
ASIMETRIS: JURNAL MATEMATIKA DAN SAINS

p-ISSN 2721 – 8724, e-ISSN 2722 – 0214

Website Jurnal: <http://journal.umuslim.ac.id/index.php/asm/>

Info Artikel:
Disubmit pada 24 Maret 2025
Direview pada 2 April 2025

Direvisi pada 15 April 2025
Diterima pada 20 April 2025
Tersedia secara daring pada 31 Mei 2025

DESAIN PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATERI PELUANG

Vivi Aprilia¹, Farid Gunadi^{2*}, Mellawaty³, Komariah⁴

^{1,2,3} Universitas Wiralodra, Indramayu, Indonesia

⁴SMK Negeri 1 Sindang, Indramayu, Indonesia

Alamat email: farid.gunadi@unwir.ac.id

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan mengembangkan desain pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan pemahaman konsep peluang. Permasalahan utama adalah rendahnya pemahaman peserta didik terhadap konsep dasar peluang akibat pendekatan pembelajaran yang masih konvensional, maka diperlukan desain pembelajaran yang layak, praktis, dan efektif digunakan pada materi peluang. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Hasil menunjukkan bahwa modul ajar berbasis PBL perlu dibuat berdasarkan analisis kebutuhan dari hasil wawancara. Uji kelayakan menunjukkan nilai Chi-Square Test Asymp. $Sig = 0,037 < 0,05$, yang berarti modul layak digunakan. Uji kepraktisan menunjukkan respons positif dari siswa dan guru sebesar 87%, melebihi target KKTP 75%, sehingga modul dinyatakan praktis. Uji efektivitas menunjukkan nilai t-test $Sig. = 0,000 < 0,05$, yang berarti modul efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa. Modul disebarluaskan melalui media daring agar dapat digunakan oleh guru dan calon guru. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi solusi inovatif untuk pembelajaran matematika yang bermakna dan aplikatif.

Kata Kunci: Desain Pembelajaran; Kurikulum Merdeka; *Problem Based Learning*.

ABSTRAK. This study aims to develop a learning design based on Problem-Based Learning (PBL) to improve understanding of the concept of probability. The main problem is the low understanding of students towards the basic concept of probability due to the conventional learning approach, so a learning design that is feasible, practical, and effective is needed for use in the material of probability. This study uses the 4D development model (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Based on a needs analysis of the interview results, the results indicate the need to create a PBL-based teaching module. The feasibility test shows the Chi-Square Test Asymp. $Sig = 0.037 < 0.05$, which means the module is feasible to use. The practicality test shows a positive response from students and teachers of 87%, exceeding the KKTP target of 75%, so the module is declared practical. The effectiveness test shows the t-test value $Sig. = 0.000 < 0.05$, which means the module is effective in improving students' understanding of the concept. The module is disseminated through online media so that it can be used by teachers and prospective teachers. The results of this study are expected to be an innovative solution for meaningful and applicable mathematics learning.

Keyword: Learning Design,;Independent Curriculum; Problem-Based Learning.

I. PENDAHULUAN

Kemampuan pemahaman konsep merupakan kemampuan yang penting dan perlu dimiliki oleh peserta didik karena peserta didik

dengan kemampuan pemahaman konsep yang baik cenderung lebih mampu dalam menyelesaikan masalah (Karim et al., 2024). Pemahaman konsep peluang merupakan



kemampuan peserta didik untuk menginterpretasikan, menganalisis, dan menerapkan prinsip-prinsip peluang dalam berbagai konteks (Smith et al., 2022). Menurut Ghahramani (2024), pemahaman ini mencakup kemampuan menghitung peluang, memahami distribusi peluang, dan menerapkan teori peluang dalam situasi nyata. Selain itu, penelitian oleh Park et al. (2021) menemukan bahwa pemahaman yang baik terhadap konsep peluang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan logis.

Penguasaan konsep peluang penting karena menjadi dasar dalam memahami fenomena acak dan mendukung pengambilan keputusan sehari-hari (Hokor, 2022). Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2020) menjelaskan bahwa konsep ini diterapkan di berbagai bidang seperti ekonomi, kesehatan, dan teknologi untuk memprediksi hasil serta mengurangi risiko. Sementara itu, Fischhoff & Broomell (2020) menegaskan bahwa pemahaman peluang membantu individu membuat keputusan yang lebih informasional dan rasional, misalnya dalam investasi dan manajemen risiko.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara yang dilakukan dengan guru matematika selama Program Pengalaman Lapangan (PPL), banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep peluang karena materi ini membutuhkan kemampuan bernalar yang baik, peserta didik memerlukan usaha yang besar untuk memahami materi ini, dalam pelaksanaan pembelajarannya guru matematika menerapkan model PBL tanpa penggunaan LKPD dan memanfaatkan papan tulis dan buku latihan peserta didik. Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian dari Cresswell & Speelman (2020) yang menyatakan bahwa materi ini bersifat abstrak dan memerlukan pemikiran tingkat tinggi. Pemahaman konsep yang kuat berperan penting dalam membantu siswa menyelesaikan berbagai permasalahan yang diberikan. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman

konsep matematis siswa masih tergolong rendah dalam proses pembelajaran (Amara et al., 2024).

Kesenjangan antara kondisi ideal dan realita dalam pemahaman konsep peluang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti metode pembelajaran yang masih konvensional dan kurang melibatkan peserta didik secara aktif. Menurut penelitian oleh Kavenuke & Muthanna (2021), penggunaan metode ceramah yang dominan membuat peserta didik cenderung pasif dan kurang tertantang untuk berpikir kritis. Salah satu langkah strategis dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran serta kompetensi peserta didik adalah dengan merancang perangkat pembelajaran yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, penyusunan perangkat tersebut harus dilakukan secara terencana, sistematis, dan mendalam. Model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu Problem Based Learning karena pembelajaran yang dilakukan berdasarkan permasalahan kontekstual (Purwati et al., 2021).

Model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dianggap efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peluang karena melibatkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah nyata yang relevan sehingga dapat membantu menumbuhkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik (Sakir & Kim, 2020). Model pembelajaran problem based learning memungkinkan peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui eksplorasi dan kolaborasi. Selain itu, Lapuz & Fulgencio (2020) menegaskan bahwa PBL dapat meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Model pembelajaran PBL adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, mereka diajak untuk memecahkan masalah kontekstual yang bertujuan untuk merangsang mereka mendalami masalah yang diberikan (Husnidar & Hayati, 2021). Dalam konteks *Problem Based Learning*, pemahaman konsep dihubungkan dengan penerapan nyata. Pemahaman konsep yang kuat memungkinkan siswa untuk menafsirkan permasalahan,

mengorganisasi informasi yang relevan, serta menyusun representasi matematis secara tepat, sehingga proses pemecahan masalah menjadi lebih terarah dan bermakna (Hafriani et al., 2024). Model pembelajaran *problem-based learning* terdiri dari beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah, pengumpulan informasi, analisis, dan penyelesaian masalah. Selain itu, menurut Djou et al. (2022), model ini menekankan pada pembelajaran kontekstual yang mendorong peserta didik untuk menghubungkan teori dengan praktik.

Penelitian oleh Ssemugenyi (2022) menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar dengan problem based learning mengalami peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep peluang dibandingkan dengan metode tradisional. Selain itu, menurut studi oleh Szabo et al. (2020), model pembelajaran *problem based learning* juga meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep peluang dalam situasi kehidupan nyata.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk merancang desain pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap pemahaman konsep materi peluang mulai dari kebutuhan, pengembangan, dan penyebarluasan produk. Modul ajar berbasis *Problem Based Learning* tidak hanya berfungsi sebagai panduan, tetapi juga sebagai alat yang mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran, memperdalam pemahaman mereka, serta mengasah kemampuan dalam memecahkan masalah (Masruroh & Kurniawati, 2024). Dengan mengidentifikasi tantangan dan faktor penghambat dalam pembelajaran peluang, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan peserta didik.

II. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian 4D (*Four-D Model*) sering digunakan dalam pengembangan desain pembelajaran, termasuk untuk materi peluang

dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Tahap ini meliputi *Define* untuk menganalisis kebutuhan pembuatan produk. *Desain* yakni mendesain awal produk sesuai dengan kebutuhannya, serta menyiapkan instrumen pengembangannya. *Develop* tahap ini digunakan untuk mengembangkan agar produk dinyakan Layak, Praktis, dan Efektif. *Desseminate* yakni menyebarluaskan produk agar dapat digunakan secara umum sesuai kebutuhan dan kondisinya.

A. Define

Tahap pertama dalam model 4D adalah *Define* (Pendefinisian), yang melibatkan analisis kebutuhan belajar peserta didik. Dalam tahap ini, peneliti menganalisis masalah yang dihadapi dalam pembelajaran, karakteristik peserta didik, standar kompetensi, dan materi yang akan diajarkan. Analisis ini memastikan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, untuk materi.

Pada tahap ini faktor kebutuhan desain pembelajaran melalui wawancara kepada guru dengan menggali informasi pengalaman guru pada saat mengajar materi peluang. Subjek yang digunakan pada tahap ini yakni tiga guru yang berpengalaman mengajar materi Peluang. Adapun instrument yang digunakan adalah pedoman wawancara yang sudah divalidasi secara logis dengan instrument yakni

Tabel 2.1 Pedoman wawancara guru

No	Indikator
1	Kebutuhan terhadap Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)
2	Kesiapan dan Kompetensi Guru
3	Kebutuhan terhadap Sumber Daya dan Bahan Ajar
4	Persepsi terhadap Efektivitas PBL

Sumber: (Witraguna & Suryawan, 2024)

Analisis data pada bagian ini menggunakan analisis data kualitatif dengan tahap mengumpulkan data, mereduksi data dalam bentuk teks dialog, menganalisis, mengkoding

dengan menggunakan bantuan Atlas kemudian menyajikan data dalam bentuk bagan, dan mendeskripsikannya.

B. Desain

Pada tahap ini, langkah yang dilakukan adalah perancangan produk awal yang akan dikembangkan. Tahap desain dalam penelitian dimulai dengan menganalisis kebutuhan pembelajaran, termasuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam memahami materi peluang serta mengevaluasi kurikulum yang berlaku. Selanjutnya, dirancang desain pembelajaran yang mengintegrasikan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan materi peluang. Desain ini mencakup penyusunan rencana pembelajaran (Modul Ajar), pengembangan materi ajar, dan penentuan strategi pembelajaran yang mendorong siswa untuk aktif memecahkan masalah terkait konsep peluang. Selain itu, pada modul ajar dilengkapi instrumen evaluasi seperti lembar kerja peserta didik (LKPD) dan soal tes pemahaman konsep yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan model pembelajaran *problem-based learning*.

Pada penyusunan desain pembelajaran ini, prinsip PBL akan diterapkan seperti pemilihan masalah kontekstual yang relevan, pembentukan kelompok diskusi, serta membimbing siswa untuk menentukan solusi dari permasalahan yang diberikan. Seluruh komponen desain ini dirancang agar dapat diimplementasikan secara efektif di kelas dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa, sehingga mereka dapat membangun pemahaman konsep yang lebih mendalam dan aplikatif.

Selain itu, pada tahap ini juga dilaksanakan pembuatan instrument dan validasi logis oleh para pakar ahli dan dianalisis kevalidannya dengan menggunakan indeks Aiken.

C. Develop

Pada tahap ini, rancangan produk akan diwujudkan menjadi bentuk nyata, seperti modul ajar, media pembelajaran, dan alat evaluasi.

Tahap Develop ini melibatkan proses pembuatan, pengujian, dan penyempurnaan produk hingga siap digunakan. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian kelayakan, praktis, dan efektif. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut.

a. Uji Kelayakan

Pada Tahap uji kelayakan menggunakan tiga Pakar, yaitu Pakar Pedagogi/Guru, Pakar Media/Dosen, dan Pakar Materi/Guru guna memastikan kelayakan dari desain pembelajaran yang dibuat. Tujuan dari uji ini adalah untuk memastikan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan memenuhi standar yang telah diterapkan. Adapun analisis yang digunakan yaitu analisis menggunakan Aiken untuk menilai validitas desain pembelajaran yang dikembangkan. Berikut ini adalah indikator untuk uji kelayakan masing-masing pakar.

1) Pakar Pedagogi

Tabel 2.2 Indikator Uji Kelayakan Pedagogi

No	Indikator
1	Relevansi Konten dengan Kurikulum dan Tujuan Pembelajaran
2	Kesesuaian dengan Pendekatan Problem Based Learning (PBL)
3	Evaluasi dan Penilaian
4	Kesesuaian dengan Konteks Pembelajaran
5	Keterkaitan dengan Pemahaman Konsep

Sumber: (Wijnen et al., 2023)

2) Pakar Materi

Tabel 2.3. Indikator Uji Kelayakan Materi

No	Indikator
1	Kedalaman dan Keakuratan Materi
2	Kesesuaian dengan standar Kurikulum
3	Keterkaitan dengan Konteks Nyata
4	Kelengkapan Materi dan Sumber Belajar
5	Keterpaduan dengan Pendekatan Problem Based Learning (PBL)

Sumber: (Savery, 2019)

3) Pakar Media

Tabel 2.4 Indikator Uji Kelayakan Media

No	Indikator
1	Desain Visual dan Tata Letak
2	Keterbacaan
3	Estetika dan Kualitas Visual
4	Umpulan Balik dan Evaluasi Media
5	Media Pembelajaran yang digunakan

Sumber: (Huang, 2021)

Analisis untuk uji kelayakan menggunakan uji ke cocokan chi-square, dengan teknik pengumpulan data berupa angket yang dibagikan pada setiap validator.

b. Uji Praktis

Uji kepraktisan merupakan salah satu metode evaluasi yang digunakan untuk menilai sejauh mana suatu produk atau perangkat pembelajaran dapat digunakan di dalam kelas. Uji ini melibatkan siswa dan guru yang akan menggunakan modul ajar. Data yang dikumpulkan selama proses uji coba, baik secara langsung maupun tidak langsung. Aspek seperti kemudahan penggunaan, kejelasan materi, tampilan visual, dan hasil pembelajaran dinilai selama uji coba (Zheng et al., 2023). Berikut ini adalah indikator yang digunakan untuk uji kepraktisan.

Tabel 2.5 Indikator Uji Kepraktisan

No	Indikator
1	Kemudahan Penggunaan (<i>Ease of Use</i>)
2	Keterpahaman Materi (<i>Clarity of Content</i>)
3	Efektivitas PBL
4	Efisiensi Waktu
5	Kemampuan Implementasi di Lapangan

Sumber: (Zheng et al., 2023).

Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan lembar observasi sehingga dalam menganalisis uji praktis menggunakan uji proporsi yang dibandingkan dengan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP).

c. Uji Efektivitas

Uji efektivitas merupakan proses evaluasi yang digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu modul ajar atau metode pembelajaran dapat mencapai tujuan pembelajarannya. Uji efektivitas ini digunakan untuk mengetahui apakah penerapan modul atau strategi pembelajaran menghasilkan peningkatan pemahaman, hasil belajar siswa secara signifikan (Zheng et al., 2023).

Instrumen yang digunakan berupa test soal uraian yang diberikan kesiswa setelah mendapatkan pembelajaran yang menggunakan modul tersebut. Berikut ini adalah indikator tes uraian yang digunakan untuk uji efektivitas.

Tabel 2.6 Indikator Soal

No	Indikator	Kategori Taksonomi Bloom
1	Menghitung peluang kejadian majemuk tanpa pengembalian	C3
2	Menentukan kombinasi kemungkinan dan menghitung peluangnya	C3
3	Menyusun komplemen dari peluang dan menerapkannya dalam penyelesaian	C3

Sumber: (Zheng et al., 2023).

Analisis yang digunakan pada tahap ini menggunakan uji parametrik komparatif satu sampel, yang sebelumnya diuji distribusi normal dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk, kemudian jika data dari sampel yang berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *one shot t test*. Jika data tidak berdistribusi normal maka dianjutkan dengan *Rank Wilcoxon*.

D. Disseminate

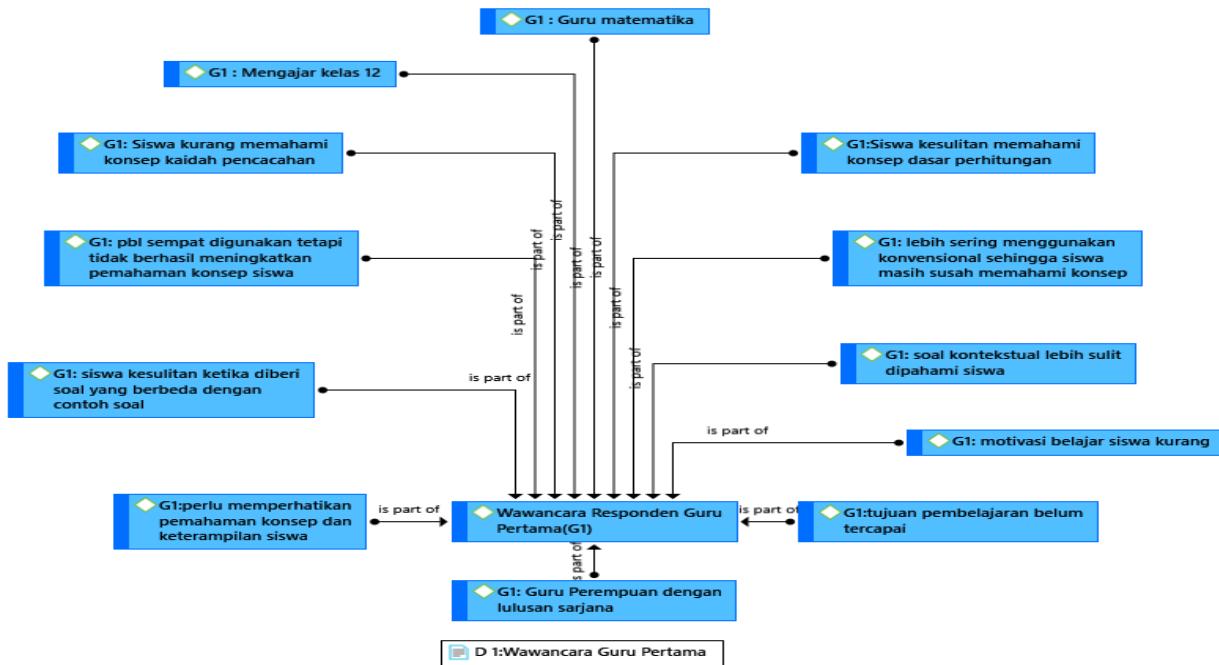
Pada tahap ini merupakan tahap penyebarluasan hasil pengembangan melalui website, seperti produk berupa perangkat pembelajaran

hal ini dimaksudkan agar produk dapat diakses dan digunakan untuk guru dan calon guru.

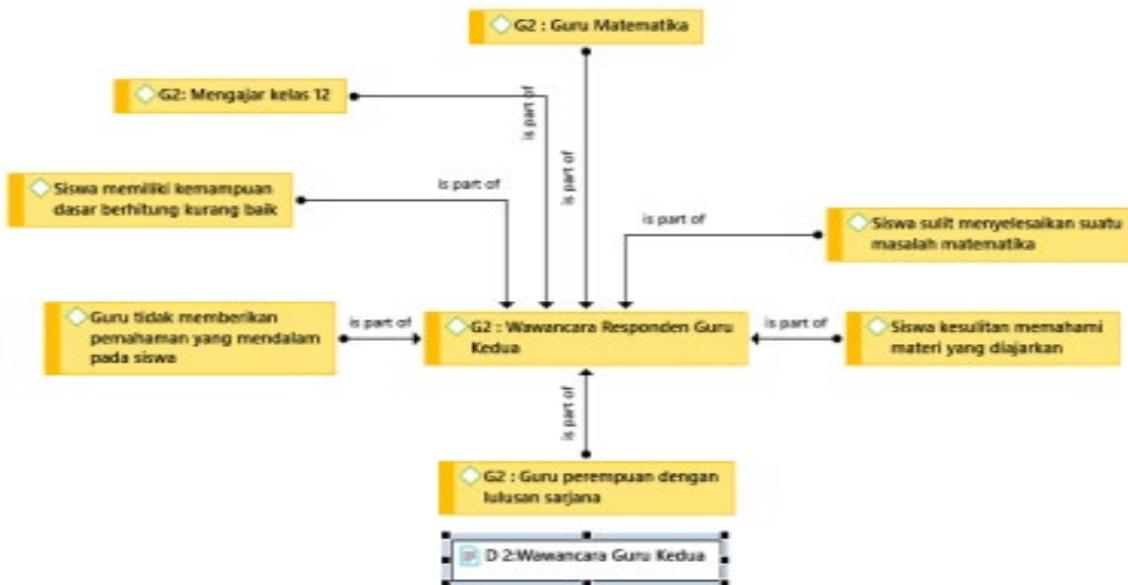
III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Define

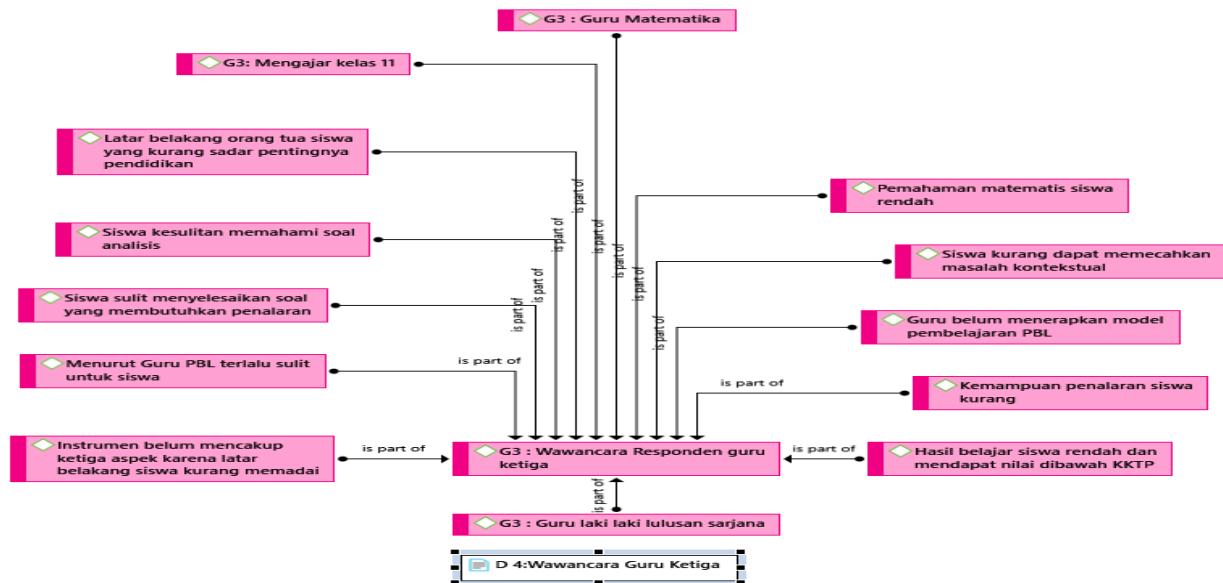
Melalui indikator yang telah disusun pada bagian metodologi, selanjutnya melakukan analisis mendalam untuk menentukan apa yang telah diperoleh melalui wawancara tiga guru. Hasil dari apabila ini adalah hasil wawancara terhadap tiga guru. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Bagan Hasil Wawancara Guru Pertama



Gambar 3.2 Bagan Hasil Wawancara Guru Kedua



Gambar 3.3 Bagan Hasil Wawancara Guru Ketiga

Berdasarkan Gambar 3.1, 3.2, dan 3.3 tersebut menunjukkan hasil wawancara dengan tiga orang guru matematika yang masing-masing mengajar di kelas 11 dan 12. Diagram ini terbagi menjadi tiga bagian utama, yang mengidentifikasi masalah dalam proses pembelajaran matematika dari sudut pandang tiga guru yang berbeda. Setiap bagian mewakili wawancara dengan masing-masing guru dan memberikan rincian terkait permasalahan yang dihadapi siswa dalam memahami materi matematika.

Pada pembahasan pertama gambar 3.1, 3.2, dan 3.3, yang diberi terlihat bahwa guru yang mengajar di kelas 11 menghadapi tantangan terkait rendahnya pemahaman matematis siswa. Siswa kesulitan menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan penalaran serta memahami soal analisis. Guru menyebutkan bahwa penerapan metode pembelajaran berbasis masalah (atau PBL) terlalu sulit untuk siswa, sehingga model tersebut belum diterapkan secara efektif. Guru menyoroti bahwa latar belakang siswa yang kurang memahami pentingnya pendidikan turut mempengaruhi hasil belajar mereka yang rendah.

Selanjutnya adalah guru yang mengajar di kelas 12. Guru ini mencatat bahwa siswa mengalami kesulitan memahami konsep-konsep dasar perhitungan dan kaidah pencacahan yang merupakan materi prasyarat untuk materi peluang. Meskipun metode PBL pernah digunakan, penerapannya tidak berhasil meningkatkan pemahaman konsep siswa. Siswa juga menghadapi tantangan ketika dihadapkan pada soal yang berbeda dari contoh yang diberikan di kelas. Guru ini menyarankan pentingnya memperhatikan pemahaman konsep dan keterampilan siswa dalam proses pembelajaran. Tantangan yang dihadapi siswa kelas 12 dalam memahami materi yang diajarkan. Guru ini mencatat bahwa siswa kesulitan menyelesaikan masalah matematis dan memiliki kemampuan dasar berhitung yang kurang baik. Hal ini sebagian disebabkan karena guru belum memberikan pemahaman yang mendalam kepada siswa terkait materi yang diajarkan.

Secara keseluruhan, diagram ini mengidentifikasi beberapa permasalahan umum yang dihadapi dalam pembelajaran matematika,

seperti rendahnya kemampuan penalaran siswa, kurangnya pemahaman konsep dasar, serta tantangan dalam menerapkan metode pembelajaran yang lebih interaktif seperti PBL. Guru-guru dalam wawancara ini juga menyoroti pentingnya memperhatikan latar belakang siswa dan menyesuaikan pendekatan pembelajaran agar lebih efektif. Tantangan-tantangan tersebut mendukung dan menguatkan kebutuhan untuk merancang Desain Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Pemahaman Konsep Materi Peluang.

B. Desain

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan lapangan, maka Desain Pembelajaran dengan Model PBL terhadap Pemahaman Konsep Materi Peluang akan dibuat dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Resume Modul Ajar

Komponen	Detail
Identitas	Penyusun: (AA) Sekolah : Salah satu sekolah negeri di Indramayu Kelas: XII Mata Pelajaran: Matematika
Fase/Kelas	Fase F / Kelas XII TJKT
Materi	Peluang
Alokasi Waktu	2 x 45 menit
Kompetensi Awal	Menguasai operasi perkalian dan penjumlahan, serta kaidah pencacahan (aturan penjumlahan, perkalian, dll).
Profil Pelajar Pancasila	Beriman dan bertakwa, berkebinekaan global, bergotong royong, bernalar kritis, mandiri
Sarana dan Prasarana	Alat tulis, smartphone, LCD proyektor, laptop, spidol, papan tulis, PowerPoint interaktif, bahan ajar
Model Pembelajaran	Pendekatan saintifik, strategi berdiferensiasi, <i>Problem Based Learning</i>

Komponen	Detail
	<i>Learning (PBL), diskusi dengan Teaching at the Right Level (TaRL)</i>
Tujuan Pembelajaran	Mendeskripsikan peluang suatu kejadian dan menentukan nilai peluang menggunakan kombinasi
Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	Menentukan ruang sampel dan titik sampel, peluang suatu kejadian
Pertanyaan Pemantik	Peluang hujan dan badai terjadi bersamaan, peluang terambilnya bola biru dari kotak
Kegiatan Pembelajaran	Pendahuluan, kegiatan inti dengan diskusi kelompok, presentasi, evaluasi
Penilaian	Penilaian kognitif melalui soal di Kahoot, penilaian keterampilan melalui diskusi dan presentasi, penilaian sikap melalui observasi
Referensi	Perangkat Ajar Peluang, Video, PPT, tautan sumber pembelajaran

Modul Ajar Peluang ini berfokus kepada materi peluang suatu kejadian. Capaian pembelajaran yang diharapkan adalah peserta didik mampu mengidentifikasi peluang suatu kejadian dan menentukan nilai peluang suatu kejadian dengan menggunakan kombinasi. Modul ini mengintegrasikan Profil Pelajar Pancasila dengan menekankan nilai-nilai seperti beriman dan bertakwa, bergotong royong, bernalar kritis, serta mandiri. Dalam pelaksanaannya, sarana yang digunakan mencakup alat tulis, laptop, proyektor, papan tulis, dan bahan ajar seperti slide canva. Pendekatan yang diterapkan dalam pembelajaran adalah *Problem Based Learning* (PBL), dilengkapi dengan metode diskusi dan pendekatan saintifik. Tujuan dari pembelajaran ini adalah agar siswa dapat mendeskripsikan dan

menghitung peluang suatu kejadian menggunakan kombinasi. Proses pembelajaran terdiri dari beberapa fase, mulai dari orientasi, diskusi kelompok, presentasi hasil, hingga evaluasi. Penilaian keterampilan dan sikap dilakukan melalui observasi diskusi dan presentasi kelompok. Berikut ini adalah bagan dari proses pembelajaran yang dilakukan:



Gambar 3.4 Bagan Proses Pembelajaran

C. Develop

a) Uji Kelayakan

1) Membuat hipotesis

$$H_0: \text{Modul Ajar tidak layak digunakan}$$

$$H_1: \text{Modul Ajar layak digunakan}$$

2) Hasil Analisis

Berdasarkan Tabel Chi-Square Test didapat:

Chi-Square Tests				
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4.334 ^a	1	.037	
Continuity Correction ^b	2.790	1	.095	
Likelihood Ratio	3.935	1	.047	
Fisher's Exact Test				.093 .052
Linear-by-Linear Association	4.249	1	.039	
Number of Valid Cases	51			

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.47.
b. Computed only for a 2x2 table

Sumber: SPSS

3) Keputusan

Berdasarkan Tabel Chi-Square Test didapat Asymp. Sig = 0.037 < 0.05, maka tolak H₀, sehingga **modul ajar layak digunakan**.

Adapun perbaikan modul ajar disarankan juga oleh validator di bagian:

a) Perbaikan Cover

Sebelum



Gambar 3.5 Cover sebelum Revisi

Sesudah



Gambar 3.6 Cover sesudah Revisi

b) Perbaikan Alur Tujuan Pembelajaran

Tabel 3.2 Alur Tujuan Pembelajaran

Alur Tujuan Pembelajaran	
Perbaikan	
Sebelum	Peserta didik mampu menentukan ruang sampel dan titik sampel
	Peserta didik mampu menentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan kombinasi
Sesudah	Peserta didik mampu menentukan ruang sampel dan titik sampel dengan benar
	Peserta didik mampu menentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan kombinasi dengan benar

c) Kegiatan Pembelajaran

Tabel 3.3 Kegiatan Pembelajaran

	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
Sebelum	<ul style="list-style-type: none"> • Memotivasi peserta didik untuk tetap bersemangat dalam belajar • Memberikan pertanyaan pemantik • Memberikan <i>Brainstroming</i> 	Mengikuti dengan seksama untuk meningkatkan semangat belajar
Sesudah	<ul style="list-style-type: none"> • Memotivasi peserta didik untuk tetap bersemangat dalam belajar • Memberikan pertanyaan pemantik • Memberikan <i>Brainstroming</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dengan seksama untuk meningkatkan semangat belajar • Peserta didik menyimak pertanyaan pemantik yang diberikan • Peserta didik mengikuti kegiatan <i>Brainstroming</i> yang dipimpin oleh guru

d) Penggunaan Bahasa

Tabel 3.4 Kegiatan Pembelajaran

Fase 2	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Sebelum	<ul style="list-style-type: none"> • Mengorganisasikan siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa sesuai dengan hasil dari kemampuan awal • Memberikan LKPD (tipe A,B, dan C) kepada masing-masing kelompok untuk di diskusikan • Memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami petunjuk kegiatan pada LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk berkelompok • Peserta didik dalam kelompok menerima LKPD dan berdiskusi mengerjakan LKPD • Peserta didik dalam kelompok diberi kesempatan untuk memahami petunjuk kegiatan yang terdapat pada LKPD. Jika terdapat kelompok yang belum memahami petunjuk LKPD maka diperkenankan bertanya kepada guru
Sesudah	<ul style="list-style-type: none"> • Mengorganisasikan peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 peserta didik sesuai dengan hasil dari kemampuan awal • Memberikan LKPD (tipe A,B, dan C) kepada masing-masing kelompok untuk di diskusikan • Memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami petunjuk kegiatan pada LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk berkelompok • Peserta didik dalam kelompok menerima LKPD dan berdiskusi mengerjakan LKPD • Peserta didik dalam kelompok diberi kesempatan untuk memahami petunjuk kegiatan yang terdapat pada LKPD.

Pada Gambar yang diperbaiki adalah bagian sampul atau cover modul ajar, yaitu menambahkan identitas diri berupa nama penyusun. Selanjutnya adalah mengubah tujuan pembelajaran agar sesuai dengan

prinsip ABCD (*Audience, Behavior, Condition, Degree*).

b) Uji Praktis

Tabel 3.3 Uji Kepraktisan

Kategori	Respons Siswa		Respon Observer	
	N	Presentase	N	Presentase
1	0	0%	0	0%
2	0	0%	0	0%
3	95	13%	0	0%
4	326	46%	2	9%
5	293	41%	2	91%
4 + 5		87%		100%

Karena jumlah skor 4 (Praktis) dan 5 (Sangat Praktis) melebihi KKTP, maka modul ajar dapat dikatakan **praktis untuk digunakan**.

c) Uji Efektif

Uji Normalitas Data

1) Hipotesis Statistik

H_0 : Data diambil dari Populasi Tidak Berdistribusi Normal

H_1 : Data diambil dari Populasi Berdistribusi Normal

2) Hasil Analisis

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Pemahaman Konsep Peluang	.078	34	.200 ^b	.979	34	.731

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

3) Menentukan Keputusan

Dari tabel Test of Normality Shapiro Wilk didapat $Sig. = 0.731 > 0.05$, sehingga data yang diambil dari populasi berdistribusi normal.

Uji One Sample Test (Uji – t)

1) Hipotesis

H_0 : Modul ajar tidak efektif terhadap pemahaman konsep siswa

H_1 : Modul ajar efektif terhadap pemahaman konsep siswa

2) Hasil Analisis

One-Sample Test					
t	df	Sig. (2-tailed)	95% Confidence Interval of the Difference		
			Mean Difference	Lower	Upper
7.468	33	.000	6.235	4.54	7.93

3) Menentukan Keputusan

Karena $Sig. = 0.000 < 0.05$, maka tolak H_0 , sehingga modul ajar efektif terhadap pemahaman konsep siswa.

D. Disseminated

Produk yang telah dikembangkan telah disebarluaskan kepada pihak-pihak yang berkepentingan. Hasil dari penyebarluasan tersebut dapat diakses secara daring. Informasi lengkap mengenai produk disediakan dalam bentuk dokumentasi.

Dokumentasi tersebut tersedia melalui situs web berikut:

<https://sites.google.com/ppg.belajar.id/perangkat-pembelajaran/dokumentasi>.



Gambar 3.7. Tampilan modul yang disematkan.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan diperoleh bahwa model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) memiliki pengaruh yang besar dalam kemampuan pemahaman konsep matematis siswa serta layak dan praktis dan efektif digunakan pada pembelajaran materi peluang. Penerapan PBL ini perlu disesuaikan dengan kemampuan kognitif siswa agar siswa tidak merasa bingung selama proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amara, E., Wahyuni, R., & Anitra, R. (2024). Penerapan Model Contextual Teaching and Learning Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 5(1), 40–46. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v5i1.2334>
- Cresswell, C., & Speelman, C. P. (2020). Does mathematics training lead to better logical thinking and reasoning? A cross-sectional assessment from students to professors. *PLOS ONE*, 15(7), e0236153. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236153>
- Djou, A., Buhungo, T. J., Supartin, & Arbie, A. (2022). Practicality of learning devices in problem-based learning implementation in contextual teaching and learning approach. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(6), 748–753. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i6.4245>
- Fischhoff, B., & Broomell, S. B. (2020). Judgment and Decision Making. *Annual Review of Psychology*, 71(1), 331–355. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010419-050747>
- Ghahramani, S. (2024). *Fundamentals of probability*. CRC Press.
- Hafriani, Fauziah, U., Nazariah, N., & Kamarullah, K. (2024). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Siswa Di MAN 1 Aceh Barat. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 5(1), 33–39. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v5i1.2501>

- Hokor, E. K. (2022). Probabilistic Thinking for Life: The Decision-Making Ability of Professionals in Uncertain Situations. *International Journal of Studies in Education and Science*, 4(1), 31–54. <https://doi.org/10.46328/ijses.44>
- Huang, C.-H. (2021). Exploring the Continuous Usage Intention of Online Learning Platforms from the Perspective of Social Capital. *Information*, 12(4), 141. <https://doi.org/10.3390/info12040141>
- Husnidar, H., & Hayati, R. (2021). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(2), 67–72. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v2i2.811>
- Karim, A., Faridah, E., Surya, E., Bukit, N., & Idawati, I. (2024). Penerapan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 5(1), 77–82. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v5i1.2404>
- Kavenuke, P. S., & Muthanna, A. (2021). Teacher educators' perceptions and challenges of using critical pedagogy: A case study of higher teacher education in Tanzania. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 18(4), 1–17.
- Lapuz, A. M., & Fulgencio, M. N. (2020). Improving the critical thinking skills of secondary school students using problem-based learning. *Lapuz, AME, & Fulgencio, MN (2020). Improving the Critical Thinking Skills of Secondary School Students Using Problem-Based Learning*.
- Learning. *International Journal of Academic Multidisciplinary Research*, (4), 1, 1–7.
- Masruroh, B., & Kurniawati, Y. (2024). Pengembangan Modul Ajar Problem Based Learning (PBL) pada Materi Peluang di Kelas X SMA Assa™ adah Bungah Gresik. *EDUKASI*, 22(1), 733–745.
- Park, J. H., Niu, W., Cheng, L., & Allen, H. (2021). Fostering Creativity and Critical Thinking in College: A Cross-Cultural Investigation. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.760351>
- Purwati, R. I., Lukman, H. S., & Imswatama, A. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pbl Dengan Pendekatan Rme Terhadap Kemampuan Literasi Matematika Siswa. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(1), 23–30. <https://doi.org/10.51179/asimetris.2.1.23-30>
- Sakir, N. A. I., & Kim, J. G. (2020). Enhancing Students' Learning Activity and Outcomes via Implementation of Problem-based Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12), em1925. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9344>
- Savery, J. R. (2019). Comparative pedagogical models of problem-based learning. *The Wiley Handbook of Problem-based Learning*, 81–104.
- Smith, K., Maynard, N., Berry, A., Stephenson, T., Spiteri, T., Corrigan, D., Mansfield, J., Ellerton, P., & Smith, T. (2022). Principles of Problem-Based Learning (PBL) in STEM Education: Using Expert Wisdom and Research to Frame Educational Practice. *Education*

- Sciences, 12(10), 728.
<https://doi.org/10.3390/educsci12100728>
- Ssemugenyi, F. (2022). Trapped at the crossroads: Does problem-based learning make a difference? The moderating role of traditional mode of instruction. *Cogent Education*, 9(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2068398>
- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of Problem-Solving Strategies in Mathematics Education Supporting the Sustainability of 21st-Century Skills. *Sustainability*, 12(23), 10113.
<https://doi.org/10.3390/su122310113>
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 713–717.
- Wijnen, F., Walma van der Molen, J., & Voogt, J. (2023). Primary school teachers' attitudes toward technology use and stimulating higher-order thinking in students: a review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(4), 545–567.
<https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1991864>
- Witraguna, K. Y., & Suryawan, I. P. P. (2024). Persepsi Guru Terhadap Pembelajaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 2026–2038.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i3.3382>
- Zheng, Q.-M., Li, Y.-Y., Yin, Q., Zhang, N., Wang, Y.-P., Li, G.-X., & Sun, Z.-G. (2023). The effectiveness of problem-based learning compared with lecture-based learning in surgical education: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, 23(1), 546.
<https://doi.org/10.1186/s12909-023-04531-7>