

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika adalah ilmu eksak (pasti) atau ilmu logika yang bersifat abstrak. Matematika diartikan abstrak karena banyak menggunakan simbol juga notasi yang tidak bisa dibayangkan oleh akal manusia. Sehingga, peserta didik kurang menyukai matematika (Muhdina, 2015: 1). Agar matematika bisa dibayangkan oleh peserta didik, maka matematika perlu dihubungkan dengan peristiwa nyata sesuai lingkungan dan keadaan peserta didik.

Selama seseorang masih hidup, ia akan senantiasa bernalar karena telah melekat pada kehidupan sehari-hari. Penalaran matematis mengacu pada proses kognitif memanfaatkan objek matematika untuk memperoleh kesimpulan, menghasilkan pernyataan baru yang valid berdasarkan pernyataan yang sudah ditetapkan maupun diterima sebelumnya, memahami konsep matematika, serta menyelesaikan masalah matematika (Mauliyda, 2020: 43-49).

Menurut NCTM (2000: 342), sangat penting bahwa program instruksional mulai dari tingkat TK hingga kelas 12 memfasilitasi kemampuan semua murid untuk mengidentifikasi penalaran dan bukti sebagai komponen dasar matematika, menghasilkan dan meneliti konjektur matematika, memilih dan menggunakan berbagai bentuk teknik penalaran dan pembuktian, serta merumuskan dan menilai pendapat dan bukti matematis.

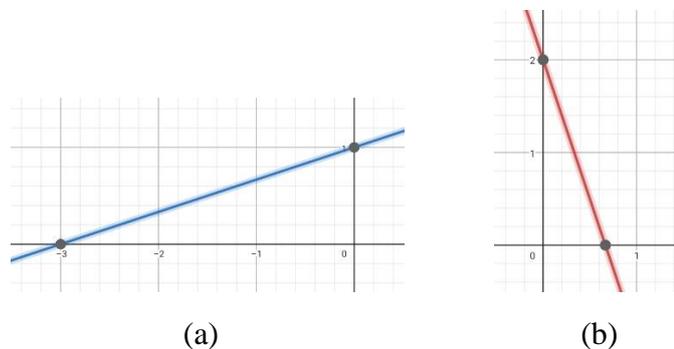
Sesuai Ayat (3) Huruf f UU No. 5 Tahun 2022 mengenai Standar Kompetensi Lulusan pada tingkat SMK, MA Kejuruan, dan lembaga lainnya yang sederajat, murid diharapkan memiliki kemampuan dalam menganalisis masalah dan konsep yang rumit, menarik kesimpulan, dan menyajikan argumen beralasan yang didukung oleh data yang tepat (UUD No.5 Tahun 2022, ayat 3).

Agar mencapai standar kompetensi tersebut, maka murid mestinya mempunyai kapasitas penalaran matematis yang baik. Akan tetapi, dalam hasil *Trend in International Mathematics And Science Study (TIMSS)* tahun 2015, Indonesia menempati *ranking* ke-44 dari 49 negara dengan peningkatan 54% rendah, 15% sedang, dan 6% tinggi (Hadi & Novaliyosi, 2019: 562-563). Yang

mana TIMSS ini merupakan survei yang mengukur pengaplikasian, pengetahuan, dan penalaran konsep matematika (pengukuran dan geometri, angka, dan data) (Suprayitno, 2019:10). Dan hasil PISA tahun 2018 menyatakan bahwa dari 79 negara, Indonesia menempati posisi ke-73 dengan skor rata-ratanya 379 dalam kategori kemampuan matematika (Tohir, 2019: 1).

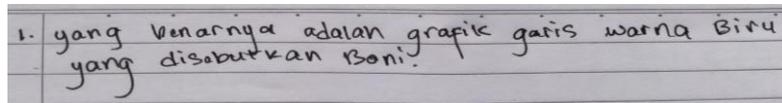
Fenomena tersebut sesuai dengan penyelidikan awal yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Baleendah oleh peneliti di tanggal 24 November 2022, yaitu melaksanakan wawancara bersama salah satu guru matematika kelas X yaitu Ibu Tety Kurniawaty, S.Pd. Dalam hal meningkatkan keterampilan penalaran matematis murid, guru memberikan pengetahuan pada kisaran 23,81% hingga 35,71% di antara kelompok 42 murid yang menunjukkan kemahiran dalam bidang ini. Manifestasi dari fenomena ini tampak pada hasil tanggapan yang diberikan oleh murid yang menjalani evaluasi yang melibatkan pemeriksaan berbasis deskripsi pada topik persamaan linier dua variabel. Pemeriksaan terdiri dari dua pertanyaan berbasis deskripsi dan diberikan kepada siswa yang tergabung dalam kohort X.11. Soal-soal yang diberikan yaitu:

Pada Gambar 1.1 (a), Boni berpendapat bahwasanya persamaan $y = 2 - 3x$ merupakan grafik dari garis warna biru. Sedangkan pada Gambar 1.1 (b), Arina berpikir bahwasanya persamaan $y = 2 - 3x$ adalah grafik dari garis warna merah. Kira-kira pendapat siapakah yang tepat? Buktikanlah bahwa pendapatnya benar! (Kristanto, 2018: 17)



Gambar 1. 1 Soal Nomor Satu

Adapun salah satu jawaban peserta didik tertera dalam Gambar 1.2:



Gambar 1. 2 Lembar Jawaban Peserta Didik Soal Nomor Satu

Di soal nomor satu, berdasarkan indikator penalaran matematis mengenai memperkirakan jawaban dan proses solusi, salah satu jawaban peserta didik kurang tepat karena ia menjawab grafik warna biru sedangkan yang tepat adalah grafik berwarna merah. Selain itu, peserta didik tidak menguraikan argumennya secara matematis. Sehingga, peserta didik dapat dikatakan kurang penalaran matematisnya dalam memperkirakan jawaban dan proses solusi. Soal nomor pertama hanya mencakup satu indikator penalaran matematis. Oleh karena itu, peserta didik diberikan soal kedua sebagai berikut:

Pada tahun 2005, umur ibu sama dengan 6 kali umur Hera. Pada tahun 2026, 2 kali umur ibu sama dengan 5 kali umur Hera ditambah 9 tahun. Berapakah umur ibu pada tahun 2022?

Berikut ini salah satu jawaban peserta didik:

$$\begin{aligned}
 2 \quad & x - 17 = 6(y - 17) & x + 1 &= 5(y + 1) + 2 \\
 & x - 17 = 6y - 102 & x + 1 &= 5y + 5 + 2 \\
 & x - 6y = (-102) + 17 & x + 1 &= 5 + 7 \\
 & x - 6y = -85 & x - 5y &= 7 - 1 \\
 & & x - 5y &= 6 \\
 \\
 & x - 17 = -85 & & \\
 & x - 5y = 6 & - & \\
 & -5y = -79 & & \\
 & y = \frac{79}{5} & & \\
 & = 15,8 \text{ tahun} & & \\
 \\
 & y + 9 \text{ tahun} = 15,8 \text{ tahun} + 9 \text{ tahun} = 24,8 \text{ tahun (hera)} & & \\
 & x + 9 \text{ tahun} = 24,8 \text{ tahun} + 9 \text{ tahun} = 33,8 \text{ tahun (ibu)} & &
 \end{aligned}$$

Gambar 1. 3 Lembar Jawaban Peserta Didik Soal Nomor Dua

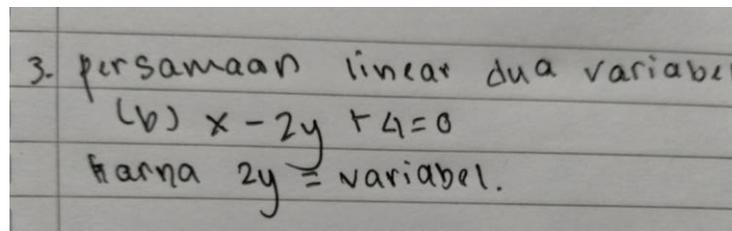
Di soal nomor dua, jawaban murid terdapat kesalahan bahwa murid tidak memberikan kesimpulan dari umur Ibu pada tahun 22. Peserta didik hanya mencantumkan angka saja. Sehingga, peserta didik dapat dikatakan kurang

penalaran matematisnya dalam menarik kesimpulan yang logis. Selain itu, peserta didik juga diberikan soal ketiga yakni:

Manakah persamaan berikut yang merupakan persamaan linear dua variabel? Berikan alasanmu!

- a) $y = 4 - 3x$
- b) $x - 2y + 4 = 0$
- c) $y = 2(x + 3) - 1$

Adapun salah satu jawaban peserta didik pada gambar berikut ini:



Gambar 1.4 Lembar Jawaban Peserta Didik Soal Nomor Tiga

Jawaban peserta didik pada soal nomor tiga terdapat kesalahan bahwa peserta didik kurang tepat dalam memberikan argumen yang valid. Karena, peserta didik menjawab “ $2y = \text{variabel}$ ”. Sedangkan, angka “2” merupakan koefisien dari variabel y .

Berlandaskan temuan yang diperoleh dari penyelidikan awal yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Baleendah, bisa diambil kesimpulan bahwa ada kebutuhan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa saat mereka terlibat dalam pembelajaran matematika. Hal ini disebabkan bahwa penalaran dan matematika tidak dapat dipisahkan satu sama lain karena dalam menyelesaikan permasalahan matematika memerlukan penalaran sedangkan kemampuan penalaran dapat dilatih dengan belajar matematika (Kusumawardani dkk., 2018: 593).

Masalah ini dapat diatasi dengan menerapkan suatu model pembelajaran yang membangkitkan minat peserta didik, salah satunya dengan menggunakan pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI). Karena model ini ialah suatu pendekatan yang memicu peserta didik untuk membangkitkan minat dan dapat menghasilkan pembelajaran berkualitas tinggi. Selain itu, ia juga mengatakan

bahwa model ini berpusat pada peserta didik dengan menyelesaikan masalah yang kompleks dalam situasi realistis secara aktif. Model *Problem Based Instruction* (PBI) diyakini dapat membangkitkan suasana kelas dengan baik, menarik, mendorong kerjasama dalam kelompok, juga memberi motivasi peserta didik untuk berpartisipasi di kelas. Selain itu, model PBI juga mampu melatih kemampuan peserta didik guna menjelaskan pengetahuannya kepada peserta didik lain, memahami kekeliruannya sendiri lalu memperbaiki kekeliruan tersebut, mempunyai keterampilan berargumen dan menyampaikan penjelasan untuk menunjang proses berpikirnya. Adanya model *Problem Based Instruction* (PBI) diyakini mampu meminimalisir kesulitan peserta didik dalam belajar matematika, khususnya bagi peserta didik yang kemampuan penalaran matematisnya rendah (Barrow, 2006: 1-2).

Selain itu, membangkitkan minat peserta didik terhadap matematika bisa dengan memanfaatkan aplikasi *Desmos* saat pembelajaran berlangsung. *Desmos* ialah alat perangkat lunak matematika berbasis browser yang memfasilitasi pembuatan aktivitas kelas. Kegiatan kelas *Desmos* mencakup berbagai fitur seperti grafik, pengurutan kartu, soal pilihan ganda, dan pengisian jawaban singkat. Selain itu, kegiatan kelas *Desmos* memfasilitasi interaksi teman sebaya karena murid bisa melihat tanggapan teman sekelasnya. Akibatnya melalui interaksi ini, murid memiliki kesempatan untuk meningkatkan respon mereka dan akibatnya, kemampuan penalaran matematis mereka juga akan meningkat (Desmos, 2020: 1-2).

Temuan Nasution, E.Y.P. dkk. (2019: 176) mengenai model pembelajaran PBI berdampak positif pada kemampuan penalaran matematis murid. Penerapan PBI diharapkan bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid. Berlandaskan riset milik Muhdina (2015: 130) pemanfaatan Aplikasi Android *Geogebra* dan *Desmos* bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematis serta motivasi belajar murid. Secara khusus penerapan aplikasi *Desmos* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid.

Kurangnya pembahasan pemanfaatan aplikasi *Desmos* dalam hubungannya dengan PBI untuk meningkatkan kemampuan penalaran murid teridentifikasi melalui pengujian dua kajian terkait. Maka dari itu peneliti tertarik untuk meneliti **“PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED INSTRUCTION* (PBI) BERBANTUAN APLIKASI *DESMOS* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS”**

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana peningkatan kemampuan penalaran matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan aplikasi *Desmos*?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan penalaran matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional?
3. Apakah pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan aplikasi *Desmos* lebih baik daripada pembelajaran konvensional?
4. Bagaimana respon peserta didik mengenai penggunaan aplikasi *Desmos* melalui pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan aplikasi *Desmos*.
2. Mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.
3. Mengetahui perbandingan pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan aplikasi *Desmos* dengan pembelajaran konvensional.
4. Mengetahui respon peserta didik mengenai penggunaan aplikasi *Desmos* melalui pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis peserta didik.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Guru

Aplikasi *Desmos* bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika.

2. Bagi Peserta Didik

Sangat diharapkan penggunaan aplikasi *Desmos* melalui pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) ini dapat membiasakan murid guna bernalar juga menjadikan peserta didik merasa lebih tertarik dengan pelajaran matematika.

3. Bagi Peneliti

Temuan riset bisa menjadi perbandingan dan referensi serta bahan kajian terhadap penggunaan aplikasi *Desmos* sebagai media pembelajaran.

E. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran matematika yang masih kurang bermakna mengakibatkan peserta didik kurang meminatinya. Sehingga sangat penting bagi pendidik untuk menyelidiki keadaan di mana akuisisi pengetahuan terjadi. Salah satunya yaitu memanfaatkan aplikasi *Desmos* melalui pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI).

Berdasarkan pendapat Nurhadi (2004: 109) PBI adalah model pembelajaran yang memanfaatkan persoalan yang konkret. Pembelajaran PBI melatih peserta didik untuk bernalar kritis (Barrow, 2006: 2).

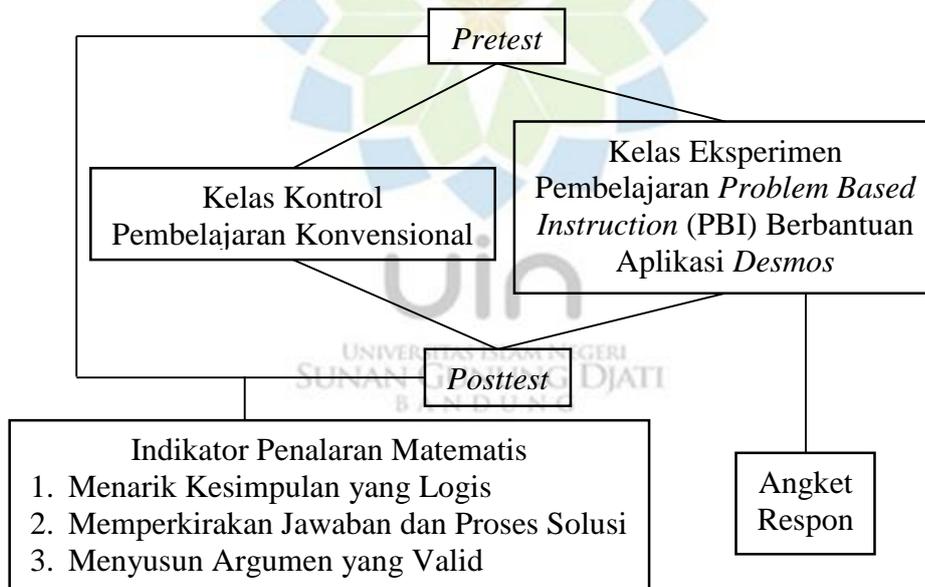
Dengan melaksanakan pembelajaran PBI berbantuan aplikasi *Desmos*, peserta didik mampu terlibat aktif saat pembelajaran berlangsung. Sementara pengajar hanya menjadi penyedia untuk memberi petunjuk peserta didik jika terdapat kesalahan maupun kesulitan. Selain itu, fitur-fitur pada aktivitas kelas *Desmos* dapat membantu meningkatkan kemampuan matematis penalaran peserta didik (Kristanto, 2018: 2).

Merujuk pada buku *Principle and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2020: 402), bahwa indikator penalaran matematis ada empat, yakni:

1. Mengenali penalaran dan bukti sebagai aspek dasar matematika
2. Membuat dan menyelidiki dugaan matematika
3. Mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematis
4. Memilih dan menggunakan berbagai jenis penalaran dan metode pembuktian

Penelitian ini, merujuk pada teori-teori yang berhubungan dengan variabel pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) dan variabel penalaran matematis. Dalam kerangka pemikiran ini tentang bagaimana pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan aplikasi *Desmos*.

Berdasarkan penjelasan tersebut, struktur riset ini bisa digambarkan yaitu:



Gambar 1.5 Kerangka Pemikiran

F. Hipotesis

H_0 : Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan aplikasi *Desmos* tidak lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

H_1 : Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbantuan aplikasi *Desmos* lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Atau

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

G. Penelitian Terdahulu

Penerapan pembelajaran PBI telah dilakukan oleh Nasution E.Y.P. dkk (2019) dengan judul pengaruh model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, diperoleh kesimpulan yaitu rerata kelas VII SMP Negeri 1 Kerinci yang diajar dengan model PBI (7,44) lebih tinggi dari yang diajar dengan pembelajaran konvensional (4,38). Dari penelitian tersebut ada pengaruh model PBI terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Febrina (2017) yang berjudul efektivitas penerapan model pembelajaran *Problem Based Instruction* terhadap kemampuan penalaran matematika siswa kelas VII SMPN 1 BUA diperoleh kesimpulan yaitu tingkat kemampuan penalaran matematika siswa sebelum diterapkan model *Problem Based Instruction* berada pada kategori sangat rendah sedangkan tingkat kemampuan penalaran matematika siswa setelah diterapkan model *Problem Based Instruction* berada pada kategori tinggi. Dari penelitian tersebut adanya peningkatan kemampuan penalaran matematika setelah diterapkannya model pembelajaran *Problem Based Instruction*.

Berikutnya, penelitian yang dilakukan oleh Muhdina (2020) yang berjudul penggunaan aplikasi android *GeoGebra* dan *Desmos* untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan motivasi belajar matematis siswa diperoleh pemanfaatan aplikasi android *Geogebra* dan *Desmos* bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid. Secara khusus penerapan aplikasi *Desmos* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Gulo, dkk. (2021) yang berjudul pengembangan aktivitas *desmos* materi fungsi kuadrat untuk siswa SMA Negeri 1 Ulu Moro'o menyatakan bahwa aplikasi *Desmos* mendapat respon

positif dari peserta didik sebagai media/alat bantu selama pembelajaran matematika berlangsung sehingga aplikasi *Desmos* dapat digunakan dalam proses belajar mengajar matematika.

Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Haerunnisa, dkk (2021) yang berjudul efektivitas pembelajaran materi program linear berbasis aplikasi *Desmos* terhadap hasil belajar siswa diperoleh kesimpulan, yaitu pembelajaran berbantu aplikasi *Desmos* efektif terhadap hasil belajar siswa pada pokok bahasan program linear kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Labuapi yang mana nilai $t_{hitung} > t_{tabel}(2,09339 > 2,074)$.

Sumber riset yang dikutip tidak memuat pembahasan pemanfaatan aplikasi *Desmos* untuk memfasilitasi pembelajaran PBI dengan tujuan meningkatkan kemampuan penalaran murid.

