

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Abad 21 ini ditandai dengan adanya kemajuan teknologi. Seiring dengan kemajuan teknologi, tentu adanya dampak yang muncul. Solusi untuk hal tersebut salah satunya diimbangi dengan memiliki pengetahuan yang menuntut kita untuk berpikir kritis dan kreatif agar segala permasalahan dapat diselesaikan dengan sistematis. Oleh karena itu individu sekarang ini tidak cukup hanya memahami konsep suatu pengetahuan, namun dituntut untuk dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut ke dalam berbagai permasalahan kehidupan. Salah satu pengetahuan tersebut adalah matematika.

Matematika adalah salah satu ilmu dasar yang mempunyai peranan yang penting dalam upaya penguasaan ilmu dan teknologi, baik aspek terapannya maupun penalarannya (Soedjadi, 1999). Artinya matematika menjadi salah satu ilmu pengetahuan yang dapat membantu menghadapi berbagai tantangan di kehidupan sekarang ini. Selain itu berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 35 tahun 2018, matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari di sekolah sampai saat ini.

National Council of Teachers of Mathematics (2000) menyatakan dalam matematika terdapat lima standar konten yaitu bilangan dan operasi, aljabar, geometri, pengukuran, dan analisis data dan probabilitas; serta lima standar proses yaitu *problem solving, reasoning and proof, communication, connections*, dan *representation*. Lima standar proses tersebut termasuk ke dalam aspek-aspek dalam kemampuan literasi matematika. Literasi matematika pada *Programme for International Student Assessment* didefinisikan sebagai kapasitas siswa untuk memformulasikan, menggunakan, dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks, hal itu termasuk penalaran matematika dan menggunakan konsep, prosedur, fakta-fakta dan alat matematika untuk mendeskripsikan, menjelaskan dan memprediksikan fenomena (OECD, 2019). Berdasarkan hal tersebut, kemampuan literasi matematika seseorang tidak hanya kemampuan memahami fakta, konsep, prinsip, dan prosedur dalam matematika tetapi mampu menalar, mengomunikasikan, merepresentasikan, dan mengaplikasikan hal

tersebut dalam berbagai konteks sehingga permasalahan di dalamnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, kemampuan literasi matematika menjadi salah satu kemampuan yang perlu diperhatikan dari seorang siswa.

PISA melaporkan bahwa nilai kemampuan literasi anak di Indonesia dalam bidang matematika selama tujuh putaran yaitu tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, dan 2015 menjadi nilai yang paling rendah diantara bidang membaca dan sains. Sedangkan pada tahun 2018 kemampuan literasi matematika diurutan kedua diantara bidang yang lain dengan nilai rata-rata 379. Namun rata-rata tersebut masih berada jauh dengan negara yang ada diurutan pertama yaitu Cina dengan nilai rata-rata 591, sedangkan Indonesia berada diurutan 7 terbawah. Sekitar 71% siswa di Indonesia belum mencapai tingkat kompetensi minimum matematika, artinya masih banyak siswa yang belum memiliki kemampuan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam bidang matematika. Diantaranya siswa dengan kemampuan rendah lebih banyak terdapat pada level 1, yaitu siswa dapat menyelesaikan dengan instruksi langsung pada permasalahan dalam situasi yang gamblang. Sebaliknya jika permasalahan tersebut tidak terinci dan instruksinya tidak gamblang siswa tersebut tidak mampu mengerjakannya (OECD, 2019). Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan merumuskan masalah nyata ke dalam masalah matematika, yaitu kemampuan pemodelan matematis.

Namun aspek yang penting dalam literasi matematika adalah kemampuan pemodelan matematis. Hal tersebut disebabkan karena kemampuan pemodelan melibatkan matematika itu sendiri, yaitu menggunakan dan mengaplikasikan matematika dalam berbagai situasi atau proses menganalisis, menalar dan mengomunikasikan ide-ide matematika secara efektif saat mengajukan, memformulasikan, menyelesaikan dan menginterpretasikan masalah matematika dalam berbagai situasi disebut dengan proses matematisasi (OECD, 2004). Proses matematisasi tersebut dijumpai oleh proses pemodelan matematika, yaitu proses menerjemahkan antara permasalahan kehidupan nyata ke dalam matematika, kemudian diselesaikan secara matematika dan dikembalikan lagi ke dalam bentuk konteks awal (Blum dan Ferri, 2009).

Pemodelan matematika telah dimasukkan ke dalam kurikulum sistem pendidikan di seluruh dunia, seperti sekolah-sekolah Australia telah lama

memasukkan model matematika ke dalam kurikulum dan di Singapura pemodelan matematika pertama kali dimasukkan ke dalam kurikulum matematika pada tahun 2003 (Hoe dan Dawn, 2015). Selain itu di Jerman, pemodelan matematika menjadi salah satu kompetensi wajib dalam standar pendidikan nasional baru untuk matematika (Blum dan Ferri, 2009). Dapat dikatakan bahwa pemodelan matematika menjadi kemampuan yang perlu dipertimbangkan untuk menjadi salah satu fokus pada kurikulum matematika dan diimplementasikan pada pembelajaran matematika di sekolah.

Kurikulum di Indonesia saat ini yaitu Kurikulum 2013. Tidak secara implisit dikatakan bahwa pemodelan matematika menjadi salah satu fokus pada Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik yang menekankan aspek siswa untuk berpikir secara kritis, analisis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah dan mengaplikasikan materi pembelajaran, selain itu Kurikulum 2013 menuntut siswa agar dalam pembelajaran mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang kontekstual dan nyata (Sinambela, 2017). Tentunya ketika siswa menyelesaikan permasalahan kontekstual terdapat proses pemodelan matematika karena siswa perlu menyederhakan permasalahan dengan membuat model matematikanya, kemudian diselesaikan sampai menemukan solusinya dan solusi tersebut dikembalikan lagi ke konteks awal.

Proses pemodelan matematika terkait dengan kemampuan matematika lainnya seperti mengomunikasikan, menyusun dan mengaplikasikan strategi pemecahan masalah, atau bekerja secara matematika seperti menalar, menghitung, dll (Niss, 2003). Hal tersebut didukung oleh penelitian Özdemir dan Üzel (2013) yang menunjukkan bahwa pemodelan matematika memainkan peran penting dalam matematika, seperti memberikan konteks efektif untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, menyoroti koneksi matematika, membahas aspek pembelajaran dan memperkuat pemahaman matematika siswa. Pemodelan matematika juga dapat membantu siswa memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep matematika (Sokolowski, 2015). Selain itu Wethall (2011) mengatakan bahwa pemodelan matematika memiliki dampak positif terhadap pembelajaran dan sikap siswa. Siswa pun merasa lebih siap dan percaya diri untuk

menggunakan matematika di berbagai bidang studi (Bora dan Ahmed, 2019). Uraian-uraian tersebut mengungkapkan bahwa kemampuan pemodelan matematis salah satu kemampuan yang penting dalam kurikulum khususnya pembelajaran matematika terutama saat penyelesaian masalah nyata, karena proses pemodelan menjadi hal utama dalam menerjemahkan antara konteks masalah tersebut dan matematika itu sendiri.

Beberapa poin pentingnya pemodelan matematis dalam pembelajaran matematika (Blum dan Ferri, 2009) yaitu: (1) Pemodelan matematis membantu siswa memahami dunia dengan lebih baik; (2) Pemodelan matematis mendukung proses belajar matematis; (3) Pemodelan matematis memastikan perkembangan beragam kualifikasi dan sikap matematika yang akurat; (4) Pemodelan matematis menyediakan dukungan yang cukup sebagai kerangka matematika. Namun penelitian lain mengungkapkan bahwa kemampuan pemodelan matematika siswa masih dalam kategori rendah (Meika, dkk, 2018). Kemampuan yang masih rendah terutama saat siswa tidak dapat menyederhanakan masalah dengan benar sehingga model matematika yang dibuatnya salah dan penyelesaian yang dikerjakannya salah juga, padahal langkah-langkah tersebut merupakan inti dari proses penyelesaian masalah permasalahan kontekstual. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa siswa tidak terbiasa menyelesaikan permasalahan kontekstual yang menantang dan tidak terbiasa melatih cara berpikir siswa dalam menyederhanakan atau memodelkan permasalahan yang diberikan.

Kesalahan dalam membuat pemodelan matematika atau bahkan tidak menggunakannya dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual masih terjadi pada siswa Sekolah Menengah Atas (Bahir dan Mampouw, 2020). Salah satunya saat menyelesaikan permasalahan kontekstual pada salah satu topik matematika yaitu aplikasi turunan, yang diuraikan oleh Fitri, Subarinah dan Turmuzi (2019) menunjukkan bahwa kesalahan siswa saat menyelesaikan soal cerita mengenai aplikasi turunan adalah (1) kesalahan pada tahapan kesalahan membaca sebesar 23% yaitu siswa sudah mengetahui kata kunci dalam soal hanya saja beberapa dari mereka masih salah bagaimana menuliskannya dalam bentuk matematika; (2) kesalahan memahami soal sebesar 44% yaitu siswa tidak mengetahui informasi yang seharusnya ditulis pada bagian yang diketahui karena hal tersebut menyatu

dengan kalimat yang ditanyakan dan tidak terbiasa untuk menuliskan diketahui dan ditanyakan, (3) kesalahan transformasi sebesar 49% yaitu siswa tidak menuliskan model atau rumus karena tidak mengetahui model atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal, (4) kesalahan keterampilan proses sebesar 29% yaitu siswa tidak mengetahui prosedur yang harus dilakukan selanjutnya, dan (5) kesalahan penulisan jawaban sebesar 78% yaitu siswa tidak menuliskan kesimpulan karena tidak mampu menemukan jawaban yang diinginkan oleh soal sehingga tidak mengetahui kesimpulan yang dituliskan. Selain itu Ratu, Garak, dan Samo (2020) menunjukkan bahwa diantara kesalahan-kesalahan yang dilakukan (analisis kesalahan Newman) sebagian besar siswa melakukan kesalahan transformasi soal. Kesalahan tersebut yakni kesalahan dalam membuat model matematis, menentukan rumus, menuliskan persamaan dan tidak mengetahui operasi hitung yang digunakan. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya siswa pada kemampuan dasar dan pemahaman dalam mengaitkan berbagai konsep untuk memudahkan operasi matematika untuk menyelesaikan soal.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah diungkapkan tersebut bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual mengenai aplikasi turunan yaitu kesalahan saat menerjemahkan permasalahan yang diberikan ke dalam model matematikanya sehingga siswa keliru mengerjakan penyelesaiannya dan menyajikan kesimpulan yang salah pula. Dapat dikatakan pula bahwa kemampuan pemodelan matematis saat menyelesaikan permasalahan kontekstual mengenai aplikasi turunan masih perlu diperbaiki dan ditingkatkan. Karena materi aplikasi turunan adalah salah satu materi matematika yang cakupan penerapannya cukup luas baik dalam matematika itu sendiri, maupun dalam bidang studi lain seperti sains, teknologi, ekonomi, dan bidang lainnya.

Salah satu upaya untuk meningkatkan hal tersebut adalah kompetensi pemodelan harus dibangun dalam proses pembelajaran jangka panjang (Blum dan Ferri, 2009). Selain itu guru berupaya menyusun strategi pembelajaran dan bahan ajar yang mengutamakan kemampuan pemodelan matematika. Namun guru harus mengetahui terlebih dahulu karakteristik kemampuan pemodelan matematika siswa seperti apa, agar upaya yang dilakukan tepat untuk siswanya.

Guru pun diusahakan untuk berupaya membiasakan siswa berlatih menyelesaikan soal kontekstual saat mempelajari suatu materi matematika di kelas maupun saat memberikan tugas untuk di luar kelas atau melatih siswa memiliki kebiasaan berpikir matematika atau *mathematical habits of mind*. Menurut Costa (2006) belajar berpikir (*learning to think*) adalah salah satu tema kurikulum untuk memperbesar kapasitas siswa untuk berpikir secara mendalam dan kreatif dengan mengembangkan kecenderungan siswa untuk menggunakan kebiasaan berpikir (*habits of mind*) yang produktif. Dalam kerangka *habits of mind*, kecerdasan adalah tentang menerapkan kemampuan seseorang ketika seseorang itu menyadari apa yang seharusnya dia lakukan, tetapi juga mencakup konsep kepekaan dan kecenderungan (Campbell, 2006).

Konsep *habits of mind* didukung oleh beberapa teori kecerdasan. Selain teori kecerdasan, konsep *habits of mind* pun didukung oleh teori-teori belajar yang ada pada model pengolahan informasi pembelajaran, model metakognitif, gaya kognitif, konstruktivisme, teori belajar sosial, dan beberapa pendukung emosi kecerdasan (Campbell, 2006). Jika siswa memiliki *habits of mind* yaitu metakognisi yang didefinisikan *thinking about thinking*, maka akan membantu mereka ketika mengkonstruksi (*constructing*), menyusun (*structuring*), dan memvalidasi hasil (*validating*) saat menyelesaikan masalah matematika salah satunya permasalahan kontekstual. Sehingga dengan adanya metakognisi siswa dapat merencanakan, mengontrol dan mengevaluasi apa yang akan dan telah dikerjakannya (Romli, 2010). Seperti halnya penelitian yang dilakukan Hafni, dkk (2019) dan Alhamlan, dkk (2017) menunjukkan bahwa *habits of mind* siswa mempengaruhi perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satunya saat siswa berpikir untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual matematika. Siswa dituntut untuk menerjemahkan persoalan tersebut ke dalam bentuk matematika atau *mathematizing* dan menyelesaikannya secara matematis (*work with mathematically*) dengan pengetahuan awal yang dimilikinya. Hal tersebut didukung juga dengan penelitian yang dilakukan Yandari (2019) bahwa *habits of mind* siswa berpengaruh saat mereka menyelesaikan masalah matematika.

Selain itu siswa yang memiliki *habits of mind* yaitu tetap terbuka untuk pembelajaran berkelanjutan yaitu salah satunya selalu mengulang tugas belajar

yang dapat membuat pembelajaran semakin terkemas dan penarikan kembali informasi siswa semakin cepat (Rushton, Eitelgeorge & Zickafoose, 2003). Sama halnya saat siswa menyimpan informasi yang dimulai dengan pengumpulan data melalui semua indera, sebelum otak memproses dan menyimpannya, jika siswa itu memiliki *habits of mind* yaitu menerapkan pengetahuan sebelumnya ke situasi baru, maka dia dapat menarik informasi terdahulu untuk memproses pengetahuan baru menjadi pengetahuan yang bermakna saat pembelajaran berlangsung. Pengetahuan yang bermakna tersebut akan dapat membantu siswa untuk berpikir dan berkomunikasi dengan jelas dan tepat (Campbell, 2006).

Ketika pembelajaran dilakukan dengan menghubungkan atau menggunakan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelumnya selain memperoleh pengetahuan yang bermakna, pembelajaran tersebut akan bermakna pula. Hal tersebut dapat membuat pemahaman, dan proses koneksi antara pengetahuan baru yang akan diterima siswa dan pengetahuan sebelumnya yang dimiliki siswa akan semakin kuat. Seperti penelitian Rahmah (2013) menunjukkan bahwa pembelajaran bermakna dapat membuat informasi yang dipelajari secara bermakna lebih lama diingat, dapat meningkatkan konsep yang telah dikuasai sebelumnya, dan dapat memudahkan proses belajar mengajar untuk materi selanjutnya. Khususnya saat pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika tidak hanya hafalan melainkan membangun pemahaman konsep. Oleh karena itu guru harus mempertimbangkan strategi pembelajaran yang tepat agar tercipta efektivitas belajar. Strategi yang harus guru perhatikan pertama kali salah satunya yaitu mengetahui pengetahuan atau kemampuan awal matematis siswa sudah sejauh mana.

Kemampuan awal matematis siswa adalah kemampuan atau pengetahuan siswa yang dimiliki sebelum pembelajaran materi yang akan guru berikan. Siswa-siswi dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal matematisnya menjadi tiga kelompok yaitu kelompok rendah, sedang dan tinggi. Pengelompokan siswa berdasarkan kemampuan awal matematis dapat ditinjau dari nilai harian, nilai tengah semester atau nilai akhir semester mata pelajaran matematika. Langkah tersebut adalah salah satu cara untuk membantu guru dalam memberikan materi agar setiap siswa memahami materinya dengan baik dan tepat sasaran. Selain itu

kemampuan awal matematis siswa memiliki pengaruh yang kuat terhadap hasil belajar matematikanya (Lestari, 2017). Siswa yang memiliki kemampuan awal matematis yang baik akan mudah memahami materi yang akan diterimanya dengan baik pula karena dirinya sudah memiliki modal yaitu pengetahuan awal tersebut.

Kemampuan awal matematis siswa pun menjadi modal untuk mengerjakan suatu soal matematika, salah satunya soal yang berkaitan dengan pemodelan matematika. Hal tersebut dapat menjadi pertimbangan untuk melihat hasil siswa dalam mengerjakan soal yang berkaitan dengan pemodelan matematis. Selain kemampuan awal matematis, *mathematical habits of mind* siswa pun menjadi pertimbangan berdasarkan uraian pada paragraf sebelum-sebelumnya. Oleh karena itu kemampuan pemodelan matematis siswa dalam hal ini ditinjau dari *mathematical habits of mind* dan kemampuan awal matematisnya. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis akan melakukan pengkajian dengan judul “Analisis Kemampuan Pemodelan Matematis ditinjau dari *Mathematical Habits of Mind* dan Kemampuan Awal Matematis Siswa SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Apakah terdapat pengaruh *mathematical habits of mind* terhadap kemampuan pemodelan matematis siswa?
2. Apa saja faktor *mathematical habits of mind* yang mempengaruhi kemampuan pemodelan matematis siswa?
3. Apa saja kesulitan yang siswa alami saat menyelesaikan permasalahan kemampuan pemodelan matematis mengenai aplikasi turunan?
4. Apakah terdapat pengaruh kemampuan pemodelan matematis terhadap kemampuan awal matematis siswa?
5. Apakah terdapat pengaruh *mathematical habits of mind* terhadap kemampuan awal matematis siswa?
6. Bagaimana kemampuan pemodelan matematis ditinjau dari *mathematical habits of mind* siswa dan kemampuan awal matematisnya (tinggi, sedang dan rendah)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah tersebut yaitu untuk mengetahui:

1. Hubungan antara *mathematical habits of mind* dan kemampuan pemodelan matematis siswa
2. Faktor *mathematical habits of mind* yang mempengaruhi kemampuan pemodelan matematis siswa
3. Kesulitan yang siswa alami saat menyelesaikan permasalahan kemampuan pemodelan matematis mengenai aplikasi turunan.
4. Hubungan antara kemampuan pemodelan matematis dan kemampuan awal matematis siswa
5. Hubungan antara *mathematical habits of mind* dan kemampuan awal matematis siswa
6. Kemampuan pemodelan matematis ditinjau dari *mathematical habits of mind* siswa dan kemampuan awal matematisnya (tinggi, sedang dan rendah).

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, manfaat penelitian ini antara lain:

1. Bagi guru, dapat dijadikan salah satu acuan untuk membuat perangkat pembelajaran sehingga dapat melaksanakan pembelajaran dengan memperhatikan kemampuan pemodelan matematis, *mathematical habits of mind* dan kemampuan awal matematis siswa.
2. Bagi siswa, memberikan informasi bahwa pentingnya *mathematical habits of mind* dan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan pemodelan matematis sehingga siswa dapat meningkatkan prestasi matematika di sekolah salah satunya dengan meningkatkan kebiasaan berpikir matematika.
3. Bagi peneliti, dapat menganalisis hubungan serta karakteristik kemampuan pemodelan matematis, *mathematical habits of mind* dan kemampuan awal matematis siswa, selain itu dapat dijadikan salah satu rujukan atau referensi untuk penelitian lainnya.