



Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia is licensed under
A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

Desain Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Culturally Responsive Teaching* terhadap Pemahaman Konsep Peluang

Problem Based Learning Design Based on Culturally Responsive Teaching for Understanding the Concept of Opportunity

Widi Rahmawati Drajat¹, Farid Gunandi^{2*}, Rosyadi³, Komariah⁴

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

⁴ SMK Negeri 1 Sindang, Indramayu, Indonesia

*Corresponding author. Ir. H. Juanda, 45213, Indramayu, Indonesia.

widi.rahmawati@unwir.ac.id¹

farid.gunandi@unwir.ac.id^{2*}

rosyadi@unwir.ac.id³

rizaliklil@gmail.com⁴

Received 22 April 2025; Received in revised form 3 August 2025; Accepted 10 August 2025

Kata Kunci :

problem based learning;
culturally responsive teaching;
peluang; desain pembelajaran;
pemahaman konsep

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran matematika yang mengintegrasikan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) guna meningkatkan pemahaman konsep peluang pada siswa kelas XII SMK. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya pemahaman siswa terhadap peluang materi, yang disebabkan oleh minimnya keterampilan penalaran matematis, rendahnya motivasi belajar, serta dominasi metode konvensional seperti ceramah dan latihan soal. Siswa juga kesulitan dalam menyelesaikan soal kontekstual dan menerapkan kaidah pencacahan. Pendekatan CRT dinilai mampu menjadikan pembelajaran lebih relevan karena materi terkait dengan latar belakang siswa, sementara PBL mendorong keterlibatan aktif dan pengembangan kemampuan berpikir kritis melalui pemecahan masalah nyata. Metode penelitian yang digunakan adalah model pengembangan 4D, yang terdiri atas tahapan *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Pada tahap *Define*, dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru untuk mengetahui tantangan dan kesiapan penerapan pembelajaran berbasis PBL-CRT. Tahap *Desain* menghasilkan prototipe rencana pembelajaran, modul terbuka, dan instrumen evaluasi. Tahap Pengembangan meliputi uji kelayakan oleh para ahli, uji kepraktisan di kelas, serta uji efektivitas melalui analisis minat dan hasil belajar siswa. Hasil uji kelayakan menunjukkan modul layak digunakan (Asymp.Sig = 0.004 < 0.05), uji kepraktisan memperoleh skor 4 dan 5 sebesar 97%, dan uji efektivitas menunjukkan bahwa modul meningkatkan minat belajar secara signifikan (Sig. = 0.01 < 0.05). Tahap *Disseminate* dilakukan melalui penyebaran produk pembelajaran secara berani melalui website. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang menggabungkan PBL dan CRT mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa secara signifikan, serta menciptakan suasana belajar yang lebih inklusif, kontekstual, dan relevan dengan pengalaman serta budaya siswa.

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran adaptif di lingkungan SMK, khususnya dalam mata pelajaran matematika pada materi peluang.

Keywords :

*problem-based learning;
culturally responsive teaching;
opportunities; learning design;
conceptual understanding*

ABSTRACT

This study aims to develop a mathematics learning design that integrates Problem-Based Learning (PBL) with the Culturally Responsive Teaching (CRT) approach to improve the understanding of probability among Grade XII SMK students. The background of this study is the problem of low student understanding of probability material caused by minimal mathematical reasoning skills, low motivation to learn, and the dominance of conventional methods such as lectures and practice questions. Students also have difficulty solving contextual problems and applying enumeration rules. The CRT approach is considered to make learning more relevant because it links the material to the student's cultural background, while PBL encourages active participation and the development of critical thinking skills through solving real problems. The research method used is the 4D development model, which consists of the Define, Design, Develop, and Disseminate stages. In the Define stage, a needs analysis is conducted through teacher interviews to determine the challenges and readiness to implement PBL-CRT-based learning. The design stage produces a prototype of the learning design, teaching modules, and evaluation tools. The development phase includes a feasibility test by experts, a practical test in the classroom, and an effectiveness test by analyzing students' interests and learning outcomes. The results of the feasibility test showed that the module was feasible to use (Asymp. Sig = 0.004 < 0.05), the practicality test obtained a score of 4 and 5 out of 97%, and the effectiveness test showed that the module significantly increased learning interest (Sig. = 0.01 < 0.05). The dissemination phase was carried out by distributing the learning products online through the website. The results of the study showed that the learning design combining PBL and CRT can significantly improve students' understanding of mathematical concepts and create a learning atmosphere.

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep materi peluang melibatkan kemampuan siswa untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip dasar dalam teori probabilitas. Ini mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi ruang sampel, menghitung probabilitas kejadian, dan memahami konsep-konsep seperti kejadian independen dan dependen. Pemahaman konsep matematis pada materi peluang sangat penting untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan ketidakpastian dan pengambilan keputusan (Reynae & Brainerd, 2023). Menguasai konsep peluang penting bagi siswa karena pemahaman tentang peluang membantu individu membuat keputusan yang lebih baik dalam situasi yang melibatkan ketidakpastian, seperti dalam perencanaan keuangan atau evaluasi risiko. Pemahaman konsep peluang dapat meningkatkan kemampuan analitis siswa, yang berguna dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari (Cai dkk., 2020).

Selain itu, Nailopo dkk. (2022) mengungkapkan bahwa salah satu alasan utama siswa tidak menguasai konsep peluang adalah kurangnya pemahaman mendalam tentang konsep dasar matematika yang mendukung teori probabilitas. Selain itu, metode pengajaran yang kurang efektif dan minimnya latihan soal yang aplikatif juga berkontribusi terhadap rendahnya pemahaman siswa. Beberapa faktor yang menyebabkan siswa tidak menguasai pemahaman konsep materi peluang meliputi: (1) metode pengajaran yang tidak variatif, karena penggunaan metode pengajaran tradisional yang tidak melibatkan siswa secara aktif dapat menghambat pemahaman konsep; (2) kurangnya latihan dan aplikasi praktis,

karena siswa membutuhkan lebih banyak latihan dan contoh aplikasi nyata untuk memahami konsep peluang dengan baik; dan (3) keterbatasan sumber belajar, kurangnya akses ke sumber belajar yang relevan dan interaktif dapat menghambat proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian Thibaut dkk. (2018), yang menyoroti pentingnya variasi metode pengajaran dan penyediaan sumber belajar yang memadai.

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning/PBL*) efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep materi peluang karena dapat mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui pemecahan masalah nyata, melatih siswa untuk berpikir kritis dan analitis dalam menyelesaikan masalah, serta membuat pembelajaran lebih relevan dan menarik bagi siswa. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Pramesti & Mampouw (2020) menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa pada materi peluang. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi peluang karena PBL mendorong siswa untuk memecahkan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan mereka (Gordon & Espinoza, 2020). Ketika digabungkan dengan CRT, pembelajaran menjadi lebih bermakna karena mengaitkan materi dengan latar belakang budaya siswa, sehingga konsep peluang lebih mudah dipahami. Selain itu, pendekatan CRT memastikan bahwa budaya dan pengalaman siswa dihargai dalam proses pembelajaran, yang meningkatkan partisipasi dan motivasi mereka. Dengan demikian, siswa lebih terlibat dalam memahami konsep peluang melalui konteks budaya mereka.

Problem Based Learning adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana mereka belajar tentang suatu subjek melalui pengalaman memecahkan masalah terbuka (De Silva dkk., 2023). Dalam PBL, siswa bekerja dalam kelompok untuk mengidentifikasi apa yang mereka perlu pelajari untuk memahami dan menyelesaikan masalah yang diberikan, dengan fasilitasi dari guru. Menurut penelitian Dakabesi & Luoise (2019), PBL efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Culturally Responsive Teaching* (CRT) adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pengakuan dan penghargaan terhadap identitas budaya siswa (Berlian & Huda, 2022). Tujuannya adalah membantu siswa menerima dan memperkuat identitas budayanya, serta meningkatkan prestasi belajar dengan mengaitkan materi pelajaran dengan latar belakang budaya dan pengalaman hidup mereka.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching* berperan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi peluang, seperti penelitian yang dilakukan oleh Susilowati dkk. (2024) menunjukkan bahwa penerapan model PBL yang terintegrasi dengan pendekatan CRT dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika, termasuk materi peluang. Dengan mengaitkan konsep matematika dengan budaya dan pengalaman hidup siswa, pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna, sehingga siswa lebih mudah memahami dan menerapkan konsep peluang. Selain itu, penelitian lain menemukan bahwa penerapan model PBL terintegrasi dengan CRT secara signifikan meningkatkan hasil belajar matematika siswa (Umayrah dkk., 2025). Meskipun penelitian ini berfokus pada mata pelajaran kimia, temuan ini menunjukkan potensi efektivitas pendekatan serupa dalam meningkatkan pemahaman konsep pada mata pelajaran lain, termasuk matematika.

Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena melibatkan siswa SMK kelas XII TJKT (Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi), sedangkan pada penelitian sebelumnya melibatkan peninjauan terhadap siswa SMP dan kelas XI SMA. Oleh karena itu, peneliti akan membuat desain pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching* terhadap pemahaman konsep peluang.

Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pengembangan desain pembelajaran matematika yang mengintegrasikan pendekatan PBL dan CRT secara simultan pada peluang materi, dengan menyesuaikan konteks masalah dan strategi pembelajaran terhadap keberagaman budaya siswa SMK. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep peluang secara lebih efektif, kontekstual, dan inklusif. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena tidak hanya fokus pada penerapan PBL atau CRT secara terpisah, tetapi menggabungkan keduanya untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan relevan bagi siswa dari berbagai latar belakang budaya.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) digunakan dalam pengembangan desain pembelajaran materi peluang yang mengintegrasikan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Culturally Responsive Teaching* (CRT) karena model ini menawarkan pendekatan yang sistematis dan terstruktur. Tahapan dalam model 4D memastikan bahwa desain pembelajaran dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan, dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik siswa, diuji untuk memastikan keefektifannya, dan akhirnya didiseminasikan agar dapat diterapkan secara luas. Penggunaan desain 4D memungkinkan kesalahan dalam mengintegrasikan berbagai pendekatan pembelajaran. Dalam konteks ini, PBL digunakan untuk memecahkan pemecahan masalah nyata yang kontekstual dengan kehidupan siswa, sementara CRT memastikan bahwa pembelajaran relevan dengan latar belakang budaya dan pengalaman siswa. Dengan demikian, materi yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan peluang pemahaman konsep, tetapi juga memperhatikan keberagaman siswa didik, menjadikan pembelajaran lebih inklusif, kontekstual, dan bermakna sosial. Selain itu, sejumlah penelitian terbaru menunjukkan bahwa PBL yang dikombinasikan dengan pendekatan CRT secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa, memberikan dasar empiris yang kuat bagi penerapan model ini dalam konteks pembelajaran materi peluang (Safirah dkk., 2024; Umam dkk., 2025).

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Maret 2025 di salah satu SMK di Indramayu, melibatkan 30 siswa kelas 12 Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) sebagai subjek penelitian. Selain itu, desain penelitian 4D juga menekankan pentingnya validasi dan uji coba pada tahap pengembangan dan penyebaran, sehingga materi terbuka yang dihasilkan memiliki tingkat validitas dan efektivitas yang tinggi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan desain 4D dapat meningkatkan ketuntasan belajar dan kemampuan kognitif siswa (Khovivah dkk., 2022; Sukma dkk., 2021).

Dengan demikian, desain 4D menjadi pilihan yang tepat dalam mengembangkan peluang materi pembelajaran yang menggabungkan PBL dan CRT. Desain ini memastikan bahwa pembelajaran yang dihasilkan tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga sesuai dengan keberagaman budaya siswa, sehingga mendukung pembelajaran yang lebih adil, relevan, dan memberdayakan seluruh siswa.

Definition

Pada tahap ini, faktor kebutuhan produk dianalisis melalui wawancara dengan guru untuk menggali pengalaman mereka dalam mengajar materi Peluang. Wawancara dengan guru dalam pengembangan modul ajar dan LKPD penting untuk memastikan materi sesuai dengan kebutuhan siswa dan kondisi pembelajaran di kelas. Selain itu, analisis kebutuhan melalui wawancara terbukti efektif dalam mengembangkan bahan ajar elektronik berbasis *Problem Based Learning* (PBL), di mana guru dan siswa mampu memberikan masukan langsung tentang kelebihan, kekurangan, dan kebutuhan konten yang relevan dalam konteks pembelajaran matematika (Novianto dkk., 2025). Guru memiliki wawasan langsung terkait tantangan, preferensi belajar, serta metode yang efektif, sehingga wawancara membantu menyesuaikan isi materi dengan kurikulum, keterbatasan sumber daya, dan strategi pembelajaran yang telah terbukti berhasil. Keterlibatan guru dalam pengembangan bahan ajar meningkatkan relevansi dan efektivitas pembelajaran (Musyrifah dkk., 2022). Dengan demikian, wawancara guru menjadi langkah strategis untuk menciptakan modul ajar dan LKPD yang lebih kontekstual dan aplikatif.

Instrumen yang digunakan dalam wawancara adalah pedoman yang telah divalidasi secara logis, dengan rincian yang disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Pedoman wawancara guru

No.	Indikator
1.	Pemahaman guru tentang <i>Culturally Responsive Teaching</i> (CRT).
2.	Kesiapan dan kompetensi guru dalam implementasi PBL berbasis CRT.
3.	Strategi guru dalam mengaitkan materi Peluang dengan konteks budaya lokal.
4.	Kendala yang dihadapi dalam implementasi PBL berbasis CRT.

(Indarwati dkk., 2024)

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif, yang bertujuan untuk memahami makna di balik fenomena yang diteliti. Proses analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan, seperti pengumpulan data, reduksi data, analisis data menggunakan ATLAS.ti, dan deskripsi data. Proses analisis ini memastikan bahwa data yang diperoleh tidak hanya dikumpulkan, tetapi juga diolah secara mendalam untuk menghasilkan kesimpulan yang bermakna dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah

Design

Pada tahap ini, langkah yang dilakukan adalah merancang prototipe awal yang akan dikembangkan. Proses desain dalam penelitian pengembangan model 4D dimulai dengan menganalisis kebutuhan pembelajaran, termasuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi siswa dalam memahami materi peluang serta meninjau kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku. Selanjutnya, disusun rancangan pembelajaran yang mengintegrasikan model PBL dengan pendekatan CRT dalam materi peluang. Rancangan ini mencakup pengembangan modul ajar, penyusunan bahan ajar, serta perancangan strategi pembelajaran yang mendorong siswa untuk berperan aktif dalam menyelesaikan masalah terkait konsep peluang. Selain itu, disiapkan pula instrumen evaluasi, seperti LKPD dan soal tes pemahaman konsep, yang diselaraskan dengan tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, serta pendekatan PBL berbasis CRT.

Develop

Pada tahap *Develop*, penelitian ini berfokus pada pengembangan dan pengujian perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) yang telah dirancang pada tahap *Design*. Pada tahap ini, dilakukan uji kelayakan, uji kepraktisan, dan uji efektivitas.

a. Uji Kelayakan

Pada tahap uji kelayakan, evaluasi dilakukan dengan melibatkan tiga ahli, yaitu ahli pedagogik/guru, ahli media/dosen, dan ahli materi/guru. Uji kelayakan ini bertujuan untuk memastikan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Analisis data dalam tahap ini menggunakan metode Aiken untuk menilai validitas desain pembelajaran. Proses uji kelayakan meliputi uji kelayakan pedagogik, uji kelayakan media, dan uji kelayakan materi oleh para ahli.

1) Uji Kelayakan Pedagogik

Tabel 2. Indikator uji kelayakan pedagogik

No.	Indikator
1.	Kelayakan Isi (<i>Content Feasibility</i>)
2.	Kelayakan Pembelajaran (<i>Instructional Feasibility</i>)
3.	Kelayakan Bahasa (<i>Language Feasibility</i>)
4.	Kelayakan Penyajian (<i>Presentation Feasibility</i>)
5.	Kelayakan Keterbacaan dan Interaktivitas (<i>Readability & Interactivity Feasibility</i>)

(Sugiyono, 2019)

2) Uji Kelayakan Pakar Media

Tabel 3. Indikator uji kelayakan pakar media

No.	Indikator
1.	Desain Sampul (<i>Cover</i>)
2.	Tata Letak Konten (<i>Layout</i>)
3.	Skema Warna
4.	Kualitas Tampilan atau Cetakan Digital
5.	Media Pembelajaran yang Digunakan

(Sugiyono, 2019)

3) Uji Kelayakan Pakar Materi

Tabel 4. Indikator uji kelayakan pakar materi

No.	Indikator
1.	Kelengkapan dan Kedalaman Materi
2.	Kejelasan Materi
3.	Relevansi dengan PBL dan CRT
4.	Keakuratan dan Kebenaran Ilmiah

(Sugiyono, 2019)

b. Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana modul ajar dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran di kelas. Proses ini dilakukan dengan pendampingan guru selama kegiatan pembelajaran, serta pengumpulan data melalui respons siswa dan lembar observasi yang diisi oleh guru. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji proporsi guna menilai tingkat kepraktisan modul ajar berdasarkan pengalaman penggunaannya di kelas, seperti pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Indikator uji kepraktisan

No.	Indikator
1.	Keterlaksanaan Pembelajaran
2.	Kemudahan dalam Memahami Materi
3.	Keterlibatan dan Partisipasi Siswa
4.	Kemandirian dan Motivasi Belajar
5.	Waktu Penyelesaian Tugas
6.	Kebermanfaatan Pembelajaran

(Arends, 2012)

c. Uji Efektivitas

Tahap akhir dalam evaluasi modul ajar adalah uji efektivitas, yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana modul tersebut berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Pengujian ini dilakukan dengan melibatkan siswa yang sebelumnya telah mengikuti uji kepraktisan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *comparative one-sample design* untuk membandingkan tingkat pemahaman konsep siswa setelah menggunakan modul ajar dengan standar yang telah ditentukan, pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Indikator uji efektivitas

No.	Indikator
1.	Partisipasi Aktif dalam Diskusi Kelompok
2.	Kepercayaan Diri dalam Menyampaikan Ide dan Pendapat
3.	Kolaborasi dan Dukungan terhadap Anggota Kelompok
4.	Pemahaman Konsep dan Aplikasi dalam Kehidupan Nyata
5.	Peningkatan Hasil Belajar melalui Diskusi
6.	Keterlaksanaan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)
7.	Kendala dalam Penerapan PBL
8.	Keterkaitan Pembelajaran dengan Budaya Siswa (<i>Culturally Responsive Teaching</i> – CRT)
9.	Tantangan dalam Penerapan CRT

(Hmelo-Silver & Barrows, 2006; Ladson-Billings, 2017)

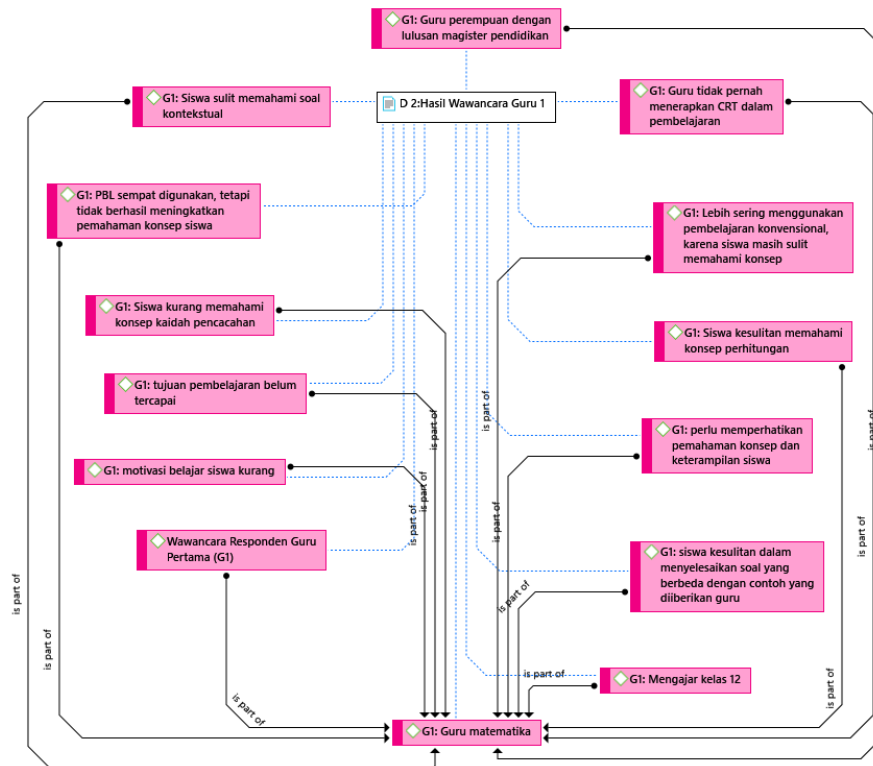
Disseminate

Tahap ini merupakan fase penyebaran hasil pengembangan melalui media website, yang mencakup produk berupa perangkat pembelajaran. Tujuannya adalah agar produk tersebut dapat diakses dan dimanfaatkan oleh para guru maupun calon guru.

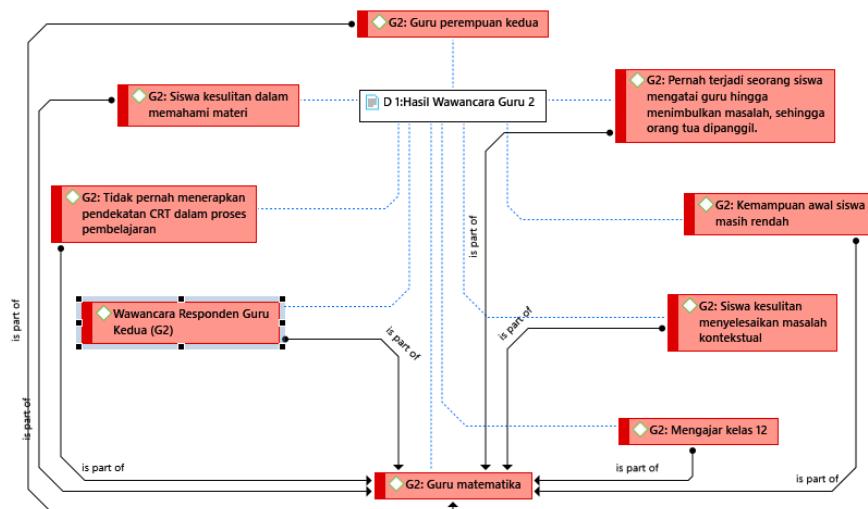
HASIL DAN PEMBAHASAN

Definition

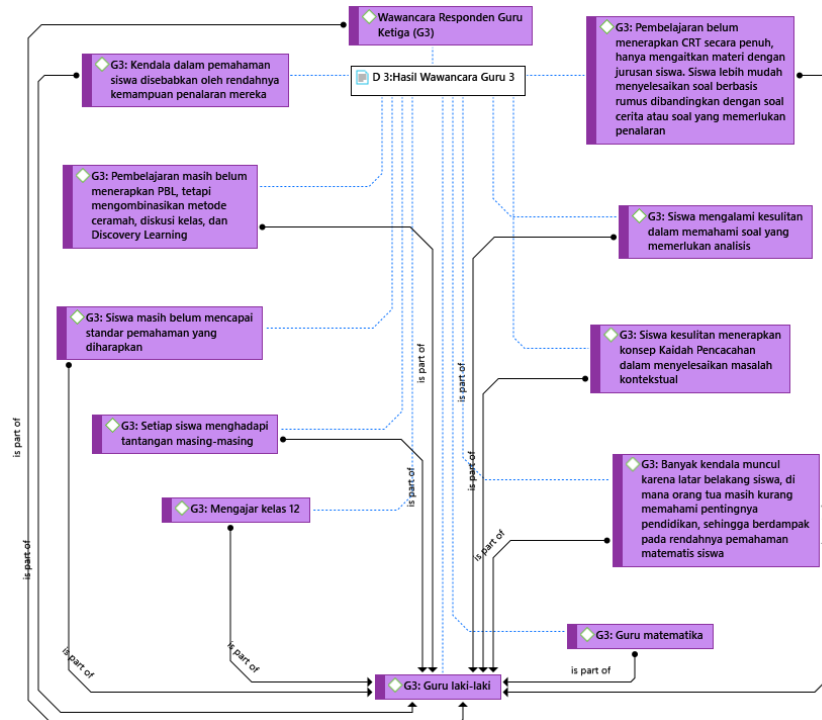
Analisis data dalam bagian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan melalui beberapa tahap, yaitu pengumpulan data, reduksi data ke dalam bentuk teks dialog, analisis dan pengodean dengan bantuan perangkat lunak Atlas.ti, serta penyajian data dalam bentuk bagan yang kemudian dideskripsikan pada Gambar 1, 2, dan 3.



Gambar 1. Hasil wawancara lapangan responden pertama



Gambar 2. Hasil wawancara langan responden kedua



Gambar 3. Hasil wawancara lapangan responden ketiga

Gambar yang diunggah merupakan diagram pemetaan hasil wawancara dengan tiga guru matematika yang mengajar di kelas 12. Diagram ini menggambarkan berbagai aspek terkait pengalaman, tantangan, serta pendekatan yang diterapkan oleh para guru dalam proses pembelajaran.

Guru 1 (G1) adalah seorang perempuan dengan latar belakang pendidikan magister yang mengajar matematika di kelas 12. Ia menyoroti bahwa tujuan pembelajaran belum tercapai karena motivasi belajar siswa yang rendah. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal kontekstual, menyelesaikan soal yang berbeda dari contoh yang diberikan guru, serta memahami konsep kaidah pencacahan dan perhitungan. G1 tidak pernah menerapkan CRT dalam pembelajaran dan lebih sering menggunakan metode konvensional karena siswa sulit memahami konsep. Meskipun sempat menggunakan PBL, pendekatan ini tidak berhasil meningkatkan pemahaman siswa.

Guru 2 (G2) adalah seorang perempuan yang mengajar matematika di kelas 12. Ia menyebutkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi dan menyelesaikan masalah kontekstual. Kemampuan awal siswa masih rendah, dan belum pernah diterapkan pendekatan CRT dalam pembelajaran. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah adanya kasus seorang siswa yang mengatai guru hingga menimbulkan masalah yang melibatkan orang tua. Hal ini menunjukkan adanya tantangan dalam manajemen kelas serta kurangnya pemahaman dan keterampilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan belajar.

Guru 3 (G3) adalah seorang laki-laki yang mengajar matematika di kelas 12. Ia menyatakan bahwa pembelajaran belum menerapkan CRT secara penuh dan siswa lebih mudah memahami soal berbasis rumus daripada soal cerita yang memerlukan penalaran. Kendala utama dalam pembelajaran adalah rendahnya kemampuan penalaran siswa, terutama dalam memahami soal analisis dan menerapkan kaidah pencacahan dalam masalah kontekstual. Pembelajaran belum sepenuhnya menggunakan PBL, tetapi sudah dikombinasikan dengan metode ceramah, diskusi, dan *Discovery Learning*. Selain itu, faktor latar belakang keluarga siswa yang kurang mendukung pendidikan turut berkontribusi terhadap rendahnya pemahaman matematis mereka.

Berdasarkan hasil wawancara dengan tiga guru matematika yang mengajar di kelas 12, terdapat beberapa kesamaan dan perbedaan dalam pendekatan mereka terhadap pembelajaran. Secara umum, ketiganya mengakui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal kontekstual dan konsep matematika, terutama dalam kaidah pencacahan dan perhitungan. Mereka juga cenderung menggunakan metode pembelajaran konvensional, seperti ceramah dan latihan soal, karena siswa masih kesulitan dalam memahami konsep melalui pendekatan yang lebih inovatif. Selain itu, rendahnya kemampuan

penalaran siswa menjadi tantangan utama, di mana mereka lebih mudah memahami soal berbasis rumus dibandingkan soal yang memerlukan analisis dan pemecahan masalah.

Namun, terdapat beberapa perbedaan dalam penerapan strategi pembelajaran. G1 dan G3 sempat mencoba menerapkan PBL, meskipun hasilnya belum efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa, sementara G2 tidak pernah menerapkan pendekatan tersebut. Dalam hal CRT, G3 telah mengaitkan materi dengan jurusan siswa, meskipun belum menerapkannya secara penuh, sedangkan G1 dan G2 tidak pernah menggunakan pendekatan ini. Tantangan dalam manajemen kelas juga bervariasi, di mana G2 menghadapi masalah disiplin yang lebih serius, termasuk kasus siswa yang bersikap tidak sopan terhadap guru, sementara G1 dan G3 lebih menyoroti rendahnya motivasi belajar siswa serta kurangnya dukungan dari lingkungan keluarga.

Simpulan dari wawancara dengan tiga guru matematika kelas 12 menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal kontekstual, kaidah pencacahan, dan perhitungan akibat rendahnya motivasi serta keterbatasan penalaran matematis. Metode pembelajaran masih didominasi pendekatan konvensional, sementara PBL dan CRT belum diterapkan secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan integrasi Problem-Based Learning berbasis Culturally Responsive Teaching untuk meningkatkan keterlibatan, pemahaman konsep peluang, serta keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Design

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan di lapangan, rancangan "Desain Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Culturally Responsive Teaching* terhadap Pemahaman Konsep Peluang" akan disusun dengan rincian yang disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Desain model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching*

Komponen	Isi
Identitas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Penyusun: Nn ❖ Sekolah: SMK Negeri di Indramayu ❖ Kelas: XII ❖ Mata Pelajaran: Matematika ❖ Elemen: Analisis Data dan Peluang
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat melakukan penyelidikan statistika, memahami asosiasi variabel, menentukan model linear terbaik, dan memahami konsep peluang menggunakan permutasi dan kombinasi.
Kompetensi Awal	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menghitung operasi perkalian dan penjumlahan. ❖ Menguasai kaidah pencacahan (aturan penjumlahan, perkalian, perkalian, dan kombinasi)
Profil Pelajar Pancasila	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Beriman dan bertakwa ❖ Berkebinekaan global ❖ Bergotong royong ❖ Bernalar kritis ❖ Mandiri
Sarana dan Prasarana	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Alat: alat tulis, gawai, LCD proyektor, dan laptop ❖ Media: PowerPoint, bahan ajar, wordwall, dan lembar kerja peserta didik
Target Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Perlu Bimbingan (sulit memahami konsep) ❖ Mahir (memahami konsep, tetapi belum mampu menerapkannya) ❖ Sangat Mahir (memahami konsep dan mampu menerapkannya)
Pendekatan dan Metode	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Strategi: Berdiferensiasi ❖ Model Pembelajaran: <i>Problem Based Learning</i> (PBL) ❖ Pendekatan: <i>Teaching at the Right Level</i> (TaRL) ❖ <i>Culturally Responsive Teaching</i> (CRT) ❖ Metode: Diskusi dan Presentasi
Tujuan Pembelajaran	Dengan menerapkan pendekatan saintifik melalui model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) yang berlandaskan pada prinsip <i>Teaching at the Right Level</i> (TaRL) serta pendekatan <i>Culturally Responsive Teaching</i>

(CRT) yang dipadukan dengan metode diskusi kelompok dan presentasi dengan berbantuan Canva, serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), peserta didik dapat memahami cara menentukan ruang sampel dari sebarang kejadian sekaligus menentukan anggota kejadian dari percobaan acak, memahami peluang dan dapat menentukan peluang suatu kejadian, serta dapat menentukan, menyelesaikan, dan menganalisis, permasalahan yang berkaitan dengan peluang suatu kejadian dengan sikap beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, gotong royong, mandiri, dan bernalar kritis

Alur Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui diskusi kelompok, peserta didik diharapkan dapat memahami dan menjelaskan konsep peluang suatu kejadian dengan benar. Selain itu, peserta didik juga diharapkan mampu mengaplikasikan konsep peluang dalam kehidupan sehari-hari serta menentukan nilai peluang suatu kejadian menggunakan konsep kombinasi dengan tepat.

Kriteria Ketercapaian Pemahaman Bermakna Kegiatan Pembelajaran

Mampu menganalisis permasalahan peluang dan menentukan nilai peluang dari suatu kejadian
Peserta didik dapat menyelesaikan berbagai permasalahan terkait peluang.

Penilaian

- ❖ Pendahuluan (15 menit): Salam, doa, cek kehadiran, apersepsi, motivasi, pemberi acuan
- ❖ Inti (60 menit):
 1. Orientasi masalah dengan video dan diskusi.
 2. Organisasi peserta didik dalam kelompok.
 3. Penyelidikan dan pengumpulan informasi.
 4. Presentasi hasil kelompok.
 5. Analisis dan evaluasi pemahaman konsep peserta didik.
- ❖ Penutup (10 menit): Kuis, refleksi, pemberitahuan materi selanjutnya
- ❖ Kognitif: Soal melalui Wordwall
- ❖ Keterampilan: Diskusi dan presentasi
- ❖ Sikap: Observasi selama pembelajaran

Lampiran Referensi

- ❖ LKPD

- ❖ Link perangkat ajar

<https://sites.google.com/ppg.belajar.id/perangkatpembelajaran/longuru/home?authuser=0>



Perangkat Pembelajaran
Perangkat pembelajaran adalah seperangkat alat atau sarana yang digunakan oleh pendidik dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran. Perangkat ini disusun secara sistematis untuk membantu guru mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. Komponen perangkat pembelajaran dalam modul pembelajaran umumnya mencakup Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), silabus, bahan ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), instrumen penilaian, media pembelajaran, serta Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Dengan adanya perangkat pembelajaran, proses belajar mengajar dapat berjalan secara terstruktur, dan sesuai dengan capaian kompetensi yang diharapkan.

- ❖ Bahan ajar peluang

BAHAN AJAR
POKOK MATERI: PELUANG

A. Dasar-Dasar Peluang

Dalam kehidupan sehari-hari, kamu pasti sering mendengar pernyataan-pernyataan berikut:

- ❖ "Nanti sore mungkin akan turun hujan."
- ❖ "Pada permainan houpimpa, Ani dan Ina berpeluang besar menunjukkan posisi telapak tangan yang berbeda (atas dan bawah)."
- ❖ "Peluang Rima menang pada undian arisan sangat kecil."

Besar peluang ketiga pernyataan di atas dinyatakan dengan mungkin, berpeluang besar, dan berpeluang kecil. Di dalam matematika, besar peluang suatu kejadian atau pernyataan dapat ditentukan secara eksak. Untuk lebih jelasnya, pelajari uraian berikut:

1. Kejadian Acak

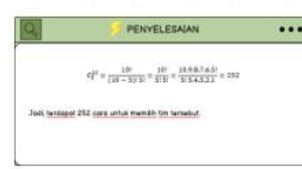
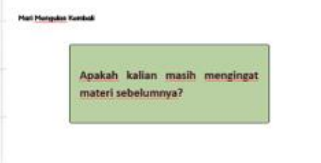
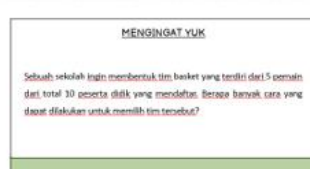
Kamu sedang bermain dengan temanmu dan kalian saling melempar uang logam. Temanmu bertanya, "Apakah kamu bisa menebak dengan pasti sisi mana yang akan muncul?" Kamu mencoba meyakinkan diri bahwa sisi angka akan keluar, tetapi ternyata gambar yang muncul. Mengapa hasil lemparan tidak bisa dipastikan? Apa yang dimaksud dengan kejadian acak dalam konteks ini?

Kejadian seperti ini disebut kejadian acak karena **hasilnya tidak bisa diprediksi secara pasti sebelumnya**. Kemungkinan yang bisa muncul hanya dua: angka atau gambar.

❖ **Video Pembelajaran**



❖ **PowerPoint materi peluang**
Slide PowerPoint Canva



Modul ajar ini dikembangkan untuk pembelajaran Matematika kelas XII di SMK Negeri di Indramayu dengan fokus pada *Analisis Data dan Peluang*. Modul ini disusun untuk membantu siswa dalam memahami konsep peluang, mengidentifikasi ruang sampel, dan menyelesaikan persoalan terkait peluang melalui pendekatan yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman masing-masing siswa. Proses pembelajaran dilaksanakan dengan strategi diferensiasi dan mengacu pada model Problem Based Learning yang fokus pada pemecahan masalah kontekstual. Pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) memastikan materi sesuai dengan kemampuan siswa, sementara *Culturally Responsive Teaching* (CRT) membuat pembelajaran lebih relevan dengan latar belakang budaya mereka.

Siswa dikelompokkan berdasarkan tingkat pemahamannya, dari yang memerlukan bimbingan hingga yang sangat mahir. Proses pembelajaran diawali dengan pendahuluan untuk membangun motivasi, dilanjutkan dengan kegiatan inti berupa diskusi kelompok, penyelidikan konsep, dan presentasi hasil, serta diakhiri dengan refleksi dan evaluasi pemahaman. Berbagai media pembelajaran digunakan, seperti PowerPoint, Wordwall, dan LKPD. Penilaian dilakukan secara menyeluruh, mencakup aspek kognitif melalui soal interaktif, keterampilan melalui diskusi dan presentasi, serta sikap melalui observasi.

Modul ini disusun untuk meningkatkan pemahaman konsep peluang sekaligus mendorong siswa menjadi pembelajar yang mandiri, berpikir kritis, dan mampu menerapkan konsep peluang dalam kehidupan nyata

Develop

- a) Uji Kelayakan
 - 1) Membuat Hipotesis
 - H₀: Modul ajar tidak layak digunakan
 - H₁: Modul ajar layak digunakan
 - 2) Hasil Analisis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8.185 ^a	1	.004		
Continuity Correction ^b	6.483	1	.011		
Likelihood Ratio	8.021	1	.005		
Fisher's Exact Test				.010	.006
Linear-by-Linear Association	8.036	1	.005		
N of Valid Cases	55				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.45.



b. Computed only for a 2x2 table

- 3) Keputusan

Berdasarkan Tabel Chi-Square Test didapat Asymp. Sig = 0.004 < 0.05 maka tolak H₀, sehingga modul ajar layak digunakan.

Adapun modul ajar yang telah saya susun terdapat beberapa saran yang diberikan dari validator.

Tabel 4. Saran perbaikan modul ajar

Sebelum	Setelah
 <p data-bbox="323 1120 842 1559"> 3. Nilai Peluang Nilai-nilai peluang yang diperoleh berkisar antara 0 sampai dengan 1. Secara matematis, ditulis: $0 \leq P(A) \leq 1$ dengan $P(A)$ adalah peluang suatu kejadian A. Jika nilai peluang suatu kejadian sama dengan nol, berarti kejadian tersebut mustahil atau tidak mungkin terjadi, misalnya peluang matahari terbit dari arah barat. Jika peluang suatu kejadian sama dengan 1, berarti kejadian tersebut pasti terjadi, misalnya peluang setiap manusia akan meninggal. Adapun jika peluang suatu kejadian bernilai antara 0 dan 1, berarti kejadian tersebut mungkin terjadi, misalnya peluang kamu untuk menjadi juara kelas. </p>	 <p data-bbox="866 1120 1367 1559"> 3. Nilai Peluang Siswa jurusan TIKT di SMK Negeri Indramayu memiliki kegiatan belajar dan praktik yang padat selama bulan Agustus. Guru produktif mencatat beberapa kejadian yang sering terjadi: <ul style="list-style-type: none"> ◊ Dalam 30 hari, hanya 1 kali jaringan internet di laboratorium mengalami gangguan berat hingga tidak bisa dipakai sehari. ◊ Setiap hari Senin, siswa selalu melakukan praktik setting jaringan LAN, dan tidak pernah ada kelompok yang melewatkan kegiatan ini. ◊ Dari 30 hari, sekitar 10 kali siswa lupa membawa alat praktik, seperti kabel LAN atau tang crimping, sehingga harus meminjam ke kelompok lain. Berdasarkan data di atas, jawab pertanyaan berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa peluang jaringan internet laboratorium mengalami gangguan berat dalam sebulan? 2. Berapa peluang siswa melaksanakan praktik setting LAN setiap hari Senin? 3. Berapa peluang siswa lupa membawa alat praktik selama sebulan? 4. Dari ketiga kejadian di atas, mana yang termasuk mustahil, pasti, dan mungkin terjadi? Jelaskan alasannya. Nilai-nilai peluang yang diperoleh berkisar antara 0 sampai dengan 1. Secara matematis, ditulis: $0 \leq P(A) \leq 1$ Jika nilai peluang suatu kejadian sama dengan nol, berarti kejadian tersebut mustahil atau tidak mungkin terjadi. Jika peluang suatu kejadian sama dengan 1, berarti kejadian tersebut pasti terjadi. Adapun jika peluang suatu kejadian bernilai antara 0 dan 1, berarti kejadian tersebut mungkin terjadi, misalnya peluang kamu untuk menjadi juara kelas. </p>

Pada Tabel 4 yang diperbaiki adalah bagian cover, karena tidak mencantumkan identitas instansi penyusun. Setelah direvisi, identitas instansi ditambahkan untuk memperjelas asal institusi penyusun modul, meningkatkan kredibilitas dokumen, serta memudahkan penelusuran sumber saat modul dibagikan kepada khalayak yang lebih luas. Perbaikan ini menjadi penting sebagai bentuk tanggung jawab akademik dan profesionalisme dalam penyusunan perangkat pembelajaran.

b) Uji Praktis

Tabel 5. Uji praktis

Kategori	Respon Siswa		Respon Observer	
	N	Persentase	N	Persentase
1	2	0%	0	0%
2	2	0%	0	0%
3	30	6%	0	0%
4	233	51%	3	13%
5	225	46%	19	86%
4 + 5	97%		100%	

Berdasarkan hasil tabel uji praktis skor 4 (praktis) dan skor 5 (sangat praktis) bernilai 97%, sehingga modul ajar dapat dikatakan praktis.

c) Uji Efektivitas

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.
Pemahaman Konsep Peluang	.126	30	.200 [*]	.961	30	.321

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

a. Lilliefors Significance Correction

3) Keputusan

Dari Tabel Test of Normality Shapiro Wilk didapat Sig. = 0.321 > 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 minat siswa

H_1 : Modul ajar efektif terhadap minat siswa

2) Hasil Analisis

One-Sample Test

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Pemahaman Konsep Peluang	5.260	29	<.001	6.933	4.24	9.63

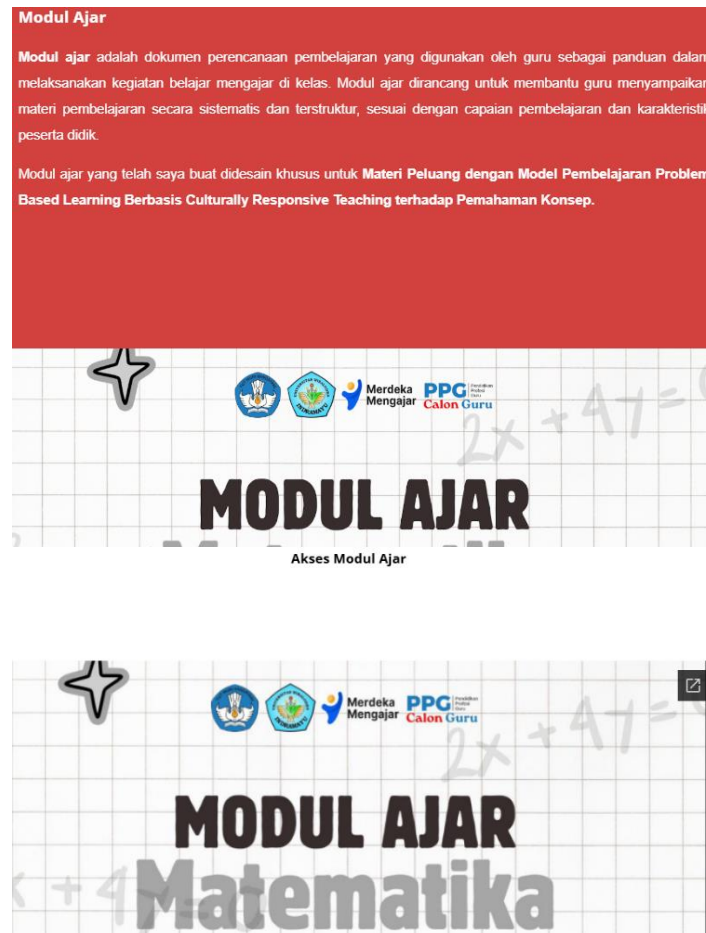
3) Keputusan

Karena Sig. = 0.01 < 0.05, maka tolak H_0 , sehingga modul ajar efektif terhadap minat siswa.

Disseminate

Produk yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran ini kini dapat diakses secara luas oleh pengguna melalui media website, yang dirancang sebagai hasil konkret dari tahap penyebarluasan. Website tersebut, yang beralamat di

<https://sites.google.com/ppg.belajar.id/perangkatpembelajaran Calon Guru/home>, menyajikan berbagai perangkat pembelajaran yang telah dirancang dan dikurasi dengan cermat oleh calon guru sebagai bagian dari implementasi praktik baik dalam pendidikan. Melalui platform ini, pengguna tidak hanya dapat mengakses materi secara mudah dan fleksibel, tetapi juga memperoleh inspirasi serta referensi praktis yang dapat diterapkan dalam konteks pembelajaran di lapangan. Kehadiran website ini menjadi wujud nyata dari komitmen untuk mendukung kolaborasi, berbagi pengetahuan, dan meningkatkan kualitas pendidikan secara berkelanjutan.



Gambar 4. Hasil screenshot website

Gambar 4 menampilkan tangkapan layar halaman website yang digunakan sebagai media untuk mengakses produk yang telah dikembangkan. Website ini berfungsi sebagai sarana publikasi dan distribusi perangkat pembelajaran kepada guru dan calon guru, sehingga mereka dapat mengunduh serta memanfaatkannya dengan mudah dan terbuka. Penyajian ini menjadi bukti bahwa tahap penyebaran telah dilaksanakan secara nyata melalui platform daring.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tampak jelas bahwa pembelajaran matematika pada materi peluang di kelas XII SMK menghadapi tantangan signifikan, terutama dalam aspek pemahaman konsep oleh siswa, rendahnya motivasi belajar, dan keterbatasan kemampuan penalaran. Ketiga guru yang diwawancarai mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal kontekstual dan penerapan kaidah pencacahan. Pendekatan pembelajaran yang digunakan masih cenderung konvensional, seperti ceramah dan latihan soal, meskipun ada upaya dari beberapa guru untuk mencoba pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) dan *Culturally Responsive Teaching* (CRT), namun belum optimal.

Guru pertama (G1) menyampaikan bahwa rendahnya motivasi belajar menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran. Ia menggunakan metode konvensional dan sempat mencoba PBL, namun belum berhasil meningkatkan pemahaman siswa. Guru kedua (G2) menghadapi tantangan serupa, ditambah dengan masalah disiplin siswa. Guru ketiga (G3) menunjukkan bahwa siswa lebih

mampu memahami soal berbasis rumus dibanding soal cerita, dan ia telah mulai mengaitkan materi dengan konteks jurusan siswa meskipun belum sepenuhnya menerapkan pendekatan CRT.

Sebagai tindak lanjut, dikembangkanlah modul ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT). Modul ini dirancang untuk mengatasi kesenjangan pemahaman konsep peluang dengan strategi berdiferensiasi dan pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL). Uji kelayakan menunjukkan bahwa modul tersebut layak digunakan ($\text{sig} = 0.004 < 0.05$), uji praktikalitas menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 97%, dan uji efektivitas menunjukkan bahwa modul tersebut efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa ($\text{sig} = 0.01 < 0.05$).

Penelitian Susilowati dkk. (2024) menyimpulkan bahwa penerapan model PBL yang terintegrasi dengan CRT dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika, termasuk materi peluang. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian ini yang menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep peluang setelah penggunaan modul ajar berbasis PBL-CRT. Kedua penelitian menyoroti pentingnya keterkaitan konteks budaya dengan pembelajaran matematika untuk membuat materi lebih relevan dan mudah dipahami siswa. Namun, perbedaan terletak pada fokus awal: penelitian ini berangkat dari pemetaan masalah guru di lapangan sebelum menyusun intervensi pembelajaran, sementara penelitian Susilowati lebih berfokus pada pengukuran hasil akhir pemahaman konsep.

Penelitian Umayrah dkk. (2025) menegaskan bahwa penerapan model PBL yang terintegrasi dengan pendekatan CRT memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan belajar matematika siswa. Penelitian ini pun mendukung temuan tersebut dengan bukti bahwa modul ajar berbasis PBL-CRT tidak hanya layak dan praktis, tetapi juga efektif dalam meningkatkan minat siswa, yang merupakan komponen penting dari hasil belajar. Penelitian ini menambahkan dimensi praktikalitas dan validasi modul ajar melalui uji coba langsung, sedangkan penelitian Umayrah lebih menekankan hasil belajar secara kuantitatif. Kedua penelitian komplementer satu sama lain dan menggarisbawahi bahwa integrasi PBL dan CRT adalah strategi pembelajaran yang menjanjikan.

Selain itu, temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Kusumawati dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa pendekatan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa dalam matematika, terutama pada materi yang memerlukan penalaran tinggi. Namun, efektivitasnya sangat tergantung pada kesiapan guru dalam merancang skenario masalah yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan siswa. Sementara itu, penelitian oleh Willenda dkk. (2024) menyatakan bahwa penerapan CRT dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif dalam meningkatkan keterlibatan siswa karena materi menjadi lebih bermakna sesuai latar belakang budaya mereka.

Hasil validasi dan uji coba modul ajar dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran dengan menggabungkan PBL dan CRT memberikan dampak signifikan. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa modul tersebut layak digunakan ($\text{Asymp. Sig} = 0.004 < 0.05$), uji praktikalitas menunjukkan respons positif dengan skor 4 dan 5 mencapai 97%, dan uji efektivitas terhadap minat siswa menunjukkan hasil signifikan ($\text{Sig.} = 0.01 < 0.05$). Ini menguatkan temuan dari Berlian & Huda (2022) yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran berbasis PBL-CRT dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa secara signifikan jika didesain sesuai tingkat kemampuan siswa dan mempertimbangkan latar budaya.

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa integrasi model *Problem Based Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching* mampu menjawab tantangan pembelajaran matematika di kelas XII SMK, khususnya pada topik peluang. Model ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran tetapi juga memberikan ruang bagi siswa untuk belajar sesuai konteks sosial dan budaya mereka. Dukungan data kuantitatif dan kualitatif dari uji kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas memperkuat argumen bahwa pembelajaran yang adaptif dan kontekstual sangat dibutuhkan dalam mengatasi rendahnya pemahaman konsep dan motivasi belajar matematika di tingkat SMK.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan implementasi peluang materi desain pembelajaran dengan menggunakan model 4D yang mengintegrasikan *Problem Based Learning* (PBL) dan *Culturally*

Responsive Teaching (CRT), dapat disimpulkan bahwa pendekatan ini mampu menghasilkan desain pembelajaran yang sistematis, relevan, dan inklusif. Materi ajar yang dikembangkan tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peluang, tetapi juga memperhatikan keberagaman latar belakang budaya siswa. Penelitian yang dilakukan pada tanggal 20 Maret 2025 di salah satu SMK di Indramayu dengan melibatkan 30 siswa kelas 12 TJKT menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang kontekstual dan berorientasi budaya mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta hasil belajar siswa.

Model 4D memberikan kerangka kerja yang terstruktur dalam mengembangkan desain pembelajaran, mulai dari tahap analisis kebutuhan hingga penyebaran. Dengan demikian, model ini terbukti sesuai dengan pengembangan perangkat ajar yang menggabungkan pendekatan pedagogis inovatif dan responsif terhadap konteks sosial budaya siswa.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar guru dan praktisi pendidikan mulai mengintegrasikan pendekatan Problem Based Learning yang berbasis *Culturally Responsive Teaching* dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi peluang, untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan inklusif. Selain itu, penggunaan model pengembangan 4D dapat menjadi pilihan strategi dalam merancang perangkat terbuka yang sistematis, teruji, dan relevan dengan kebutuhan siswa dari berbagai latar belakang budaya. Penelitian selanjutnya dapat memperluas penerapan pendekatan ini pada materi atau jenjang yang berbeda serta mengintegrasikan teknologi digital guna memperkuat keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada kepala sekolah, guru pembimbing, serta seluruh siswa kelas 12 TJKT di salah satu SMK di Indramayu atas dukungan dan partisipasi aktif mereka dalam pelaksanaan penelitian ini. Semoga temuan dari penelitian ini dapat memberikan sumbangsih positif bagi dunia pendidikan, khususnya dalam upaya mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih inklusif dan bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. McGraw-Hill Education.
- Berlian, Z., & Huda, M. (2022). Reflecting Culturally Responsive and Communicative Teaching (CRCT) through Partnership Commitment. *Education Sciences*, 12(5), 1–20. <https://doi.org/10.3390/educsci12050295>
- Cai, S., Liu, E., Shen, Y., Liu, C., Li, S., & Shen, Y. (2020). Probability learning in mathematics using augmented reality: impact on student's learning gains and attitudes. *Interactive Learning Environments*, 28(5), 560–573. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1696839>
- Dakabesi, D., & Luoise, I. S. Y. (2019). The effectiveness of problem-based learning model to increase the students' critical thinking skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(4), 543–549. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i4.12940>
- De Silva, L., Rabel, C., Samita, S., Smith, N., McIntyre, L., Parkinson, T., & Wijayawardhane, N. (2023). Perceptions of Veterinary Undergraduates on the Novel Use of Problem-Based Learning as a Tool to Develop Their Critical Thinking Skills. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 17(1). <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v17i1.33979>
- Gordon, S. P., & Espinoza, S. (2020). Instructional Supervision for Culturally Responsive Teaching. *Educational Considerations*, 45(3). <https://doi.org/10.4148/0146-9282.2208>
- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2006). Goals and Strategies of a Problem-based Learning Facilitator. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 21–39. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1004>
- Indarwati, R., Choyrunisa, R. V., & Saanjaya, I. M. G. (2024). Implementasi Pendekatan Culturally Responsive Teaching untuk Meningkatkan Kemampuan Bertanya Peserta Didik SMP melalui Pembelajaran PBL. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 4(3), 297–306. <https://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii/article/view/3276>

- Khovivah, A., Gultom, E. S., & Lubis, S. S. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning dan Pengaruhnya terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 152–161. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.258>
- Kusumawati, I., Soebagyo, J., & Nuriadin, I. (2022). Literature Study of Critical Thinking Ability with the Application of the PBL Model in the Constructivism Theory Approach. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(1), 13 - 18. <https://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu/article/view/3415>
- Ladson-Billings, G. (2017). *Culturally Sustaining Pedagogies: Teaching and Learning for Justice in a Changing World*. Harvard Education Press.
- Musyrifah, E., Dwirahayu, G., & Satriawati, G. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Bagi Guru MI dalam Upaya Mendukung Keterampilan Mengajar serta Peningkatan Literasi Numerasi. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 8(1), 61. <https://doi.org/10.24853/fbc.8.1.61-72>
- Nailopo, E., Fitriani, & Simarmata, J. E. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Peluang Ditinjau dari Teori APOS pada Siswa SMP Kelas VIII. *JES: Jurnal Eduscience*, 9(1), 168–181. <https://doi.org/10.36987/jes.v9i1.2587>
- Novianto, A., Sultan Yusuf, A., Khoirun Nisa, N., Victriyani, T., & Puspitasari, A. (2025). Pengembangan E-LKPD Menggunakan Model Problem Based Learning Pada Materi Pecahan Kelas IV Sekolah Dasar. *EDUKASI: Jurnal Penelitian dan Artikel Pendidikan*, 17(1), 665–686. <http://journal.ummgl.ac.id/nju/index.php/edukasi>
- Pramesti, B. T., & Mampouw, H. L. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Peluang Siswa SMP Ditinjau dari Teori APOS. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 04(02), 1054–1063. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.230>
- Reynae, V. F., & Brainerd, C. J. (2023). Numeracy, gist, literal thinking and the value of nothing in decision making. *Nature Reviews Psychology*, 2, 421–439. <https://doi.org/10.1038/s44159-023-00188-7>
- Ronzani, C. M., Da Costa, P. R., Da Silva, L. F., Pigola, A., & De Paiva, E. M. (2020). Qualitative Methods of Analysis: An Example of ATLAS.ti Software Usage. *Revista Gestão & Tecnologia*, 20(4), 284–311. <https://revistagt.fpl.emnuvens.com.br/get/article/view/1994>
- Safirah, A. D., Ningsih, Y. F., Masyhud, M. S., & Utama, F. S. (2024). Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Culturally Responsive Teaching terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 10(2), 87–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jrpd.v10n2.p87-96>
- Sugiyono, P. D. (2019). *Metode penelitian Pendidikan (kuantitatif, kualitatif, kombinasi, r&d, dan penelitian pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukma, N. W., R, S., Rakimahwati, & Hidayati, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Terpadu Berbasis Model Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2664–2677. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1303>
- Susilowati, I., Krisdiana, I., & Hidayati, S. N. (2024). Peningkatan Pemahaman Konsep Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Culturally Responsive Teaching pada Materi Persamaan Garis Lurus di Kelas VIII B SMP Negeri 3 Madiun Tahun Ajaran 2023/2024. *Journal on Education*, 07(01), 5416–5425.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>
- Umam, M. A. K., Sukmanasa, E., Heldayanti, H., & Pratiwi, I. E. (2025). Enhancing Student Learning Outcomes Through Quizizz-Supported Culturally Responsive Teaching in Problem-Based Learning. *Journal of General Education and Humanities*, 4(2), 351–360. <https://doi.org/10.58421/gehu.v4i2.402>
- Umayrah, Sadri, S., & Azmi, S. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Culturally Responsive Teaching (CRT) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII F SMPN 6 Mataram Tahun Ajaran 2023/2024. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 73–83. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.3081>

Willenda, Z., Yantoro, Y., Misnawati, M., & Basyir, B. (2024). Meningkatkan Motivasi Belajar Melalui Penerapan Culturally Responsive Teaching Dalam Pembelajaran. *Al-Qalam: Jurnal Kajian Islam Dan Pendidikan*, 16(1), 72-81. <https://doi.org/10.47435/al-qalam.v16i1.2948>