

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Matematika merupakan ilmu yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Hal tersebut terlihat dari keterlibatan ilmu matematika diberbagai bidang, seperti bidang ekonomi dengan matematika keuangan, bidang politik dengan teori peluang dan pengambilan keputusan, bidang pendidikan dengan matematika sekolah dan statistika, bidang sosial budaya dengan aritmatika sosial angka kemiskinan dan kesejahteraan, bidang kesehatan dengan statistika angka kelahiran dan kematian, bidang agama dengan konsep bilangan pada perhitungan zakat dan waris, bidang arsitektur dengan geometri ruang, bidang disain dengan geometri bidang, dan bidang-bidang lainnya. Hampir semua bidang tersebut tidak bisa lepas dari ilmu matematika. Oleh karena itu, tidak berlebihan jika ada istilah yang mengatakan “*Mathematics is Mother of Science*”, matematika adalah ibunya ilmu pengetahuan (Chiu, 2007).

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006), tujuan pembelajaran matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah supaya Siswa dapat: (1) memahami konsep matematika; (2) menggunakan penalaran; (3) memecahkan masalah matematis; (4) mengomunikasikan gagasan; dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupannya. Hal senada terkait tujuan belajar matematika diungkapkan dalam *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000) “Tujuan belajar matematika, antara lain untuk mencapai hal-hal berikut: (1) *mathematical communication* (kemampuan komunikasi matematis); (2) *mathematical reasoning* (kemampuan penalaran matematis); (3) *mathematical problem solving* (kemampuan pemecahan masalah matematis); (4) *mathematical connections* (kemampuan koneksi matematis); dan (5) *positive attitudes toward mathematics* (kemampuan berperilaku positif terhadap matematika).

Kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis merupakan salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika yang sangat penting. Oleh karena itu

Survei *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) dalam studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) memprediksi jika Siswa mampu bernalar dan memecahkan masalah matematis, mereka akan mampu menjalani kehidupan dengan baik pasca keluar dari pendidikan formal. Dengan begitu dalam mengoptimalkan kedua kemampuan matematis tersebut diperlukan berbagai usaha yang dapat meminimalisasi hambatan demi tercapainya kemampuan matematis tersebut agar mereka mampu berkontribusi pada kemajuan bangsanya.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu pemecahan masalah jangan sampai terlepas dari pembelajaran matematika (NCTM, 2000). Kemampuan Siswa dalam memecahkan masalah matematis perlu terus dilatih serta ditingkatkan. Dengan begitu, Siswa akan terlatih menyelesaikan berbagai macam masalah yang dihadapi, baik masalah pada pembelajaran matematika maupun masalah matematika dalam kehidupannya. Kemampuan pemecahan masalah merupakan hal yang sangat krusial pada matematika. Kemampuan tersebut bukan hanya bagi mereka yang mendalami serta menelaah matematika, melainkan juga bagi orang-orang yang akan menerapkannya dalam bidang lain (Ruseffendi, 2006).

Kemampuan penalaran matematis tidak kalah pentingnya dari kemampuan pemecahan masalah matematis. Penalaran merupakan bagian yang tak terpisahkan dari proses berpikir matematis, mulai dari mengkaji sampai pada menyelesaikan suatu masalah matematika. Wahyudin (2008) menyampaikan bahwa kemampuan penalaran matematis memberikan trik yang efektif dalam mengonstruksi dan mengekspresikan ide perihal fenomena masalah yang lebih kompleks.

Survei OECD dalam PISA yang diselenggarakan setiap tiga tahun sekali dengan sasaran siswa tingkat sekolah menengah pertama usia 15 tahun hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa Indonesia masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil tes PISA selama beberapa tahun terakhir yang menunjukkan nilai rata-rata kemampuan matematis siswa Indonesia pada bidang matematika masih rendah dan belum memuaskan. Skor rata-rata kemampuan matematis Siswa Indonesia masih jauh di bawah rata-rata peserta OECD lainnya. Indonesia selalu menempati sepuluh terbawah dari negara lain. Tabel 1.1 menunjukkan skor

perolehan PISA terhadap kemampuan matematis siswa Indonesia dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2018:

Tabel 1.1

Nilai Rata-Rata Kemampuan Matematis Siswa Indonesia dalam PISA

Tahun	Skor	Rata-rata OECD	Ranking
2000	367	500	39 dari 41 negara
2003	360	500	38 dari 40 negara
2006	391	500	50 dari 57 negara
2009	371	496	61 dari 65 negara
2012	375	494	62 dari 65 negara
2015	386	490	63 dari 70 negara
2018	379	489	72 dari 78 negara

(Harususilo, 2019; OECD, 2016; Stacey, 2011)

Beberapa penelitian terkait kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama belum mencapai kemampuan yang memuaskan. Penelitian (Izzah & Azizah, 2019) dan (Sabilulungan, 2008) menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran serta pemecahan masalah matematis Siswa masih rendah. Laporan Puspendik Balitbang Depdiknas (Wardani & Rumiati, 2011) menyatakan pula bahwa siswa Indonesia lemah pada saat mengerjakan soal-soal kemampuan pemecahan masalah, argumentasi, dan komunikasi.

Untuk hasil observasi lapangan, peneliti melakukan pendahuluan melalui studi terbatas pada siswa SMP kota Bandung serta wawancara kepada beberapa guru matematika di MTs dan SMP yang berada di Kabupaten Ciamis mengenai kemampuan pemecahan dan penalaran matematis siswa. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa masih rendah. Sebagian besar Siswa hanya fokus pada rumus dan contoh yang diberikan. Apabila mereka diberikan soal yang sedikit berbeda dengan contoh atau soal yang memerlukan analisis mendalam, kebanyakan siswa tidak mampu menyelesaikan soal tersebut.

Selain kemampuan matematis siswa yang masih rendah, ternyata terdapat faktor lain yang secara psikis memengaruhi rendahnya kemampuan matematis siswa. Salah satu pemicunya, yaitu kecemasan matematis (Sakarti, 2018). Kecemasan matematika adalah salah satu kendala serius dalam dunia pendidikan. Kecemasan tersebut berkembang pada remaja dan anak-anak di sekolah (Warren Jr et al., 2005). Kecemasan matematika merupakan penyakit yang menunjukkan reaksi suasana hati tidak sehat ketika menghadapi masalah matematika. Kecemasan tersebut bisa berupa panik dan kehilangan akal, pasrah, depresi, gelisah, takut disertai reaksi psikologi seperti berkeringat, mengempal tangan, bibir pecah, sakit, muntah, dan pucat (Luo, Wang, & Luo, 2009). Kecemasan matematis ini akan menghambat keberhasilan siswa dalam bernalar dan memecahkan masalah matematis. Padahal kemampuan bernalar dan memecahkan masalah menjadi tujuan pembelajaran matematika di sekolah. Hampir setiap siswa pernah merasakan masalah tersebut saat berinteraksi dengan pelajaran matematika.

Penyebab kecemasan matematika pada siswa Indonesia adalah karena sasaran kurikulum yang terlalu tinggi dan pembelajaran yang kurang menyenangkan (Fedi & Suparta, 2014). Hal tersebut menyebabkan sikap buruk siswa terhadap pelajaran matematika. Siswa menganggap bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit, abstrak, sistematis, logis, serta lambang dan rumus yang membingungkan. Hal tersebut sejalan dengan pendapat (Yusof & Tall, 1994) yang menyatakan bahwa perilaku negatif siswa terhadap matematika pada umumnya terjadi saat mereka mengalami kesulitan memecahkan masalah ketika ujian. Jika keadaan seperti itu terjadi berulang maka sikap negatif siswa akan berubah menjadi kecemasan matematika.

Mengurangi kecemasan matematika untuk meningkatkan prestasi siswa, khususnya kemampuan matematis, guru dituntut menciptakan suasana pembelajaran positif serta menghindari ketegangan yang menimbulkan perasaan siswa malu dan terhina. Agar potensi kemampuan matematis, terutama penalaran dan pemecahan masalah pada siswa dapat berkembang dengan baik maka salah satu upaya mengurangi rasa cemas pada saat pembelajaran adalah dengan cara penerapan model pembelajaran dan pemilihan media yang tepat (Miller & Mitchell, 1994).

Saat ini teknologi informasi dan komunikasi telah membuka peluang terjadinya otomatisasi serta memicu perubahan yang sangat cepat pada berbagai bidang. Dalam hal ini revolusi industri 4.0 merupakan tahapan revolusi pada teknologi yang telah mengubah cara manusia berkegiatan dalam ruang lingkup dan kepelikan yang berbeda dibandingkan dengan pengalaman hidup masa sebelumnya. Bahkan banyak manusia menghadapi ketidakpastian secara global. Oleh sebab itu pada era ini setiap orang perlu memiliki kemampuan memprediksi kehidupan masa depan yang terus bergerak cepat. Setiap lembaga dan pemangku kepentingan harus dapat merespons berbagai perubahan secara komprehensif dan terintegrasi. Dengan begitu tantangan revolusi industri 4.0 dapat mengubah kesempatan yang ada menjadi sesuatu yang lebih menguntungkan.

Menurut pendapat beberapa ahli, revolusi industri 4.0 merupakan *trend* primer pada industri global saat ini yang menggabungkan teknologi otomatis dengan teknologi *cibers*. Selain itu, revolusi industri 4.0 dapat dilihat dari terjadinya transformasi komprehensif holistik pada perspektif produksi dalam industri lewat pencampuran teknologi digital serta internet dengan industri konvensional (Merkel, 2014). Pendapat lain menyatakan bahwa revolusi industri 4.0 lebih menitikberatkan pada kecepatan penyediaan berita, yaitu lingkungan industri yang semua entitasnya akan selalu terhubung dan sanggup mengembangkan berbagai berita secara bersamaan. Pendapat lain dari (Kagermann, Helbig, Hellinger, & Wahlster, 2013) menyampaikan bahwa istilah industri 4.0 merupakan penyatuan *Cyber Physical System (CPS)* juga *Internet of Things and Services (IoT &IoS)* pada proses perindustrian yang mencakup logistik, manufaktur, juga proses lainnya.

Pada revolusi industri era 4.0 ini, energi manufaktur sudah menjadi tren otomasi dan pertukaran data yang mencakup sistem *cibers*-fisik, *cognitive computing*, dan lain-lain. *Trend* ini sudah mengubah pola pikir dan kehidupan seseorang di berbagai bidang termasuk bidang pekerjaan, pendidikan, bahkan gaya hidup masyarakat. Singkatnya revolusi industri 4.0 telah mengakibatkan teknologi cerdas atau robot menjadi sentra primer dalam menghubungkan banyak sekali bidang kehidupan manusia, tidak terkecuali bidang pengajaran dan pendidikan.

Revolusi 4.0 pada bidang pendidikan salah satunya ditandai dengan munculnya teknologi informasi dan komunikasi (Lase, 2019). Perkembangan

teknologi dan komunikasi era ini telah membawa perubahan dan memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di bidang pendidikan (Putrawangsa & Hasanah, 2018). Pada masa pandemi Covid-19 seperti sekarang ini menuntut para pelaku pendidikan, baik guru, dosen maupun siswa untuk melaksanakan pembelajaran jarak jauh (PJJ) sebagai konsekuensi penerapan peraturan pemerintah tentang pembatasan sosial berskala besar (PSBB) dan *work from home* (WFH).

Akan tetapi pada pelaksanaannya penggunaan ICT dalam pembelajaran belum dioptimalkan secara maksimal, terutama dalam pembelajaran matematika. Teknologi adalah alat penting untuk mempelajari matematika di abad ke-21 ini. Setiap sekolah harus memastikan bahwa semua siswanya memiliki akses teknologi dan informasi. Guru dapat memaksimalkan penggunaan teknologi untuk mengembangkan pemahaman, merangsang minat, dan meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar matematika. Menggunakan teknologi secara strategis, dapat memberikan peluang besar bagi siswa untuk dapat menerima matematika dengan baik (NCTM, 2008).

Matematika sebagai induk ilmu pengetahuan memiliki karakteristik abstrak sehingga diperlukan media untuk memudahkan mempelajari dan memahaminya (Putrawangsa & Hasanah, 2018). Saat ini media yang dapat dioptimalkan pada pembelajaran matematika adalah penggunaan teknologi informasi. Penggunaan *Information and Communication Technology* (ICT) pada pembelajaran matematika saat ini merupakan salah satu upaya yang paling tepat untuk meningkatkan kualitas kemampuan matematis siswa di Indonesia. Penggunaan ICT dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan mengintegrasikan penggunaan alat teknologi informasi dan komunikasi dengan model pembelajaran di kelas, baik dengan pembelajaran jarak jauh (daring) maupun tatap muka (luring). Sebagai contoh yang dapat dilakukan siswa adalah dengan mengerjakan *project* yang diberikan guru dengan menggunakan internet sebagai sumber informasi dan refleksi. Siswa dapat menggunakan *software* matematika maupun website pembelajaran untuk riset, eksplorasi, penemuan, aplikasi, dan alat komputasi dalam memecahkan masalah.

Menurut Yee & Hoe (2009) penggunaan ICT dalam pembelajaran matematika memiliki manfaat, diantaranya: (1) menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan pengalaman konkret, (2) mengonsolidasi konsep dan

keterampilan, (3) menikmati pembelajaran bermakna, (4) berpartisipasi dalam kerja kelompok dan memperluas gaya belajar, (5) mengeksplorasi berbagai macam kemungkinan pilihan jawaban, dan (6) dapat memecahkan masalah matematis yang lebih baik.

Penggunaan ICT oleh siswa dalam pembelajaran matematika merupakan bentuk hubungan didaktis antara siswa dan materi. Apabila siswa dapat optimal menggunakan ICT dalam pembelajaran, berbagai manfaat yang dikemukakan Yee & Hoe (2009) akan tercapai dengan baik. Keterkaitan guru, siswa, dan materi digambarkan Kansanen (Suryadi, Yulianti, & Junaeti, 2010) bagaikan suatu segitiga yang melukiskan hubungan didaktis (HD) antara siswa dan modul, serta hubungan pedagogis (HP) antara guru dan siswa. Kedudukan guru yang sangat penting dalam segitiga didaktis (Suryadi et al., 2010) adalah menghasilkan suatu suasana didaktis (*didactical situation*) sehingga terjalin cara berlatih pada diri siswa (*learning situation*). Ini berarti bahwa seseorang guru tidak hanya butuh memahami materi, tetapi juga harus mempunyai wawasan lain mengenai cara mengatur siswa dan membuat suasana didaktis yang bisa mengoptimalkan belajar secara maksimal.

Berdasarkan kondisi di atas maka saat ini adalah waktu yang tepat bagi para guru dan siswa untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran, khususnya pada pembelajaran matematika. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya pengembangan sumber daya manusia karena teknologi merupakan titik lain yang akan membentuk segiempat didaktik (Rezat & Sträßer, 2012). Oleh karena itu, teknologi berperan penting bagi guru dan siswa yang akan menjembatani materi sampai kepada siswa. Dengan begitu, tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai dengan optimal.

Project-based learning (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang banyak di implementasikan di berbagai negara. PjBL berarti pembelajaran berbasis proyek. PjBL merupakan model pembelajaran inovatif yang menekankan pada kegiatan kontekstual di sekitar lingkungan siswa (Thomas, Mergendoller, & Michaelson, 1999; Thomas, 1999). PjBL berpusat pada konsep dan prinsip pokok, menghadapkan siswa pada aktivitas memecahkan masalah serta tugas-tugas bermakna yang ada disekitarnya, memberikan kesempatan kepada siswa dapat memecahkan masalahnya secara bebas, mengonstruksi dengan cara mereka sendiri,

serta puncaknya dapat menciptakan produk buatan siswa yang berharga serta realistik (Okudan & Rzasa, 2006).

PjBL adalah model pembelajaran yang terdiri dari beberapa kegiatan: Pertama persiapan, yaitu tahapan pengantar pembelajaran yang diawali dengan masalah kontekstual dan jadwal rencana penyelesaian. Siswa memahami masalah dan mengumpulkan strategi pemecahan untuk menyelesaikan proyek. Kedua proses, yaitu sejumlah aktivitas yang berkenaan dengan persiapan pemecahan masalah serta langkah krusial pengerjaan proyek, pembentukan kelompok, pemilihan proyek, pengumpulan informasi, dan langkah kerja proyek. Ketiga penilaian, yaitu tahapan siswa mempresentasikan hasil proyeknya serta guru memberikan penilaian (Mergendoller & Thomas, 2000).

Kegiatan PjBL menurut (Rosenfeld & Ben-Hur, 2001) antara lain: (1) menciptakan persoalan yang hendak menjadi proyek, (2) memastikan persoalan pokok ataupun memastikan proyek, (3) membaca serta mencari modul atau sumber yang relevan untuk memecahkan masalah, (4) mengonsep permasalahan, (5) mengonsep tahapan yang sempurna untuk menyelesaikan permasalahan, (6) menulis proyek secara tercetak, (7) aplikasi serta membuat penyelesaian masalah, (8) analisis informasi serta membuat simpulan, (9) membuat informasi akhir, dan (10) mengemukakan hasil proyek di depan umum.

Menurut (Kamdi, 2010) Model PjBL memiliki beberapa kelebihan diantaranya: (1) *Goal-directed activities* (Autentik kontekstual), artinya kegiatan yang dilaksanakan akan menunjang pengetahuan konseptual yang melatarinya, (2) *Self regulation* (Otonomi pembelajaran), artinya guru hanya berperan sebagai pembimbing dan mitra belajar dalam melatih keterampilan berpikir produktif, (3) *Collaboratif* (kolaboratif), artinya siswa saling bekerja sama meningkatkan pemahaman konseptual dan kecakapan teknis, (4) *Realistic* (realistis), artinya berorientasi aktif dalam memecahkan masalah riil dan berkontribusi pada pengembangan kecakapan pemecahan masalah, (5) *Internal feedback* (Umpan balik internal), artinya memberikan kesempatan untuk bisa menajamkan keterampilan berpikir.

Hasil penelitian terkait model PjBL yang dilakukan (Ralph, 2016a) menunjukkan bahwa setelah pembelajaran menggunakan model PjBL kebanyakan

siswa memiliki peningkatan pengetahuan dan keterampilan interdisipliner yang baik. Selain itu, siswa memiliki kepercayaan bahwa keterampilan yang mereka pelajari dari PjBL akan menguntungkan karier masa depan mereka. Jadi, secara keseluruhan PjBL memiliki dampak positif bagi siswa (Laboy-Rush, 2010).

Model PjBL yang digunakan dalam penelitian ini dipadukan dengan bantuan ICT (Laboy-Rush, 2010) dengan sintak:

1. Refleksi masalah kontekstual: Guru menghadapi masalah kontekstual dan memberikan penjelasan kepada siswa agar segera dapat melakukan tahap penyelidikan untuk memecahkan masalah (Stearns, Morgan, Capraro, & Capraro, 2012). Fase ini dilakukan untuk menghubungkan apa yang diketahui dan apa yang perlu dipelajari/ditanyakan (Diaz & King, 2007).
2. Riset berbantuan ICT: Guru mendesain pembelajaran dalam bentuk *simple research*. Dengan begitu siswa aktif mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan dengan bantuan ICT, seperti internet untuk mencari sumber dalam memecahkan masalah yang diberikan (Fortus, Krajcik, Dersheimer, Marx, & Mamlok-Naaman, 2005). Banyak temuan selama fase ini siswa berkembang dari masalah konkret ke pemahaman abstrak (Diaz & King, 2007). Selama fase penelitian, guru memandu diskusi untuk menentukan siswa dapat mengembangkan pemahaman konseptual yang tepat tentang proyek dan konsep-konsep yang relevan (Satchwell & Loepf, 2002).
3. Penemuan berbantuan *software*: Guru menjembatani siswa dalam menemukan informasi yang diketahui dengan persyaratan proyek. Langkah ini dilakukan ketika siswa mulai mengambil alih proses pembelajaran dan menentukan hal apa yang masih belum diketahuinya (Satchwell & Loepf, 2002). Pada tahap ini, Siswa dibagi menjadi kelompok kerja kecil untuk menyajikan solusi dari masalah yang dihadapi, berkolaborasi dengan sesama siswa, dan membangun kekuatan dengan rekan-rekan mereka (Fortus et al., 2005). Langkah ini dilakukan untuk mengembangkan kemampuan siswa merefleksikan "Kebiasaan berpikirnya" yang dirancang melalui proses (Diaz & King, 2007). Selain itu, pada tahap ini yang paling utama adalah proses *try-error*, uji coba pemecahan masalah matematis

menggunakan *tools* berupa software matematika atau alat hitung lainnya yang mempercepat proses kalkulasi.

4. Aplikasi berbantuan *software*: Siswa memodelkan solusi yang dapat memecahkan masalah. Dalam beberapa kasus siswa menguji model dari persyaratan atau permasalahan awal yang diketahuinya. Hasilnya akan mengarahkan siswa untuk mengulangi langkah sebelumnya (Diaz & King, 2007). Tentunya tahap ini pun menggunakan bantuan *software* untuk mengaplikasikan kasus serupa yang sebelumnya dilakukan melalui tahap uji coba dan pemodelan.
5. Komunikasi berbantuan ICT: Siswa mempresentasikan model atau solusi kepada rekan dan masyarakat dengan menggunakan media ICT. Tahapan ini merupakan tahap yang sangat berarti dalam pembelajaran proyek sebab bisa meningkatkan kemampuan komunikasi serta kerja sama dan kemampuan mempraktikkan proyek secara konstruktif (Diaz & King, 2007). Pada tahap ini, mayoritas guru memberikan evaluasi akhir dan penilaian (Satchwell & Loepp, 2002).

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran yang memiliki karakteristik khas, diprediksi kuat dapat membantu mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa. Selain itu, model PjBL yang dipadukan dengan media ICT ini dapat mengelola tingkat kecemasan matematis siswa selama pembelajaran berlangsung maupun selama tes matematika. Dengan kata lain project-based learning berbantuan ICT merupakan solusi yang tepat saat ini digunakan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis juga mengelola tingkat kecemasan matematis Siswa.

Pada penelitian ini, peneliti menguji model PjBL berbantuan ICT yang dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis serta dapat mengontrol kecemasan matematis yang selama ini menjadi kendala para siswa. Sebelum melakukan penelitian, langkah awal yang dilakukan adalah terlebih dahulu memastikan pengetahuan awal matematis siswa. Hal tersebut dilakukan karena matematika merupakan ilmu yang sistematis. Maksudnya untuk memahami suatu konsep matematika yang baru, dibutuhkan kemampuan dasar atau prasyarat

matematika yang lain (Hendriana, 2014). Dengan begitu kemampuan awal siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengetahuan awal matematis (PAM) yang memiliki andil sangat berarti untuk mengaitkan pengetahuan awal dengan kemampuan matematis yang sedang diteliti (Irawati, 2014; Sofianto & Kusairi, 2016). Data yang didapat melalui pengetahuan awal matematis siswa harus dicermati untuk membenarkan tingkat kenaikan serta interaksi yang terjalin setelah penggunaan pembelajaran model PjBL berbantuan ICT pada kemampuan penalaran, pemecahan masalah, serta kecemasan matematis siswa setelah pembelajaran sebagai dampak dari penggunaan model PjBL berbantuan ICT.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat kesesuaian antara karakteristik model PjBL berbantuan ICT dengan upaya pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, juga terhadap upaya penanggulangan kecemasan matematis siswa. Oleh karena itu, pada penelitian ini, peneliti mengangkat judul "Performa Kemampuan Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Kecemasan Matematis Siswa Melalui Model PjBL Berbantuan ICT".

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Pada latar belakang penelitian sudah diuraikan mengenai pentingnya kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa. Selain itu, dipaparkan juga tentang perlunya mengelola tingkat kecemasan siswa agar tidak menghambat proses berpikir matematis serta tantangan pembelajaran menggunakan bantuan ICT. Rumusan masalah utama dalam penelitian ini adalah "Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan kecemasan matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan model PjBL berbantuan ICT lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?".

Untuk mempermudah penulisan rumusan masalah terdapat beberapa penyingkatan istilah dalam rumusan masalah diantaranya: Pengetahuan Awal Matematika (PAM), Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPMM), Kemampuan Penalaran Matematis (KPM), Kecemasan Matematis (KM), *Project-*

based learning berbantuan ICT (PI), dan Pembelajaran Konvensional (PK).

Berikut ini rincian detail rumusan masalah yang dijawab dalam penelitian ini:

- 1.2.1 Apakah pencapaian KPMM siswa yang memperoleh PI lebih baik daripada siswa yang memperoleh PK ditinjau dari (a) keseluruhan siswa dan (b) PAM (tinggi, sedang, rendah)?
- 1.2.2 Apakah terdapat pengaruh interaksi penerapan model pembelajaran (PI dan PK) dan PAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap pencapaian KPMM?
- 1.2.3 Apakah peningkatan KPMM siswa yang memperoleh PI lebih baik daripada siswa yang memperoleh PK ditinjau dari (a) keseluruhan siswa dan (b) PAM (tinggi, sedang, rendah)?
- 1.2.4 Apakah terdapat pengaruh interaksi penerapan model pembelajaran (PI dan PK) serta PAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan KPMM?
- 1.2.5 Apakah pencapaian KPM siswa yang memperoleh PI lebih baik daripada siswa yang memperoleh PK ditinjau dari (a) keseluruhan siswa dan (b) PAM (tinggi, sedang, rendah)?
- 1.2.6 Apakah terdapat pengaruh interaksi penerapan model pembelajaran (PI dan PK) dan PAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap pencapaian KPM?
- 1.2.7 Apakah peningkatan KPM siswa yang memperoleh PI lebih baik daripada siswa yang memperoleh PK ditinjau dari (a) keseluruhan siswa dan (b) PAM (tinggi, sedang, rendah)?
- 1.2.8 Apakah terdapat pengaruh interaksi penerapan model pembelajaran (PI dan PK) dan PAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan KPM?
- 1.2.9 Apakah pencapaian KM siswa yang memperoleh PI lebih baik daripada siswa yang memperoleh PK?
- 1.2.10 Apakah pencapaian KM siswa sesudah memperoleh PI hasilnya lebih baik daripada sebelum memperoleh PI?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jawaban dari rumusan masalah:

- 1.3.1 Mengkaji dan mendeskripsikan fenomena empiris pencapaian dan peningkatan KPMM dan KPM siswa yang memperoleh PI dan siswa yang memperoleh PK.
- 1.3.2 Mengkaji dan mendeskripsikan fenomena empiris pengaruh interaksi penerapan model pembelajaran (PI dan PK) dan PAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap pencapaian dan peningkatan KPMM dan KPM.
- 1.3.3 Mengkaji dan mendeskripsikan fenomena empiris pencapaian KM Siswa yang memperoleh PI dan siswa yang memperoleh PK.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat menjadi bahan rujukan atau pertimbangan bagi akademisi/peneliti, pemangku kebijakan/pemerintah, praktikan/guru, serta masyarakat pemerhati pendidikan dan pembelajaran matematika. Adapun manfaat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- 1.4.1 Bagi para peneliti, dari segi teori sintak, *Project-based learning* berbantuan ICT dapat terus dimodifikasi dan dikembangkan melalui berbagai riset agar kemampuan matematis, khususnya kemampuan pemecahan masalah dan penalaran siswa dapat terus meningkat.
- 1.4.2 Bagi pemangku kebijakan/pemerintah, Model *Project-based learning* berbantuan ICT dapat menjadi alternatif model pembelajaran wajib yang dianjurkan pemerintah kepada guru di sekolah. Tujuannya agar dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan pengelolaan tingkat kecemasan matematis siswa. Dengan begitu, tingkat literasi matematis siswa akan meningkat, terutama di ajang PISA.
- 1.4.3 Bagi guru/praktikan, penggunaan model pembelajaran *Project-based learning* berbantuan ICT dapat menjadi model pembelajaran alternatif yang dapat diterapkan pada saat PJJ menggunakan Zoom meeting dan google meet maupun tatap muka menggunakan media power point.
- 1.4.4 Bagi orang tua/pemerhati pendidikan, dukungan maksimal terhadap siswa dalam menyelesaikan proyek berbantuan ICT dapat meningkatkan literasi orang tua terhadap penguasaan teknologi, terutama pada saat pembelajaran jarak jauh.

1.5 Definisi Operasional

- 1.5.1 Performa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah Penampilan dari pencapaian dan peningkatan kemampuan matematis yang menjadi variable terikat dalam penelitian ini setelah diberikan perlakuan variable bebas berupa model pembelajaran baik dilihat dari statistika deskriptif maupun statistika inferensial.
- 1.5.2 Model *Project-based learning* (PjBL) ialah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran dengan melibatkan kerja proyek dan fokus pada pemecahan masalah sebagai suatu model kolaboratif. Adapun sintak model *Project-based learning* pada penelitian ini mencakup refleksi masalah kontekstual, riset berbantuan internet, penemuan berbantuan software, aplikasi berbantuan software, dan komunikasi berbantuan ICT. *Project-based learning* berbantuan ICT dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran matematika yang diarahkan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa melalui kerja proyek dengan menggunakan bantuan ICT berupa perangkat komputer, software matematika, dan penggunaan akses internet untuk mencari informasi.
- 1.5.3 Kecemasan matematis artinya perasaan stres dan cemas yang dialami seseorang saat menghadapi masalah matematika. Perasaan tersebut muncul ketika pembelajaran berlangsung maupun pada waktu tes. Adapun indikator kecemasan dalam penelitian ini mencakup aspek sikap, somatik dan kognitif.
- 1.5.4 Kemampuan pemecahan masalah matematis yang dimaksud pada penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tidak rutin atau proses melibatkan suatu tugas yang metode pemecahannya belum diketahui terlebih dahulu, baik dalam problem matematis terbuka, tertutup, dalam konteks matematika, maupun diluar matematika. Adapun indikator kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini (NCTM, 1989), meliputi: a) Siswa dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan, b) Siswa dapat merumuskan masalah matematik atau menyusun model matematik, c) Siswa

dapat menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau diluar matematika, d) Siswa dapat menjelaskan hasil sesuai permasalahan asal, dan e) Siswa dapat menggunakan matematika secara bermakna.

- 1.5.5 Kemampuan penalaran matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan Siswa menarik konklusi menggunakan indikator: (a) Siswa mampu menarik kesimpulan logis berdasarkan inferensi, validitas argumen, menerangkan, dan menyusun argumen yang valid, (b) Siswa mampu menganalogikan antartopik matematika pada bahasan yang berbeda, dan (c) Siswa mampu menarik kesimpulan dari pola-pola yang diberikan.