatan *reacting* yaitu bisa melakukan pemahaman terhadap masalah yang dihadapi melalui beberapa indikator di atas. Pada fase ini siswa menggunakan sumber asli *Curiosity* (keingintahuan), karena dengan adanya keingintahuan siswa bisa memahami apa yang ditanyakan.

## 2. T2: Cukup reflektif

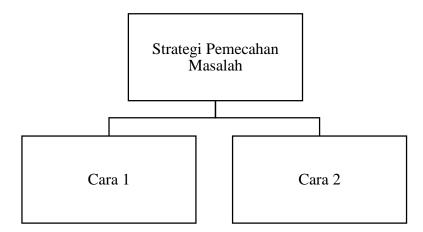
Pada tingakatan ini siswa dikatakan cukup reflektif karena dapat melalui tingkatan *reacting* dan *Comparing* yaitu bisa memahami masalah sekaligus menjelaskan jawaban dari permasalahan yang pernah didapatkan, mengaitkan masalah yang ada dengan permasalahan lain yang hampir sama dan pernah dihadapi. Pada tingkat ini siswa cenderung menggunakan sumber

asli *Curiosity* (keingintahuan) dan *Suggestion* (saran), karena siswa menghubungkan apa yang ditanyakan dengan permasalahan yang hampir sama dan pernah dihadapi.

### 3. T3: reflektif

Pada tingkat ini siswa dikatakan reflektif karena dapat melalui tingkatan Reacting, Comparing, dan Contemplating yaitu bisa membuat kesimpulan berdasarkan pemahaman terhadap apa yang ditanyakan, pengaitannya dengan permasalahan yang pernah dihadapi, menentukan maksud dari permasalahan, dapat memperbaiki dan menjelaskan jika jawaban yang diutarakan salah. Pada tingkat ini siswa cenderung menggunakan sumber asli Orderlinnes (keteraturan) berdasarkan Curiosity (keingintahuan) Suggestion (saran).

Karena pada tingkat ini siswa menyusun kesimpulan berdasarkan hal-hal yang diketahui sebelumnya. Berikut ini gambaran mengenai strategi siswa dalam memecahkan masalah matematika materi garis singgung lingkaran:



Gambar 2.13 Strategi dalam Pemecahan Masalah Matematika

#### E. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian yang berhubungan dengan berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah matematika, dilaporkan peneliti sebagai berikut:

- 1. Penelitian dalam jurnal yang dilakukan oleh Hery Suharna, Toto Nusantara, Subanji dan Santi Irawati pada tahun 2013<sup>94</sup>. Penelitian ini bertujuan mendiskripsikan berpikir kemampuan reflektif mahasiswa menyelesaikan matematika. Dimana pada penelitian ini, lebih banyak menjelaskan tentang pengertian dari berpikir reflektif termasuk macam dari berpikir reflektif, kelebihan dan manfaatnya jika diterapkan dalam bidang pendidikan. Selain itu, penelitian ini mendiskripsikan jawaban siswa mulai dari tahap perencanaan dalam mengerjakan hingga kesimpulan yang benar dan sudah diteliti berulang kali oleh subjek penelitian. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Universitas Malang. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1 orang, namun dalam menjelaskannya secara terperinci. Masalah yang diberikan berkaitan dengan materi aljabar. Hasil penelitian menujukkan bahwa subjek sangat berhati-hati menyelesaikan masalah dan menujukkan bahwa dia memiliki kemampuan berpikir reflektif.
- Penelitian dalam skripsi yang dilakukan oleh Lailatun Nisak pada tahun 2013<sup>95</sup>. Penelitian ini bertujuan mendiskripsikan kemampuan berpikir reflektif siswa dalam menyelesaikan berbentuk semantik, figural, dan

\_

<sup>94</sup> Hery Suharna, dkk., Berpikir Reflektif Mahasiswa..., hal: xy

<sup>95</sup> Lailatun Nisak, Analisis Kemampuan...(Skripsi), hal : vi

simbolik. Dimana pada penelitian ini dilatarbelakangi kecenderungan para guru matematika kurang optimal dalam kemampuan berpikir matematika siswa dalam pembelajaran, terutama kemampuan berpikir reflektif. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI IPA MAN Ngalawak Kertosono Nganjuk. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 siswa dari 26 siswa. Materi yang diberikan berkaitan dengan bab fungsi. Hasil penelitian menujukkan bahwa subjek pada kelompok atas, sedang dan bawah memiliki kemampuan berpikir reflektif dalam memecahkan masalah berbentuk semantik sangat tinggi. Penilitian yang kedua menujukkan bahwa subjek pada kelompok atas, sedang dan bawah memiliki kemampuan berpikir reflektif dalam memecahkan masalah berbentuk figural sangat tinggi. Selanjutnya, hasil penelitian ini juga menujukkan bahwa subjek pada kelompok atas, sedang dan bawah memiliki kemampuan berpikir reflektif dalam memecahkan masalah berbentuk simbolik sangat tinggi.

3. Penelitian dalam jurnal yang dilakukan oleh Sri Hastuti Noer pada tahun 2008<sup>96</sup>. Penelitian ini bertujuan mendiskripsikan tentang berpikir reflektif dari berpikir matematis tingkat tinggi yang melibatkan proses kognitif. Dimana pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis dengan suatu strategi, dimana strategi yang digunakan oleh peneliti adalah *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian ini berisikan

-

<sup>&</sup>lt;sup>96</sup> Sri Hastuti Noer, *Problem Based Learning dan Kemampuan Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika (Jurnal)*, hal : xv

tentang konsep-konsep berpikir reflektif dengan strategi *Problem Based Learning* yang akan diterapkan di sekolah.

- 4. Penelitian dalam jurnal yang dilakukan oleh Jozua Sabandar pada tahun 2011<sup>97</sup>. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan tentang keterampilan berpikir pada level tinggi terutama berpikir reflektif untuk menemukan cara dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran matematika. Peneliti lebih menekankan proses belajar sehingga menghadirkan kegiatan berpikir dengan perlunya suatu latihan yang diberikan kepada siswa. Selain itu, peneliti juga memberikan alternatif lain dalam penelitian ini yaitu memberikan pertanyaan selama proses penyelesaian masalah supaya siswa dilatih untuk berpikir jika dihadapkan pada situasi atau masalah yang menantang. Peneliti menghubungkan berpikir kritis dan berpikir kreatif dalam kemampuan berpikir reflektif. Materi yang diberikan kepada siswa dalam penelitian ini adalah aljabar, seperti soal cerita, mencari koefisien, dan lainnya.
- 5. Penelitian dalam artikel yang dilakukan oleh Maya Kusumaningrum dan Abdul Aziz Saefudin pada tahun 2012<sup>98</sup>. Penelitian ini bertujuan memecahkan masalah matematika untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir matematika yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pada penelitian mendeskripsikan tentang keterampilan berpikir, keterampilan tersebut diantaranya berpikir logis, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan kemampuan

97 Jozua Subandar, Berpikir Reflektif dalam Pemeblajaran Matematika (Artikel), hal: xv

\_

<sup>&</sup>lt;sup>98</sup> Maya Kusuaningrum dan Abduk Aziz S., *Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir....* (Artikel), hal: xv

berpikir reflektif dalam pembelajaran matematika. Peneliti menggunakan pemecahan masalah menurut Polya yaitu memahami masalah, merencanakan masalah, menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana dan memeriksa hasil yang diperoleh.

6. Penelitian dalam jurnal yang dilakukan oleh Hepsi Nindisari pada tahun 2011<sup>99</sup>. Penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar dan instrumen untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif. Dimana instrumen ini harus disesuaikan dengan pendekatan untuk mendukung tujuan peningkatan kemampuan matematis siswa. Penelitian diharapkan dapat dikembangkan baik itu guru, dosen maupun peneliti. Penelitian ini dilakukan pada siswa SMA dengan menggunakan pendekatan metakognitif.

**Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu** 

N o	Nama	Judul	Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
	Hery Suharna,	Berpikir	2013	Berpikir reflektif	Persamaan
	Toto	Reflektif		pada mahasiswa	Meneliti tentang
	Nusantara,	Mahasiswa		sangat diperlukan	berpikir reflektif
	Subanji dan	Dalam		pada	dalam
	Santi Irawati	Menyelesaika		pembelajaran	memecahkan
1	pada tahun	n Masalah		matematika	masalah
		Matematika		terutama dalam	matematika.
				menyelesaikan	Perbedaan
				masalah. Berpikir	a. Subjek
				Reflektif	penelitiannnya
				dikelompokkan	

<sup>99</sup> Hepsi Nindisari, Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen ..., hal: xy

\_

				menjadi tiga	adalah
				skema yaitu	Mahasiswa.
				berpikir reflektif	b.Instrumen
				pemahaman,	yang
				koneksi, dan	diberikan
				kreatif	adalah materi
					aljabar berupa
					soal cerita.
	Lailatun Nisak	Analisis	2013	- Kemampuan	Persamaan :
		Kemampuan		berpikir	Meneliti tentang
		Berpikir		reflektif siswa	berpikir reflektif
		Reflektif		dalam	siswa dalam
		Siswa dalam		memecahkan	memecahkan
		Memecahkan		masalah	masalah
		Masalah		berbentuk	matematika di
		Berbentuk		semantik,	sekolah.
		Semantik,		figural dan	Perbedaan:
		Figural, dan		simbolik untuk	a. Penelitian
		Simbolik Pada		kelompok atas	dilakukan di
		Pokok		adalah sangat	MAN dan
2		Bahasan		tinggi.	subjek
		Fungsi Kelas		- Kemampuan	penelitianny
		XI IPA di		berpikir	a adalah
		MAN		reflektif siswa	kelas XI.
		Nglawak		pada kelompok	b. Materi yang
		Kertosono		sedang dalam	diberikan
		Nganjuk		memecahkan	dalam
				masalah	penelitian
				berbentuk	adalah
				semantik	materi
				adalah tinggi,	fungsi.
				dalam bentuk	c. Kemampuan
				figural adalah	berpikir

						sangat tinggi	reflektif
						dan dalam	dalam
						bentuk	memecahkan
						simbolik	masalah
						adalah sangat	yang
						tinggi.	digunakan
					_	Kemampuan	dalam
						berpikir	penelitian ini
						reflektif siswa	terdiri dari
						dalam	tiga bentuk
						memecahkan	yaitu
						masalah	semantik,
						berbentuk	figural dan
						semantik,	simbolik.
						figural dan	
						simbolik untuk	
						kelompok	
						bawah adalah	
						tinggi.	
	Sri	Hastuti	Problem	2008	-	Siswa dengan	Persamaan:
	Noer		Based			metode PBL	Meneliti tentang
			Learning dan			diharapkan	kemampuan
			Kemampuan			dapat	berpikir reflektif
			Berpikir			merumuskan	siswa melalui
			Reflektif			masalah dari	suatu masalah
3			dalam			siatuasi	matematika.
			Pembelajaran			matematis	Perbedaan:
			Matematika			yang memuat	Metode yang
						prosedur tidak	digunakan
						rutin dengan	adalah <i>problem</i>
						menggali	based learning
						informasi	

	Г	T	T		
				terkait dengan	
				masalah.	
				- Kemampuan	
				berpikir	
				reflektif dapat	
				tercipta jika	
				aktivitas	
				pembelajaran	
				siswa	
				diarahkan	
				melalui	
				masalah.	
	Jozua Sabandar	Berpikir	2011	Ditunjukkan	Persamaan:
		Reflektif		contoh analisis	- Mengkaji
		dalam		soal yang	mengenai
		Pembelajaran		sederhana	berpikir
		Matematika		mengenai	reflektif dalam
				pentingnya	pembelajaran
				memunculkan	matematika.
				kemampuan	- Menganalisis
				berpikir kritis dan	soal
				kreatif pada siswa.	Perbedaan:
4					- Pembahasan
					lebih banyak
					menekankan
					tentang
					berpikir kritis
					dan kreatif.
					- Soal yang
					diberikan
					mengenai
					materi aljabar.
					,

	Maya	Mengoptimal	2012	-	Saran kepada	Persamaan:
	Kusumaningru	kan			guru untuk	Meneliti tentang
	m dan Abdul	Kemampuan			lebih	kemampuan
	Aziz Saefudin	Berpikir			menekankan	berpikir tingkat
		Matematika			pada proses	tinggi dalam
		Melalui			berpikir	memecahkan
		Pemecahan			matematis	masalah.
		Masalah			dibandingkan	Perbedaan:
					jawaban akhir.	- Pada
				-	Perlunya	penelitian ini
					mengoptimalka	semua
					n dan	kemampuan
					mengembangk	berpikir
5					an kemampuan	tingkat tinggi
3					kemampuan	dibahas yaitu
					berpikir tingkat	berpikir logis,
					tinggi.	kritis, kreatif
				-	Guru, dosen	dan reflektif.
					dan peneliti	
					diharapkan	
					mampu	
					menuangkan	
					gagasan dan	
					menggunakan	
					hasil kajian	
					dalam	
					penelitian	
					lanjutan.	
	Hepsi	Pengembanga	2011	-	Bahan ajar,	Persamaan:
	Nindisari	n Bahan Ajar			instrumen	Meneliti tentang
6		dan Instrumen			kemampuan	kemampuan
		untuk			berpikir	berpikir reflektif
		Meningkatkan			reflektif yang	pada siswa.

Berpikir	dihasilkan telah Perbedaan:
Reflektif	memenuhi a. Pengembang
Matematis	standar. an bahan ajar
Berbasis	- Bahan ajar dan
Pendekatan	memuat instrumen.
Metakognitif	pendekatan b. Menggunaka
pada Siswa	yang n pendekatan
SMA	digunakan dan metakognitif.
	soal latihan c. Subjek
	mendukung penelitian
	tujuan SMA.
	peningkatan
	kemampuan
	berpikir
	reflektif
	- Instrumen
	berpikir
	reflektif
	matematis
	memuat 8
	indikator.