

PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

DEVELOPMENT OF A PBL TEACHING MODULE TO ENHANCE STUDENTS' MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING SKILLS

ELVIN SRI SANDY GEA¹, RATNA NATALIA MENDROFA², NETTI KARIANI MENDROFA³,
YAKIN NIAT TELAUMBANUA⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Nias

Jalan Yos Sudarso No. 118/E-S, Ombolata Ulu, Gunungsitoli, Kota Gunungsitoli, Sumatera Utara 22812

email: ¹elvingea41@gmail.com, ²ratnamend@gmail.com, ³netti.mend14@gmail.com, ⁴yakinniattelaumbanua@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul ajar berbasis PBL yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE, melalui tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Data penelitian terdiri dari data kualitatif berupa komentar validator dan data kuantitatif berupa skor validasi, respon siswa dan guru, serta hasil tes kemampuan pemecahan masalah. Instrumen penelitian meliputi tes hasil belajar, angket validasi, serta angket respon siswa dan guru. Hasil penelitian menunjukkan modul ajar yang dikembangkan sangat valid dengan persentase 98,33%. Kepraktisan modul ajar oleh siswa dengan persentase 95,1% dan guru 94,5%. Selain itu, modul ajar terbukti sangat efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan persentase 95,1%. Dengan demikian, modul ajar berbasis PBL yang dikembangkan melalui model ADDIE memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, serta layak digunakan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata kunci : Modul Ajar, PBL, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Model ADDIE

Abstract

This study aims to develop a PBL-based teaching module that is valid, practical, and effective in enhancing students' mathematical problem-solving abilities. The research method employed is development research using the ADDIE model, which consists of the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research data include qualitative data in the form of validator comments and quantitative data such as validation scores, student and teacher responses, and the results of problem-solving ability tests. The research instruments consist of learning outcome tests, validation questionnaires, and student and teacher response questionnaires. The findings reveal that the developed teaching module is highly valid with a score of 98.33%. The practicality of the module, as assessed by students and teachers, reached 95.1% and 94.5% respectively. Moreover, the module was proven to be highly effective in improving students' mathematical problem-solving abilities, achieving an effectiveness score of 95.1%. Therefore, the PBL-based teaching module developed through the ADDIE model meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness, and is feasible to be used as a learning resource to enhance students' mathematical problem-solving skills.

Key Words: Teaching Module, PBL, Mathematical Problem Solving Skills, ADDIE model

Pendahuluan

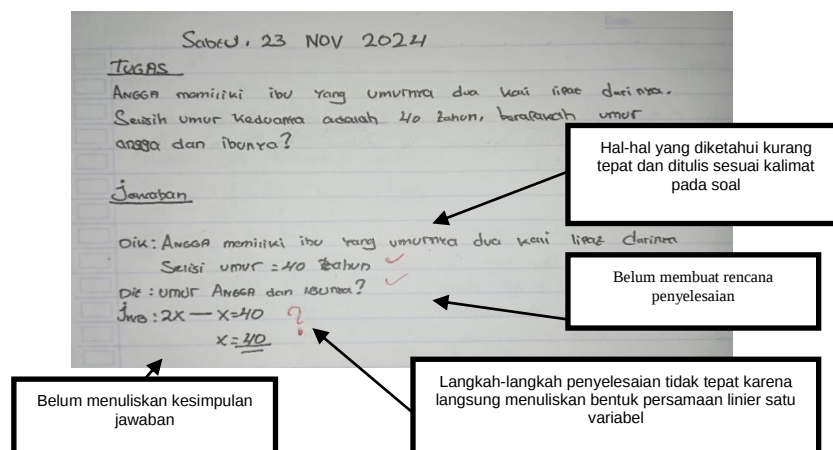
Kurikulum Merdeka merupakan pendekatan pendidikan yang dirancang untuk memberikan kebebasan kepada sekolah dan guru dalam mengembangkan kurikulum yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik serta kondisi lokal [1]. Kurikulum Merdeka yang digagas oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) hadir sebagai upaya untuk memberikan fleksibilitas bagi satuan pendidikan dalam mengembangkan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Kurikulum Merdeka menekankan pada pengembangan kompetensi, karakter, dan literasi, serta memberikan ruang bagi pendidik untuk berinovasi dalam merancang bahan ajar yang relevan dan kontekstual [2].

Dalam Kurikulum Merdeka, modul ajar menjadi perangkat wajib yang berfungsi sebagai panduan guru dalam merancang pembelajaran agar lebih terarah, efisien, dan sesuai tujuan [3];[4]. Pengembangan modul ajar juga memberikan kejelasan tujuan, umpan balik terhadap proses belajar, serta motivasi bagi guru untuk

mencapai kompetensi yang ditetapkan [5]. Selain itu, Kurikulum Merdeka mewajibkan mata pelajaran matematika pada setiap jenjang pendidikan dasar dan menengah sebagaimana diatur dalam UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 37 [6]. Matematika dipandang sebagai sarana pemecahan masalah, pemanfaatan informasi, pemahaman bentuk dan ukuran, keterampilan berhitung, serta pengembangan kemampuan berpikir analitis.

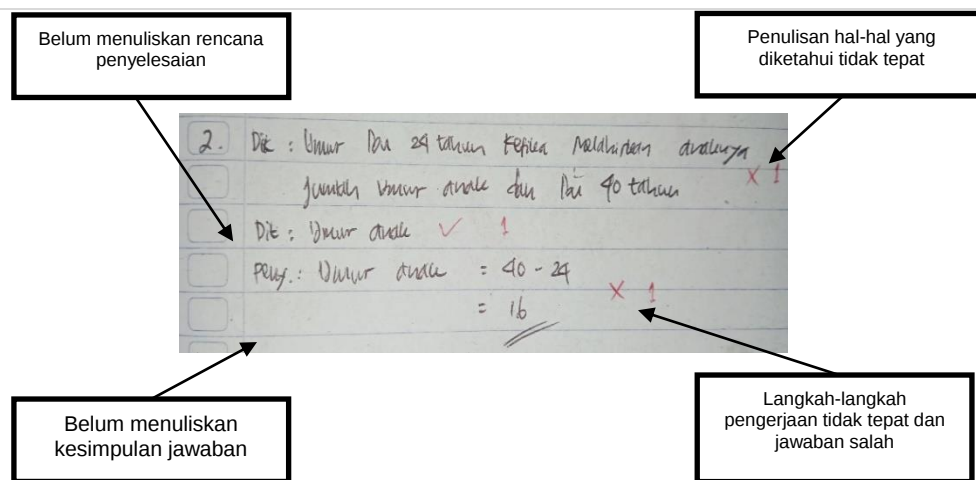
Pembelajaran matematika merupakan proses interaksi yang bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah sekaligus mendorong inisiatif dan partisipasi aktif [7]. Hal ini sejalan dengan Keputusan Kepala BSKAP No. 008/H/KR/2022 yang menetapkan tujuan pembelajaran matematika, meliputi: pemahaman dan penerapan konsep serta prosedur, penalaran dan pembuktian, pemecahan masalah, komunikasi dan representasi, koneksi matematis, serta pembentukan disposisi positif terhadap matematika. Kemampuan pemecahan masalah dipandang sebagai keterampilan kompleks yang melibatkan identifikasi, perancangan, penerapan, dan evaluasi solusi [8];[9]. Indikator pemecahan masalah matematis mencakup empat tahap, yaitu memahami masalah, merancang penyelesaian, melaksanakan rencana, dan melakukan evaluasi [10]. Bukti empiris yang kuat mendukung pernyataan ini, studi menemukan bahwa mengalami kesulitan dalam indikator-indikator utama pemecahan masalah, termasuk memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi penyelesaian, dan memeriksa kembali jawaban [11];[12].

Berdasarkan observasi di SMP Swasta Idanoi, diketahui bahwa sekolah menerapkan dua kurikulum secara simultan, yaitu Kurikulum Merdeka di kelas VII–VIII dan Kurikulum 2013 di kelas IX. Hasil wawancara dengan guru matematika mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan ini tercermin dari kesulitan siswa dalam memahami soal kontekstual, mengidentifikasi informasi penting, merumuskan strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan yang logis dan sistematis. Selain itu, sebagian besar siswa hanya mampu menyelesaikan soal prosedural dan rutin, namun mengalami hambatan ketika dihadapkan pada soal nonrutin yang menuntut penalaran, refleksi, dan penerapan konsep secara fleksibel. Kondisi ini tidak terlepas dari metode pembelajaran yang masih didominasi oleh pendekatan ceramah, sehingga proses pembelajaran berlangsung satu arah, berpusat pada guru, dan kurang memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif berdiskusi, mengeksplorasi ide, serta mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Akibatnya, minat belajar dan keaktifan siswa rendah, sehingga mereka tidak terlatih untuk berpikir kritis, kreatif, dan sistematis dalam menyelesaikan masalah. Padahal, Kurikulum Merdeka menuntut keterlibatan aktif peserta didik serta pengembangan kompetensi berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan pemecahan masalah matematis [13]. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil analisis terhadap buku tugas siswa, yang menunjukkan lemahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal berbasis pemecahan masalah, terutama pada tahap memahami masalah, merencanakan strategi, dan mengevaluasi hasil. Berdasarkan kondisi tersebut, berikut disajikan hasil jawaban siswa:



Gambar 1. Hasil Pengerjaan Soal Latihan Pada Buku Tugas Siswa

Berdasarkan hasil pengerjaan soal, terlihat bahwa siswa belum mampu memecahkan permasalahan matematis secara sistematis. Informasi dari soal hanya dituliskan kembali tanpa dipisalkan ke dalam bentuk persamaan linier satu variabel, sementara persamaan yang ditulis tidak disertai penjelasan asal-usulnya. Selain itu, siswa tidak menyusun rencana penyelesaian maupun kesimpulan akhir. Untuk memperkuat temuan tersebut, peneliti juga melakukan tes kemampuan pemecahan masalah pada materi persamaan linier dan pertidaksamaan linier satu variabel. Salah satu soal yang diberikan berbunyi: “Seorang ibu berumur 24 tahun ketika melahirkan anaknya. Berapakah umur anak ketika jumlah umur anak dan ibunya 40 tahun?”, dengan jawaban siswa ditampilkan sebagai data observasi.



Gambar 2. Jawaban Siswa

Berdasarkan hasil analisis soal, siswa Kelas VIII-B masih kesulitan memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan penyelesaian, dan memeriksa kembali, dengan rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah matematis sebesar 19,4 (sangat rendah). Observasi dan wawancara mengindikasikan siswa merasa bosan, kurang tertarik, dan mengalami kesulitan dalam pembelajaran, sementara penggunaan modul ajar belum diterapkan. Kondisi ini menuntut pengembangan perangkat pembelajaran yang tepat. Modul ajar diyakini dapat membantu guru menyusun rencana pembelajaran yang sistematis dan terarah, khususnya bagi guru yang belum familiar dengan penyusunan modul, serta meningkatkan kualitas proses pembelajaran[14];[15].

Pemerintah memberikan fleksibilitas kepada guru dan satuan pendidikan untuk mengembangkan modul ajar sesuai konteks, kebutuhan, dan karakteristik peserta didik [16]. Keberhasilan belajar sangat dipengaruhi oleh perangkat pembelajaran yang disiapkan guru. Dengan mengembangkan modul ajar berbasis PBL, peserta didik dapat lebih aktif dan kemampuan pemecahan masalah matematis meningkat [17]. PBL menekankan pembelajaran berbasis masalah yang dianalisis dan disintesis siswa untuk menemukan solusi [18];[19], sekaligus mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses belajar [20].

Permasalahan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti analisis, refleksi, dan evaluasi. Kondisi ini mengindikasikan perlunya inovasi pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga menuntut keaktifan siswa dalam menemukan, merumuskan, dan mengevaluasi solusi secara mandiri dan kolaboratif. Salah satu solusi yang relevan adalah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), karena PBL menempatkan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran sehingga dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis, mengembangkan kreativitas, dan membangun konsep secara bermakna. Namun, implementasi PBL membutuhkan perangkat pembelajaran yang sistematis, terstruktur, dan sesuai dengan karakteristik siswa serta tuntutan kurikulum. Oleh karena itu, pengembangan modul ajar berbasis PBL menjadi urgensi penting karena modul tersebut dapat memandu guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran berbasis masalah secara terarah, menyediakan konteks masalah yang autentik, serta memfasilitasi tahapan berpikir sesuai indikator pemecahan masalah matematis. Modul ajar yang dirancang secara valid, praktis, dan efektif diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna, sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara optimal.

Berdasarkan permasalahan yang ada, penelitian ini akan mengembangkan modul ajar Kurikulum Merdeka berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan tujuan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini diberi judul "Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Matematika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa". Tujuan penelitian mencakup mendeskripsikan tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan modul ajar yang dikembangkan. Secara teoritis, penelitian ini memberikan pengalaman langsung dalam penerapan dan pengembangan modul ajar berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Secara praktis, penelitian ini bermanfaat bagi peneliti untuk menambah wawasan dan pengalaman dalam menulis karya ilmiah dan mengembangkan modul ajar; bagi siswa untuk mendapatkan pembelajaran matematika yang lebih menarik dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah; serta bagi guru sebagai referensi dalam melaksanakan pembelajaran, memotivasi kreativitas, dan memilih model pembelajaran yang tepat. Dengan demikian, penelitian pengembangan modul

ajar berbasis PBL memiliki urgensi yang tinggi karena tidak hanya menjawab permasalahan rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa, tetapi juga mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang berorientasi pada penguatan kompetensi dan kemandirian belajar siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang bertujuan mengembangkan produk secara sistematis dengan kriteria valid, praktis, dan efektif (Wahyuningtyas, 2021). Model pengembangan yang diterapkan adalah ADDIE, yang mencakup lima tahap, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi [21]. Tahap analisis dilakukan untuk memahami kondisi awal, kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik siswa, sedangkan tahap perancangan mencakup penyusunan draft modul ajar Kurikulum Merdeka berbasis PBL, instrumen penelitian, dan validasi awal. Pada tahap pengembangan, modul ajar dibuat menggunakan *Microsoft Word* dan divalidasi oleh tim ahli sebelum diuji coba pada siswa. Implementasi modul dilakukan dalam kegiatan pembelajaran untuk menilai kepraktisan serta keterlibatan aktif siswa, sementara evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas modul melalui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Uji coba produk meliputi validasi oleh ahli materi, bahasa, dan desain, diikuti uji perorangan, kelompok kecil, dan uji lapangan. Data penelitian terdiri dari data kualitatif berupa komentar dan saran validator serta data kuantitatif dari angket validator, tanggapan siswa dan guru, serta tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. *Analysis* (Analisis)

Pada tahap analisis kurikulum, peneliti menelaah Kurikulum Merdeka yang diterapkan di SMP Swasta Idanoi, dengan fokus pada modul ajar sebagai pedoman guru dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran. Berdasarkan elemen analisis data dan peluang pada materi statistika, capaian pembelajaran menekankan kemampuan siswa dalam mengumpulkan, menyajikan, dan menganalisis data, menentukan mean, median, modus, sebaran data, membandingkan kelompok data, serta memprediksi dan mengambil keputusan. Dari capaian ini, tujuan pembelajaran modul ajar dirumuskan agar siswa mampu melakukan analisis data, menafsirkan statistik deskriptif, membandingkan kelompok data, serta membuat prediksi dan keputusan berdasarkan data yang tersedia.

Berdasarkan analisis kebutuhan dan karakteristik siswa, ditemukan bahwa guru belum mengembangkan modul ajar, siswa kesulitan dalam pemecahan masalah matematis, dan mereka menginginkan pembelajaran yang lebih aktif dan menantang. Siswa kelas VIII berusia 13–15 tahun telah memasuki tahap operasional menurut teori Piaget, sehingga mampu berpikir kritis, analitis, dan menarik generalisasi dari suatu konsep. Oleh karena itu, modul ajar yang dikembangkan berbasis PBL dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disusun untuk mendorong partisipasi aktif, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sekaligus menyesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan (*design*) dilakukan setelah tahap analisis selesai. Pada tahap ini, peneliti mulai merancang modul ajar yang akan digunakan sebagai acuan dalam proses pengembangan selanjutnya. Sesuai dengan Winaryati et al. (2021), kegiatan perancangan meliputi pemanfaatan hasil analisis sebagai landasan untuk memulai proses kreatif dalam merancang produk serta penentuan materi, sumber daya, kegiatan pembelajaran, dan metode penilaian yang dibutuhkan. Berdasarkan hasil analisis kurikulum, kebutuhan, dan karakteristik siswa, perangkat pembelajaran berupa modul ajar berbasis PBL pada materi statistika dirancang untuk memuat langkah-langkah pembelajaran yang terstruktur. Modul ajar dikembangkan menggunakan *Microsoft Word* dan *Pinterest*, terdiri dari tiga komponen utama, yaitu informasi umum, komponen inti, dan lampiran, serta dilengkapi dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk mendukung keterlibatan aktif siswa dalam menemukan strategi pemecahan masalah. Modul ajar disusun semenarik mungkin dengan memuat cover, daftar isi, program tahunan, program semester, alur tujuan pembelajaran, peta konsep, dan alternatif penyelesaian soal.

Pada tahap pembuatan modul ajar, peneliti menyusun modul yang memuat kegiatan pembelajaran sesuai kurikulum dan kebutuhan siswa. Pembelajaran dirancang selama tujuh pertemuan, mencakup kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Kegiatan inti menerapkan lima tahap PBL, yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Validasi modul ajar dilakukan oleh tiga validator melalui dua kali penilaian. Hasil penilaian awal menunjukkan persentase 92,92% dengan kriteria sangat valid,

dan setelah perbaikan saran dari validator, diperoleh persentase 98,33%, sehingga modul ajar dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Selain validasi modul ajar, tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan sebagai instrumen evaluasi juga divalidasi oleh dua validator melalui dua tahap penilaian. Validasi pertama menunjukkan bahwa butir soal masih memerlukan revisi kecil, sementara validasi kedua menunjukkan persentase penilaian sangat valid, sehingga empat butir soal dinyatakan valid dan layak digunakan tanpa revisi. Uji coba tes dilakukan pada 20 siswa di UPTD SMPN 8 Gunungsitoli untuk mengevaluasi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Hasil menunjukkan semua butir soal valid ($r_{hitung} > r_{tabel}$), reliabel dengan nilai 0,897, daya pembeda berada pada kategori cukup hingga baik, dan tingkat kesukaran soal berkisar dari mudah hingga sedang. Hasil ini memastikan bahwa instrumen tes yang dikembangkan siap digunakan dalam implementasi modul ajar untuk menilai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

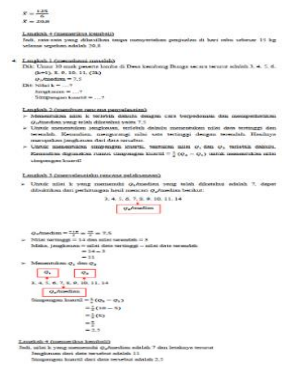
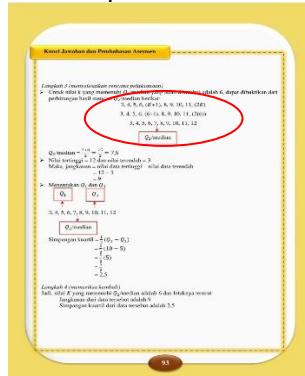
3. Development (Pengembangan)

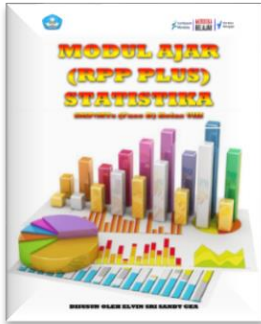
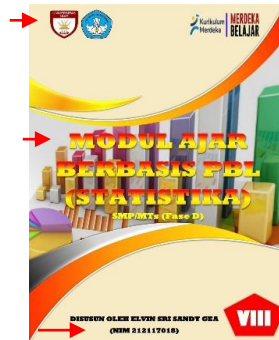
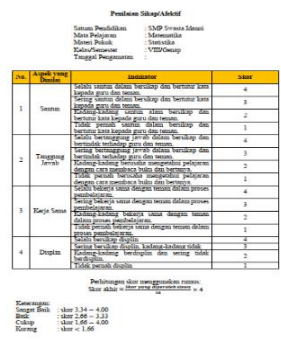
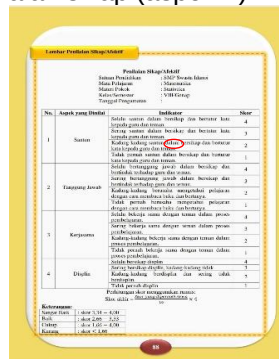
Setelah peneliti merancang modul ajar yang dikembangkan, langkah selanjutnya adalah pengembangan (*development*). Pada tahap ini, semua *design* digabungkan menjadi sebuah modul ajar. Setelah diproduksi, modul ajar akan divalidasi oleh validator. Setelah dinyatakan valid, maka modul ajar tersebut diujicobakan pada kelompok perorangan dan kelompok kecil untuk mengetahui tingkat kepraktisannya.

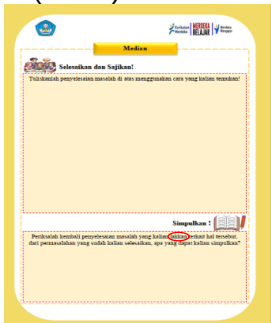
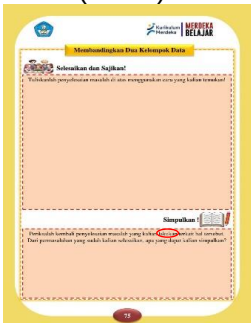
a. Penilaian Validator

Modul ajar yang telah dibuat akan dinilai oleh validator. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kekurangan dari perangkat pembelajaran yang telah dibuat dan dilakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar dari validator. Penilaian modul ajar dilakukan oleh tiga orang validator. Dalam kegiatan validasi modul ajar, dilakukan revisi produk sebanyak dua kali. Adapun tanggapan, saran dan kritik dari validator yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Tanggapan, Saran dan Kritik Validator Modul Ajar

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	Berikan kunci Jawaban pada LKPD	Sudah diperbaiki dengan membuat kunci jawaban setelah LKPD
		
2	Perbaiki kunci jawaban nomor 4 pada asesmen akhir	Sudah diperbaiki dengan menyempurnakan jawaban nomor 4 pada asesmen akhir
		

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
3	Perbaiki kalimat “lembar LKPD” menjadi “LKPD” pada langkah-langkah pengerjaan LKPD 	Sudah diperbaiki dengan mengganti kalimat “lembar LKPD” menjadi “LKPD” pada langkah-langkah pengerjaan LKPD 
4	Tambahkan logo UNIAS, NIM mahasiswa dan desain pada cover serta mengubah judul modul ajar menjadi “MODUL AJAR BERBASIS PBL (STATISTIKA) SMP/MTs (Fase D)” 	Sudah diperbaiki dengan menambahkan logo UNIAS, NIM mahasiswa dan desain pada cover serta telah mengubah judul modul ajar menjadi “MODUL AJAR BERBASIS PBL (STATISTIKA) SMP/MTs (Fase D)” 
5	Tambahkan halaman pada LKPD 	Sudah diperbaiki dengan menambahkan halaman pada setiap LKPD 
6	Perbaiki penulisan kalimat “alam” menjadi “dalam” pada penilaian sikap dan afektif (aspek 1) 	Sudah diperbaiki dengan memperbaiki penulisan kalimat “alam” menjadi “dalam” pada penilaian sikap (aspek 1) 

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
7	Perbaiki penulisan kalimat "lakkan" menjadi "lakukan" pada bagian simpulkan (LKPD)	Sudah diperbaiki dengan memperbaiki penulisan "lakkan" menjadi "lakukan" pada bagian simpulkan (LKPD)
		
8	Perbaiki penulisan variabel "x" menjadi "X" pada permasalahan 2 di LKPD pertemuan 4	Sudah diperbaiki dengan memperbaiki penulisan variabel "x" menjadi "X" pada permasalahan 2 di LKPD pertemuan 4
		

Hasil Penilaian modul ajar oleh validator pertama terhadap modul ajar dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Penilaian Validator 1

No.	Total Skor	%	Kriteria
1	70	87,5%	Sangat Valid
2	78	97,5%	Sangat valid

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa validator melakukan penilaian produk sebanyak dua kali. Hasil dari revisi pertama diperoleh persentase skor sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid, tetapi karena terdapat saran dan komentar dari validator, maka peneliti melakukan perbaikan produk dan kembali divalidasi. Pada validasi kedua, diperoleh persentase 97,5% dengan kategori sangat valid dan tidak perlu direvisi. Berdasarkan hasil akhir validator, maka modul ajar dinyatakan layak digunakan.

Selanjutnya, hasil Penilaian modul ajar oleh validator kedua terhadap modul ajar dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Penilaian Validator 2

No.	Total Skor	%	Kriteria
1	72	90%	Sangat Valid
2	79	98,75%	Sangat valid

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa validator melakukan penilaian produk sebanyak dua kali. Hasil dari revisi pertama diperoleh persentase skor sebesar 90% dengan kategori sangat valid, tetapi karena terdapat saran dan komentar dari validator, maka peneliti melakukan perbaikan produk dan kembali divalidasi. Pada validasi kedua, diperoleh persentase 98,75% dengan kategori sangat valid dan tidak perlu direvisi. Berdasarkan hasil akhir validator, maka modul ajar dinyatakan layak digunakan.

Kemudian, hasil penilaian modul ajar oleh validator ketiga terhadap modul ajar dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Penilaian Validator 3

No.	Total Skor	%	Kriteria
1	71	88,75%	Sangat Valid
2	79	98,75%	Sangat valid

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa validator melakukan penilaian produk sebanyak dua kali. Hasil dari revisi pertama diperoleh persentase skor sebesar 88,75% dengan kategori sangat valid, tetapi karena terdapat saran dan komentar dari validator, maka peneliti melakukan perbaikan produk dan kembali divalidasi. Pada validasi kedua, diperoleh persentase 98,75% dengan kategori sangat valid dan tidak perlu direvisi. Berdasarkan hasil akhir validator, maka modul ajar dinyatakan layak digunakan.

b. Uji Coba

Setelah modul ajar dinyatakan valid dan layak digunakan oleh validator, langkah selanjutnya adalah mengujicobakan modul ajar kepada siswa untuk memperoleh data mengenai tingkat kepraktisan. Selain itu, modul ajar juga diberikan kepada guru mata pelajaran untuk meminta tanggapan, komentar, dan saran terkait modul yang telah dikembangkan. Pelaksanaan ujicoba dilakukan di SMP Swasta Idanoi. Penilaian tingkat kepraktisan modul ajar didasarkan pada hasil angket respon yang diberikan kepada siswa dan guru. Data respon siswa diperoleh melalui angket pada tahap evaluasi perorangan dan evaluasi kelompok kecil, sedangkan data respon guru diperoleh melalui angket yang diisi saat pelaksanaan evaluasi kelompok kecil. Berdasarkan rekapitulasi hasil kepraktisan dari ujicoba produk dan tanggapan guru, diperoleh data yang menggambarkan sejauh mana modul ajar yang dikembangkan mudah digunakan, relevan, dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

Tabel 5. Hasil Kepraktisan Modul Ajar

No.	Ujicoba Produk	Hasil Data	
		Persentase (%)	Kategori
1	Ujicoba Perorangan	91,67%	Sangat Praktis
2	Ujicoba Kelompok Kecil	93%	Sangat praktis
3	Respon Guru	97,3%	Sangat Praktis
Rata-rata		93,99%	Sangat Praktis

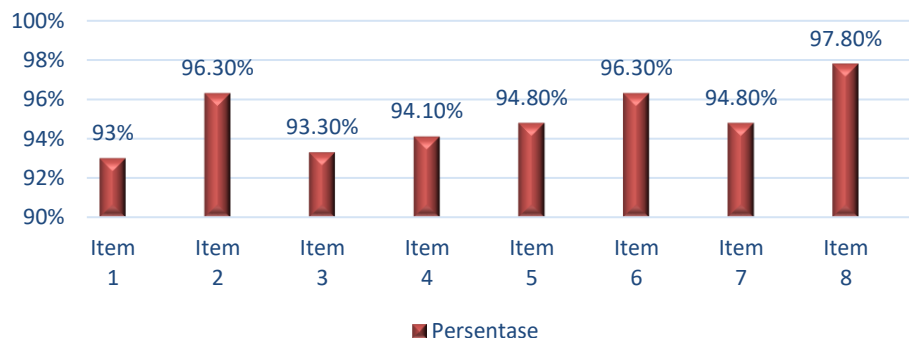
Dari tabel di atas, diperoleh rata-rata persentase skor sebesar 93,99% dengan kategori sangat praktis. Artinya, modul ajar yang telah dikembangkan praktis untuk digunakan pada uji lapangan untuk mengetahui tingkat keefektifan modul ajar. Peneliti juga melihat kepraktisan modul ajar dari hasil respon siswa pada saat uji lapangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kriteria kepraktisan modul ajar jika digunakan pada skala yang lebih besar. Dari hasil angket respon siswa uji lapangan, diperoleh persentase sebesar 95,1% dengan kriteria sangat praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa modul ajar praktis digunakan pada skala yang lebih besar.

4. Implementation (Implementasi)

Setelah modul ajar dinyatakan valid dan praktis, tahap selanjutnya adalah uji lapangan pada kelas VIII-B selama lima pertemuan, dengan empat pertemuan untuk pembelajaran dan pertemuan terakhir untuk angket respon dan tes akhir. Proses pembelajaran menggunakan model PBL, di mana siswa mengerjakan LKPD berisi masalah yang harus diselesaikan sesuai langkah pemecahan masalah matematis, dengan bimbingan peneliti. Pada pertemuan pertama hingga keempat, topik yang dipelajari meliputi analisis data, mean, modus, sebaran data, perbandingan dua kelompok data, serta prediksi dan pengambilan keputusan. Setiap pertemuan terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup, mengikuti lima tahapan PBL: orientasi masalah, pengorganisasian belajar kelompok, pembimbingan individu maupun kelompok, pengembangan dan presentasi hasil, serta evaluasi proses pemecahan masalah. Siswa berdiskusi dalam kelompok, mempresentasikan hasil, menerima tanggapan, dan memperbaiki jawaban berdasarkan arahan peneliti. Kegiatan ini dirancang untuk membuat siswa aktif, kreatif, dan terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap terakhir dalam model pengembangan ADDIE adalah evaluasi, yang bertujuan untuk mengukur efektivitas modul ajar yang telah dikembangkan. Keefektifan modul diukur melalui tes hasil belajar siswa yang berisi soal kemampuan pemecahan masalah matematis, yang sudah valid, reliabel, dan telah diuji coba. Hasil tes akhir menunjukkan rata-rata 89,71, meningkat signifikan dibandingkan tes awal sebesar 19,4, dengan kategori sangat baik. Persentase ketuntasan klasikal mencapai 92,59% (25 siswa tuntas dari 27 siswa) dengan $KKTP \geq 70\%$, sehingga modul ajar dinyatakan efektif. Selain itu, angket respon siswa menunjukkan persentase kepraktisan sebesar 95,1%, menandakan modul ajar sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.



Gambar 3. Diagram Persentase Setiap Item Pernyataan Uji Lapangan

Berdasarkan diagram, item dengan persentase tertinggi adalah item 8 (97,8%), menunjukkan pembelajaran berlangsung sesuai waktu yang ditentukan. Item 2 dan 6 memperoleh 96,3%, yakni warna dan gambar LKPD jelas dan mudah dipahami serta masalah statistika dapat diselesaikan. Item 5 dan 7 memperoleh 94,8%, menunjukkan kegiatan pembelajaran mengikuti langkah-langkah yang diarahkan dan penyelesaian contoh soal mudah dipahami. Item 4 sebesar 94,1% menunjukkan kalimat dalam LKPD mudah dipahami, item 3 sebesar 93,3% menunjukkan soal sesuai materi, dan item 1 sebesar 93% menunjukkan siswa memahami materi yang disajikan. Secara keseluruhan, tanggapan siswa menunjukkan modul ajar ini baik dan memudahkan pemahaman materi statistika melalui pengerjaan masalah dalam LKPD.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan modul ajar matematika berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang dikembangkan telah teruji valid dengan persentase validitas masing-masing 97,5%, 98,75%, dan 98,75%, serta dinilai sangat praktis melalui ujicoba perorangan (91,67%), kelompok kecil (93%), uji lapangan (95,1%), dan tanggapan guru. Modul ini terbukti efektif meningkatkan kemampuan siswa pada materi statistika dengan rata-rata nilai 89,71 (sangat baik) dan ketuntasan klasikal 92,59% (sangat efektif). Temuan ini diharapkan menambah wawasan bagi pembaca, menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan modul lebih sempurna, serta dapat dimanfaatkan guru sebagai panduan pembelajaran, tidak hanya pada materi statistika tetapi juga materi lain untuk mempermudah pemahaman siswa.

Daftar Pustaka

- [1] Tuerah, R. M., & Tuerah, J. M. (2023). Kurikulum Merdeka dalam Perspektif Kajian Teori: Analisis Kebijakan untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran di Sekolah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(19), 979-988. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10047903>
- [2] Kemendikbudristek. (2021). *Pembelajaran Paradigma Baru*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- [3] Mukhlisina, I., Danawati, M. G., & Wijayaningputri, A. R. (2023). Penerapan Modul Ajar Sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Siswa Kelas IV di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(1), 126-133. <https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/ipkm/article/view/675>
- [4] Maulida, U. (2022) Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi*, 5(2), 130-138. <https://stai-binamadani.e-journal.id/Tarbawi>
- [5] Putri, T. N., Anwar, R. N., & Afifah, D. R. (2024). Manfaat Modul Ajar Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. In *Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)* (Vol. 3, No. 3, pp. 18-21). <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA>
- [6] Malikhah, S., Winarti, W., Ayuningsih, F., Nugroho, M. R., Sumardi, S., & Murtiyasa, B. (2022). Manajemen Pembelajaran Matematika Pada Kurikulum Merdeka. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5912-5918. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/index>
- [7] Gusteti, M. U., & Neviyarni, N. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi pada Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 636-646. <https://www.lebesgue.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/18>
- [8] Zega, D. A., Mendrofa, N. K., Mendrofa, R. N., & Harefa, A. O. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis CORE untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3), 1332-1350. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2016>
- [9] Layali, N. K., & Masri, M. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Treffinger di SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 137-144.
- [10] Rahmayanti, A., Putri Purwaningrum, J., & Ratri Rahayu. (2022). Pengaruh Model CORE Berbantuan Modul Digital Interaktif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *SNAPMAT*, 26-36. <https://conference.umk.ac.id/index.php/snapmat/article/view/379>
- [11] Fatmala, R. R., Sariningsih, R., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Kelas VII Pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 227-236. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.192>
- [12] Zebua, F. J. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi Aritmetika Sosial Kelas Vii Smp Negeri 2 Toma Tahun Pembelajaran 2020/2021. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 50-63. <https://doi.org/10.57094/afore.v1i1.436>

- [13] Lutfiana, D. (2022). Penerapan Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Matematika SMK Diponegoro Banyuputih. *Vocational: Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 2(4), 310-319. <https://doi.org/10.51878/vocational.v2i4.1752>
- [14] Taufik, T., Andang, A., & Imansyah, M. N. (2023). Analisis Kesulitan Guru dalam Menyusun Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Pendidikan Dan Media Pembelajaran*, 2(3), 48-54. <https://journal.jompu.org/index.php/jundikma/article/view/35>
- [15] Salsabilla, I. I., Jannah, E., & Juanda, J. (2023). Analisis Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Literasi Dan Pembelajaran Indonesia*, 3(1), 33-41. <https://jurnalfkip.samawa-university.ac.id/JLPI/article/view/384>
- [16] *Panduan Pembelajaran dan Asesmen*. (2022). Badan Standar Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- [17] Rahayu, Yulia. (2023). Problematika Kurikulum di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 3176-3187. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8594>
- [18] Syamsidar. (2024). *Model Pembelajaran (Problem Based Learning) PBL-4C*. Sulawesi Selatan: CV. Ruang Tentor.
- [19] Ariffiando, N. F., Susanti, A., Azaria, F. Y., & Darmansyah, A. (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Budaya Lokal Masyarakat Pesisir Bengkulu untuk Meningkatkan Sikap Sosial Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 16(1), 1-14. <https://doi.org/10.33369/pgsd>
- [20] Farhana, I. (2023). *Memerdekakan Pikiran dengan Kurikulum Merdeka; Memahami Konsep hingga Penulisan Praktik Baik Pembelajaran di Kelas* (Edisi Pertama). Bogor: LINDAN BESTARI.
- [21] Rohaeni, S. (2020). Pengembangan Sistem Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum 2013 Menggunakan Model ADDIE pada Anak Usia Dini. *Jurnal Instruksional*, 1(2), 122–130. <https://doi.org/10.24853/instruksional.1.2.122-130>