

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Desain pembelajaran memiliki peran penting dalam mengarahkan proses belajar peserta didik agar berjalan secara sistematis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Handayani *et al.*, (2022) menyatakan bahwa desain pembelajaran mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Pada pembelajaran matematika, khususnya materi Teorema Pythagoras yang bersifat abstrak, dibutuhkan desain pembelajaran yang tidak hanya fokus pada prosedur, tetapi juga mendorong pemahaman konsep melalui pendekatan yang kontekstual. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Problem Based Learning*. Menurut Kusuma (2020) *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang mengajak peserta didik menyelesaikan masalah nyata sebagai awal untuk membangun pengetahuan dan kemampuan berpikir kritis. Penggunaan model ini dapat diperkuat dengan media Geogebra yaitu media visual interaktif yang membantu peserta didik mengeksplorasi objek geometri dan memahami konsep secara dinamis. Simbolon (2020) menyatakan bahwa GeoGebra sangat efektif dalam membantu visualisasi konsep matematika, khususnya pada topik geometri seperti Teorema Pythagoras. Selain itu, desain pembelajaran juga perlu diarahkan untuk mendukung literasi numerasi yaitu kemampuan menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari, termasuk menganalisis data dan membuat keputusan berdasarkan informasi numerik. Tim Gerakan Literasi Nasional (dalam Ate *et al.*, 2022) menyebutkan bahwa literasi numerasi mencakup keterampilan dalam menggunakan angka, simbol, grafik, tabel, dan diagram untuk menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, desain pembelajaran yang menggabungkan *Problem Based Learning*, GeoGebra, dan literasi numerasi diyakini dapat menciptakan pengalaman belajar yang aktif, bermakna, dan sesuai dengan kebutuhan abad ke-21.

Desain pembelajaran tidak hanya dimaknai sebagai perencanaan teknis pengajaran, tetapi juga sebagai upaya untuk membantu peserta didik mengalami proses matematisasi. Proses ini mengacu pada kemampuan peserta didik dalam menghubungkan masalah kontekstual ke dalam bentuk matematis, kemudian

menafsirkannya kembali ke dalam konteks awal. Menurut Gravmeijer dan Cobb (dalam Marta Towe 2023) menyatakan bahwa matematisasi terdiri atas dua bentuk, yaitu matematisasi horizontal (menghubungkan konteks ke bentuk matematika) dan vertikal (mengembangkan struktur matematika lebih lanjut).

Learning Trajectory menjadi komponen penting dalam perancangan desain pembelajaran. Menurut Simon dan Tzur (dalam Astuti & Wijaya 2021) *learning trajectory* terdiri atas tiga aspek, yaitu tujuan pembelajaran, aktivitas yang dirancang, dan dugaan proses berpikir peserta didik. Melalui pendekatan ini, pendidik dapat memprediksi dan memandu perkembangan berpikir peserta didik secara lebih sistematis dan adaptif. Dalam ranah pendidikan saat ini, literasi numerasi menjadi salah satu indikator penting dalam mengukur kesiapan peserta didik menghadapi tantangan global. OECD (dalam Ermiana *et al.*, 2021) menyebutkan bahwa literasi numerasi melibatkan kemampuan interpretasi data, representasi simbolik, serta pemecahan masalah berbasis angka. Model *Problem Based Learning* yang didukung dengan media GeoGebra memberikan peluang bagi peserta didik untuk mengembangkan kompetensi numerasi secara kontekstual.

Peneliti melakukan serangkaian wawancara untuk mengeksplorasi kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam memahami materi teorema Pythagoras di lingkungan kelas dengan seorang guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 8 Tasikmalaya. SMP ini dipilih dengan pertimbangan bahwa laporan Pendidikan tahun 2022 menunjukkan kemampuan literasi numerasi peserta didik yang kurang dari 50%, menandakan pencapaian kompetensi minimum yang perlu diperhatikan. Hasil wawancara yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa salah satu kesulitan yang dihadapi guru adalah memberikan pemahaman kepada peserta didik agar dapat mengaplikasikan Teorema Pythagoras dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam memahami Teorema Pythagoras mencakup beberapa aspek, termasuk kesulitan dalam memahami konsep dasar segitiga siku-siku dan bagaimana kuadrat panjang hipotenusa sama dengan jumlah kuadrat panjang kedua sisi lainnya. Peserta didik sering kali kesulitan dalam mempelajari penerapan teorema ini dalam berbagai masalah nyata, seperti perhitungan jarak dan pengukuran yang memerlukan pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip geometri. Dapat diamati bahwa hal ini terermin dari hasil evaluasi ulangan harian peserta didik pada materi teorema Pythagoras yang belum

memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Berikut nilai ulangan harian peserta didik yang peneliti peroleh dari guru SMP Negeri 8 Tasikmlaya.

Tabel 1.1 Nilai Ulangan Harian Peserta Didik pada Materi Teorema Pythagoras

Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
85 – 100	4	12,5%
75 – 84	8	25%
60 – 74	12	37,5%
< 60	8	25%
Total	32	100%

Merujuk pada Tabel 1.1, dapat diketahui bahwa mayoritas peserta didik belum berhasil memenuhi KKM. Kondisi ini menegaskan pentingnya desain pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi teorema pythagoras secara kontekstual.

Peneliti bertujuan mendesain pembelajaran untuk materi teorema pythagoras dengan menggunakan model *Problem Based Learning* yang didukung oleh *software* GeoGebra. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan strategi efektif dalam mengajar materi lingkaran yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga literasi numerasi siswa. Oleh karena itu, temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat berperan dalam mendorong praktik pembelajaran matematika yang lebih kreatif dan efisien.

Berdasarkan pertimbangan latar belakang yang disajikan, peneliti bermaksud untuk merancang suatu desain pembelajaran pada materi teorema pythagoras dengan menggunakan pendekatan model *Problem Based Learning* yang didukung oleh aplikasi Geogebra, serta dengan penekanan pada penguatan literasi numerasi peserta didik. Sebagai hasilnya, judul penelitian ini dirumuskan sebagai “**Desain Pembelajaran Teorema Pythagoras Melalui *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra Dan Berorientasi Literasi Numerasi Peserta Didik**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- (1) Bagaimana desain pembelajaran dapat membantu proses matematisasi peserta didik pada materi teorema pythagoras melalui model *Problem Based Learning* berbantuan geogebra?

- (2) Bagaimana *learning trajectory* pada materi teorema pythagoras yang menggunakan konteks melalui model *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra?
- (3) Bagaimana capaian literasi numerasi peserta didik dalam pembelajaran materi teorema pythagoras melalui *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra?

1.3 Definisi Operasional

Definisi Operasional disusun untuk memberikan kejelasan makna terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini guna, menghindari adanya kerancuan dalam penafsiran. Adapun uraian definisi operasional dari masing-masing variabel dalam penelitian ini disajikan sebagai berikut.

(1) Desain Pembelajaran

Desain pembelajaran adalah proses sistematis dalam merancang pengalaman belajar peserta didik yang terstruktur dan bermakna. Perancangannya mempertimbangkan karakteristik peserta didik, tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran, serta media yang digunakan. Desain pembelajaran terdiri dari tiga tahapan, yaitu: (1) *Preparing for The Experiment*, (2) *Design Experiment*, dan (3) *Analisis Retrospective*.

(2) *Learning Trajectory*

Learning trajectory adalah serangkaian alur pembelajaran yang berdasarkan dugaan aktivitas peserta didik untuk mencapai pemahaman yang mendalam dalam suatu domain pengetahuan, dengan penentuan yang didasarkan pada pengalaman, hasil uji coba, konjektur teoretis, dan penelitian yang relevan. *learning trajectory* terdiri dari tiga komponen utama: tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan proses perkembangan siswa.

(3) Konteks dalam Pembelajaran Matematika

Konteks dalam pembelajaran matematika adalah situasi yang memberikan makna pada tugas-tugas matematika dan mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuan matematika mereka dalam penyelesaian masalah nyata. Konteks dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yakni: (1) Konteks personal siswa, mencakup situasi sehari-hari individu; (2) Konteks sekolah/pekerjaan, melibatkan aktivitas akademik di institusi pendidikan atau tempat kerja; (3) Konteks masyarakat/publik, berhubungan dengan kehidupan dan aktivitas sosial dalam komunitas tempat individu berada; (4) Konteks

ilmiah, terkait dengan fenomena ilmiah dan aspek-aspek ilmiah yang relevan dengan domain matematika.

(4) Literasi Numerasi

Literasi numerasi adalah kemampuan individu untuk menggunakan, menafsirkan, dan mengkomunikasikan informasi matematis dalam kehidupan sehari-hari, mencakup pemahaman konsep, pemecahan masalah, dan evaluasi argumen berdasarkan data kuantitatif, serta memerlukan pendekatan interdisipliner dan kolaborasi antar guru untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. indikator literasi numerasi meliputi: (1) penggunaan angka dan simbol matematika dasar dalam pemecahan masalah sehari-hari, (2) analisis informasi dari berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram, dll.), dan (3) penafsiran hasil analisis untuk prediksi dan pengambilan keputusan. Literasi numerasi diperoleh dari hasil teori literasi numerasi.

(5) *Problem Based Learning*

pendekatan instruksional yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai kerangka kerja bagi siswa untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, sehingga memfasilitasi perolehan pengetahuan dan konsep di berbagai mata pelajaran. Sintak *Problem Based Learning* terdiri dari: (1) mengidentifikasi masalah; (2) menetapkan masalah; (3) melakukan investigasi independen dan kelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan laporan; dan (5) menganalisis dan menyelesaikan proses pemecahan masalah.

(6) Capaian Literasi Numerasi

Capaian literasi numerasi adalah mengacu pada tingkat kemampuan peserta didik dalam memahami, menginterpretasi, dan menerapkan konsep serta keterampilan matematika yang dinilai melalui berbagai bentuk penilaian. Capaian literasi numerasi diperoleh melalui 3 fase yaitu: evaluasi empiris, tes standar, dan analisis data hasil belajar peserta didik.

(7) Geogebra

Geogebra adalah aplikasi perangkat lunak yang memiliki kemampuan untuk secara visual mewakili dan menjelaskan konsep matematika, sehingga berfungsi sebagai alat yang berharga dalam konstruksi konsep tersebut. Tahapan-tahapan terdiri dari: (1) visualisasi awal; (2) eksplorasi dinamis; (3) formulasi dugaan; (4) verifikasi dan justifikasi; (5) abstraksi dan generalisasi.

(8) Desain Pembelajaran Teorema Pythagoras melalui *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra Berorientasi Literasi Numerasi Peserta Didik

Desain pembelajaran teorema Pythagoras melalui *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra berorientasi literasi numerasi peserta didik merupakan rancangan pembelajaran sistematis yang menekankan pada penyelesaian masalah kontekstual sebagai titik awal eksplorasi konsep teorema Pythagoras. Desain ini disusun berdasarkan sintaks *Problem Based Learning* yang melibatkan identifikasi masalah, kerja kelompok, penyelidikan mandiri, presentasi solusi, dan refleksi. GeoGebra digunakan untuk membantu visualisasi dan pemodelan matematis, sehingga peserta didik dapat memahami konsep secara konkret dan dinamis. Literasi numerasi ditekankan melalui aktivitas yang melibatkan penggunaan angka dan simbol matematika, interpretasi data visual, serta penarikan kesimpulan dari hasil analisis. Rancangan ini bertujuan untuk memfasilitasi proses berpikir kritis, meningkatkan pemahaman konseptual, dan mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan penelitian ini adalah untuk:

- (1) Untuk mendeskripsikan desain pembelajaran untuk membantu proses matematisasi peserta didik pada materi teorema pythagoras melalui model *Problem Based Learning* berbantuan geogebra?
- (2) Untuk mendeskripsikan bahwa *learning trajectory* pada materi teorema pythagoras yang menggunakan konteks melalui model *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra.
- (3) Untuk mengetahui bahwa capaian literasi numerasi peserta didik dalam materi teorema pythagoras melalui model *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra.

1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti berharap bahwa penelitian ini dapat bermanfaat bagi secara teoritis maupun praktis.

- (1) Secara Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pengetahuan mengenai desain pembelajaran matematika berbasis *Problem Based Learning* yang didukung oleh media GeoGebra. Selain itu, penelitian ini juga memperkaya kajian tentang penerapan *Hypothetical Learning Trajectory* dalam materi Teorema Pythagoras dan bagaimana integrasi konteks serta literasi numerasi dapat digunakan dalam menyusun urutan pembelajaran yang bermakna. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi dalam pengembangan desain pembelajaran matematika yang berorientasi pada konteks dan kemampuan berpikir numerik peserta didik.

(2) Secara Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang positif sebagai kontribusi dalam merancang desain pembelajaran, antara lain:

- a. Bagi peserta didik, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi transformasi geometri, khususnya pada subyek teorema pythagoras dalam pembelajaran matematika.
- b. Bagi penulis, melalui penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pengetahuan dan wawasan penulis dalam merancang serta menerapkan desain pembelajaran. Dengan demikian, diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajarinya. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam pengembangan teori pembelajaran, termasuk strategi, metode, dan model pembelajaran matematika yang dapat diterapkan pada materi teorema pythagoras.
- c. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat menjadi tambahan literatur dan sumber referensi untuk pengembangan pengetahuan tentang desain pembelajaran matematika pada materi teorema pythagoras menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan pada perangkat lunak Geogebra. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi landasan untuk penelitian lanjutan dan mendorong peneliti lain untuk melakukan studi perbandingan dengan variasi lain yang terkait dengan berbagai variabel, seperti materi, model pembelajaran, dan perangkat lunak yang digunakan.
- d. Bagi pendidik, diharapkan memberikan pedoman atau referensi mengenai desain pembelajaran sebagai strategi pembelajaran, khususnya pada materi teorema pythagoras. Sehingga, dapat memberikan panduan yang berguna dalam meningkatkan efektivitas proses pembelajaran, terutama pada konteks materi yang melibatkan konsep teorema pythagoras.