

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan aspek penting bagi kehidupan manusia. Melalui proses pendidikan manusia dapat mengembangkan berbagai kemampuan yang ada dalam dirinya. Pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan merupakan salah satu cara pembentukan kemampuan manusia untuk menggunakan akal seefektif dan seefisien mungkin. Pendidikan yang berkualitas tidak hanya mencakup pengembangan intelektual saja, tetapi lebih ditekankan pada proses pembinaan kepribadian anak didik secara menyeluruh. Dari setiap generasi, pendidikan selalu di perbaharui (*di-update*). Setiap perubahan akibat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta masalah-masalah yang timbul dalam usaha menciptakan masa depan dan pendidikan yang lebih baik.

Proses pendidikan yang terjadi di masa sekarang tidak luput dari perkembangan teknologi dan revolusi industri. Salah satu yang memiliki dampak besar terhadap bidang pendidikan adalah revolusi industri. Sejarah revolusi industri dimulai dari industri 1.0, 2.0, 3.0, hingga industri 4.0. Fase industri merupakan *real change* dari perubahan yang ada. Industri 1.0 ditandai dengan mekanisasi produksi untuk menunjang efektifitas dan efisiensi aktivitas manusia, industri 2.0 dicirikan oleh produksi massal dan standarisasi mutu, industri 3.0 ditandai dengan penyesuaian massal dan fleksibilitas manufaktur berbasis otomasi dan robot. Industri 4.0 selanjutnya hadir menggantikan industri 3.0 yang ditandai dengan *cyber* fisik dan kolaborasi manufaktur (Hermann, Pentek, dan Otto, 2016; Irianto, 2017). Di era revolusi industri 4.0 pendidikan dan kemampuan siswa sangat dibutuhkan. Untuk itu dalam mendidik dan mengembangkan kemampuan siswa di era revolusi industri 4.0 peran guru atau pendidik sangat ditekankan.

Pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan merupakan salah satu cara pembentukan kemampuan manusia untuk menggunakan akal seefektif dan seefisien mungkin. Ini merupakan jawaban dalam menghadapi setiap perubahan akibat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta masalah-masalah yang timbul dalam usaha menciptakan masa depan dan pendidikan yang lebih baik. Salah satu disiplin ilmu yang mendukung

perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah matematika. Matematika berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi karena matematika merupakan ilmu dasar bagi perkembangan disiplin ilmu yang lain. Hal ini menjadi salah satu landasan bahwa disiplin ilmu matematika diajarkan pada seluruh jenjang pendidikan.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memegang peranan penting dalam membentuk proses berpikir siswa. Matematika adalah pelajaran yang mengasah cara berpikir siswa agar mampu berpikir secara logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Hal ini sesuai dengan Permen No. 22 tahun 2006 bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan memahami konsep, berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama. Dari uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan sumber daya manusia (kemampuan matematis) yang mampu menghadapi tantangan matematika yang didukung oleh teknologi digital.

Sejalan dengan itu, menurut Zimmerman (Indiastuti, 2018) 75% pekerjaan melibatkan kemampuan sains, teknologi, teknik dan matematika, *internet of things*, dan pembelajaran sepanjang hayat. Di era industri 4.0 pekerjaan manusia salah satunya tidak akan lepas dari teknologi dan matematika. Sehingga, pembelajaran matematika harus dapat menyiapkan siswa untuk menguasai berbagai kemampuan agar dapat bertahan di era industri 4.0. Purwanto (2018) menyebutkan pembelajaran matematika harus menyesuaikan diri dengan gerakan revolusi industri 4.0, suatu era industri yang memanfaatkan teknologi digital dan siber (*cyber*).

Selanjutnya Wagner (2008) menyebutkan bahwa ada tujuh modal dasar yang harus dimiliki semua siswa agar mampu berperan baik di masa depan diantaranya adalah kemampuan pemecahan masalah, kolaborasi, kemampuan beradaptasi, inisiatif dan kewirausahaan, komunikasi yang efektif, mengakses informasi, serta rasa keingintahuan. Modal dasar tersebut harus terus diupayakan oleh pendidikan agar mampu mengikuti laju perkembangan industri. Siswa harus terbiasa dalam memecahkan berbagai jenis permasalahan. Dalam konteks ini adalah pemecahan masalah matematis. Dalam pembelajaran matematika banyak permasalahan yang tidak selesai hanya dengan hasil perhitungan di atas kertas,

tetapi membutuhkan alur berpikir logis dengan argumentasi yang ilmiah melalui kemampuan penalaran dan berpikir kritis. (Kowiyah, Supriansyah, dan Sakti, 2018)

Selain itu, menurut Jalal (2008) mengutip dari Cheng yang menyebutkan bahwa *the 21st Century Skills and Literacies, that include: basic skills (understanding skill), technology skills, problem solving skills, communication skills, critical and creative skills, information/digital skills, inquiry/reasoning skills, interpersonal skills, dan multicultural and multilingual skills*. Sejalan dengan itu, menurut Reeve (2016) “..... *the following “key” 21st Century Skills were reviewed: Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM); Problem-Solving; and the 4Cs: Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity.*” Di Amerika Serikat, National Education Association (NEA) percaya bahwa setiap anak harus memiliki penguasaan konten yang kuat, serta Four Cs (NEA, n.d.). Berdasarkan pendapat tersebut keduanya menyebutkan bahwa kemampuan yang harus dikuasai di masa depan (era revolusi industri 4.0) diantaranya adalah *Critical Thinking* atau berpikir kritis dan *Comunication* atau komunikasi.

*Critical thinking skill* menjadi sangat diperlukan karena tidak sebatas proses berpikir biasa melainkan tingkat tinggi. Menurut Izhah (2004) mengungkapkan bahwa berpikir kritis berarti tidak lekas percaya, selalu menaruh curiga dan keraguan terhadap sesuatu yang dianggap fakta atau gejala sebelum diketahui secara pasti (atau mendekati pasti) bahwa memang demikianlah adanya. Sejalan dengan itu, Glazer (Sabandar, 2009) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan dan disposisi yang melibatkan pengetahuan sebelumnya, penalaran matematis, dan strategi kognitif untuk menggeneralisasi, membuktikan maupun mengevaluasi situasi matematis dengan cara reflektif. Sedangkan menurut Krulik dan Rudnick (1995) keterampilan berpikir kritis dalam matematika adalah proses berpikir kritis yang terkait dengan pengetahuan matematika, penalaran matematika dan bukti matematika dalam pemecahan masalah matematika. Jadi, berpikir kritis matematis adalah proses sistematis yang memungkinkan seseorang mengevaluasi bukti, asumsi, logika dan situasi matematika dengan cara reflektif.

Selain itu, kemampuan berpikir kritis dapat digunakan untuk menilai validitas sesuatu, baik pernyataan-pernyataan, ide-ide, argumen, ataupun penelitian (Afrizon, Renol, Ratnawulan, dan Fauzi, 2012). Karena kemampuan berpikir kritis menjadi prioritas utama dan menjadi tuntutan pasar kerja, maka guru sebagai tenaga

pendidik sepakat bahwa keterampilan berpikir kritis harus menjadi salah satu perhatian utama institusi pendidikan untuk menghasilkan lulusan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan keterampilan ini harus ditekankan di setiap kurikulum sekolah. Salah satu langkah mengembangkan kemampuan tersebut adalah melalui pembelajaran matematika yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Berpikir kritis akan memungkinkan seseorang untuk mengambil keputusan yang reliabel dan valid, bertindak secara etis, dan dapat beradaptasi dengan perubahan dalam lingkungan tertentu (Chukwuyenum, 2013). Dengan berpikir kritis, dalam pembelajaran matematika siswa dilatih bagaimana menyeleksi berbagai pendapat, sehingga dapat membedakan mana pendapat yang relevan dan tidak relevan, mana pendapat yang benar dan tidak benar. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis dapat menentukan informasi yang penting dan apa yang tidak relevan. Dengan kemampuan berpikir kritis, dapat membantu membuat kesimpulan dengan mempertimbangkan data dan fakta yang terjadi di lapangan. Selain itu, menurut Elyased (2015) siswa dapat menentukan apakah kesimpulan tertentu yang benar atau salah.

Pentingnya kemampuan berpikir kritis ini sejalan dengan visi pendidikan matematika yang mempunyai dua arah pengembangan, yaitu memenuhi kebutuhan masa kini dan masa yang akan datang (Hendriana dan Sumarmo, 2014). Untuk menyelesaikan permasalahan matematika, siswa dianjurkan mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan kemampuan menalar yang logis, sistematis, kritis, kreatif, konsisten, menumbuhkan rasa percaya diri, serta sikap mandiri dan bertanggung jawab. Kemampuan berpikir kritis dalam matematika atau kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi asumsi yang diberikan serta memberikan alasan terhadap penggunaan suatu konsep matematis, menggeneralisasi konsep tersebut berdasarkan data yang teramati, menganalisis algoritma dalam memecahkan masalah, dan kemampuan memecahkan masalah.

Berpikir kritis matematis perlu didukung oleh kemampuan lainnya, salah satunya adalah komunikasi matematis. Menurut Baird (Riasari, 2018) mengemukakan bahwa komunikasi adalah suatu proses penyampaian dan penerimaan hasil pemikiran individu melalui simbol kepada orang lain. Sejalan

dengan itu menurut Ziebarth (Hulukati, 2005) komunikasi matematis adalah kemampuan menjelaskan algoritma dan cara unik menyelesaikan pemecahan masalah dan mengkonstruksi fenomena dunia nyata secara grafik, kata-kata, persamaan, tabel, dan bentuk representasi matematis lainnya. Jadi, kemampuan komunikasi adalah kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide dan pemahaman matematika secara lisan dan tulisan menggunakan bilangan, simbol, gambar, grafik, diagram atau kata-kata.

Kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis harus saling melengkapi satu sama lain agar dapat *survive* dalam belajar matematika. Menurut Yuliani dan Saragih (2015) hal ini karena seseorang yang mampu berpikir kritis bukanlah seseorang yang hanya mampu memecahkan sebuah masalah saja, tapi dia juga harus mampu memberikan alasan yang logis pada setiap solusi yang ia berikan. Supaya semua orang mengetahui alasan logis tersebut diperlukan keahlian dalam mengkomunikasikan gagasan tersebut kepada setiap orang. Begitupula dalam pembelajaran matematika, selain siswa dituntut untuk berpikir kritis, siswa perlu mengkomunikasikan gagasan atau pemikirannya kepada orang lain. Selain itu, meubah bentuk atau melakukan representasi matematis juga merupakan suatu kemampuan komunikasi.

Menurut Lunenburg (2011, hlm. 2) kemampuan berpikir kritis tidak terlepas dari menggeneralisasi, mengorganisasi, menganalisis, mensintesis, mengevaluasi, dan mentransformasi atau mengkomunikasikan secara baik informasi yang diperoleh. Berdasarkan pernyataan tersebut, kemampuan berpikir kritis siswa salah satunya berkaitan erat dengan kemampuan komunikasi siswa. Ketika seseorang berpikir kritis, akan lebih bermanfaat apabila gagasan atau pendapat hasil pemikirannya dapat di komunikasikan kepada orang lain. Begitupula dalam pembelajaran matematika, banyak kasus yang ditemukan diantaranya siswa yang mampu menyelesaikan soal matematika dalam bentuk kalkulasi matematis namun jarang sekali siswa yang mampu memberikan argumentasi yang logis dari setiap jawaban yang mereka berikan.

Kemampuan komunikasi merupakan hal paling utama untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan mengetahui pencapaian belajar siswa. Hal ini dikatakan oleh Bruner (Lomibao, Luna, dan Namoco, 2016) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi memainkan peran penting dalam

pengembangan struktur kognitif, dan bahasa itu adalah sarana, tidak hanya untuk mewakili pengalaman, tapi juga untuk perubahan atau transformasi ide-ide. Carlgren (Gustiana, 2017) dalam penelitiannya menyarankan perlunya penerapan komunikasi, berpikir kritis, dan pemecahan masalah dalam jenjang sekolah menengah karena ketiga komponen tersebut merupakan bagian penting dalam pengembangan keterampilan abad 21. Sejalan dengan itu, menurut Sumarmo, U (2014, hlm. 199) “komunikasi matematis merupakan komponen penting dalam belajar matematika, alat untuk belajar ide, dan mengklarifikasi pemahaman matematis”. Sehingga untuk mengetahui pemikiran kritis dan pemahaman matematis siswa, siswa perlu mengkomunikannya dengan baik.

Namun, pada prakteknya, pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis masih membuahkan hasil yang kurang memuaskan. Menurut Kasum dan Hadi (2015) praktek pendidikan yang memperlakukan siswa sebagai objek itulah yang selama ini berlangsung di sekolah dan ternyata sangat jauh dari hakikat pendidikan yang sesungguhnya, yaitu pendidikan yang menjadikan siswa sebagai manusia yang memiliki kemampuan belajar untuk mengembangkan potensi dirinya dan mengembangkan pengetahuan lebih lanjut untuk kepentingan dirinya sendiri. Fenomena yang terjadi selama ini adalah sebagian guru kurang mengoptimalkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran, khususnya kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa. Guru hanya menekankan pada proses keterampilan prosedural, hal ini menyebabkan siswa hanya paham dan ingat rumus kemudian prosedur penyelesaiannya secara rutin. Sehingga ketika siswa dihadapkan kepada persoalan yang sifatnya non-rutin, menyebabkan sangat sedikit siswa yang bisa menyelesaikan persoalan tersebut. Di bawah ini, disajikan beberapa hasil penelitian dan observasi di sekolah terkait kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa.

Hasil penelitian terkait berpikir kritis menurut berdasarkan hasil penelitian Syahbana (2012) menunjukkan bahwa masih rendahnya rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa sekolah menengah. Hal tersebut sejalan dengan hasil observasi yang dilakukan Sadiqin dan Muhammad (2018) menunjukkan bahwa guru lebih terfokus untuk menuntaskan materi pelajaran yang telah ditetapkan pada satu semester dengan mengesampingkan pemahaman dan peningkatan kemampuan

berpikir kritis. Akibatnya siswa kesulitan memberikan alasan atas jawaban yang mereka temukan, kurang dalam mengerjakan soal cerita yang membutuhkan penalaran, penggeneralisasian, dan menemukan hubungan antara fakta-fakta yang diberikan. Sehingga hal ini berdampak pada rendahnya pencapaian hasil belajar dan kemampuan matematis siswa khususnya kemampuan berpikir kritis.

Sejalan dengan itu penelitian Sakti, Hartanto, dan Dharmayana (2016) menemukan bahwa hanya sekitar 30% siswa Kelas X yang mampu menjalankan kemampuan berpikir kritis matematis, hal ini terlihat dari sekian indikator berpikir kritis matematis yang sudah beberapa diantaranya dapat dipenuhi oleh siswa. Penyebabnya menurut Ramdani (2013) karena pembelajaran matematika saat ini lebih menekankan keaktifan guru, sehingga cenderung kurang memberikan ruang kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta berpikir kritis dan kreatif bagi siswa, karena siswa cenderung untuk menyelesaikan masalah matematika dengan melihat contoh yang sudah ada, sehingga ketika diberikan soal non-rutin, siswa kesulitan. Selain itu, untuk melengkapi data bukti terkait sekolah yang dijadikan populasi penelitian, peneliti melakukan observasi terlebih dahulu.

Observasi dilakukan terlebih dahulu dengan memberikan soal kemampuan berpikir kritis dan komunikasi. Soal tersebut disusun berdasarkan beberapa indikator kemampuan berpikir kritis diantaranya menganalisa kebenaran/kesalahan pernyataan dan menjelaskannya (Hendriana, Rohaeti, Sumarmo, 2017, hlm. 96-97). Materi yang diujikan dalam soal tersebut adalah aturan kosinus dan luas segitiga. Soal tersebut diberikan kepada beberapa orang siswa yang sudah memperoleh materi trigonometri. Berikut adalah soal dan hasil pengerjaan dua orang siswa.

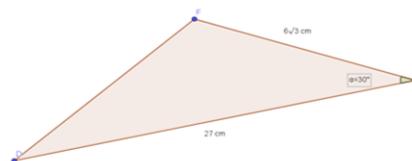
Diketahui dua buah segitiga yaitu  $\triangle ABC$  dan  $\triangle DEF$ , besar  $\angle B = \angle D = 30^\circ$ , dan panjang rusuk  $AB = 9$ , rusuk  $BC = 2\sqrt{3}$ , rusuk  $DE = 27$ , dan rusuk  $EF = 6\sqrt{3}$ .

Perhatikan gambar berikut:

Segitiga ABC



Segitiga DEF



Rasio panjang  $AB:DE$  adalah  $1:3$ , dan  $BC:EF$  adalah  $1:3$ , maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan panjang  $AC:DF$  adalah  $1:3$  dan perbandingan luas daerah segitiga  $ABC:DEF$  adalah  $1:3$ .

Coba teliti kesimpulan tersebut benar atau salah. Berikan alasan yang mendukung pernyataanmu tersebut!

**Gambar 1.1** Soal untuk Observasi Kemampuan Berpikir Kritis

Hibatul Azizi, 2019

*BLENDED LEARNING BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA*

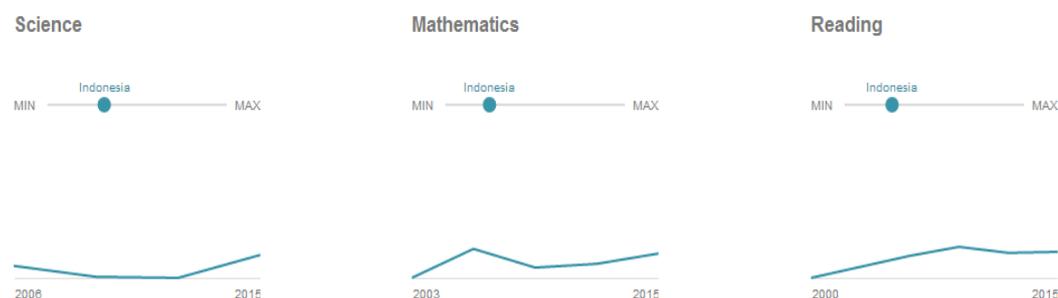
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Selain rendahnya kemampuan berpikir kritis, kemampuan komunikasi matematis siswa juga tidak jauh berbeda. Rendahnya kemampuan komunikasi ditemukan melalui hasil penelitian orang lain, PISA, dan hasil observasi lapangan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Paridjo dan Waluya (2017) menemukan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa yang belum sesuai dengan indikator, terutama dalam mengatur dan mengakomodasi pemikiran matematika dan untuk mengevaluasi pemikiran matematika dalam menyelesaikan masalah aljabar. Sejalan dengan itu, menurut beberapa temuan dan fakta penelitian menunjukkan seperti yang diungkapkan Hendriana (2009) dan Hutapea (2013) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa berada dalam kategori kurang. Penyebab rendah atau kurangnya kemampuan komunikasi adalah karena siswa kurang percaya diri dan tidak mampu memahami dengan baik konsep matematis dan penjelasan guru. Hal ini juga dikemukakan oleh hasil penelitian Booth (Dogbey, 2010) menemukan bahwa siswa merasa 5y berarti 5 *yacht*, atau 5 *yogurt*, bila seharusnya dipahami sebagai 5 kali jumlah yang ditunjukkan oleh variabel y. Siswa masih belum dapat menjelaskan dengan baik peristiwa tersebut.

Selain itu, rendahnya kemampuan komunikasi matematis juga ditunjukkan oleh hasil PISA (*Program for International Student Assessment*). Kemampuan matematis yang digunakan sebagai penilaian proses matematika dalam PISA adalah komunikasi, matematisasi, representasi, penalaran dan argumen, merumuskan strategi memecahkan masalah, menggunakan bahasa simbolik, formal dan teknik serta operasi, dan menggunakan alat-alat matematis. Salah satu aspek kemampuan yang digunakan dalam penilaian proses matematika PISA yang dilakukan oleh *Organization Economic Cooperation and Development* (OECD) yaitu komunikasi matematis. Hasil dari PISA menunjukkan bahwa kompetensi siswa Indonesia masih dibawah standar PISA (OECD, 2015; PISA, 2015). Hasil PISA pada tahun 2015, Indonesia menempati peringkat 69 dari 76 negara peserta. Dengan skor siswa Indonesia yang hanya 403 menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada level rendah, dari soal aspek *mathematical communication* yang diujikan Indonesia mendapat skor yang rendah. Oleh karena itu kemungkinan salah satu penyebab rendahnya peringkat Indonesia di PISA dikarenakan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang salah satunya adalah berpikir kritis dan

komunikasi matematis. Berikut adalah grafik hasil studi PISA terhadap siswa Indonesia.



Sumber: PISA 2015

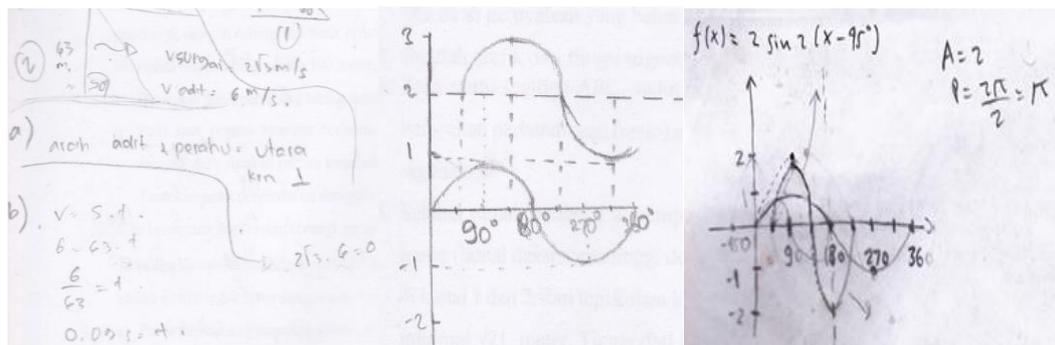
**Gambar 1.3** Studi PISA terhadap Siswa Indonesia Tahun 2003 s.d 2015

Kemudian, untuk menyesuaikan dengan karakteristik populasi dalam penelitian ini, sebelumnya dilakukan studi pendahuluan atau observasi terhadap sekolah yang bersangkutan. Observasi dilakukan di salah satu SMA di Bandung dengan memberikan soal-soal kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis serta mewawancarai guru matapelajaran untuk memperoleh beberapa informasi yang dibutuhkan. Untuk uji kemampuan komunikasi, materi soal adalah trigonometri dan berkaitan dengan merepresentasikan konsep matematika. Kemudian dua indikator digunakan dalam observasi ini, yaitu (1) Mengekspresikan ide matematika ke dalam bentuk lainnya; dan (2) membuat model matematika dari suatu situasi masalah dan menyelesaikannya. (Hendriana, Rohaeti, dan Sumarmo, 2017, hlm. 72-80)

1. Adit berencana ingin menyebrangi sungai, jika diketahui bahwa lebar sungai adalah 63 m dan kecepatan arus air adalah  $2\sqrt{3}$  m/s, sedangkan kecepatan perahu motor Adit adalah 6 m/s tegak lurus dengan arus sungai.
  - a. Buatlah model matematikanya, perkirakan kearah manakah perahu tersebut dan sudut berapa perahu menyamping dari lintasan perahu tersebut?
  - b. Berapa lama Adit sampai disebrang sungai? Periksa kebenaran pemikiranmu!
2. Buatlah grafik dari fungsi trigonometri  $f(x) = 2 \sin 2(x - 45^\circ)$  dan berikan penjelasan cara membuatnya.

**Gambar 1.4** Soal untuk Observasi Kemampuan Komunikasi

Soal tersebut diberikan kepada beberapa siswa yang sudah menerima materi trigonometri. Sebagian besar siswa kesulitan menjawab nomor satu dan banyak menjawab keliru, begitujuga soal kedua. Tetapi beberapa siswa mampu menjawab dengan benar untuk soal nomor 2, karena tingkat kesukaran soalnya yang tidak terlalu sukar (sedang). Jawaban satu atau dua orang siswa tersebut peneliti rangkum dan cantumkan dalam di bawah ini.



**Gambar 1.5** Jawaban Siswa Kemampuan Komunikasi Matematis

Berdasarkan jawaban siswa tersebut, siswa membuat sketsa atau model yang menggambarkan permasalahan soal cerita tersebut. Namun siswa belum dapat memahami, menjelaskan, dan menyelesaikan permasalahan tersebut dengan baik. Pada soal yang pertama ini, semua siswa yang diobservasi belum mampu menjawab, menurut mereka alasannya karena soal sukar dan tidak tahu langkah dan prosedur yang harus dilakukan, tetapi rumusnya masih ingat. Untuk soal kedua, beberapa siswa menjawab keliru dan beberapa siswa menjawab benar. Pada gambar yang tengah, siswa menjawab keliru, siswa hanya mengingat dan mampu menggambarkan grafik  $y = \sin x$ , ketika bentuk persamaan diubah siswa tidak dapat mengkomunikasikan atau menggambarkan grafik tersebut. Disamping itu, penjelasan dan alasan pembuatan grafik tidak dituliskan pada jawaban. Berbeda dengan gambar satunya, siswa tersebut mampu menjelaskan alasan pembuatan grafiknya. Disamping gambar grafiknya sudah benar, alasannya pun cukup bagus.

Siswa lain yang jawabannya tidak dicantumkan disini, kebanyakan memberikan jawaban yang kurang tepat dan kurang beralasan. Sedang untuk saat ini kemampuan komunikasi secara umum dan di matematika secara khusus sangat dibutuhkan untuk menghadapi era revolusi industri 4.0. Berdasarkan hasil observasi tersebut, kemampuan komunikasi siswa yang seperti saat ini masih dalam kategori rendah. Pembelajaran di masa yang akan datang mungkin akan lebih menuntut siswa untuk aktif, kreatif, inovatif, kritis dan mandiri. Dan siswa akan lebih arahkan untuk dapat mengaplikasikan kemampuannya secara optimal yang salah satunya adalah kemampuan berkomunikasi di kehidupan sehari-hari dan dalam matematika.

Selain itu, hasil wawancara dengan guru matapelajar memperoleh informasi bahwa padatnya pembagian materi ajar matematika, sehingga peneliti harus memilih model pembelajaran berdasarkan situasi di sekolah. Kemudian diperoleh informasi juga terkait lambatnya daya serap siswa terhadap topik matematika

sehingga menyebabkan beberapa materi/topik harus diulang. Berdasarkan data nilai ulangan dan catatan guru menunjukkan bahwa peningkatan nilai ulangan matematika siswa masih rendah. Peneliti menduga bahwa rendahnya nilai matematika tersebut disebabkan oleh kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis yang rendah.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis dan komunikasi dalam pembelajaran matematika tidak boleh dibiarkan, karena dapat berdampak pada kesiapan siswa dalam menghadapi masa depan. Purwanto (2018) juga menyebutkan bahwa saat ini matematika masih dinilai para siswa sebagai ilmu yang sulit dipelajari sehingga dampaknya para siswa makin tidak paham, tidak menyukai dan sering menghindarinya. Padahal matematika diperlukan pada setiap bidang lainnya terutama dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga, pembelajaran matematika seharusnya memiliki misi yang kuat untuk mendekatkan siswa dengan matematika dengan menggunakan berbagai metode dan strategi yang inovatif. Untuk itu perlu suatu kegiatan pembelajaran matematika di kelas yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi.

Pembelajaran di kelas dapat menerapkan berbagai jenis model dan strategi belajar. Tetapi untuk menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan zaman, pembelajaran harus dapat didukung oleh kemajuan tersebut. Menurut Septiana, Kusmayati, dan Fitriana (2018) untuk meningkatkan komunikasi matematis, siswa harus diberikan masalah matematika yang berkaitan dengan komunikasi matematis dan guru diharapkan mengetahui karakteristik siswa sehingga guru dapat memberikan tindakan yang sesuai. Menurut Kurniati, Kusumah, Sabandar, dan Herman (2015) salah satu faktor yang dianggap penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa sekolah dasar adalah karena rendahnya kemampuan berpikir kritis gurunya. Sehingga, perlu suatu media atau alat yang dapat membantu guru dalam memberikan ilmu tambahan dan peningkatan kemampuan. Model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan adalah *Blended Learning*.

Menurut Kaczynski, Wood, dan Harding (2008, hlm. 24) *blended learning* merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan pembelajaran tradisional dan pembelajaran yang menggunakan sumber belajar *online*, serta menghadirkan beragam pilihan komunikasi yang dapat digunakan oleh guru dan siswa. *Blended learning* dapat diaplikasikan dalam proses pembelajaran, di mana memungkinkan

penggunaan sumber belajar *online*, tanpa meninggalkan kegiatan belajar di kelas. Pembelajaran yang didukung dengan teknologi disebut dengan *e-learning*. Menurut Michael (2013, hlm. 27) *e-learning* adalah suatu sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar. Dengan menggunakan bantuan teknologi, guru dapat mengefektifkan pembelajaran. Siswa dapat memahami beberapa konsep matematika dengan *e-learning*. Kemudian konsep yang tidak dapat dipahami siswa dengan mudah, dapat diajarkan oleh guru secara langsung. Sehingga dengan bantuan teknologi digital pembelajaran matematika lebih efektif, karena dapat membantu siswa belajar kapanpun.

Pembelajaran ini sangat tepat digunakan di era sekarang, karena dalam pembelajaran ini meracik dua metode pembelajaran sekaligus. *E-learning* akan membelajarkan siswa secara *online*, berupa *e-module* berbasis saintifik (kurikulum sekarang), penggunaan *software*, dan diskusi *online* melalui *WhatsApp*. *E-module* ini bermanfaat untuk melatih siswa berpikir kritis dan komunikatif, karena di dalamnya terdapat langkah-langkah pembelajaran saintifik yang harus siswa cermati sendiri dengan baik. Modul ini dirancang sedemikian sehingga siswa terangsang untuk belajar dan berpikir. Modul diisi dengan pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Selain itu, dalam modul berisikan lembar kerja siswa yang bertujuan untuk melatih berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa.

Majid dan Rochman (2014) mengutip pendapat Alfred mengatakan bahwa pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Model pembelajaran yang diperlukan adalah yang memungkinkan terbudayakannya kecakapan berpikir sains, berkembangnya *sense of inquiry*, dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pembelajaran berpendekatan saintifik tidak memandang hasil sebagai muara akhir pembelajaran, tetapi bagaimana proses pembelajaran berlangsung menjadi hal yang sangat penting dalam pendekatan ini. Pembelajaran seperti ini akan lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa bila digabungkan dengan *e-learning*.

Menurut Mihai dan Christova (2011) keunggulan *blended learning* dapat mengeliminasi seminimal mungkin kekurangan antara model pembelajaran tatap muka dan *online learning*. Melalui *blended learning*, pembelajaran dilakukan

sebanyak mungkin dengan cara saling berinteraksi tanpa mengenal latar belakang dan lokasinya dimana saja dan kapan saja (Gozali dan Billion, 2011). Menurut Smart dan Cappel (2006) terdapat tiga tipe *blended learning* meliputi *online learning-tatap muka*, *tatap muka-online learning* dan *online learning-tatap muka-online learning*. Penelitian ini dilakukan *online learning* sebelum dan sesudah pembelajaran tatap muka di kelas untuk melanjutkan diskusi yang dibimbing guru, dalam pembelajaran, siswa dibekali *e-module* yang sudah didesain. Diskusi *online* dapat dilakukan tidak serempak pada waktu yang sama tetapi dengan ketersediaan siswa (Suana, Maharta, Nyeneng, dan Wahyuni, 2017).

Selain itu, berikut ini merupakan beberapa keberhasilan pembelajaran *blended learning* dalam meningkatkan kemampuan siswa. Menurut hasil penelitian Sari (2013), strategi *blended learning* terbukti berhasil meningkatkan kemandirian belajar, *critical thinking*, maupun prestasi belajar mahasiswa. Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian Ningsih, Suana, dan Maharta (2018) yang menemukan bahwa penerapan *blended learning* berbasis *schoolology* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis. *Blended learning* dapat meningkatkan *critical thinking skill* pada siswa, karena metode yang melibatkan siswa dalam proses pembelajarannya dan lebih kekinian akan lebih menarik dibandingkan metode yang selama ini ada. Sehingga kemampuan berpikir kritis siswa akan lebih siap menghadapi era revolusi industri 4.0. (Ghiffar, Nurisma, Kurniasih, dan Bhakti, 2018)

Sejalan dengan itu, Shorey, Kowitlawakul, Devi, Chen, Soong, dan Ang (2018) menemukan bahwa peserta telah meningkatkan tingkat kepuasan belajar, sikap yang lebih baik dalam keterampilan komunikasi pembelajaran, dan peningkatan *self-efficacy* komunikasi pada *posttest* melalui *blended learning*. Diungkapkan juga oleh Lin, Tseng, dan Chiang (2017) bahwa pengalaman belajar yang dicampur memberikan efek positif bagi siswa, tidak hanya pada hasil belajar, tetapi juga pada sikap mereka terhadap belajar matematika dengan *blended learning*. Bidang lain, Makmur (2012) mengungkapkan temuannya bahwa penerapan model *blended learning* dengan menggunakan *software moodle* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran sejarah melalui tiga siklus. Sehingga berdasarkan hasil tersebut, *blended learning* layak untuk coba digunakan dalam pembelajaran.

Menurut hasil penelitian Rizqi (2016) *blended learning* berbasis pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga mereka mampu dalam menggunakan ide matematikanya, memahami dalam memecahkan masalah matematika yang dituangkan baik dalam lisan maupun tulisan. Sejalan dengan itu, penelitian Sriarunasmee, Techataweewan, dan Mebusaya (2015) mengemukakan bahwa siswa yang belajar dengan kelas *blended learning* lebih baik daripada kelas normal dalam hal pembelajaran mandiri dan komunikasi. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Hasbullah (2014) strategi *blended learning* tepat digunakan dalam pembelajaran matematika untuk pembelajaran masa depan mengingat perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia sangat memadai. Pembelajaran ini cocok untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa dalam rangka mempersiapkan diri menghadapi era revolusi industri 4.0.

Jadi, pembelajaran *blended learning* merupakan penggabungan dua metode belajar. Pemanfaatannya diterapkan model *e-learning* dan tatap muka di kelas. *Blended learning* ini merupakan pengembangan dari *e-learning*. Selain kemampuan bermatematika, dengan *blended learning* siswa lebih dilatih untuk menguasai teknologi secara umum khususnya dalam matematika. Kemampuan berpikir kritis dan komunikasi dapat ditingkatkan melalui pembelajaran matematika. Sehingga, siswa dapat mempersiapkan diri untuk menghadapi era revolusi industri 4.0, karena pembelajaran ini dirancang untuk mengikuti perkembangan zaman.

Penerapan *blended learning* tidak terjadi begitu saja, tetapi dibutuhkan pertimbangan karakteristik tujuan pembelajaran, pokok bahasan serta memilih dan menentukan aktivitas mana yang relevan untuk pembelajaran biasa dan aktivitas mana yang relevan untuk *e-learning* atau *online learning*. Berdasarkan latar belakang tersebut, judul penelitian ini adalah “*Blended Learning* Berbasis Saintifik dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa SMA”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan dalam pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Apakah pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan *blended learning* berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan *blended learning* berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?
3. Apakah pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan *blended learning* berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?
4. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan *blended learning* berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?

### **C. Batasan Masalah**

Agar dalam pelaksanaan penelitian penulis tidak mendapat kesulitan, tercapainya keefektifan, dan efisien hasil yang diperoleh, maka diperlukan adanya suatu batasan masalah. Mengingat luasnya dan beranekaragamnya kemampuan siswa, maka permasalahan dibatasi. Kemampuan yang dibutuhkan di abad 21 adalah komunikasi, berpikir kritis, kerjasama, dan kreatif. Untuk membatasinya, kemampuan tersebut diambil dua, yaitu berpikir kritis dan komunikasi. Pembelajaran matematika didukung dengan penerapan *blended learning* yang berisikan model *e-learning* dengan *e-module* berbasis saintifik dan pembelajaran tatap muka.

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *blended learning* berbasis pendekatan saintifik terhadap pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa kelas X.

### **E. Manfaat Penelitian**

#### 1. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi sekolah, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan kajian bersama agar dapat mempersiapkan dan meningkatkan kualitas belajar dan mengajar sekolah.

#### 2. Bagi Guru

- a. Dapat menciptakan suatu inovasi dalam kegiatan belajar.

- b. Mengetahui tantangan pendidikan di masa depan dan mempersiapkan diri
  - c. Guru dapat mengetahui kemampuan apa saja yang berperan penting di era revolusi industri 4.0 atau abad 21.
3. Bagi Siswa
- a. Memperoleh kesiapan dan kualitas pendidikan yang lebih matang
  - b. Pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa
4. Bagi Peneliti
- Memperoleh pengalaman secara langsung dalam penerapan strategi atau model pembelajaran di sekolah

#### **F. Definisi Operasional**

Untuk menghindari terjadinya pemahaman yang berbeda maka ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan siswa untuk mengidentifikasi asumsi yang diberikan serta memberikan alasan terhadap penggunaan suatu konsep matematis, menggeneralisasi konsep tersebut berdasarkan data yang teramati, menganalisis algoritma dalam memecahkan masalah, dan kemampuan memecahkan masalah.
2. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang dalam mengirimkan atau menjelaskan, menerima, dan memahami suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, atau kemampuan siswa dalam mengkonstruksikan dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafis, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri.
3. *Blended learning* berbasis pendekatan saintifik adalah model pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan pembelajaran di ruang kelas dan pembelajaran *online* yang dimediasi teknologi berupa *e-module*, *WhatsApp*, kalkulator trigonometri, dan *geogebra* untuk mendidik peserta didik dengan cara mendapatkan pengetahuan menggunakan prosedur yang didasarkan pada suatu metode ilmiah (5M).
4. Pembelajaran biasa adalah pembelajaran dengan menggunakan model yang biasa dilakukan oleh guru di kelas tersebut yaitu memberi materi melalui diskusi kelompok, pemberian tugas, ceramah, latihan soal, dan menggunakan model *discovery learning*.