

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peran penting dalam segala aspek kehidupan. Menurut *National Research Council* (NRC) ada lima kemampuan yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika di sekolah yaitu pemahaman konsep (*conceptual understanding*), kelancaran prosedur (*procedural fluency*), kompetensi strategis (*strategic competence*), penalaran adaptif (*adaptive reasoning*), disposisi produktif (*productive disposition*) (Killpatrick dkk, 2001). Dari kelima kemampuan tersebut, pemahaman konsep menjadi salah satu keterampilan yang harus dicapai dalam mempelajari matematika. Pengembangan teori-teori dari cabang ilmu pengetahuan lain juga didasarkan pada pengembangan konsep matematika sehingga sampai saat ini matematika adalah salah satu mata pelajaran yang dijadikan tolak ukur untuk kelulusan peserta didik dengan diujikannya pada Ujian Nasional (UN). Namun dalam pelaksanaannya, masih banyak peserta didik di Indonesia mendapatkan hasil yang tidak sesuai dengan standar kompetensi sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia masih tergolong rendah.

Salah satu masalah pokok dalam pembelajaran matematika adalah masih rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran matematika. Hal ini dapat dilihat dari riset yang dilakukan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud). Kemendikbud mencatatkan terjadinya penurunan

rata-rata nilai UN 2018. Penurunan utamanya terjadi pada mata pelajaran matematika, fisika, dan kimia. Mata pelajaran matematika mengalami penurunan sebesar 4,67 poin lebih rendah ketimbang tahun 2017. Penyebab terjadinya penurunan rata-rata nilai UN disebabkan oleh dua faktor. Pertama, karena adanya beberapa soal dengan standar lebih tinggi dibanding UN 2017 yang dimasukkan ke dalam UN 2018. Kedua, pengaruh lebih besar adalah faktor perubahan model ujian, dari Ujian Nasional Berbasis Kertas dan Pensil (UNKP) ke Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK). Sebagian besar sekolah-sekolah yang semula UNKP dan berubah ke UNBK mengalami penurunan nilai yang signifikan. Untuk nilai rata-rata UN pada tahun 2019 mengalami sedikit kenaikan dibandingkan tahun 2018, meskipun mengalami sedikit kenaikan namun nilai tersebut tetap berada di bawah standar pencapaian kelulusan.

Sifat matematika yang abstrak menyebabkan banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran. Hal ini membuat kurangnya minat peserta didik dalam mempelajari matematika. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Pusat Nasional Pendidikan dalam Statistik (*National Center for Education in Statistics*, 2003) terhadap 41 negara dalam pembelajaran matematika, menunjukkan rendahnya prestasi matematika pada peserta didik Indonesia. Indonesia mendapatkan peringkat ke 39 di bawah Thailand dan Uruguay. Dilihat pula pada hasil studi internasional yang dilakukan oleh sebuah organisasi dalam naungan *Organization Economic Cooperation and Development* (OECD). Organisasi tersebut bernama PISA yang merupakan singkatan dari *Program for International Student Assessment* atau Program Penilaian Pelajar Internasional. Program ini dibuat untuk menguji performa akademis anak-anak sekolah secara rata-rata

disetiap negara. Penilaian PISA dilakukan dengan menguji anak-anak berusia 15 tahun. Bahan yang diuji adalah matematika, sains, dan kemampuan membaca. Setiap negara memiliki jumlah sampel yang berbeda, OECD mengklaim ada 600.000 pelajar dari 72 negara yang diuji oleh PISA di seluruh dunia. Skor rata-rata untuk kemampuan matematika yang direkam oleh Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Kemdikbud sebagai berikut: pada tahun 2000 mendapat skor 367 dan menempati posisi 39 dari 41 negara peserta, tahun 2003 mendapat skor 360 dan menempati posisi 38 dari 40 negara peserta, tahun 2006 mendapat skor 391 dan menempati posisi 50 dari 57 negara peserta, tahun 2009 mendapat skor 371 dan menempati posisi 61 dari 65 negara peserta, tahun 2012 mendapat skor 375 dan menempati posisi 64 dari 65 negara peserta, tahun 2015 mendapat skor 386 dan menempati posisi 69 dari 76 negara, dan pada tahun 2018 mendapat skor 379 sehingga menempati posisi 72 dari 77 negara. Aspek yang dinilai dalam PISA adalah kemampuan pemahaman konsep, pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan komunikasi (*communication*) (Faridah, 2015). Dari keempat aspek yang dinilai salah satunya adalah kemampuan pemahaman konsep. Jika dibandingkan dengan rata-rata internasional, Indonesia bahkan tidak berhasil menembus skor 400. Hal tersebut menunjukkan masih rendahnya pemahaman konsep matematika sehingga dapat dikatakan menjadi salah satu faktor pendukung kurangnya tingkat pencapaian belajar peserta didik.

Pemahaman konsep adalah salah satu aspek penting yang dicapai peserta didik dalam mempelajari matematika, merujuk pada kemampuan peserta didik dalam menghubungkan gagasan baru pada matematika dengan gagasan lain untuk

menggambarkan situasi matematika dengan cara yang berbeda (Jbeili, 2012). Dalam kegiatan pembelajaran, matematika hendaknya menekankan pada kegiatan yang dapat meningkatkan pemahaman konsep agar peserta didik memiliki kemampuan dasar yang baik untuk mencapai kemampuan matematis lainnya seperti penalaran, komunikasi, koneksi dan pemecahan masalah.

Terjadinya kelemahan dalam pemahaman konsep peserta didik disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang menyebabkan rendahnya pemahaman konsep peserta didik dalam proses pembelajaran bisa datang dari dalam ataupun dari luar diri peserta didik itu sendiri. Faktor dari dalam diri peserta didik meliputi kecerdasan, kemampuan memahami masalah, motivasi, kesehatan, cara belajar serta kemandirian belajar. Faktor dari luar meliputi lingkungan keluarga, lingkungan masyarakat ataupun lingkungan sekolah. Faktor keluarga, menyangkut bagaimana orang tua peserta didik dalam mendidik anaknya, bagaimana hubungan peserta didik dengan orang tuanya, dan latar belakang keluarganya. Faktor masyarakat meliputi kegiatan peserta didik dalam bermasyarakat serta bergaul di lingkungannya. Faktor lingkungan sekolah menyangkut bagaimana proses pembelajaran yang dilakukan, di mana pembelajarannya masih berpusat pada guru (konvensional). Dalam proses pembelajaran, guru menjelaskan pelajaran matematika melalui metode ceramah yang membuat peran guru lebih dominan. Hal tersebut menyebabkan kurangnya partisipasi peserta didik dalam bertanya sehingga pada akhirnya hanya berorientasi pada satu jawaban yang benar (Mahmuzah, 2015).

Menyikapi masalah-masalah yang timbul dalam pendidikan matematika, dan harapan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika. Diperlukan upaya yang inovatif untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu pembelajaran

matematika melalui perbaikan proses pembelajaran. Adanya keterkaitan konsep-konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari maka sangat diperlukan suatu gambaran, imajinasi, atau bentuk analogi dari suatu konsep, sehingga konsep matematika tidak hanya dihapal tetapi mudah untuk dipahami. Kesalahan pada penguasaan konsep pada umumnya terjadi karena pada dasarnya peserta didik memiliki potensi yang berbeda-beda, sehingga dapat menjadi salah satu penghambat pencapaian tujuan pembelajaran. Agar peserta didik mampu memecahkan masalah sebagai tujuan pembelajaran, maka dibutuhkan penerapan model yang sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, Indonesia harus menyesuaikan pola pendidikan dengan memasukkan aspek pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) ke dalam pembelajaran di sekolah agar tumbuh minat peserta didik dalam menguasai sains, teknologi, rekayasa dan matematika.

Pendekatan STEM menuntut pergeseran proses pembelajaran dari moda konvensional yang berpusat pada guru (*teacher center*) yang mengandalkan transfer pengetahuan dari guru, ke arah moda pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Implementasi pendekatan STEM perlu dilaksanakan karena peserta didik ditantang secara kritis, kreatif, dan inovatif untuk memecahkan masalah nyata yang melibatkan kegiatan kelompok secara kolaboratif. Pembelajaran berbasis STEM dalam kelas bertujuan untuk memberikan peluang bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan akademik dalam dunia nyata. Hal ini sesuai dengan amanat kurikulum 2013, di mana guru dituntut kreatif dan inovatif dalam menerapkan model pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik yaitu salah satunya dengan pembelajaran kontekstual. Pembelajaran

kontekstual merupakan suatu proses pembelajaran yang holistik dan bertujuan membantu peserta didik dalam memahami makna dan mengaitkan materi dalam konteks kehidupan sehari-hari. Salah satu model pembelajaran secara kontekstual dan sesuai dengan pendekatan STEM adalah model pembelajaran Berbasis Proyek atau *Project-Based Learning*.

Model pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis STEM atau dikenal dengan *STEM Project-Based Learning* (STEM PjBL) adalah pembelajaran berbasis proyek dengan mengintegrasikan bidang-bidang STEM di antaranya sains, teknologi, teknik, dan matematika (Rustaman, 2016; Permanasari, 2016; Ismayani, 2016). Proses pembelajaran STEM PjBL dalam membimbing peserta didik terdiri dari lima langkah, setiap langkah bertujuan untuk mencapai proses secara spesifik. Adapun langkah-langkah model pembelajaran STEM PjBL sebagai berikut: (1) *Reflection*, pada tahapan pertama guru menyajikan sebuah konteks masalah atau memberikan inspirasi kepada peserta didik untuk memulai menyelidiki suatu permasalahan, (2) *Research*, pada tahap ini guru membimbing dan mengarahkan peserta didik memilih bacaan, atau metode lain untuk mengumpulkan sumber informasi yang relevan, (3) *Discovery*, pada tahap penemuan umumnya melibatkan proses menjembatani *research* dan informasi yang diketahui dalam penyusunan proyek, (4) *Application*, tujuan tahap ini untuk menguji produk/solusi dalam memecahkan masalah, (5) *Communication*, tahap akhir pada setiap proyek dalam membuat produk/solusi adalah mengkomunikasikannya dalam bentuk presentasi. Hal ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi maupun kemampuan untuk menerima dan menerapkan umpan balik yang konstruktif (Laboy-Rush, 2010). Dalam kelima tahapan ini, peserta didik lebih

banyak diajak untuk menerapkan materi yang telah mereka pelajari dan saling berkolaborasi dengan kelompoknya sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif. Pembelajaran dengan model STEM PjBL juga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik karena pembelajaran menjadi lebih bermakna, membantu peserta didik dalam memecahkan masalah dalam kehidupan nyata, dan menunjang karir masa depan (Tseng, 2013). Melalui sebuah proyek yang terintegrasikan dengan satu atau beberapa bidang ilmu STEM dirasa dapat menumbuhkan minat peserta didik dalam menguasai konsep dari sejumlah materi pelajaran. Peserta didik tidak sekedar mengetahui atau mengingat sejumlah konsep yang dipelajari, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti dengan mengaplikasikan konsep sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya (Sanjaya, 2009).

Untuk kelebihan dan keefektifan dari model pembelajaran STEM-PjBL dapat ditunjukkan melalui riset yang dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Ani Ismayani mengenai “Pengaruh Penerapan STEM-PjBL Terhadap Kreativitas Matematika Peserta didik SMK”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran yang dilakukan berpengaruh terhadap sikap kreatif peserta didik. Kreativitas peserta didik dilihat dari aspek berpikir kreatif sebelum dan sesudah dilakukannya pembelajaran STEM PjBL. Dapat pula dilihat dalam analisis yang dilakukan terhadap hasil angket, wawancara, dan observasi menunjukkan hasil positif yang memberikan kesimpulan bahwa penerapan STEM PjBL dalam pembelajaran matematika perlu dilakukan. Dalam hal ini, dapat dikatakan bahwa penerapan model STEM PjBL ini efektif dilakukan pada pembelajaran matematika di SMK, khususnya dalam meningkatkan

keaktivitas matematika peserta didik. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka diharapkan model STEM PjBL juga akan berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematika peserta didik.

Berdasarkan kendala yang masih dihadapi dalam proses pembelajaran saat ini, salah satunya kekurangan dalam pengelolaan kelas. Kekurangan tersebut yaitu masih saja terlihat pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga berdampak pada peserta didik yang hanya berorientasi pada penguasaan materi jangka pendek, tetapi gagal dalam memecahkan masalah di kemudian hari. Bergerak dari permasalahan tersebut, sangat potensial untuk memberikan pembelajaran yang bermakna agar peserta didik dapat memahami sebuah konsep dan bereksplorasi melalui sebuah kegiatan proyek. Dalam penelitian ini pembelajaran yang diterapkan dirasa bermanfaat, karena dengan model pembelajaran STEM PjBL secara alami melibatkan banyak keterampilan akademik yang berbeda, seperti membaca, menulis dan matematika. Model pembelajaran STEM PjBL juga dapat membangun pemahaman konseptual melalui asimilasi mata pelajaran yang berbeda (Copraro dkk, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematics Project-Based Learning* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 3 Singaraja Tahun Ajaran 2019/2020”**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dalam penelitian ini masalah yang dirumuskan adalah apakah pemahaman konsep matematika peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran STEM PjBL lebih tinggi daripada pemahaman konsep matematika peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan apakah pemahaman konsep peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran STEM PjBL lebih tinggi daripada pemahaman konsep peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Tujuan lain dari penelitian ini untuk memberikan salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika yang mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam mata pelajaran matematika.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika, baik secara teoritis maupun secara praktis, antara lain sebagai berikut.

## 1. Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis yang diharapkan adalah dapat memberikan informasi tentang ada tidaknya perbedaan pengaruh model pembelajaran STEM PjBL terhadap pemahaman konsep matematika peserta didik dan diharapkan dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik sebagai pembaharuan dari pembelajaran konvensional tersebut.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi peserta didik

Dengan diterapkannya Model Pembelajaran STEM PjBL dalam pembelajaran matematika diharapkan peserta didik akan mendapat pengalaman belajar yang menyenangkan sehingga mampu memicu motivasi belajar peserta didik agar semakin tertarik untuk belajar matematika yang akan berdampak pada peningkatan pemahaman konsep matematika peserta didik.

### b. Bagi Guru

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada guru untuk menerapkan pembelajaran di kelas yang lebih menekankan keterlibatan aktif seluruh peserta didik untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari. Selain itu guru mendapatkan pengetahuan dan wawasan tentang model pembelajaran yang inovatif sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan di dalam kelas.

c. Bagi Peneliti

Dengan melakukan penelitian ini, peneliti mendapatkan pengalaman dalam menerapkan teori-teori yang didapat dalam perkuliahan dan mengembangkan model pembelajaran yang inovatif dalam pembelajaran matematika sebagai modal yang sangat baik sebagai calon guru matematika.

d. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pikiran dan pengalaman dalam rangka mengembangkan dan menerapkan Model Pembelajaran STEM PjBL dalam pembelajaran matematika SMA Negeri 3 Singaraja dan meningkatkan pembelajaran yang inovatif dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik.

### 1.5 Asumsi Penelitian

Kebenaran penelitian ini terbatas pada sejauh mana asumsi tersebut berlaku. Pada penelitian ini terdapat asumsi yang digunakan sebagai landasan berpikir. Asumsi tersebut antara lain.

1. Letak perbedaan dalam pembelajaran yakni pada penerapan model yang digunakan. Pembelajaran di kelas eksperimen diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran STEM PjBL, sedangkan pembelajaran di kelas kontrol diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.
2. Nilai ulangan umum matematika semester genap tahun ajaran 2019/2020 SMA Negeri 3 Singaraja yang dijadikan sebagai pedoman pengujian

kesetaraan kelompok-kelompok peserta didik. Nilai ulangan umum tersebut juga diasumsikan mencerminkan pemahaman konsep matematika.

## 1.6 Keterbatasan Penelitian

Karena keterbatasan biaya, waktu, dan tenaga, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu sebagai berikut.

1. Populasi pada penelitian ini hanya terbatas pada peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Singaraja pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020.
2. Pada penelitian ini yang diselidiki hanya terbatas pada pengaruh pemahaman konsep peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran STEM PjBL.

## 1.7 Definisi Operasional.

### 1. Pendekatan STEM

Pendekatan STEM adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang memuat 4 aspek pengetahuan yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika untuk mengembangkan kreativitas peserta didik melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Definisi keempat disiplin ilmu tersebut antara lain.

- a) *Science*, merupakan kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah mengenai hukum-hukum dan proses untuk memahami dunia serta alam.
- b) *Technology*, adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan. Dalam teknologi diajarkan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana

teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan dunia.

- c) *Engineering*, pemahaman tentang bagaimana pembelajaran dapat dikembangkan melalui proses rekayasa dalam mengoperasi atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah.
- d) *Mathematics*, matematika merupakan kumpulan ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka dan ruang dalam menganalisis, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam penerapan berbagai situasi berbeda.

## 2. Model Pembelajaran STEM PjBL

Model pembelajaran STEM PjBL merupakan pembelajaran berbasis proyek dengan mengintegrasikan bidang-bidang STEM. Dalam model pembelajaran STEM PjBL, peserta didik diberikan kesempatan untuk mendapatkan pengalaman langsung dari pembelajaran dengan mengaplikasikan materi yang mereka pelajari melalui sebuah proyek. Langkah-langkah Model pembelajaran STEM PjBL antara lain: *Reflection, Research, Discovery, Application* dan *Communication*.

## 3. Pemahaman Konsep Matematika

Pada setiap pembelajaran, peserta didik perlu ditekankan suatu penguasaan konsep agar peserta didik memiliki bekal dasar yang baik untuk mencapai kemampuan dasar yang lain. Pemahaman konsep matematika adalah

kemampuan menghubungkan gagasan baru dalam matematika dan mengkombinasikannya ke dalam rangkaian penalaran logis, sehingga pemahaman konsep menjadi satu syarat untuk dapat menguasai ilmu matematika (Nyoman, 2013). Tolak ukur pemahaman konsep matematika pada penelitian ini disesuaikan dengan indikator dalam NCTM (2000b), yaitu: 1) menyatakan ulang konsep dengan kata-kata sendiri, 2) mengidentifikasi atau memberi contoh atau bukan contoh dari konsep, 3) mengaplikasikan/ menggunakan konsep dengan benar dalam berbagai situasi. Pemahaman konsep peserta didik dalam penelitian ini ditunjukkan oleh skor yang diperoleh dari hasil *post test*.

#### **4. Pembelajaran Konvensional**

Pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru pada saat proses pembelajaran. Berdasarkan kegiatan observasi yang dilakukan peneliti, model pembelajaran konvensional yang diterapkan di SMA Negeri 3 Singaraja adalah model pembelajaran *Problem-Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Adapun langkah-langkah dalam pembelajaran ini yaitu: 1) orientasi peserta didik kepada masalah, 2) mengorganisasikan peserta didik, 3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

