

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini dunia tengah menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 yang sangat mempengaruhi pola hidup dan interaksi manusia. Salah satu tantangan pada era ini adalah terjadinya persaingan yang ketat antar sumber daya manusia (SDM) dalam mencari pekerjaan. Salah satu penyebabnya adalah adanya pengaplikasian kecerdasan buatan yang ikut berkompetisi dengan SDM yang ada (Tjandrawinata, 2016). Pengaplikasian yang dimaksud adalah penggunaan robot yang murah, efektif, dan efisien sebagai pengganti pekerjaan-pekerjaan manusia (Tjandrawinata, 2016 dan Yahya 2018).

Kompleksitas era industri 4.0 merupakan bagian dari tantangan abad 21 yang harus dihadapi oleh semua bangsa dan negara di dunia. Pada abad ini, semua bangsa akan mengalami sebuah kondisi yang dicirikan dengan adanya pertautan yang kuat antara ilmu pengetahuan dan teknologi (BSNP, 2010). Peningkatan pengetahuan pada masa ini akan terjadi sangat cepat, karena didukung oleh media dan teknologi digital yang dikenal dengan istilah *information super highway* (Gates, 1995). Sehingga, setiap negara dituntut agar memiliki SDM handal yang siap menghadapi perubahan zaman yang begitu cepat.

Abad 21 menuntut semua negara untuk menyediakan SDM yang handal. SDM yang menguasai berbagai jenis keterampilan dan siap untuk menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Keberhasilan SDM pada abad ini tidak lagi diukur pada penguasaan terhadap pekerjaan-pekerjaan manual semata. Tidak juga ditentukan oleh pekerjaan-pekerjaan yang hanya mengandalkan pasar tenaga kerja murah. Tetapi, keberhasilan SDM sangat ditentukan oleh kemampuan dalam berkomunikasi, memanfaatkan informasi untuk pemecahan masalah, beradaptasi dan berinovasi, dan memanfaatkan teknologi untuk menciptakan pengetahuan baru.

Pendidikan merupakan wadah investasi SDM yang utama dalam menghadapi abad 21. Pendidikan dapat menjamin setiap peserta didiknya untuk menguasai keterampilan belajar dan inovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta keterampilan hidup (*life skills*) yang bisa digunakan dalam dunia kerja dan bertahan hidup (Murti, 2013). Pendidikan abad 21 harus mampu menghasilkan sumber daya manusia

yang berkarakter pemikir, berpartisipasi aktif dalam pembangunan tatanan sosial dan ekonomi, serta sadar akan pengetahuan layaknya masyarakat abad 21. SDM abad 21 tidak boleh hanya mengandalkan kekuatan fisik semata, tetapi juga harus mampu dan terlatih dalam menggunakan kekuatan argumen dan daya pikirnya (BSNP, 2010).

Dalam mewujudkan pendidikan abad 21, pemerintah lewat kebijakannya telah menyusun berbagai program strategis untuk peningkatan kualitas SDM-nya. Guna mendukung keterampilan abad 21, pemerintah telah mendefinisikan empat keterampilan yang harus dikuasai peserta didik dalam proses pembelajaran. Empat keterampilan tersebut dikenal dengan istilah *4C*, yakni keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), keterampilan berkomunikasi (*communication skills*), keterampilan berkreasi dan berinovasi (*creativity and innovation*), dan keterampilan berkolaborasi (*collaboration*) (Kemdikbud, 2017).

Keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah merupakan salah satu bagian penting dalam keterampilan abad 21. Menurut Ennis (1993), berpikir kritis merupakan cara berpikir reflektif yang beralasan yang berfokus pada keputusan tentang apa yang diyakini atau dilakukan. Secara khusus Glazer (2000) mendefinisikan berpikir kritis matematis sebagai kemampuan dan disposisi yang menggabungkan pengetahuan awal, penalaran matematis, dan strategi kognitif untuk menggeneralisasi, membuktikan, dan mengevaluasi situasi matematis secara reflektif. Sedangkan pemecahan masalah merupakan suatu usaha mencari solusi dari suatu masalah yang tidak dapat segera dipecahkan melalui formulasi pengetahuan sebelumnya (Polya 1973; Woolfolk, 2009).

Kemampuan berpikir kritis memiliki kaitan yang erat dengan kemampuan berpikir reflektif. Kemampuan berpikir reflektif merupakan dasar dari kemampuan berpikir kritis. Dengan arti lain, untuk mencapai kemampuan berpikir kritis yang baik, maka perlu menguasai kemampuan berpikir reflektif. Sehingga, berpikir reflektif menjadi salah satu keterampilan yang harus juga dikuasai oleh peserta didik.

Berpikir reflektif juga merupakan salah satu jenis keterampilan berpikir yang diperlukan dalam pemecahan masalah. Melalui proses refleksi, tingkat kesalahan dalam pemecahan masalah bisa diminimalkan. Selain itu, kemampuan berpikir reflektif juga dapat mendorong seseorang dalam memilih strategi yang tepat dalam pemecahan masalah dan dapat memperbaiki kesalahan keyakinan yang sudah dimiliki sebelumnya

(Nindiasari, 2013; Mezirow, 1990). Secara umum, proses berpikir reflektif dalam pemecahan masalah dapat digunakan untuk pemilihan alternatif solusi sebagai respons atas pengetahuan awal, menjelaskan proses yang dilakukan, memperbaiki kesalahan yang ditemukan, mendukung pengambilan keputusan dan mengkomunikasikan ide-ide yang sudah dimiliki sebelumnya (Muin, 2011; Skemp, 1882).

Kemampuan berpikir reflektif selain berguna dalam meminimalisir kesalahan, juga dapat menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Nasriadi (2016) bahwa dengan berpikir reflektif, siswa tidak hanya mampu menyelesaikan masalah, tetapi juga mampu mengungkapkan proses yang terjadi dalam pikirannya ketika menyelesaikan masalah. Sehingga pembelajaran bermakna melalui proses reflektif diharapkan dapat membantu siswa dalam mengonstruksi sebuah informasi atau pengetahuan yang bisa tersimpan lama dan mudah diingat.

Berdasarkan studi pendahuluan pada salah satu SMA di kota Bandung, diketahui bahwa kemampuan berpikir reflektif siswa masih perlu dikembangkan. Hal ini berdasarkan analisis jawaban dari 25 siswa yang diberikan tugas pemecahan masalah matematis mengenai topik program linear. Tugas disusun berdasarkan hasil konsultasi bersama guru matematika pada kelas terkait, yang selanjutnya diberikan ke siswa setelah topik program linear diajarkan. Salah satu contoh jawaban siswa pada soal pertama ditampilkan pada Gambar 1.

Masalah pada Gambar 1 merupakan soal analisis yang membutuhkan pemahaman terhadap konsep aljabar. Dari jawaban tersebut, diperoleh bahwa proses berpikir refleksi dari FTY belum muncul. Kemampuan FTY dalam memahami dan mempertimbangkan strategi belum maksimal. Hal ini dapat dilihat pada kesalahan model matematika yang disusun oleh FTY. Pada persamaan III FTY menuliskan $a + 2b + c = 11.500$ sebagai formulasi persamaan linearnya. Padahal, persamaan yang benar adalah $a + c = 11.500$. Ketiga persamaan yang dibuat oleh FTY, tidak diperiksa kembali dalam proses penyelesaiannya, sehingga berakibat pada kekeliruan-kekeliruan lain. Kesalahan kedua yang ditampilkan FTY adalah proses eliminasi pada tahap kedua yang mengeliminasi variabel c menggunakan persamaan linear dua variabel dan tiga variabel. Berdasarkan wawancara diperoleh bahwa proses penyelesaian FTY mengacu pada contoh-contoh

menyelesaikan tugas pemecahan masalah program linear, dilakukan oleh hampir seluruh siswa yang menyelesaikan tes.

Seorang pedagang membeli tiga jenis ikan yaitu ikan kerapu, ikan bandeng, dan ikan tenggiri dari seorang nelayan. Harga masing-masing ikan per kg berturut-turut adalah Rp26.000,00 Rp18.000,00 dan Rp70.000,00. Diketahui banyak ikan bandeng yang dibeli 3 kali dari ikan tenggiri. Jika pedagang tersebut membutuhkan ikan sebanyak 36 kg dan uang yang disediakan hanya sebesar Rp1.056.000,00, maka berapa kg yang harus dibeli pedagang tersebut untuk setiap jenis ikan?

Penyelesaian:

$$\begin{array}{l}
 \textcircled{I} \quad a + b + c = 36 \qquad b = 3c \\
 \textcircled{II} \quad a + 3c + c = 36 \\
 \qquad a + 4c = 36 \\
 \\
 \textcircled{III} \quad 26000a + 18000b + 70000c = 1.056.000 \\
 26000a + 18000 \cdot 3c + 70000c = 1.056.000 \\
 26000a + 54000c + 70000c = 1.056.000 \\
 26000a + 124000c = 1.056.000 \\
 13a + 62c = 528 \\
 > 26a + 124c = 1056 \quad | \quad | \\
 \quad a + 4c = 36 \\
 \quad 13a + 52 = 468 \\
 \\
 > 13a + 62c = 528 \quad | \quad > a + 4c = 36 \\
 \quad 13a + 52c = 468 \quad + \quad \quad a + 4(6) = 36 \\
 \quad \quad 10c = 60 \quad \quad \quad a + 24 = 36 \\
 \quad \quad \quad c = 6 \quad \quad \quad a = 36 - 24 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad = 12
 \end{array}$$

Gambar 1.2. Jawaban WDI pada soal 2

Dari hasil analisis di atas diperoleh bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis dalam pemecahan masalah matematis pada SMA tempat dilakukannya kegiatan studi pendahuluan penelitian, masih bermasalah. Data mengenai masalah kemampuan berpikir reflektif matematis pada siswa SMA ini, didukung oleh Salido dan Dasari (2018), yang mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir reflektif siswa SMA masih terbilang rendah, dimana kemampuan reflektif siswa pada kelompok tinggi hanya berada pada tahapan refleksi, kelompok sedang berada pada tahapan pemahaman, sedangkan kelompok rendah hanya berada pada tahapan tindakan kebiasaan. Fenomena ini menjadi alasan untuk melakukan penyelidikan lanjutan mengenai kemampuan berpikir Reflektif matematis pada siswa SMA. Sebab, salah satu peran berpikir reflektif adalah membantu siswa dalam mengurangi kesalahan dan mengefisienkan proses pemecahan masalah.

Pemecahan masalah menurut Polya (1973) adalah suatu upaya mencari jalan keluar dari suatu masalah yang solusinya tidak segera diperoleh. Dalam pemecahan masalah terdapat tahapan-tahapan yang harus dilakukan, yaitu terdiri dari: (1) memahami masalah, (2) merumuskan masalah ke dalam model matematika, (3) memilih strategi penyelesaian dan menyelesaikan model matematika, dan (4) menginterpretasi dan memeriksa kembali kebenaran solusi (Polya, 1985). Dalam tahapan pemecahan masalah Polya, proses berpikir reflektif mulai muncul pada tahapan pemilihan strategi. Pada tahapan ini seseorang akan melakukan proses refleksi dengan melihat semua pengetahuan yang dimilikinya, untuk mempertimbangkan strategi yang bisa dia gunakan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini menegaskan adanya keterkaitan erat antara berpikir reflektif dengan kemampuan pemecahan masalah.

Penelitian mengenai berpikir reflektif dalam pemecahan masalah telah dimulai dan dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Beberapa penelitian yang sudah ada antara lain adalah yang dilakukan oleh Ariestyan, Sunardi, & Kurniati (2016) yang menganalisis kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal matematika materi sistem persamaan linear dua variabel. Hal yang sama dilakukan oleh Ernawati (2018) yang menganalisis kemampuan berpikir reflektif siswa SMP kelas VIII dalam memecahkan masalah teorema *pythagoras* ditinjau dari kemampuan matematis siswa. Kedua penelitian ini mendeskripsikan kemampuan berpikir reflektif siswa berdasarkan fase berpikir reflektif yang dikembangkan oleh Surbeck, Han, & Moyer (1991), yakni: *reacting*, *comparing* dan *contemplating*.

Penelitian lain dilakukan oleh Lutfiananda, Mardiyana, & Saputro, (2016), yang mengkaji kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dalam menyelesaikan masalah non-rutin menggunakan tahapan pemecahan masalah Polya dengan tinjauan kemampuan awal matematis. Hal ini serupa dengan penelitian Tisngati (2015) yang mengungkap proses berpikir reflektif mahasiswa dalam pemecahan masalah pada materi himpunan ditinjau dari gaya kognitif *field independent* dan *field dependent* berdasarkan langkah Polya. Sedangkan Suharna, Nusantara, & Budayasa (2016) menganalisis profil berpikir reflektif siswa SD dalam pemecahan masalah pecahan berdasarkan kemampuan matematika. Penelitian ini menggunakan pengertian berpikir reflektif yang dikemukakan

oleh Skemp, dan menggunakan langkah pemecahan masalah Polya dalam mengkaji profil berpikir reflektif siswa.

Genarsih, Kusmayadi, & Mardiyana (2015) melakukan penelitian mengenai proses berpikir reflektif siswa kelas XI SMA dalam pemecahan masalah pada materi turunan fungsi ditinjau dari efikasi diri. Proses berpikir reflektif siswa dalam penelitian ini dikaji menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah Polya dan dikelompokkan ke dalam tiga tingkat efikasi diri, yaitu: efikasi tinggi, sedang dan rendah. Sedangkan Suharna (2015), melakukan penelitian mengenai berpikir reflektif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Dalam penelitiannya, Suharna mengungkap proses berpikir reflektif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Penelitian mengenai berpikir reflektif sendiri telah dilakukan oleh Gagatsis dan Patronis (1990) yang menyelidiki pengembangan proses berpikir reflektif dalam proses pembelajaran geometri. Dari hasil penelitiannya, ditemukan beberapa tahapan berpikir reflektif sebagai berikut: (1) Tahap 0, meliputi: pemikiran awal, intuisi utama dan konsepsi pada subjek atau masalah; (2) Tahap 1, meliputi: berkaca pada subjek dan mencoba memahami, mengatur pengalaman baru ke dalam struktur intuitif yang sudah ada sebelumnya; (3) Tahap 2, meliputi: penemuan dan pemahaman (parsial); menemukan dan/atau membenarkan suatu aturan; dan (4) Tahap 3, meliputi: introspeksi: merenungkan proses solusi, logika pembuktian dan struktur mental dan prosesnya sendiri; memeriksa atau menguji hasil sendiri atau masalah lain; dan (5) Tahap 4, meliputi: kesadaran penuh: Memahami logika yang mendasarinya.

Sementara Salido, & Dasari (2019) melakukan penelitian mengenai analisis berpikir reflektif siswa SMA ditinjau dari kemampuan matematis siswa. Proses berpikir reflektif dalam penelitian ini, dikaji berdasarkan tahapan berpikir reflektif yang dikembangkan oleh Kember (2008). Tahapan berpikir reflektif tersebut terbagi atas empat tahapan, yaitu: tindakan kebiasaan (*habitual action*) pemahaman (*understanding*), refleksi (*reflection*), dan tahap refleksi kritis (*critical reflection*).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, belum ditemukan referensi yang mengungkap strategi berpikir reflektif matematis dalam pemecahan masalah. Untuk itu, peneliti tertarik untuk melakukan kajian melalui sebuah penelitian tentang strategi berpikir reflektif matematis siswa dalam pemecahan masalah matematis. Masalah

matematis yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah masalah yang ditinjau berdasarkan strukturnya, yaitu terbagi atas: *well structured problem*, *moderately structured problem*, dan *ill structured problem*. Terhadap penelitian-penelitian terdahulu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi pelengkap atau referensi tambahan atas pengetahuan mengenai kemampuan berpikir reflektif matematis yang sudah ada. Sehingga hasil dari kajian ini bisa berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis sebagai lanjutan dari berpikir reflektif dan kemampuan pemecahan masalah yang merupakan keterampilan pada abad 21. Penelitian ini diberi judul “Analisis proses berpikir reflektif matematis siswa SMA dalam pemecahan masalah matematis”.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka penelitian akan mengungkap tiga pertanyaan umum yaitu:

1. Bagaimana strategi berpikir reflektif matematis siswa SMA dengan kemampuan matematis tinggi dalam pemecahan masalah matematis pada topik aplikasi turunan?
2. Bagaimana strategi berpikir reflektif matematis siswa SMA dengan kemampuan matematis sedang dalam pemecahan masalah matematis pada topik aplikasi turunan?
3. Bagaimana strategi berpikir reflektif matematis siswa SMA dengan kemampuan matematis rendah dalam pemecahan masalah matematis pada topik aplikasi turunan?

1.3 Tujuan Penelitian

Merujuk pada pertanyaan penelitian yang dikemukakan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan jenis-jenis strategi berpikir reflektif matematis siswa SMA dalam pemecahan masalah matematis pada topik aplikasi turunan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini ditampilkan sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan deskripsi mengenai strategi berpikir reflektif matematis siswa SMA berdasarkan jenjang kemampuan matematis siswa yang muncul dalam pemecahan masalah matematis pada topik aplikasi turunan.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi siswa, memfasilitasi berkembangnya kemampuan berpikir reflektif matematis siswa melalui pemecahan masalah matematis pada topik aplikasi turunan.
2. Bagi guru, menjadi bahan evaluasi dan masukan dalam mendesain strategi pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.
3. Bagi peneliti, menambah wawasan dalam memahami kemampuan berpikir reflektif matematis pada siswa SMA.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan pada rumusan masalah penelitian yang dikemukakan, agar ruang lingkup masalah yang diteliti lebih fokus dan tidak meluas, diungkapkan batasan masalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini difokuskan pada mengungkap strategi berpikir reflektif matematis siswa dalam pemecahan masalah matematis.
2. Penelitian ini difokuskan pada jenis pemecahan masalah matematis non-rutin berdasarkan kategori *well structured problem*, *moderately structured problem*, dan *ill structured problem*
3. Penelitian ini difokuskan pada strategi berpikir reflektif matematis siswa kelas XI SMA (rentang usia 16-17 tahun) pada topik aplikasi turunan.

1.6 Definisi Operasional

Berikut ini dikemukakan definisi operasional masing-masing variabel yang berkaitan dengan penelitian ini.

1. Berpikir reflektif matematis adalah aktivitas berpikir matematis yang melibatkan proses pertimbangan yang gigih terhadap penggunaan pengetahuan yang dimiliki dan pengambilan keputusan, dalam memecahkan suatu masalah matematis.

2. Pemecahan masalah matematis adalah suatu upaya yang dilakukan untuk mencari solusi dari suatu masalah matematis yang muncul dan bersifat baru (*non-routine*) melalui penggunaan pengetahuan yang dimiliki.
3. Strategi berpikir reflektif matematis siswa adalah cara siswa berpikir secara reflektif dalam menyelesaikan suatu masalah matematis yang meliputi: memahami masalah, menyikapi dan mengatasi masalah yang rumit, mempertimbangkan strategi penyelesaian yang digunakan, memperhatikan alur penyelesaian masalah, dan mengecek serta mengevaluasi proses penyelesaian masalah.