

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Berpikir Reflektif

1. Pengertian Berpikir

Berpikir adalah fungsi kognitif tingkat tinggi dan analisis proses berpikir menjadi bagian dari psikologi kognitif.³⁴ Berpikir dilakukan oleh individu, bersifat internal atau muncul dalam diri seseorang dan berlangsung secara terus menerus.³⁵ Berpikir merupakan kegiatan mental untuk membangun dan memperoleh pengetahuan.³⁶ Berpikir ialah proses kejiwaan dengan mengaitkan antara situasi fakta, ide dan kejadian.³⁷ Secara lebih formal, berpikir adalah penyusunan ulang atau manipulasi pengetahuan yang tersimpan dalam *long tern memory*.³⁸ Berpikir digunakan sebagai istilah dalam aktivitas mental dan tindakan dalam kehidupan sehari-hari yang disadari maupun tidak disadari.³⁹

Pendapat beberapa aliran psikologi tentang berpikir, antara lain : a) Psikologi Asosiasi, berpikir ialah jalannya tanggapan-tanggapan yang

³⁴ Berpikir dalam <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Pikiran> diakses 29 September 2018

³⁵ Hery Suharna, *Berpikir Reflektif...*, hal. 378

³⁶ Anwar dan Sofiyana, *Teoritik Tentang...*, hal.91

³⁷ Kowiyah, *Kemampuan Berpikir Kritis*, Jurnal Pendidikan Dasar, Volume 3, No.5, hal. 175

³⁸ Swesty, dkk, "*Berpikir (Thinking)*", dalam <http://psikologi.or.id>, diakses 29 September 2018

³⁹ Mohammad Muchib Azhari, *Kemampuan Berpikir Reflektif dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Perbandingan pada Siswa Kelas VII-C MTsN Ngantru Tulungagung Tahun Pelajaran 2016/2017*, (Tulungagung : Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017), hal. 23

dikuasai oleh hukum asosiasi. Menurut aliran ini, yang terpenting dalam ilmu kejiwaan ialah proses bekerja dan tersimpannya tanggapan, b) Aliran Behaviorisme, berpikir ialah gerakan reaksi oleh urat syaraf dan otot-otot berbicara seperti halnya bila kita mengucap “buah pikiran”. Menurut aliran ini, unsur yang paling utama ialah refleks. Refleks adalah gerakan tak sadar akibat terkena rangsangan dari luar, c) Psikologi Gestalt, berpikir ialah keaktifan psikis yang abstrak dan proses nya tidak dapat diamati oleh alat indra kita.

Karena berpikir ialah proses mengolah dan mengorganisasikan pengetahuan dan pengalaman yang tidak teratur menjadi teratur dan tersusun, maka beberapa ahli mendekati hal tersebut melalui beberapa cara, yaitu a) berpikir Induktif, ialah proses berpikir yang berlangsung dari khusus menuju kepada umum, b) berpikir Deduktif, ialah proses berpikir yang berlangsung dari umum menuju kepada khusus, c) berpikir Analogis, ialah berpikir dengan menyamakan atau membandingkan fenomena-fenomena yang pernah dialami.⁷ Dari beberapa pendapat tersebut maka peneliti menyimpulkan bahwa berpikir ialah aktivitas atau respon manusia secara sadar dalam mengurutkan pengetahuan-pengetahuan yang dimilikinya dan muncul akibat rangsangan dari luas.

2. Berpikir Reflektif

Manusia pada dasarnya memiliki kemampuan *high order thinking*, yaitu kemampuan untuk mengembangkan tingkat berpikirnya ke level yang lebih

⁷ Drs.M.Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung : PT.Remaja Rosdakarya, 2013), hal. 44-48

tinggi lagi.⁸ *High order thinking* menjadi salah satu tolak ukur tercapainya tujuan pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika, *high order thinking* sering disebut dengan berpikir matematis. Beberapa contoh *high order thinking* yang bisa kita jumpai dalam diri siswa pada saat pembelajaran matematika yaitu kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, analitis dan reflektif.⁹

Reflektif adalah gerakan badan di luar kemampuan secara refleksi.¹⁰ Refleksi adalah tanggapan seseorang secara kritis terhadap pengalamannya sendiri.¹¹ Melalui refleksi, keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dapat berkembang melalui dorongan mengaitkan pengetahuan mereka terdahulu, berpikir untuk menerapkan strategi untuk tugas-tugas baru dan memahami proses berpikirnya serta belajar strategi yang akan digunakan.¹² Hal ini selaras dengan pendapat Rita L. Atkinson yang menyebutkan bahwa pada tahap *reflect*, siswa diminta untuk merefleksikan teks yang dibacanya pada waktu lampau, memikirkan contohnya dan membuat hubungan dengan hal lain yang mereka ketahui.¹³ Menurut Chee, pemikiran reflektif merupakan kesadaran tentang apa yang diketahui dan apa yang dibutuhkan, hal ini sangat

⁸ Dian Bagus Eka Pratikno, *Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Subpokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Siswa Kelas X Pembangkit Listrik (PBL) SMKN 2 Jember*, (Jember : Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016), hal. 6

⁹ Maya Kusumaningrum dan Abdul Aziz Saefudin, *Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Matematika Melalui Pemecahan Masalah Matematika*, ISBN : 9780979-16353-8-7, hal. 573

¹⁰ Reflektif dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia

<https://www.google.co.id/amp/s/kbbi.web.id/reflektif.html> diakses pada 30 September 2018

¹¹ Abdul Majid, *Belajar dan Pembelajaran PAI*, (Bandung : PT.REMAJA ROSDAKARYA, 2014), hal. 205

¹² Sri Hastuti Noer, *Problem Based Learning Dan Kemampuan Berpikir Reflektif Dalam Pembelajaran Matematika*, Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika, 2008, hal. 268

¹³ Rita L. Atkinson, dkk, *Introduction To Psychology*, terj. Nurdjannah, Rukmini, (Jakarta : Erlangga,), hal. 375

penting untuk menjembatani kesenjangan situasi belajar.¹⁴ Menurut John Dewey, definisi mengenai berpikir reflektif adalah selalu aktif mempertimbangkan secara seksama segala kebenaran atau pengetahuan yang didukung alasan tertentu sehingga menuju pada kesimpulan.¹⁵ Proses berpikir Reflektif adalah kemampuan seseorang mereview dan mengorganisasikan proses solusi pada saat pemecahan masalah.¹⁶ Berpikir reflektif sebagai mata rantai pemikiran intelektual dengan penyelidikan dan penyimpulan.¹⁷ Dari berbagai pendapat di atas, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa berpikir reflektif ialah proses berpikir seseorang dalam merefleksikan kembali pengetahuan yang ia miliki dan relevan guna memecahkan sebuah permasalahan yang dihadapinya.

3. Karakteristik Berpikir Reflektif

Menurut John Dewey terdapat 2 komponen dalam berpikir reflektif, yaitu a) kebingungan atau ketidakpastian, b) tindakan atau investigasi secara langsung terhadap kejelasan fakta yang disajikan untuk mendukung atau menghilangkan anggapan yang disarankan.¹⁸

Boody, Hamilton dan Schon mengemukakan bahwa terdapat 4 karakteristik dari proses berpikir reflektif, yaitu a) refleksi sebagai analisis retrospektif, maksudnya ialah siswa dan guru mengingat kembali pengalaman

¹⁴ S.Chee Coy dan Pou San Oo, *Reflective Thinking And Teaching Practice : A Precursor For Incorporating Critical Thinking Tnto The Classroom*, Malaysia, International Journal of Instruction, Volume 15, No.1, 2012, hal. 168

¹⁵ John Dewey, *How We Think*, (New York : D.C.Heath & Co, 1933), hal. 6

¹⁶ Hepsi Nindiasari, *Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)*, Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, ISBN : 978-979-16353-6-3, 2011, hal. 251

¹⁷ Sri Hastuti Noer, *Problem Based...*, hal. 268

¹⁸ John Dewey, *How We...*, hal. 9

sebelumnya dalam mengerjakan sesuatu yang baru untuk melihat apakah pengalaman tersebut berpengaruh atau tidak ; b) refleksi sebagai pemecahan masalah, ialah langkah-langkah yang diambil untuk menganalisis masalah ; c) refleksi kritis pada diri, ialah menganalisis dan mempertimbangkan kembali pengalaman dalam konteks permasalahan tersebut ; d) refleksi pada keyakinan dan keberhasilan diri, ialah keyakinan sangat mempengaruhi keberhasilan seseorang pada saat menyelesaikan permasalahan.¹⁹

John Dewey juga mengungkapkan tiga sumber asli yang wajib dalam proses berpikir reflektif, yaitu a) *curiosity* (keingintahuan), yaitu keingintahuan siswa terhadap fenomena-fenomena yang terjadi dan keinginan mencari jawaban sendiri terhadap sesuatu ; b) *suggestion* (saran), yaitu ide yang dirancang oleh siswa berdasarkan pengalamannya ; c) *orderliness* (keteraturan), yaitu ide-ide yang dirancang siswa harus diatur menjadi lebih selaras kearah kesimpulan.²⁰

Menurut Lenng dan Kember berdasarkan *Mezirow's Theoretical Framework* berpikir reflektif digolongkan menjadi 4 tahap, yaitu a) *habitual action*, yaitu kegiatan yang dilakukan dengan sedikit pemikiran yang sengaja ; b) *understanding*, yaitu pemahaman siswa pada sebuah situasi yang terjadi ; c) *reflection*, yaitu aktif secara terus menerus dan mempertimbangkan secara seksama segala sesuatu yang dipercaya kebenarannya ; d) *critical thinking*,

¹⁹ S.Chee Coy dan Pou San Oo, *Reflective Thinking...*, hal. 168

²⁰ John Dewey, *How We...*, hal. 30-39

yaitu berpikir kritis yang melibatkan siswa lebih mengetahui mengapa ia merasakan berbagai hal.²¹

King dan Kitchener juga mengemukakan model tujuh tahap dalam berpikir reflektif sebagai berikut²² :

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. Pembeneran pengetahuan memiliki diferensiasi buruk.
Tahap 5	Pengetahuan tidak pasti harus dipahami dalam konteks tertentu, dengan demikian pembeneran 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.

Menurut John Dewey dalam bukunya *How We Think* (1933) menyebutkan terdapat 5 langkah dalam berpikir reflektif, yaitu a) merasakan

²¹ Hery Suharna, *Berpikir Reflektif...*, hal.378

²² Wowo Sunaryo, *Taksonomi Berpikir*, (Bandung : PT REMAJA ROSDAKARYA, 2011), hal. 189-190

dan mengidentifikasi masalah, b) membatasi perumusan masalah, c) mengajukan beberapa kemungkinan alternatif pemecahan masalah tersebut, d) mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam kemungkinan alternatif pemecahan masalah tersebut, e) melakukan observasi dan eksperimen untuk menguji alternatif pemecahan masalah tersebut dan menggunakan hasilnya untuk membuat kesimpulan.²³

Sedangkan menurut Surbeck, Han dan Moyer (1991) mengidentifikasi tiga tingkat refleksi, yaitu *reacting*, *elaborating*, *contemplating*.²⁴ Tiga tingkat refleksi tersebut dijelaskan kembali secara lebih detail sebagai berikut :

- a) *Reacting* (berpikir reflektif untuk aksi), dalam tingkat ini hal-hal yang harus dilakukan siswa : (1) menyebutkan apa yang diketahui, (2) menyebutkan apa yang ditanyakan, (3) menyebutkan hubungan yang ditanya dengan yang diketahui, (4) mampu menjelaskan apakah yang diketahui sudah cukup untuk menjawab yang ditanyakan, (5) menyebutkan atau menjelaskan metode apa yang dianggap efektif untuk menyelesaikan soal.
- b) *Comparing/elaborating* (berpikir reflektif untuk evaluasi), dalam tingkat ini hal-hal yang harus dilakukan siswa : (1) menjelaskan jawaban pada permasalahan yang didapatkan, (2) menghubungkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi, (3) mengaitkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi.

²³ John Dewey, *How We...*, hal.72

²⁴ Sri Hastuti Noer, *Problem Based...*, hal. 275

- c) *Contemplating* (berpikir untuk inkuiri kritis), dalam tingkat ini hal-hal yang harus dilakukan siswa : (1) menentukan maksud dari permasalahan, (2) mendeteksi kebenaran pada penentuan jawaban, (3) mendeteksi jika terjadi kesalahan dalam penentuan jawaban, (4) memperbaiki dan menjelaskan jika terjadi kesalahan dari jawaban, (5) membuat kesimpulan dengan benar.²⁵

B. Memecahkan Masalah Matematika

1. Pemecahan Masalah

Masalah adalah sesuatu yang harus dihadapi dan dipecahkan. Masalah yang dihadapi oleh seseorang akan memberikan dampak kepada hidupnya, dampak negatif dan dampak positif. Dampak negatifnya ialah ketika seseorang tidak bisa memecahkan masalah tersebut maka ia akan merasa tertekan. Namun sebaliknya, ketika seseorang mampu memecahkan masalah yang dihadapinya, ia akan semakin bijaksana dan dapat semakin berkembang. Bahkan masalah yang dihadapi siswa di sekolah akan membuat ilmu pengetahuan mereka semakin berkembang. Selain itu, proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa juga dapat melatih mentalnya dalam menghadapi masalah yang terjadi di kehidupan sehari-harinya.

Menurut Kirkley jika dilihat dari jenis masalah yang diselesaikan, masalah ada 3 jenis yaitu a) *well structured problems* (masalah yang terstruktur dengan baik), b) *moderately structured problems* (masalah yang

²⁵ Yola Ariestyan, dkk, *Proses Berpikir...*, hal. 99

terstruktur dengan cukup), c) *ill structured problems* (masalah yang terstruktur dengan jelek)²⁶

Siswa yang sedang menghadapi suatu masalah, tentu ia akan mencari solusi atau jalan keluar untuk memecahkan masalah tersebut. Pada proses pemecahan masalah siswa harusnya menyadari bahwa pemecahan masalah yang dicari ialah proses belajar yang sesungguhnya.²⁷ Pemecahan masalah ialah proses mental tingkat tinggi dan membutuhkan proses berpikir yang lebih kompleks.²⁸ Pemecahan masalah dapat disimpulkan sebagai proses penyelesaian masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin, namun harus dipecahkan dengan tujuan memberdayakan ilmu pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang telah dimiliki.²⁹

Pada tahun 1960-an model pemecahan masalah yang secara umum sering digunakan adalah Bransford's IDEAL model, dengan langkah-langkah sebagai berikut a) *identify the problem*, yaitu mengidentifikasi masalah yang sedang dihadapi ; b) *define the problem through thinking about it and sorting out the relevant information*, yaitu mendefinisikan masalah dengan mempertimbangkan dan memilah informasi yang relevan ; c) *explore solutions through looking at alternatives, brainstorming and checking out different points of view*, yaitu mencari alternatif pemecahan masalah melalui *brainstorming* dan memeriksa sudut pandang yang berbeda ; d) *act on the*

²⁶ Jamie Kirkley, *Principles for Teaching Problem Solving*, (Indiana University : Plato Learning, Inc, 2003), hal. 8

²⁷ Maya Kusumaningrum dan Abdul Aziz Saefudin, *Mengoptimalkan Kemampuan...*, hal. 575

²⁸ Desti Haryani, *Pembelajaran Matematika...*, hal. 122

²⁹ Lailatun Nisak, *Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa dalam Memecahkan Masalah Berbentuk Semantik, Figural Dan Simbolik Pada Sub Pokok bahasan Fungsi Kelas IX IPA di MAN Nglawak Kertosono Nganjuk*, (Surabaya : IAIN Surabaya, 2012), hal. 16

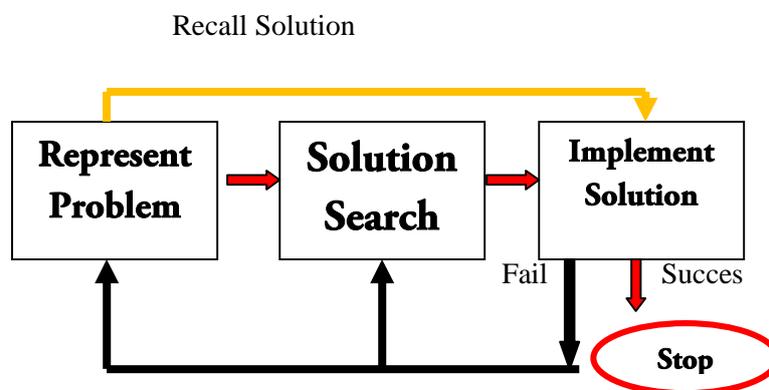
strategies, yaitu bertindak sesuai strategi yang telah dipilih ; e) *look back and evaluate the effects of your activity*, yaitu mengevaluasi kembali proses pemecahan masalah yang telah dilakukan³⁰

Polya juga mengemukakan bahwa terdapat 4 langkah dalam pemecahan masalah, yaitu : a) *understanding the problem* yaitu memahami masalah sebelum melakukan perencanaan untuk mencari pemecahan masalah, b) *devising a plan* yaitu memikirkan suatu rencana pemecahan masalah menggunakan metode atau strategi, c) *carrying out the plan* yaitu melaksanakan rencana pemecahan masalah yang telah dibuat, d) *looking back* yaitu memeriksa kembali pemecahan masalah yang telah dilakukan.³¹

Sedangkan strategi pemecahan masalah yang sering digunakan akhir-akhir ini ialah model pemecahan masalah dari Gick, yaitu : a) *representing the problem* (menyajikan masalah), b) *solution search* (mencari penyelesaian), c) *implementing the solution* (menerapkan penyelesaian).³²

Proses pemecahan masalah oleh Gick ini dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 2.1 Proses Pemecahan Masalah oleh Gick



³⁰ Jamie Kirkley, *Principles for...*, hal. 3

³¹ G.Polya, *How To...*, hal. 12-15

³² Jamie Kirkley, *Principles for...*, hal. 4

2. Pemecahan Masalah Matematika

Istilah matematika berasal dari kata Yunani “mathein” atau “manthenein”, yang artinya “mempelajari”. Kata tersebut mungkin juga erat kaitannya dengan kata Sanskerta “medha” atau “widya” yang artinya “kepandaian”, “ketahuan” atau “intelegnensi”.³³ Dalam pembelajaran matematika, masalah disajikan oleh guru dalam bentuk soal. Soal atau pertanyaan matematika yang tidak bisa segera langsung diselesaikan oleh siswa maka disebut sebagai masalah.

Menurut Polya dalam bukunya “*How To Solve It*” mengemukakan bahwa dalam matematika terdapat dua macam masalah, yaitu : a) masalah untuk menemukan (*problem to find*), maksudnya ialah masalah bisa bertujuan untuk menemukan sesuatu secara teoritis maupun praktis ; b) masalah untuk membuktikan (*problem to prove*), maksudnya ialah masalah bisa menunjukkan salah satu kebenaran pernyataan, apakah pernyataan tersebut benar atau salah.³⁴

Pemecahan masalah harus menjadi fokus utama pada pembelajaran matematika di sekolah, terutama pihak kurikulum matematika.³⁵ Agar mendukung pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah, maka matematika yang digunakan harus disusun konsep kurikulum secara jelas dan

³³ Moch Masykur dan Abdul Halim, *Mathematical Intelligence...*, hal. 42

³⁴ G.Polya, *How To...*, hal. 58

³⁵ Max A.Sobel dan Evan M.Maletsky, *Mengajar Matematika*, terj.Suyono, (Jakarta : Erlangga, 2004), hal. 60

terarah.³⁶ Beberapa pihak menyarankan bahwa perhatian utama pembelajaran matematika harus diberikan kepada :

- a. Keikutsertaan murid-murid secara aktif dalam mengkonstruksi dan pengaplikasian ide-ide dalam matematika
- b. Pemecahan masalah sebagai alat dan tujuan pengajaran
- c. Penggunaan berbagai bentuk pengajaran (kelompok kecil, penyelidikan individu, pengajaran oleh teman sebaya, dan lain sebagainya).³⁷

Siswa perlu memecahkan berbagai permasalahan agar merasa senang terhadap prosesnya dan guru berperan sebagai penuntun dengan memberikan pengalamannya secara bertahap-tahap dalam pemecahan masalah.³⁸ Proses pemecahan masalah sangat penting dalam pembelajaran matematika. Prosesnya dimulai dengan pengajuan masalah kepada siswa dan siswa diminta untuk menyelesaikan masalah tersebut. Masalah yang dipilih akan lebih baik jika masalah yang dekat dengan lingkungan siswa dan sering dijumpainya. Namun, masalah yang dipilih harus berada pada "*Zone of proximal development (ZPD)*" siswa, sehingga tidak terlalu sulit untuk dipecahkan.³⁹

Menurut Moch Masykur, setelah mendapatkan sebuah masalah matematika maka langkah selanjutnya yang harus dilakukan siswa ialah mengadakan penerjemahan masalah ke dalam bahasa lambang matematika. Hal ini sering disebut sebagai pemodelan matematika. Pemodelan ini berarti

³⁶ Moch Masykur dan Abdul Halim, *Mathematical Intelligence...*, hal. 51

³⁷ Max A.Sobel dan Evan M.Maletsky, *Mengajar Matematika...*, hal. 60

³⁸ *Ibid*, hal. 61

³⁹ Desti Haryani, *Pembelajaran Matematika...*, hal. 124

menirukan atau mewakili objek yang bermasalah dengan relasi matematis. Setelah pemodelan selesai maka dicari alat untuk menyelesaikannya. Pemodelan ini merupakan sebuah kunci penerapan matematika yang sesungguhnya.⁴⁰

C. Tinjauan Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Program linear (PL) atau *linear programming* adalah alat analisis masalah yang mempunyai variabel-variabel bersifat deterministik (terukur) dan masing-masing mempunyai hubungan linear satu sama lain.⁴¹

1. Bentuk Umum Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Sistem persamaan linear tiga variabel adalah suatu sistem persamaan linear dengan tiga variabel. Secara umum, sistem persamaan linear tiga variabel dapat ditulis dalam bentuk⁴² :

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

dengan x, y, z adalah variabel dan $a_i, b_i, c_i, d_i \in R$ dengan $i = 1, 2, 3, \dots$

2. Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Dalam kehidupan sehari-hari tentunya seseorang, suatu perusahaan atau suatu Negara tentu akan menghadapi sebuah masalah. Analisis sistem memberikan langkah-langkah penyelesaian masalah sebagai berikut : a) mencari metode-metode penyelesaian ; b) memilih metode yang paling cocok, paling murah dan paling cepat ; c) melaksanakan ; d)

⁴⁰ Moch Masykur dan Abdul Halim, *Mathematical Intelligence...*, hal. 50

⁴¹ Maryono, M.Pd, *Program Linear*, (Tulunggaung : IAIN Tulungagung Press, 2014), hal. 2

⁴² Evawati Alisah, *Buku Pintar Matematika*, (Jogjakarta : Mitra Pelajar, 2009), hal. 108

mengevaluasi hasil. Apabila masalah nyata tersebut bersifat kuantitatif, maka matematika akan membantu dengan merumuskan masalah dalam artian menerjemahkan masalah ke bahasa matematika (misalnya menjadi suatu bentuk aljabar). Hal ini disebut dengan menyusun model matematis dari masalah tersebut.⁴³

Umumnya penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel diselesaikan dengan metode eliminasi dan substitusi. Berikut ini contoh menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode campuran eliminasi dan substitusi.

- a. Jumlah tiga bilangan sama dengan 45. Bilangan pertama ditambah 4 sama dengan bilangan kedua dan bilangan ketiga dikurangi 17 sama dengan bilangan pertama. Tentukan masing-masing bilangan tersebut !

Alternatif Penyelesaian :

Diketahui :

Misalkan x = bilangan pertama, y = bilangan kedua, z = bilangan ketiga

Ditanyakan : berapa nilai bilangan x, y, z ?

Penyelesaian :

Berdasarkan informasi pada soal diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$x + y + z = 45 \quad (\text{persamaan 1})$$

⁴³ Maryono, M.Pd, *Program Linear...*, hal. 13-14

$$x + 4 \quad (\text{persamaan 2})$$

$$z - 17 \quad (\text{persamaan 3})$$

Kamu dapat melakukan proses eliminasi pada persamaan 1 dan 2, sehingga diperoleh

$$x + y + z = 45$$

$$x - y = -4$$

$$\begin{array}{r} x + y + z = 45 \\ x - y = -4 \\ \hline 2x + z = 41 \end{array} + \quad (\text{persamaan 4})$$

Diperoleh persamaan baru yaitu persamaan 4

Lakukan proses eliminasi pada persamaan 3 dan 4

$$x - z = -12$$

$$\begin{array}{r} 2x + z = 41 \\ x - z = -12 \\ \hline 3x = 24 \end{array} +$$

$$\text{Diperoleh } 3x = 24 \text{ atau } x = \frac{24}{3} \text{ atau } x = 8$$

Lakukan proses substitusi nilai $x = 8$ ke persamaan 2 kemudian diperoleh $8 + 4 = y \rightarrow y = 12$

Substitusikan $x = 8$ ke persamaan 3 dan diperoleh $z - 17 = 8 \rightarrow$

$$z = 25$$

Jadi, bilangan $x = 8$, bilangan $y = 12$, dan bilangan $z = 25$.⁴⁴

- b. Pada suatu hari, Budi membeli buku tulis 6 buah, alat tulis 2 buah dan Budi membayar sebesar Rp 12.200,-. Karena kurang, maka keesokan harinya Budi membeli buku tulis 11 buah, penggaris 1

⁴⁴ Bornok Sinaga, dkk, *Matematika Untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas X Edisi Revisi 2017*, (Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017), hal. 58

buah dan Budi membayar sebesar Rp 14.700,- . Pada hari berikutnya Budi kembali membeli buku tulis 15 buah, alat tulis 2 buah, penggaris 2 buah untuk adiknya dan membayar Rp 31.000,- . Berapakah harga masing-masing buku tulis, alat tulis dan penggaris yang dibeli oleh Budi.

Alternatif Penyelesaian :

Misalnya, harga buku tulis = x , alat tulis = y dan penggaris = z , maka dari informasi soal tersebut, diperoleh sistem persamaan linear tiga variabel berikut :

$$6x + 2y = 12.200 \quad \dots (1)$$

$$11x + z = 15.700 \quad \dots (2)$$

$$15x + 4y + 2z = 31.000 \quad \dots (3)$$

Eliminasi y pada persamaan (1) dan (3)

$$\begin{array}{r} 6x + 2y = 12.200 \quad \times 2 \mid 12x + 4y = 24.400 \\ 15x + 4y + 2z = 31.000 \quad \times 1 \mid 15x + 4y + 2z = 31.000 - \\ \hline -3x + 2z = -6.600 \quad \dots (4) \end{array}$$

Eliminasi z pada persamaan (2) dan (4)

$$\begin{array}{r} 11x + z = 15.700 \quad \times 2 \mid 22x + 2z = 31.400 \\ -3x + 2z = -6.600 \quad \times 1 \mid -3x + 2z = -6.600 - \\ \hline x = 1.520 \end{array}$$

Substitusi $x = 1.520$ pada persamaan (1)

$$6 \cdot 1.520 + 2y = 12.200 \rightarrow y = 1.540$$

Substitusi $x = 1.520$ dan $y = 1.540$ pada persamaan (3)

$$15 \cdot 1.520 + 4 \cdot 1.540 + 2z = 31.000 \rightarrow z = 1.020$$

Jadi, harga buku tulis Rp 1.520,- , alat tulis Rp 1.540,- dan penggaris Rp 1.020,-⁴⁵

Dari berbagai penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa himpunan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel adalah suatu himpunan semua *triple* terurut (x, y, z) yang memenuhi setiap persamaan linear pada sistem persamaan tersebut.⁴⁶

D. Kemampuan Berpikir Reflektif dalam Memecahkan Masalah Matematika

Dalam penelitian ini kemampuan berpikir reflektif siswa mengacu pada tingkatan kemampuan berpikir reflektif oleh Surbeck, Han dan Moyer yang terdiri dari tiga tingkat yaitu *reacting*, *comparing* dan *contemplating*. Hal ini dikarenakan tingkat berpikir reflektif oleh Surbeck, Han dan Moyer lebih mudah dipahami dan lebih jelas klasifikasi indikator dalam tiap tingkat. Tabel di bawah ini menyajikan indikator penelitian yang dilakukan oleh Nisak, yang menggabungkan kegiatan siswa dalam tiap tingkatan dengan sumber asli kemampuan berpikir reflektif yang dikemukakan oleh John Dewey.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Reflektif oleh Nisak⁴⁷

Tingkatan	Sumber Asli
1. <i>Reacting</i> (berpikir reflektif untuk aksi) a. Menyebutkan apa yang diketahui dalam soal b. Menyebutkan apa yang	Pada tingkat ini siswa menggunakan sumber asli <i>Curiosity</i> (keingintahuan dalam memahami masalah)

⁴⁵ Evawati Alisah, *Buku Pintar...*, hal. 108-110

⁴⁶ Bornok Sinaga, dkk, *Matematika Untuk...*, hal.60

⁴⁷ Lailatun Nisak, *Analisis Kemampuan...*, hal. 31

<p>ditanyakan dalam soal</p> <p>c. Menyebutkan hubungan yang ditanya dengan yang diketahui</p> <p>d. Mampu menjelaskan bahwa apa yang diketahui sudah cukup untuk menjawab pertanyaan</p> <p>e. Menyebutkan atau menjelaskan metode apa yang dianggap efektif untuk menyelesaikan soal</p>	
<p>2. <i>Comparing</i> (berpikir reflektif untuk evaluasi)</p> <p>a. Menjelaskan langkah yang pernah dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang ditanyakan</p> <p>b. Menghubungkan masalah yang ditanyakan dengan masalah yang pernah dihadapi</p>	<p>Pada tingkat ini siswa cenderung menggunakan sumber asli <i>Suggestion</i> (saran) berupa ide yang telah dirancang sesuai pengetahuan yang telah siswa ketahui</p>
<p>3. <i>Contemplating</i> (berpikir reflektif untuk inkuiri kritis)</p> <p>a. Menentukan penyelesaian / solusi dari yang ditanyakan</p> <p>b. Mendeteksi kesalahan penentuan jawaban</p> <p>c. Memperbaiki dan menjelaskan jika terjadi kesalahan dalam menentukan penyelesaian masalah yang ditanyakan</p> <p>d. Membuat kesimpulan dengan benar</p>	<p>Pada tingkat ini siswa cenderung menggunakan sumber asli berupa <i>Orderlinnes</i> (keteraturan) berdasarkan <i>curiosity</i> dan <i>suggestion</i></p>

Peneliti juga akan menggabungkan tingkatan berpikir reflektif yang dikemukakan oleh Surbeck, Han dan Moyer , kemudian diadaptasi sesuai materi yang akan peneliti teliti di MAN 1 Trenggalek. Indikator yang akan peneliti gunakan sebagai berikut :

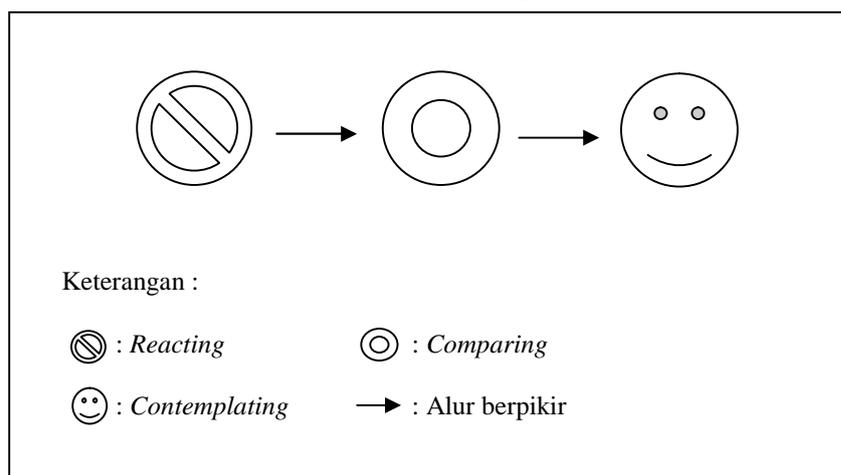
Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Berpikir Reflektif

Tingkatan Reflektif	Indikator
1. Kurang Reflektif	<p><i>Reacting</i> (berpikir reflektif untuk aksi)</p> <p>a. Memahami masalah yang disajikan</p> <p>b. Menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan</p> <p>c. Menjelaskan apakah yang diketahui sudah</p>

	cukup untuk menjawab apa yang ditanyakan
2. Cukup Reflektif	<i>Comparing</i> (berpikir reflektif untuk evaluasi) a. Menjelaskan jawaban dan metode apa yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan b. Menghubungkan masalah SPLTV yang ditanyakan dengan masalah SPLTV yang pernah dijumpai
3. Reflektif	<i>Contemplating</i> (berpikir reflektif untuk inkuiri kritis) a. Mendeteksi jika terjadi kesalahan penentuan jawaban b. Memperbaiki dan menjelaskan jika terjadi kesalahan dalam menentukan penyelesaian masalah yang ditanyakan c. Membuat kesimpulan dengan tepat

Proses pemecahan masalah matematika siswa dengan kemampuan berpikir reflektif dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 2.2 Proses Berpikir Reflektif



Kemampuan berpikir reflektif siswa dikatakan melalui tingkatan *reacting* jika memenuhi minimal dua indikator yaitu indikator *reacting1* dan

*reacting*². Dikatakan melalui tingkatan *comparing* jika memenuhi minimal satu indikator yaitu *comparing*¹. Dikatakan melalui tingkatan *contemplating* jika memenuhi minimal dua indikator yaitu *contemplating*² dan *contemplating*³.

Tingkatan kemampuan berpikir reflektif siswa dapat diketahui sebagai berikut :

1. T1 : Kurang Reflektif

Siswa dikatakan kurang reflektif karena hanya melalui tingkatan *reacting* saja. Pada tingkatan ini siswa melakukan pemahaman terhadap masalah yang disajikan, menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam permasalahan, serta menjelaskan apakah yang diketahui sudah cukup untuk menjawab apa yang ditanyakan

2. T2 : Cukup Reflektif

Siswa dikatakan cukup reflektif pada tingkatan ini karena mampu melalui tingkatan *reacting* dan *comparing*. Pada tingkatan ini siswa mampu menjelaskan jawabannya dan metode apa yang digunakan, mengaitkan masalah yang sedang dihadapi dengan masalah lain yang hampir sama yang pernah dihadapi.

3. T3 : Reflektif

Siswa dikatakan reflektif pada tingkatan ini karena mampu melalui tingkatan *reacting*, *comparing* dan *contemplating*. Pada tingkatan ini siswa mampu mendeteksi kesalahan yang dilakukan, mampu memperbaikinya dan mampu membuat kesimpulan akhir dengan tepat.

E. Tinjauan Tentang Pemahaman Matematis

Matematika merupakan sebuah ilmu yang perlu adanya pemahaman dalam mempelajarinya. Pemahaman adalah proses, cara, perbuatan memahami atau memahamkan.⁴⁸ Pemahaman matematis kemampuan seseorang dalam memahami, mengingat, menjelaskan serta menerapkan konsep matematika yang dipelajarinya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.⁴⁹ Tujuan dari pemahaman matematis adalah agar materi yang diajarkan guru kepada siswa bukan sekedar sebagai hafalan, namun dengan pemahaman siswa akan lebih mengerti konsep dari materi pelajaran tersebut.⁵⁰

Menurut Richard Skemp pemahaman matematis dibedakan menjadi dua, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional.⁵¹ Pemahaman instrumental adalah kemampuan siswa dalam menerapkan sebuah konsep matematika dengan menghafal rumus pada pengerjaan sederhana dan tanpa mengetahui alasan mengapa konsep tersebut digunakan.⁵² Sehingga siswa yang memiliki pemahaman instrumental belum mampu menerapkan konsep yang dipelajarinya ke dalam sebuah masalah baru yang berkaitan dengan konteks yang lebih luas. Sedangkan pemahaman relasional adalah

⁴⁸ Pemahaman dalam <http://kbbi.web.id/paham.html> diakses 13 November 2018

⁴⁹ Kartika Fitriani dan Maulana, *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD Kelas V Melalui Pendekatan Matematika Realistik*, Mimbar Sekolah Dasar, Volum 3, No.1, 2016, hal. 44

⁵⁰ Andi Permana Sutisna, dkk, *Meningkatkan Pemahaman Matematis Melalui Pendekatan Tematik Dengan RME*, Jurnal Pena Ilmiah, Volume 1, No.1, hal. 32

⁵¹ R.Skemp, (ed.), *Intelligence, Learning...*, hal. 50

⁵² *Ibid*, hal. 2

kemampuan siswa dalam menerapkan konsep yang telah dipelajarinya ke dalam soal atau masalah dengan konteks yang lebih luas. Siswa dengan pemahaman relasional mampu mengaitkan konsep yang dipelajarinya ke dalam beberapa masalah yang saling berhubungan. Hal ini dapat terjadi karena ia mengetahui mengapa dan bagaimana konsep tersebut dapat berhubungan dengan masalah yang lain dan baru dihadapinya.⁵³

Indikator pemahaman relasional menurut Skemp mengacu pada indikator pemahaman konsep menurut Kilpatrick dan Findell, yaitu :

1. Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari
2. Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut
3. Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma
4. Kemampuan memberikan contoh dari konsep yang dipelajari
5. Kemampuan menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika
6. Kemampuan mengaitkan berbagai konsep
7. Kemampuan mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep

Dari indikator di atas, akan dibahas secara lanjut mengenai pemahaman siswa dalam mengerjakan soal sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan teori pemahaman relasional menurut Skemp. Apabila dari ke tujuh indikator di atas tidak terpenuhi, maka siswa di anggap memiliki

⁵³ *Ibid*, hal. 9

pemahaman instrumental dan kemungkinan disebabkan oleh kesulitan-kesulitan antara lain tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 2.4 Indikator Relasional dan Kesulitan Siswa Berdasarkan Kemampuan Pemahaman Konsep Menurut Skemp

No	Indikator Pemahaman Konsep menurut Skemp	Kesulitan yang dialami siswa
1.	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	Kesulitan dalam menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan dari dalam soal
2.	Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut	Kesulitan dalam memisalkan ke dalam variabel-variabel berdasarkan informasi dari dalam soal
3.	Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma	Kesulitan dalam membuat model matematika dari soal cerita yang diberikan
4.	Kemampuan memberikan contoh dari konsep yang dipelajari	Kesulitan dalam memberikan contoh lain permasalahan sistem persamaan linear tiga variabel dalam kehidupan sehari-hari
5.	Kemampuan menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika	Kesulitan dalam mengoperasikan metode eliminasi dan substitusi dalam sistem persamaan linear tiga variabel
6.	Kemampuan mengaitkan berbagai konsep	Kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan sistem persamaan linear tiga variabel yang melibatkan berbagai konsep
7.	Kemampuan mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep	Kesulitan mengoperasikan dari berbagai bentuk permasalahan sistem persamaan linear tiga variabel yang melibatkan syarat perlu dan syarat cukup
<p>Keterangan :</p> <p>Siswa dikatakan memiliki pemahaman relasional jika memenuhi beberapa indikator dari ketujuh indikator pemahaman konsep dan tidak mengalami kesulitan sama sekali, sedangkan siswa dikatakan memiliki pemahaman instrumental jika siswa mengalami beberapa kesulitan di atas.</p>		

F. Penelitian Terdahulu

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

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti dan Judul	Masalah	Metode	Hasil	Persamaan dan Perbedaan
1.	Restu Widiawati (2016) “Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi SPLDV Berdasarkan Gender Kelas VIII di MTsN Tanjunganom”	Membandingkan kemampuan berpikir reflektif antara siswa laki-laki dan siswa perempuan dalam memecahkan masalah matematika materi SPLDV	Penelitian Kuantitatif	Kemampuan berpikir reflektif antara siswa laki-laki dan siswa perempuan dalam memecahkan masalah matematika materi SPLDV sama-sama baik	Persamaan : - Meneliti kemampuan berpikir reflektif melalui masalah matematika - Instrumen penelitian tes Perbedaan : - Metode penelitian kuantitatif - Materi penelitian SPLDV - Pengambilan subjek berdasarkan <i>gender</i> - Subjek penelitian kelas VIII di MTs Tanjunganom
2.	Jaenudin, dkk (2017) “Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar”	Membandingkan kemampuan berpikir reflektif matematis antara siswa yang memiliki gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik pada materi bangun	Penelitian Kualitatif	Siswa visual memberikan perhitungan kurang lengkap, jawaban akhir salah dan tidak disertai alasan, siswa auditorial	Persamaan : - Meneliti kemampuan berpikir reflektif siswa melalui masalah matematika - Instrumen

No.	Nama Peneliti dan Judul	Masalah	Metode	Hasil	Persamaan dan Perbedaan
		ruang kelas VIII		memberikan perhitungan benar, jawaban akhir benar dan tidak disertai alasan, sedangkan siswa kinestetik memberikan perhitungan benar, jawaban akhir benar dan disertai alasan	<ul style="list-style-type: none"> - penelitian tes dan wawancara - Metode penelitian kualitatif Perbedaan : <ul style="list-style-type: none"> - Subjek diklasifikasi kan berdasarkan gaya belajar - Subjek penelitian kelas VIII di SMPN 4 Rangkasbitu ng - Materi penelitian bangun ruang
3.	Khamida Nuriana, dkk (2016) “Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Kelas VII Ditinjau dari Gaya Kognitif Pada Model Pembelajaran PBL”	Menguji keefektifan model pembelajaran PBL dalam mendukung KBRM siswa pada materi segiempat dan mendeskripsikan KBRM siswa pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran PBL ditinjau dari gaya kognitif	RND	Model pembelajaran PBL efektif dalam mendukung KBRM siswa pada materi segiempat dan siswa bergaya kognitif FD dan FI mampu melaksanakan semua indikator KBRM yang memiliki deskripsi yang berbeda.	Persamaan : <ul style="list-style-type: none"> - Meneliti kemampuan berpikir reflektif siswa - Instrumen penelitian menggunakan tes Perbedaan : <ul style="list-style-type: none"> - Metode penelitian RND - Subjek penelitian kelas VII di SMPN 2 Demak - Materi penelitian segi empat - Model pembelajaran <i>PBL</i>

No.	Nama Peneliti dan Judul	Masalah	Metode	Hasil	Persamaan dan Perbedaan
4.	Hery Suharna, dkk (2015) “Profil Berpikir Reflektif Siswa SD Dalam Pemecahan Masalah Pecahan Berdasarkan Kemampuan Matematika”	Mengungkap profil berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah masalah pecahan yang dikaji menggunakan langkah Polya (1973) yaitu <i>understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan, looking back.</i>	Penelitian Kualitatif	<ul style="list-style-type: none"> - Profil berpikir reflektif siswa berkemampuan tinggi dan sedang : memahami masalah secara internal dan bisa menjelaskan apa yang sudah dilakukan serta mampu memperbaiki kesalahan - Profil berpikir reflektif siswa berkemampuan rendah : tidak mampu mengidentifikasi fakta, tidak mampu menjelaskan apa yang dilakukan 	<p>Persamaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meneliti proses berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah matematika - Metode penelitian kualitatif - Instrumen penelitian tes dan wawancara <p>Perbedaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subjek penelitian siswa SD - Materi penelitian pecahan - Ditinjau dari kemampuan matematika - Mengkaji berdasarkan langkah pemecahan masalah Polya
5.	Ahmad Nasriadi (2016) “Berpikir Reflektif Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gaya Kognitif”	Mengetahui bagaimana berpikir reflektif siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari perbedaan gaya kognitif	Penelitian Kualitatif	Berpikir reflektif subjek yang bergaya kognitif reflektif terlihat sangat berhati-hati dalam setiap tahapan, sadar dan mampu memperbaiki	<p>Persamaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meneliti kemampuan berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah matematika - Metode penelitian

No.	Nama Peneliti dan Judul	Masalah	Metode	Hasil	Persamaan dan Perbedaan
				kesalahan. Sedangkan subjek yang bergaya kognitif impulsif cenderung cepat, kurang berhati-hati dan tidak menyadari kesalahannya	kualitatif - Instrumen penelitian tes dan wawancara Perbedaan : - Ditinjau dari gaya kognitif - Subjek penelitian siswa kelas VIII di SMP Al-Azhar Menganti

Berdasarkan penelitian-penelitian dalam rentang waktu 3 tahun terakhir, penelitian tentang berpikir reflektif sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian tersebut meneliti berpikir reflektif yang ditinjau dari berbagai tema, seperti *gender*, gaya belajar, gaya kognitif pada model pembelajaran *Problem Based Learning*, kemampuan matematika, dan perbedaan gaya kognitif. Dari segi subjek pada penelitian-penelitian terdahulu, subjek penelitian masih mencakup pada siswa SMP / MTs dan SD. Sedangkan dari segi metode penelitian, 60% penelitian terdahulu menggunakan metode penelitian kualitatif.

Dilihat dari segi tema dan subjek penelitian-penelitian terdahulu, tema yang berkaitan dengan pemahaman matematis pada siswa MA belum banyak dilakukan. Sehingga dalam penelitian ini ingin dilihat kemampuan berpikir reflektif siswa berdasarkan pemahaman matematis pada siswa MA. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kemampuan

berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah matematika materi sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan pemahaman matematis.