BAB II

Kajian Pustaka

A. Deskripsi Teori

a. Tinjauan Tentang Berpikir Reflektif

1. Pengertian Berpikir

Berpikir berasal dari kata "pikir" yang berarti akal budi, ingatan, angan-angan.Berpikir artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang-nimbang dalam ingatan[16].Pengertian berpikir menurut Gilhooly mengacu pada serentetan proses-proses kegiatan merakit, menggunakan, dan memperbaiki model-model simbolik internal[17].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[18].

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

---

[16]Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir,* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), hal, 1
[17]Cece Wijaya,*Pendidikan Remidial,* (Bandung: Rosdakarya, 2010), hal. 71
[18]Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir,* hal. 2

pengertian-pengertian tersebut, maka berpikir merupakan sebuah proses atau 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 masalah melalui proses pemahaman terhadap sesuatu atau inti masalah yang sedang dihadapi dan factor-faktor lainnya[19].

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 kea rah lebih sadar, secara sengaja dan refleksi atau membawa ke aspek-aspek tertentu atas dasar pengalaman[20].Berpikir secara umum dilandasi oleh asumsi aktivitas mental atau intelektual yang melibatkan kesadaran dan subjektivitas individu[21].

Pada umumnya, berpikir hanya dilakukan oleh orang-orang yang sedang mengalami sebuah *problem* atau permasalahan, baik dalam bentuk

---

[19]Muhammad Imam, dkk, *Psikologi Pendidikan*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2013) hal: 42-43

[20]Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir,* hal: 8

[21]*Ibid,* hal. 2

ujian soal, kehilangan sesuatu, pegambilan keputusan, dan sebaginya. Pada dasarnya berpikir pada seseorang akan muncul karena sebagai sesuatu maka untuk memecahkan permasalahan yang sedang dihadapinya. Dengan kata lain, berpikir merupakan proses mental yang bertujuan untuk memecahkan suatu permasalahan yang sedang dihadapi individu[22].

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[23].

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

[22]Muhammad Imam, dkk. *Psikologi Pendidikan,* hal. 43.
[23]*Ibid*

berpikir itu merupakan proses kognitif yang berlangsung antara stimulus dan respon[24].

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[25]. 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[26].

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, dan pengalaman sebelumnya[27].

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

---

[24]Bimo Walgito, *Pengantar Psikologi Umum*, (Yogyakarta: Andi Offset. 2004) hal: 177

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

[26] Cece Wijaya, *Pendidikan Remidial,* hal:71

[27]Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir,* hal: 3

dalam memori, dan digunakan lebih lanjut dalam pembelajaran dan pemecahan masalah[28].

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[29].

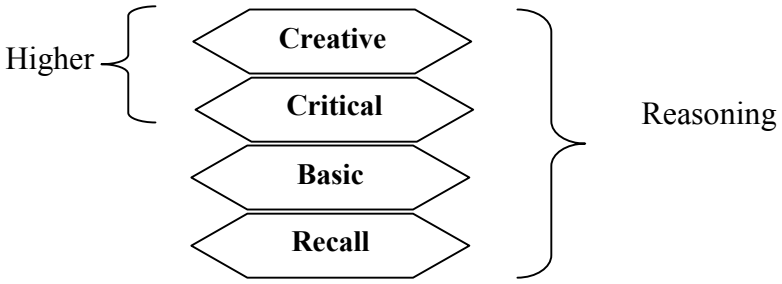
Dari penjelasan beberapa ahli di atas mengenai proses berpikir, peneliti dapat menyimpulkan bahwa berpikir yaitu menggunakan akal pikiran untuk menyelesaikan suatu permasalahan dari pengetahuan yang didapatkannya sebagai keseriusan siswa dalam belajar.

2. Pengertian Berpikir Reflektif

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

---

[28]Diane Ronis, *Pengajaran Matematika*..., hal:140
[29]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[30]. Lauren Resnick mendefinisikan berfikir tingkat tinggi sebagai berikut:

a. Berpikir tingkat tinggi bersifat non-algortmik. 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 intetpretasi.

[30]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa ...*, hal: 280

e. Berpikir tingkat tinggi melibatkan penerapan multikriteria, sehingga kadang-kadang terjadi konflik criteria 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 tah.
h. Berpikir tingkat tinggi melibatkan penggalian makna, dan penemuan pola dalam ketidakberaturan.
i. 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[31].

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

[31]Mohamad Nur, *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*, (Surabaya: Pusat Sains dan Matematika sekolah UNESA, 2011) hal: 8-9.

melalui pengalaman dan pemecahan masalah yang berlangsung secara reflektif[32].

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[33].

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[34].

Sezer menyatakan bahwa berpikir reflektif 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

---

[32] Maya Kusumaningrum, Abdul Aziz Saefudin, *Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir...,* hal: 575

[33]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

[34]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa ..."*, hal: 281

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 perubahan yang berkelanjutan yang bersifat umum[35]. Berpikir reflektif sebagai mata rantai pemikiran intelektual, melalui penyidikan untuk menyimpilkan[36].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[37].

Rogers menyatakan bahwa kurangnya definisi atau pengertian yang jelas mengenai berpikir reflektif dan kriterianya, tentu hal tersebut berpengaruh terhadap pelaksanaan pembelajaran. Dari pernyataan tersebut menunjukkan bahwa masih belum ada definisi yang jelas mengenai berpikir reflektif[38].

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

---

[35] Sri Hastuti Noer, "*Problem-Based Learning...",* hal: 267
[36]Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir,* hal: 5
[37]*Ibid.* hal: 188
[38]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa ...",* hal: 281

yang pernah diperolehnya dan mempertimbangkan dengan seksama dalam menyelesaikan permasalahannya.

3. Karakteristik Berpikir Reflektif

Boody, Hamilton dan Schon menjelaskan tentang karakteristik 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 langkah-langkah 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[39].

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[40].

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[41]:

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.

---

[39]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.

[40]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

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 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[42].

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

[42]Muhammad Imam, dkk, *Psikologi Pendidikan*, hal: 46

diri, dan kurang bergaul[43]. Individu dengan model *reflective learner*, dalam proses belajar lebih memilih memikirkan atau merenungi terlebih dahulu materi pelajarannya serta lebih menyukai belajar sendirian[44].

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[45].

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

---

[43]*Ibid,* hal: 96
[44]*Ibid.* hal : 101
[45]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa ...”*, hal: 281

masalah, cara merasakan suatu masalah, bertindak dan penyelesaian suatu masalah[46].

Dewey mengemukakan bahwa komponen berpikir reflektif adalah kebingungan (*perplexity*) dan penyelidikan (*inquiry*).Kebingungan adalah ketidakpastian tentang sesuatu yang sulit untuk dipahami, kemudianmenantang 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[47].

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[48].

Dewey juga mengemukakan tentang peran 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

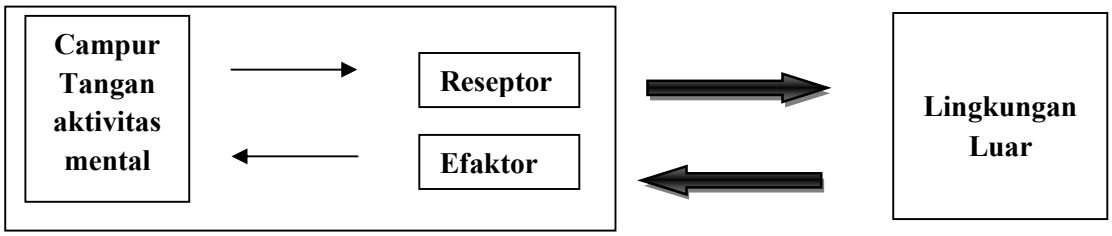
---

[46]*Ibid*. hal: 282
[47]*Ibid*. hal: 286
[48]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa,* hal: 283

konsekuensi dari kondisi tersebut. Kedua, guru juga harus tahu tentang organisasi sekolah dan tentang suasana sekitarnya pembelajaran anak...[49]

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-idekonkrit, seperti menceritakan kembali apa yang telah dilakukan (dalam imaginasinya)[50].

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 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

[49]*Ibid.* hal: 283
[50]*Ibid*. hal: 283

(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.

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[51].

Len dan Kember mengungkapkan berdasarkan *Mezirow's theorical framework* bahwa berpikir reflektif dapat digolongkan ke dalam 4 tahap yaitu[52]:

1. *Habitual Action* (Tindakan Biasa)

---

[51]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa,* hal: 286
[52]*Ibid*. hal: 284-285

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.

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[53].

[53]Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir,* hal: 189-190

Tabel 2.1 Model Tujuh Tahap Berpikir Reflektif menurut King dan Kitchener

Berpikir pra-reflektif Tahap 1	Mengetahui keterbatasan dalam pengamatan konstruksi 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 kuasi Tahap 4	Pengetahuan tidak dikenal dalam beberapa konsep kasus spesifik, dapat menyebabkan generalisasi abstrak tidak pasti. 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.
Tahap 6	Pengetahuan tidak pasti, tapi dibangun dengan membandingkan bukti dan pendapat dari sisi yang berbeda serta konteksnya.
Berpikir reflektif Tahap 7	Pengetahuan adalah hasil dari suatu proses penyelidikan 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[54].

Sebandar mengungkapkan bahwa untuk memberdayakan kemampuan berpikir reflektif adalah dengan memberikan tanggapan terhadap hasil

[54]Sri Hastuti Noer, *Problem-Based Learning*..., hal: 275

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[55]:

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".

Roger mengungkapkan pendapat Dewey tentang kriteria berpikir reflektif sebagai berikut[56]:

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 akar-akarnya 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[57]:

---

[55] Jozua Sabandar, *Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika* (Jurnal), Prodi Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana UPI, hal:9

[56] Lia Kurniawati, *Developing Mathematical Reflektif Thing Skills Through Problem Based Learning* (Jurnal), Departement of Mathematics Education Yogyakarta State University, hal: 337

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

3) *Orderliness* (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[58]:

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.

---

[57]Choy, Pemikiran Reflektif oleh Dewey, diakses dari http://www.teachersrock.net/Dewey%20Pemikiran%20Refleksi.htm (25 januari 2015, 08:49)

[58]Maya Kusumaningrum, Abdul Aziz Saefudin, *Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir...",* hal: 575

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 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 instrument adalah[59]:

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 dua kasus serupa.
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 tindakan relevan.
i. Dapat memcahkan masalah matematis.

Berdasarkan definisi karakteristik berpikir reflektif diatas, maka seseorang berpikir terjadi karena merespon informasi dari luar, diteruskan pada aktivitas mental.

b. Memecahkan Masalah Matematika

1. Pemecahan Masalah

Masalah merupakan suatu hal yag harus dipecahkan. Masalah merupakan suatu situasi atau sejenisnya yang dihadapi seseorng atau

[59]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.

kelompok yang menghendaki keputusan dan mencari jalan untuk mendapat pemecahan[60].

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[61].

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[62].

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[63].

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

---

[60]Lailatun Nisak, *Analisis Kemampuan...(Skripsi)*, hal : 14

[61]Djamilah Bondan Widjajanti, *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*, (FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, 2009), hal: 404

[62]*Ibid.* hlm: 92

[63]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa...,* hlm: 286

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[64].

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.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[65].

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

---

[64]Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika....*, hal: 89
[65]Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, hal:123

menggunakan model dan strategi mengajar yang berorientasi pada cara pemecahan masalah[66].

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[67].

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

---

[66]*Ibid.* hal:123
[67]Moch. Maskur, dkk, *Mathematical Intelligence,* hal: 42-43

dunia sains, teknologi, atau disiplin ilmu lainnya, langkah awal yang harus ditempuh adalah menguasai ilmu alat atau ilmu dasarnya, yakni menguasai matematika secara benar[68].

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[69].

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 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

---

[68]*Ibid.* hal: 43
[69]Heruman, *Model Pembelajaran Matematika*, hal:1

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[70].

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 kehidupan.Menurut Brunner dalam penemuannya mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa harus menemukan sendiri berbagai pengetahuan yang diperlukannya.

[70]Moch. Maskur, dkk, *Mathematical Intelligence,* hal: 43-44

Sehingga, materi yang disajikan pada siswa bukan dalam bentuk hasil akhir atau tidak diberikan cara penyelesaiannya[71].

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.[72]

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[73]:

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

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

[71]Heruman, *Model Pembelajaran Matematika*, hal:4
[72]Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,* hal: 89-90
[73]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa...*, hal: 286

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[74].

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[75].

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[76].

Pentingnya pemecahan masalah ditegaskan dalam *National Council of Teacher Matematics* yang menetapkan bahwa terdapat 5 standar proses yang

---

[74]*Ibid.* hal: 286
[75]Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,* hal: 91
[76]*Ibid,* hal: 93

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)*[77].

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[78].

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 menemukan konsepnya sendiri.Sehingga dengan menggunakan strategi heuristik dapat diterapkan pada sekolah formal.Selain

---

[77]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa...,* hal: 284
[78]Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,* hal: 89

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[79].

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[80].

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

[79]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

[80]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 terkorek 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[81].

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[82].

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[83]:

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.

---

[81] Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,* hal: 91
[82] *Ibid.* hal: 92
[83] *Ibid.* hal: 95

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[84].

Dalam merencanakan penyelesaian masalah seringkali diperlukannya strategi yang tepat dalam penyelesaian masalah. Wheeler mengemukakan bahwa staretgi penyelesaian masalah antara lain sebagai berikut[85]:

1) Membuat suatu table
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

---

[84]*Ibid.* hal: 96

[85]Herman Hudojo, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika,* (Universitas Negeri Malang: JICA, 2007), hal: 178.

10) Menghilangkan situasi yang tidak ungkin
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) Memvalidasi 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[86]:

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. Menetaokan sasaran dan memberikan umpan balik

[86] 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[87]:

a. Eksplorasi masalah
b. Keterampilan belajar
c. Keterampilan berpikir
d. Proses berpikir
e. Teknik mnemonic (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. Konsep Berpikir dalam Islam

Berpikir adalah cara khas manusia yang membedakannya dari makhluk lain. Islam memandang berpikir itu sebagai media untuk mendekatkan diri kepada Allah SWT. Sebab dengan berpikir, manusia menyadari posisinya sebagai hamba dan memahami fungsinya sebagai khalifatullah di muka bumi. Hal tersebut dijelaskan dalam surat Al-Baqarah ayat 30, sebagai berikut :

[87] *Ibid.* hal:135

قَالَ لِلْمَلائِكَةِرَبُّكَ جَاعِلٌإِنِّي فِي الأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ

وَإِذْ

نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لا تَعْلَمُو نَ ٣٠

Artinya : " Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, "Aku hendak menjadikan khalifah di bumi." Mereka berkata, "Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah disana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?" Dia berfirman, "Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui."[88]

Al-Qur'an merupakan kitab suci yang dijaga dan dipelihara orisinalitasnya sepanjang zaman oleh Alloh SWT.[89]Selain itu *Al-Qur'an al-Karim* adalah kitab yang oleh Rasul SAW dinyatakan sebagai *ma'dubatullah* (hidangan Ilahi).Hidangan ini membantu manusia untuk memperdalam pemahaman dan penghayatan tentang Islam dan merupakan pelita bagi umat Islam dalam menghadapi berbagai persoalan hidup.[90]

Kitab suci ini memperkenalkan dirinya sebagai hudan li al- nas (petunjuk bagi seluruh umat manusia) sekaligus menantang manusia dan jin untuk menyusun semacam Alquran. Dari sini Alquran berfungsi sebagai mukjizat yakni bukti kebenaran dan sekaligus kebenaran itu sendiri.[91] Alquran juga diyakini oleh umat islam sebagai kalamullah (firman Allah) yang mtlak benar, berlaku sepanjang zaman dan mengandung ajaran dan petunjuk tentang

---

[88] Anggota IKAPI,*AL-Qur'an Tajwid dan Terjemahan*…, hlm.9

[89]Yayan Rahtikawati dan Dadan Rusmana, *Metodologi Tafsir Al-Qur'an: Strukturalisme, Semantik, Semiotik, dan Hermeneutik* (Bandung: CV Pustaka Setia, 2013). V.

[90]M. Quraish Shihab, *Tafsir al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an.* Vol. 1 (Jakarta: Lentera Hati, 2002). Ix.

[91]*Ibid*

berbagai hal yang berkaitan dengan kehidupan manusia di dunia dan di akhirat nanti.[92]Ajaran dan petunjuk Alquran tersebut berkaitan dengan berbagai konsep yang amat dibutuhkan oleh manusia dalam mengarungi kehidupannya di dunia dan di akhirat kelak.[93]

Al-Quran bukanlah kitab suci yang siap pakai, dalam arti berbagai konsep yang dikemukakan Alquran tersebut tidak langsung dapat dihubungkan dengan berbagai masalah tersebut.Ajaran Alquran tampil dalam sifatnya yang global, ringkas, dan general.Untuk dapat memahami ajaran Alquran tentang berbagai masalah tersebut mau tidak mau seseorang harus melewati jalur tafsir sebagaimana telah dilakukan para ulama.[94]

Mayoritas masyarakat Islam mengagumi Alquran.Tetapi sebagian mereka hanya berhenti dalam pesona bacaan ketika dilantunkan, seakan-akan kitab suci ini hanya diturunkan untuk dibaca.[95]

Memang wahyu yang pertama memerintahkan membaca *iqra' bismi rabbika.*Bahkan kata iqra' diulangi dua kali.Tetapi juga mengandung makna

---

[92]Didalam Alquran banyak dijumpai ayat-ayat yang menunjukkan tentang peran dan fungsi diturunkannya Alquran. Diantara ayat-ayat yang berbunyi: Kitab (Alquran) ini tidak ada keraguan padanya, petunjuk bagi mereka yang bertaqwa (Alquran, 2:2); Sesungguhnya Alquran ini memberikan petunjuk (jalan) yang lebih lurus dan member kabar gembira kepada orang-orang Mu'min yang mengerjakan amal soleh bahwa mereka ada pahala yang besar (Al-Quran, 17:9); Dan kani turunkan Al-quran sesuatu yang menjadi penawar dan rahmad bagi orang-orang beriman dan Al-Quran itu tidaklah menambah kepada orang-orang yang zalim kecuali kerugian (Al-Qur'an, 17:82); Dan sesungguhnya kami telah mengulang-ulang bagi manusia dalam Alquran ini bermacam-macam perumpamaan (Alquran, 18:54), Abuddin Nata, *Tafsir Ayat-ayat Pendidikan.* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2002), 1

[93]Ibid

[94]Ibid,. 2

[95]Shihab, *Tafsir al-Misbah,* x

telitilah, dalamilah.Karena dengan penelitian dan pendalaman itu manusia dapat meraih kebahagiaan sebanyak mungkin.[96]

Kitab yang kami turunkan kepadamu penuh dengan berkah supaya mereka memperhatikan ayat-ayat Nya dan supaya mendapat pelajaran orang-orang yang mempunyai pikiran.[97]

Bacaan hendaknya disertai dengan kesadaran akal akan keagungan Alquran. Pemahaman dan penghayatan yang disertai dengan tadhakkur dan tadabbur.Alquran mengecam mereka yang tidak menggunakan akal dan kalbunya untuk berpikir dan menghayati pesan-pesan Alquran.Mereka itu dinilainya telah terkunci hatinya.[98]

Manusia adalah makhluk Alloh SWT.Ada dua hal yang membedakan manusia dan makhluk lainnya.Pertama, Alloh SWT menjadikan manusia dalam bentuk yang paling baik dibandingkan dengan makhluk-makhluk lain dari berbagai macam binatang.

Sesungguhnya kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.[99]

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Alloh SWT telah menciptakan manusia dalam bentuk yang paling sempurna dan paling baik, berbadan tegak, berbentuk indah, berbicara dengan jelas, mengambil makanan dengan tangannya, tidak seperti hewan yang mengambil makanannya dengan

---

[96]*Ibid*
[97]Al-Qur'an, 38:29
[98]Shihab, *Tafsir al-Misbah,* x.
[99]Alquran, 95:4.

mulutnya, diberi akal pikiran, dapat membedakan antara yang baik dan yang buruk, antara yang hak dan yang batil, mampu menerima ilmu pengetahuan, diberi kemampuan menguasai dang mengelola sebagian kekayaan yang ada di bumi dan sebagainya.[100]

Akan tetapi bentuk yang indah itu tidak aka nada gunanya kalau manusia tidak memiliki hal yang kedua, yaitu akal. Oleh karena itu Alllah SWT melanjutkan firman-Nya:

Kemudian Kami kembalikan Dia ketempat yang seendah-rendahnya (neraka), kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakn amal shaleh.Maka bagi mereka pahala yang tiada putus-putusnya.[101]

Kebanyakan manusia lupa terhadap keistimewaan yang diberikan Allah SWT kepada mereka. Mereka menyangka bahwa diri mereka adalah sama dengan makhluk-makhluk lainnya. Maka mereka melakukan apa yang tidak sesuai dengan akal dan fitrah mereka. Mereka hanya mengikuti hawa nafsu mereka tanpa memperhatikan apakah yang dilakukannya baik bagi mereka dan tanpa memperhatikan apakah perbuatan mereka bermanfaat bagi kehidupan mereka di akhirat, bahkan tidak memperhatikan apakah perbuatan mereka dapat menghantarkan mereka ke surge.Karena kesalahan mereka yaitu mengikuti hawa nafsu dan tidak mentaati perintah Allah SWT, maka diturunkanlah derajad mereka hingga titik yang paling rendah.[102]

---

[100]Sa'ad Abdul WAHID, *Tafsir al-Hidayah,* Jilid III (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2004), 24

[101]Alquran, 95:5-6

[102]Wahid, *Tafsir al-Hidayah,* 24

Akal merupakan salah satu anugerah Allah yang paling istimewa bagi manusia.Sudah sifat bagi akal manusia yang selalu ingin tahu terhadap segala sesuat termasuk dirinya sendiri.Pengetahuan yang dimiliki manusia bukan dibawa sejak lahir karena manusia ketika dilahirkan belum mengetahui apa-apa. Hal ini sesuai firman Allah SWT:

Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut Ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia member kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.[103]

Banyak diantara ayat Alquran yang mendorong umat islam supaya berpikir menggunakan akal yang telah diberikan Allah SWT. Hal ini dimaksudkan agar melalui pemikiran akalnya sampai pada kesimpulan adanya Allah pencipta alam semesta dan sebab dari segala kejadian dialam ini.[104]

Kendati banyak ayat-ayat Alquran yang mendorong manusia supaya berpikir menggunakan akalnya.Alquran masih saja dituding menegasikan kebebasan berpikir.Padahal faktualnya tidak sedikit ayat-ayat Alquran yang menganjurkan dan mendorong pemeluknya banyak berpikir dan melakukan pengamatan dan penelitian dalam berbagai bidang serta mencela orang-orang yang tidak mempergunakan akalnya.[105]

Dengan demikian peneliti dapat menyimpulkan jelaslah bahwa kata-kata yang terdapat dalam ayat-ayat Alquran dan hadist mengandung anjuran dan mendorong umat islam supaya banyak berpikir dan menggunakan daya

---

[103]Alqur'an, 16:78
[104]Sirajjudin Zar, *Filsafat Islam: Filosof dan Filsafatnya* (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), 20.
[105]Zar, *Filsafat Islam,* 20.

akalnya. Dikarenakan akal dalam Islam menduduki posisi tinggi dan terhormat. Oleh karena itu, berpikir dan menggunakan akal adalah ajaran yang jelas dan tegas dalam islam sebagai sumber utama dari ajaran islam dan dengan adanya anjuran berpikir , manusia mampu memahami isi kandungan Alquran sehingga mendorong pemeluknya untuk berpikir secara mendalam tentang segala sesuatu.

d. Materi

1. Luas Persegi

Luas persegi dapat dinyatakan dengan cara mengalikan sisi-sisinya. Jika sisi sebuah persegi adalah s maka luasnya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\boxed{L = s \times s \textbf{ atau } L = s^2}$$

Contoh :

Tentukan luas persegi jika diketahui sisi-sisinya berukuran 21 cm !

Penyelesaian:

$L = s \times s$

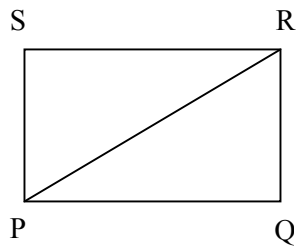
$= 21\ cm \times 21\ cm$

$= 441\ cm^2$

Jadi luas persegi adalah 441 cm^2

2. Luas Daerah Segitiga

Kita tentu sudah mempelajari cara menghitung luas dan keliling segitiga. Pada bab ini kita akan mempelajari hubungan antara luas segitiga dengan luas persegi panjang. Perhatikan gambar persegi panjang PQRS berikut!



Dari persegi panjang tersebut kita memperoleh dua buah segitiga, yaitu ΔPQR dan ΔPSR.

Luas ΔPQR= luas daerah ΔPSR

Hal ini menunjukkan bahwa

Luas ΔPQR = $\frac{1}{2}$ × luas PQRS

= $\frac{1}{2}$ × luas PQ × luas QR

= $\frac{1}{2}$ × alas × tinggi

Jadi, luas segitiga dirumuskan:

$$\boxed{\frac{1}{2} \times \alpha \times t}$$

Dengan α = alas segitiga, dan t = tinggi segitiga.

Contoh:

Tentukan luas segitiga jika diketahui alasnya berukuran 12 cm dan tingginya 5 cm!

Penyelesaian:

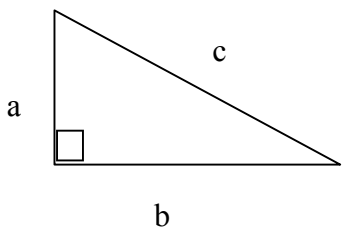
L = $\frac{1}{2}$ × alas × tinggi

= $\frac{1}{2}$ × 12 cm × 5 cm

= 30 cm^2

Jadi luas segitiga adalah 30 cm^2

3. Pembuktian Dalil Phytagoras

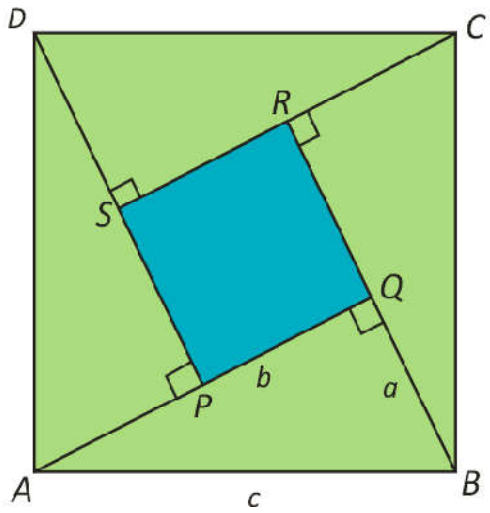


jika kita punya sebuah segitiga siku-siku dengan sisi a, b, dan c seperti diatas. Akan berlaku:

$$\boxed{a^2 + b^2 = c^2}$$

Dalam teorema yang dikemukakan oleh Phytagoras, sisi *c* atau sisi miring disebut dengan *hipotenusa.*

Banyak cara yang bisa digunakan untuk membuktikan kebenaran teorema ini. Kita bisa praktek langsung dengan alat atau menggunakan coret-coretan di kertas.Salah satu pembuktian teorema phytagoras adalah dengan bukti dari Bhaskara.Bukti berikut ini pertama kali terdapat pada karya Bhaskara (matematikawan India sekitar abad X).bangun ABCD dibawah ini berapa bujur sangkar dengan panjang sisi *c*. di dalamnya dibuat empat buah segitiga siku-siku dengan panjang sisi *a* dan *b* .



Dengan konstruksi bangun tersebut, maka:

Luas persegi PQRS + (4 x segitiga Luas ABQ) = Luas ABCD

$(b - a)^2 + 4 \text{ x } ½ .a.b \qquad = c^2$

$b^2 - 2ab + a^2 + 2ab \qquad = c^2$

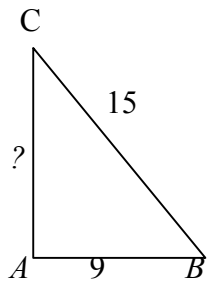
$a^2 + b^2 \qquad = c^2$ (*terbukti*)

4. Menggunakan Dalil Phytagoras

a) Menghitung Panjang Salah Satu Sisi Segitiga Siku-Siku

Pada sebuah segitiga siku-siku, jika dua buah sisinya diketahui maka salah satu sisinya dapat dicari dengan menggunakan dalil Pythagoras. Perhatikan contoh berikut ini!

Contoh:



Panjang sisi miring suatu segitiga siku-siku adalah 15 cm. Jika panjang salah satu sisi siku-sikunya 9 cm, tentukan panjang sisi segitiga siku-siku yang lainnya!

Penyelesaian:

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

$AC^2 = BC^2 - AB^2$

$= 15^2 - 9^2$

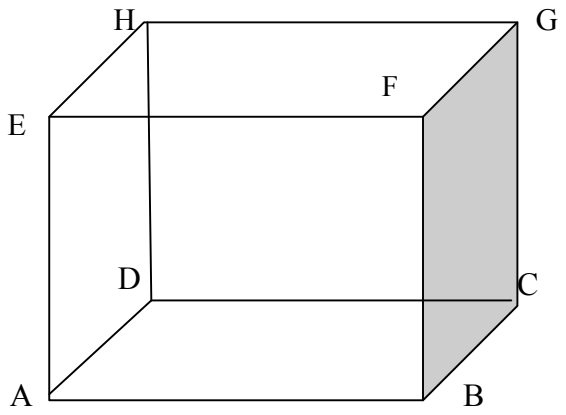
$= 225 - 81$

$= 144$

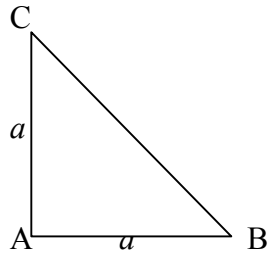
$AC = \sqrt{144} = 12$

Jadi panjang sisi segitiga siku-siku yang lainnya (*AC*) = 12 cm.

b) Menentukan Panjang Diagonal Sisi dan Diagonal Ruang Kubus Dalil Pythagoras dapat digunakan untuk mencari panjang diagonal sisi atau diagonal ruang kubus dan balok. Hal ini dikarenakan diagonal sisi dan diagonal ruang merupakan sisi miring bagi sisi bidangnya.



Pada kubus *ABCD.EFGH* rusuk *EB* merupakan salah satu diagonal sisi pada kubus dan rusuk *HB* merupakan salah satu diagonal ruangnya.Jika panjang sisi kubus *ABCD.EFGH* adalah *a* satuan panjang maka kita dapat menentukan panjang rusuk *EB* dan *HB*.



Untuk menentukan panjang diagonal sisi *EB*, perhatikan segitiga siku-siku *ABE* pada kubus *ABCD.EFGH*.Berdasarkan dalil Pythagoras diperoleh hubungan sebagai berikut.

$EB^2 \quad = AB^2 + AE^2$

$\Leftrightarrow EB^2 \quad = a^2 + a^2$

$\Leftrightarrow EB^2 \quad = 2a^2$

$\Leftrightarrow EB \quad = \sqrt{2a^2} = a\sqrt{2}$

Jadi, panjang diagonal sisi sebuah kubus yang panjang sisinya $a$adalah $a\sqrt{2}$.

Untuk menentukan panjang diagonal ruang *HB*, perhatikan segitiga *BDH* yang siku-siku di *D*. Karena rusuk *BD* merupakan diagonal sisi kubus *ABCD.EFGH,* maka panjangnya adalah a.Dengan menggunakan dalil Pythagoras diperoleh hubungan berikut.

$HB^2 \quad = DB^2 + DH^2$

$\Leftrightarrow HB^2 \quad = (a\sqrt{2})^2 + a^2$

$\Leftrightarrow HB^2 \quad = 2a^2 + a^2$

$\Leftrightarrow HB^2 \quad = 3a^2$

$\Leftrightarrow HB \quad = \sqrt{3a^2} \quad = a\sqrt{3}$

Jadi, panjang diagonal ruang sebuah kubus yang panjang sisinya a satuan adalah $a\sqrt{3}$.

c) Aplikasi Dalil Phytagoras Dalam Kehidupan Sehari-hari

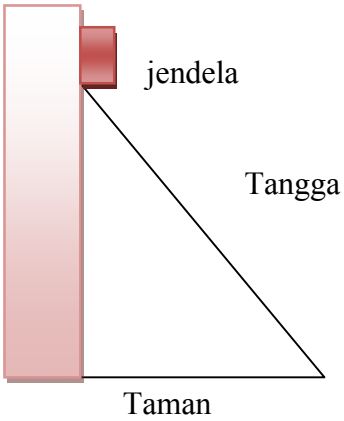
Pada bagian sebelumnya kita telah mempelajari bagaimana menggunakan dalil Pythagoras untuk menentukan jenis segitiga dan panjang diagonal ruang serta diagonal sisi sebuah kubus.Setelah itu, kita gunakan dalil Pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Di bawah ini merupakan aplikasi yang menggunakan teorema pythagoras dalam kehidupan sehari-hari:

Tangga adalah salah satu peralatan penting bagi orangg-orang yang bekerja di dunia konstruksi. Orang-orang di dunia konstruksi ini menggunakan

aplikasi teorema pythagoras untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam dunia kerja mereka.

Contoh:

Tinggi sebuah jendela lantai 2 pada sebuah gedung kira-kira 8 meter. Di depan gedung tersebut ada sebuah taman dengan lebar 6 m. Berapa panjang tangga minimum yang dibutuhkan agar kaki-kaki tangga tidak merusak taman tersebut?



Jika panjang tangga dianggap sebagai x, maka:

$x^2 = 8^2+6^2$

$x = \sqrt{8^2+6^2}$

$x = \sqrt{64+36}$

$x = \sqrt{100}$

$x = 10$

Maka panjang tangga minimum adalah 10 m.

e. 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[106]

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Reflektif

Fase/ Tingkatan	Sumber Asli
1. *Reacting* (berpikir reflektif untuk aksi), dalam tingkatan ini hal-hal yang harus dilakukan oleh siswa adalah: a. Menyebutkan apa saja yang ditanyakan dalam soal. 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.	Pada tingkat ini siswa cenderung menggunakan sumber asli *Curiosity* (keingintahuan dalam pemahaman masalah).
2. *Comparing* (berpikir reflektif untuk evaluasi), pada tingkat ini siswa melakukan beberapa hal sebagai berikut: a. Menjelaskan jawaban pada permasalahan yang pernah didapatkan. b. Mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi	Pada tingkat ini siswa cenderung menggunakan sumber asli *Suggestion* (saran) berupa ide yang dirancang sesuai pengetahuan yang telah diketahui.
3. Contemplating (berpikir reflektif untuk inkuiri kritis), pada fase ini siswa melakukan beberapa hal berikut: a. Menentukan maksud dari permasalahan. b. Mendeteksi kesalahan pada penentuan jawaban. c. Memperbaiki dan menjelaskan jika terjadi kesalahan dari jawaban. d. Membuat kesimpulan dengan benar	Pada tingkat ini siswa cenderung menggunakan sumber asli berupa *Orderlinnes* (keteraturan) berdasarkan *Curiosity* (keingintahuan) *Suggestion* (saran).

Kemampuan berpikir reflektif dikatakan melalui tingkatan *reacting* jika memenuhi minimal tiga indikator, termasuk indikator 1a dan 1b. Dikatakan

[106]Lailatun Nisak, *Analisis Kemampuan...(Skripsi)*, hal : 31.

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.

5. 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:

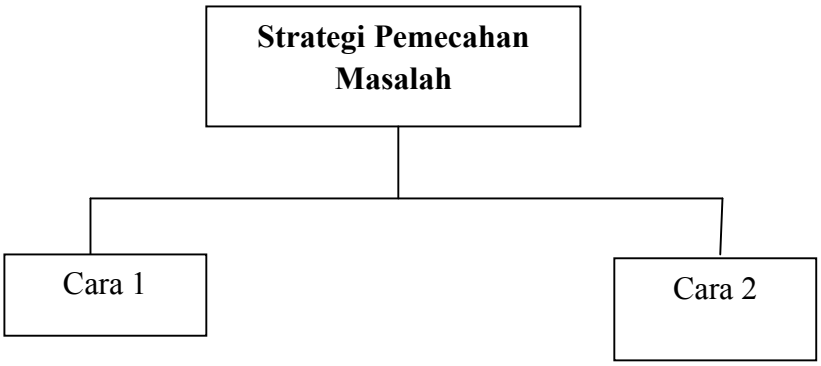


Diagram 2.2 Strategi Pemecahan Masalah

B. 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[107]. Penelitian ini bertujuan mendiskripsikan kemampuan berpikir reflektif mahasiswa dalam 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 dalam menyelesaikan masalah dan menujukkan bahwa dia memiliki kemampuan berpikir reflektif.
2. Penelitian dalam skripsi yang dilakukan oleh Lailatun Nisak pada tahun 2013[108]. Penelitian ini bertujuan mendiskripsikan kemampuan berpikir reflektif siswa dalam menyelesaikan berbentuk semantik, figural, dan simbolik. Dimana pada penelitian ini dilatarbelakangi kecenderungan para guru matematika kurang optimal dalam kemampuan berpikir matematika siswa dalam pembelajaran, terutama kemampuan berpikir reflektif. Penelitian

[107]Hery Suharna, dkk.,*Berpikir Reflektif Mahasiswa...*, hal: xy
[108]Lailatun Nisak, *Analisis Kemampuan...(Skripsi)*, hal : vi

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

[109]Sri Hastuti Noer, *Problem Based Learning dan Kemampuan Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika (Jurnal)*, hal : xv

4. Penelitian dalam jurnal yang dilakukan oleh Jozua Sabandar pada tahun 2011[110]. 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[111]. 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 berpikir reflektif dalam pembelajaran matematika. Peneliti menggunakan pemecahan masalah menurut Polya yaitu memahami masalah, merencanakan

[110]Jozua Subandar,*Berpikir Reflektif dalam Pemeblajaran Matematika* (Artikel), hal: xv

[111] Maya Kusuaningrum dan Abduk Aziz S., *Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir.... (Artikel)*, hal : xv

masalah, menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana dan memeriksa hasil yang diperoleh.

6. Penelitian dalam jurnal yang dilakukan oleh Hepsi Nindisari pada tahun 2011[112]. 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

No	Nama	Judul	Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
1	Hery Suharna, Toto Nusantara, Subanji dan Santi Irawati pada tahun	Berpikir Reflektif Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	2013	Berpikir reflektif pada mahasiswa sangat diperlukan pada pembelajaran matematika terutama dalam menyelesaikan masalah. Berpikir Reflektif dikelompokkan menjadi tiga skema yaitu berpikir reflektif pemahaman, koneksi, dan kreatif	**Persamaan** Meneliti tentang berpikir reflektif dalam memecahkan masalah matematika. **Perbedaan** a. Subjek penelitiannnya adalah Mahasiswa. b. Instrumen yang diberikan adalah materi aljabar berupa soal cerita.

[112]Hepsi Nindisari,*Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen* ..., hal: xy

2	Lailatun Nisak	Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa dalam Memecahkan Masalah Berbentuk Semantik, Figural, dan Simbolik Pada Pokok Bahasan Fungsi Kelas XI IPA di MAN Nglawak Kertosono Nganjuk	2013	-Kemampuan berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah berbentuk semantik, figural dan simbolik untuk kelompok atas adalah sangat tinggi. - Kemampuan berpikir reflektif siswa pada kelompok sedang dalam memecahkan masalah berbentuk semantik adalah tinggi, dalam bentuk figural adalah sangat tinggi dan dalam bentuk simbolik adalah sangat tinggi. - Kemampuan berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah berbentuk semantik, figural dan simbolik untuk kelompok bawah adalah tinggi.	**Persamaan :** Meneliti tentang berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah matematika di sekolah. **Perbedaan:** a. Penelitian dilakukan di MAN dan subjek penelitiannya adalah kelas XI. b. Materi yang diberikan dalam penelitian adalah materi fungsi. c. Kemampuan berpikir reflektif dalam memecahkan masalah yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga bentuk yaitu semantik, figural dan simbolik.
3	Sri Hastuti Noer	*Problem Based Learning* dan Kemampuan Berpikir	2008	-Siswa dengan metode PBL diharapkan dapat	**Persamaan:** Meneliti tentang kemampuan

		Reflektif dalam Pembelajaran Matematika		merumuskan masalah dari siatuasi matematis yang memuat prosedur tidak rutin dengan menggali informas iterkait dengan masalah. - Kemampuan berpikir reflektif dapat tercipta jika aktivitas pembelajaran siswa diarahkan melalui masalah.	berpikir reflektif siswa melalui suatu masalah matematika. **Perbedaan:** Metode yang digunakan adalah *problem based learning*
4	Jozua Sabandar	Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika	2011	Ditunjukkan contoh analisis soal yang sederhana mengenai pentingnya memunculkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada siswa.	**Persamaan:** - Mengkaji mengenai berpikir reflektif dalam pembelajaran matematika. - Menganalisis soal **Perbedaan:** - Pembahasan lebih banyak menekankan tentang berpikir kritis

					dan kreatif. - Soal yang diberikan mengenai materi aljabar.
5	Maya Kusumaningrum dan Abdul Aziz Saefudin	Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Matematika Melalui Pemecahan Masalah	2012	-Saran kepada guru untuk lebih menekankan pada proses berpikir matematis dibandingkan jawaban akhir. -Perlunya mengoptimalkan dan mengembangkan kemampuan kemampuan berpikir tingkat tinggi. - Guru, dosen dan peneliti diharapkan mampu menuangkan gagasan dan menggunakan hasil kajian dalam penelitian lanjutan.	**Persamaan:** Meneliti tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah. **Perbedaan:** - Pada penelitian ini semua kemampuan berpikir tingkat tinggi dibahas yaitu berpikir logis, kritis, kreatif dan reflektif.
6	Hepsi Nindisari	Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif	2011	-Bahan ajar, instrumen kemampuan berpikir reflektif yang dihasilkan telah memenuhi standar. - Bahan ajar memuat	**Persamaan:** Meneliti tentang kemampuan berpikir reflektif pada siswa. **Perbedaan:** a. Pengembangan bahan ajar

		pada Siswa SMA		pendekatan yang digunakan dan soal latihan mendukung tujuan peningkatan kemampuan berpikir reflektif - Instrumen berpikir reflektif matematis memuat 8 indikator.	dan instrumen. b. Menggunakan pendekatan metakognitif. c.Subjek penelitian SMA.

C. Paradigma Penelitian

Agar mudah memahami arah pemikiran dalam penelitian yang berjudul "Analisis Berpikir Reflektif Siswa dalam Memecahkan Masalah Garis Singgung Lingkaran Ditinjau dari Kemampuan Matematika Kelas VIII B SMP Negeri 1 Kampak Tahun Ajaran 2017/2018" ini peneliti menggunakan kerangka atau pola berpikir melalui bagan berikut ini:

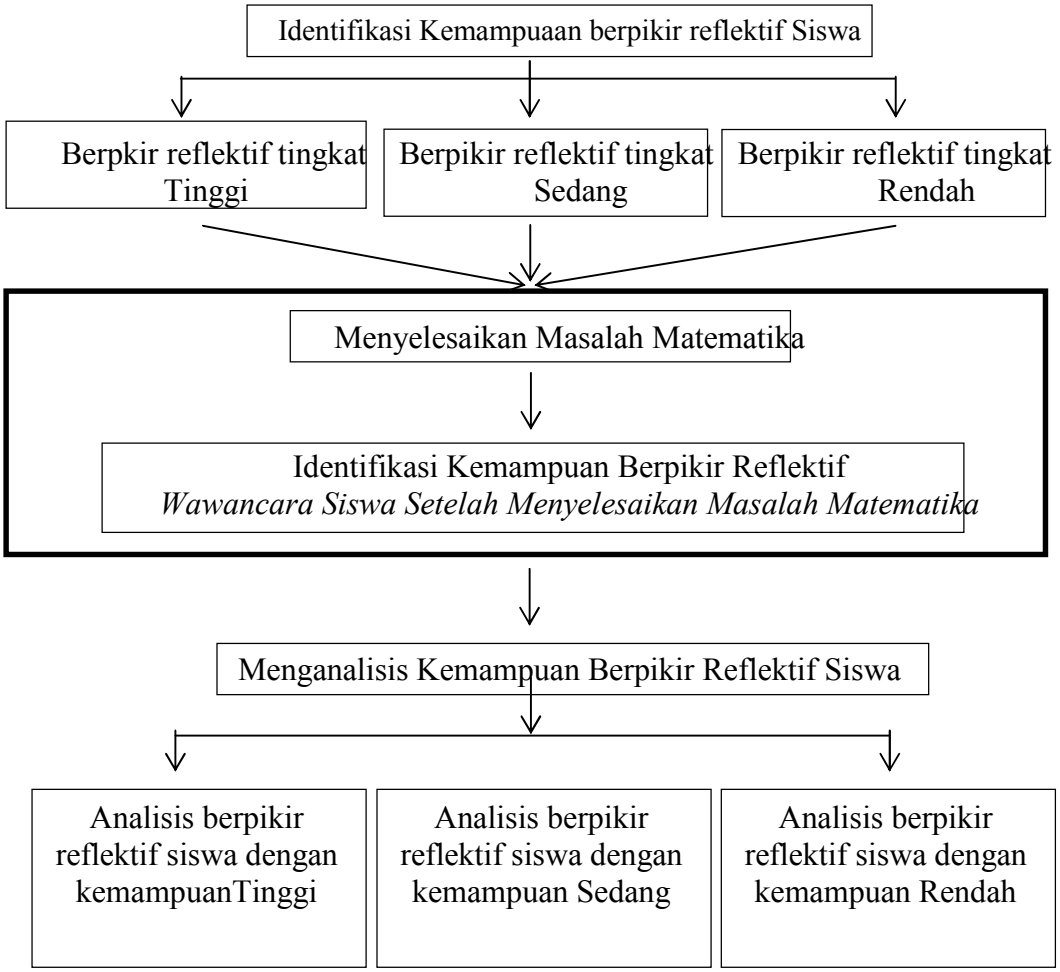


Diagram 2.2 Skema Paradigma Penelitian