

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN  
MASALAH MATEMATIS SISWA**

Oleh :

**Veri Pramudia Fadli<sup>1)</sup>, Atika Ruri<sup>2)</sup>, Sundut Azhari Hasibuan<sup>3)</sup>**

Prodi Pendidikan Matematika, Stkip Padang Lawas (penulis 1)

Prodi Pendidikan Matematika, Stkip Padang Lawas (penulis 2)

Prodi Pendidikan Matematika, Stkip Padang Lawas (penulis 3)

**Abstrak**

Rendahnya hasil belajar matematika siswa kelas XI di SMK N 1 BARUMUN karena kurangnya motivasi belajar yang disebabkan karena proses pembelajaran yang dilakukan kurang bervariasi dan kurangnya bahan ajar, metode pembelajaran yang digunakan masih konvensional (ceramah). Penyebab lainnya yaitu siswa hanya mampu menyelesaikan soal yang sejenis yang diberikan oleh guru. Namun, jika soal sudah beragam, siswa tidak lagi memahami soal karena siswa tidak dapat memahami isi yang tercakup dalam masalah, sulit bagi siswa untuk merencanakan langkah selanjutnya dan bagaimana menyelesaikan masalah yang sesuai dengan langkah-langkah dan indikator pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah siswa juga masih kurang baik dengan persentase kelulusan siswa dalam pretest sebesar 30%. Sehingga dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa salah satunya dengan pengembangan bahan ajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengembangan bahan ajar matematika menggunakan model PjBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di SMK N 1 Barumun. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D). Dengan menggunakan model pengembangan 4D. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Kevalidan bahan ajar mendapatkan nilai sebesar 75,81% berada pada kategori "valid". Kepraktisan bahan ajar mendapatkan nilai sebesar 92,29% berada pada kategori "Sangat Praktis". Keefektifan bahan ajar mendapatkan nilai sebesar 84,56% berada pada kategori "Sangat Efektif". (2) Bahan ajar menggunakan model PjBL yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebesar 56,66%.

Kata Kunci: Pengembangan Bahan Ajar, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Model Project Based Learning (PjBL).

**Abstract**

*The low mathematics learning outcomes of grade XI students at SMK N 1 BARUMUN are due to the lack of learning motivation caused by the lack of variety in the learning process and lack of teaching materials, the learning methods used are still conventional (lectures). Another cause is that students are only able to solve similar problems given by the teacher. However, if the questions are already diverse, students no longer understand the problems because students cannot understand the content covered in the problem, it is difficult for students to plan the next steps and how to solve the problem in accordance with the steps and indicators of problem solving. Students' problem-solving skills are also still not good with the percentage of students passing the pretest at 30%. So that in an effort to improve students' mathematical problem-solving skills, one of them is the development of teaching materials. This study aims to find out how the development of mathematics teaching materials using the PjBL model to improve students' mathematical problem-solving skills at SMK N 1 Barumun. This research is research and development (R&D). By using a 4D development model. The results of this study show that: (1) The validity of teaching materials gets a score of 75.81% in the "valid" category. The practicality of teaching materials received a score of 92.29% in the "Very Practical" category. The effectiveness of teaching materials received a score of 84.56% in the "Very Effective" category. (2) Teaching materials using the developed PjBL model can increase students' mathematical problem-solving ability by 56.66%.*

*Keywords: Development of Teaching Materials, Mathematical Problem Solving Skills, Project Based Learning (PjBL) Mode*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan matematika secara umum melibatkan proses belajar dan pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan siswa dalam bidang matematika. Pendidikan Matematika merupakan jurusan yang mempelajari teori-teori dasar matematika, misalnya aljabar, geometri, statistika, kalkulus, matematika diskrit, dan lainnya. Menurut soedjadi (dalam Naja et al, 2021:1071) mengatakan bahwa matematika sekolah adalah unsur-unsur atau bagian-bagian matematika yang dipilih atas dasar: (1) makna kependidikan yaitu untuk mengembangkan kemampuan dan kepribadian siswa.(2) tuntutan perkembangan yang nyata dari lingkungan hidup yang senantiasa berkembang seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi.

Menurut (Kholifah et al, 2021;100) mengatakan bahwa Matematika memiliki keterkaitan dan menjadi pendukung berbagai bidang ilmu serta berbagai aspek kehidupan. Matematika sekolah diharapkan siswa tidak hanya terampil dalam mengerjakan soal-soal matematika, tetapi dapat menerapkan permasalahan matematika di dunia nyata. Jadi, siswa diharapkan tidak hanya bergulat dengan matematika sekolah saja, tetapi bisa menerapkannya ke dalam dunia nyata, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis dan kritis dan menjadi manusia pembangun yang tekun, kreatif, cerdas dan bertanggung jawab serta mampu menyelesaikan masalah.

Pentingnya matematika juga dikemukakan oleh Nahdi & Jatisunda (dalam Susnariah, 2020:162) yang mengatakan bahwa matematika adalah ilmu yang memiliki peranan penting bagi kehidupan, konsep dalam matematika terdiri dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks, sederhana, logis, dan hierarki, Matematika dapat menyiapkan individu dalam meningkatkan taraf hidup dan memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

National council of Teaching Mathematics (NCTM) merekomendasikan memasukkan pemecahan masalah ke dalam matematika sekolah. Adapun beberapa alasannya, yaitu pertama, pemecahan masalah adalah elemen mendasar dari bidang matematika sehingga menjadi bagian terbesar dalam dalam bidang matematika. Kedua, matematika memiliki banyak kegunaan, karena juga digunakan untuk bekerja, memahami dan berkomunikasi di bidang yang lain. Ketiga, memunculkan motivasi untuk memecahkan masalah matematika. Menyisipkan pemecahan masalah matematis dalam pembelajaran dapat membangkitkan minat dan antusiasme siswa. Keempat, pemecahan masalah bisa menjadi kegiatan yang menyenangkan. Kelima, pemecahan masalah memungkinkan siswa mengembangkan seni dalam pemecahan masalah.

Secara umum, pemecahan masalah merupakan suatu usaha siswa dalam menyelesaikan masalah khususnya dalam pembelajaran matematika. Menurut Davita & Pujiastuti (dalam Riyanto et al, 2023:262) mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan usaha dari siswa untuk menggunakan keterampilan dan pengetahuan yang dimilikinya untuk mendapatkan solusi dari masalah matematika. Sedangkan, menurut Branca (Saniapon et al, 2021;172) kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan dasar dalam belajar matematika, sehingga kemampuan tersebut harus diberikan, dilatih, dan dibiasakan kepada siswa sedini mungkin. Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, hal ini dilakukan melalui tes berupa ujian esai.

Hal yang sama juga diungkapkan oleh mita et al (Fadilah & Haerudin, 2022:1050) yang mengatakan bahwa hal penting yang harus dimiliki oleh siswa dalam proses pemecahan masalah adalah siswa harus memiliki pemahaman yang baik, karena hal tersebut dapat mempengaruhi siswa dalam memilih strategi penyelesaian yang sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.

Menurut Sanidah & Sumartini (dalam Ulfa et al, 2022:417) ada empat indikator pemecahan masalah matematis yaitu; memahami masalah, membuat rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan memeriksa ulang. Sedangkan, menurut Gagne (Manalu at el, 2020:97) menyatakan bahwa indikator dalam pemecahan masalah matematis adalah sebagai berikut; menyajikan masalah dalam bentuk yang lebih jelas, menyatakan masalah dalam bentuk yang dapat dipecahkan, menyusun hipotesis alternatif dan prosedur kerja yang diperkirakan baik untuk dipergunakan dalam pemecahan masalah, menguji hipotesis dan melakukan pemecahan untuk memperoleh hasil, dan memeriksa kembali apakah hasil yang diperoleh itu benar, atau mungkin alternatif pemecahan

yang terbaik.

Indikator yang digunakan peneliti yaitu indikator yang dikemukakan oleh Sanidah & Sumartini (dalam Ulfa et al, 2022:417) yang mengatakan ada 4 aspek kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu, memahami masalah, membuat rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan memeriksa ulang.

Dalam rangka mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, guru dapat menerapkan strategi pembelajaran menggunakan model project based learning. Model ini didukung oleh peneliti sebelumnya yang menunjukkan keefektifannya dalam meningkatkan keterampilan komputasi, berpikir kreatif, dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika (Hardiningsih et al, 2022:23). Hal yang sama juga diungkapkan oleh Winarlis & Hasanuddin (dalam Saputri et al, 2022:36) yang mengatakan pembelajaran kooperatif tipe project based learning merupakan salah satu model pembelajaran yang mengutamakan pada keikutsertaan dan keaktifan siswa dalam mencari sendiri materi pelajaran yang ingin dipelajari melalui bahan-bahan yang tersedia. Hal ini akan membuat kesan tersendiri kepada siswa sehingga akan lebih mudah masuk kedalam ingatan ketika belajar (Safenita et al, 2023:69). Kelebihan dari model project based learning ( PjBL ) adalah memberikan pengalaman khusus pada siswa karena melibatkan siswa (Safenita et al, 2023:69 ). Sedangkan menurut ( Sutrisna et al, 2019:86) mengatakan kelebihan dari project based learning yaitu : 1) memberikan kesempatan belajar bagi siswa untuk berkembang sesuai kondisi dunia nyata; 2) melibatkan siswa untuk belajar mengumpulkan informasi dan menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata; 3) membuat suasana menjadi menyenangkan.

Penelitian yang dilakukan Chen & Yang (dalam Hardiningsih, 2023:23) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki pengaruh sedang hingga besar terhadap prestasi belajar siswa dibandingkan dengan pengajaran tradisional. Karena model ini memberi 6 kesempatan kepada siswa untuk bekerja proyek yaitu: mengamati fenomena, pertanyaan mendasar, mendesai perencanaan proyek, menyusun jadwal proyek, monitoring dan menguji hasil serta evaluasi (Safenita et al, 2023:70). Oleh karena itu bahan ajar yang dipadukan dengan model PjBL ini, diharapkan mampu membuat siswa secara aktif dalam mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan-keterampilan siswa. Hal ini supaya pembelajaran di kelas efektif dan meningkatkan hasil belajar siswa SMK N 1 BARUMUN.

Dari beberapa masalah yang penulis kemukakan mengingat pentingnya bahan ajar dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul: “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI TKJ2 SMK N 1 BARUMUN Tahun Ajaran 2023/2024”.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research & Development). Metode penelitian Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut Sugiyono (dalam Okpatrioka,2023;90). Disisi lain Seals & Richey (dalam Okpatrioka,2023;89) menyebutkan penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesain, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektifitas. Research and Development dipilih karena metode penelitian ini merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji hasil produk tersebut.

Penelitian yang dilakukan peneliti dengan metode Research and Development dikarenakan, peneliti ingin mengembangkan bahan ajar berupa buku guru, buku siswa, RPP, dan LKS untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode observasi, metode tes dan metode wawancara.

Teknik analisis data pengembangan bahan ajar merujuk pada metode atau pendekatan yang digunakan untuk memproses, menganalisis, dan mengevaluasi data yang terkait dengan pengembangan bahan ajar. Tujuan dari teknik ini adalah untuk memastikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memenuhi standar kualitas dan keefektifan yang dilihat dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Berikut ini penjelasan lebih lanjut.

### 1. Analisis kevalidan

Analisis kevalidan dari bahan ajar yang digunakan dipenelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari penilaian bahan ajar dari validator ahli materi, ahli media yang kemudian dianalisis

menggunakan rumus yang mengacu kepada Sukmawati et al (dalam Rahmatia et al, 2022;36) dengan rumus berikut:

$$X = \frac{\sum (\text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan}) \times 100\%}{N \times \text{bobot tertinggi}}$$

Ket :

X : Persentase Harapan

n : Jumlah Butir

Untuk dapat memberikan makna dan mengambil keputusan dari penilaian bahan ajar oleh validator dalam menentukan kevalidan bahan ajar digunakan ketentuan sebagai berikut pada tabel 1:

Interval	Kriteria Validitas
85% x 100%	Sangat Valid
70% x < 85%	Valid
55% x < 70%	Cukup Valid
40% x < 55%	Kurang Valid
0% x < 40%	Tidak Valid

Menurut Razak et al, 2023:65 bahan ajar dikatakan valid apabila persentase kevalidan berada dalam kategori minimal valid.

## 2. Analisis kepraktisan

Analisis kepraktisan dari bahan ajar yang dikembangkan ini menggunakan data yang diperoleh dari angket respon guru dan angket respon siswa. Rumus yang digunakan telah diadaptasi oleh Arikunto (dalam Rahmatia et al, 2022;36) adalah :

$$X = \frac{\%ARS + \%ARG}{2}$$

Ket :

X = rata-rata

ARS = Angket respon siswa

ARG = Angket respon guru

Untuk dapat memberikan makna dan mengambil keputusan dari penilaian bahan ajar oleh validator dalam menentukan kevalidan bahan ajar digunakan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 2 Kriteria Kepraktisan

Interval	Kriteria
85% x 100%	Sangat Praktis
70% x < 85%	Praktis
55% x < 70%	Cukup Praktis
40% x < 55%	Kurang Praktis
0% x < 49%	Tidak Praktis

Menurut Razak, dkk (2023 : 65) bahan ajar dikatakan praktis apabila persentase kriteria minimal praktis.

### 3. Analisis Keefektifan

Analisis keefektifan dari bahan ajar yang dikembangkan ini menggunakan data yang diperoleh dari hasil tes belajar siswa. Kriteria ketuntasan minimum (KKM) siswa yang digunakan oleh sekolah sebesar 70 (Rahmatia, 2022;37). Yang digunakan untuk mengetahui persentase ketuntasan sebagai berikut:

$$\text{Persentase Ketuntasan (x)} = \frac{\sum \text{siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah siswa}} \times 100\%$$

Tabel 3 Kriteria Konversi Data Keefektifan Bahan Ajar Matematika Persentase KKM.

Persentase KKM	Kategori
80 % < x 100 %	Sangat Efektif
60 % < x 80 %	Cukup Efektif
40 % < x 60 %	Kurang Efektif
20 % < x 40 %	Tidak Efektif
0% x 20 %	Sangat Tidak Efektif

Menurut Razak, dkk (2023 : 66) bahan ajar efektif apabila persentase siswa yang mencapai batas ketuntasan berada pada kriteria minimal cukup efektif

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan peneliti yaitu jenis penelitian dan pengembangan atau (research & development). Desain pengembangan yang digunakan untuk mempermudah penyusunan topik menggunakan model 4D, model ini memiliki 4 tahapan yaitu sebagai berikut:

### 1. Hasil Tahap Pendefinisian (Define)

Tahap pendefinisian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi lingkungan pada tahap ini dilakukan beberapa langkah yaitu: analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis siswa.

### 2. Perancangan (Design)

Tahapan berikutnya yaitu tahap perancangan (design), pada tahap perancangan peneliti mulai merancang bahan ajar berbasis masalah pada pokok bahasan kaidah pencacahan. Kegiatan pada tahap ini adalah perancangan awal, pemilihan media, pemilihan format, dan penyusunan tes bahan ajar.

### 3. Pengembangan (Development)

Setelah tahap pendefinisian dan perancangan selesai dilakukan, maka perlu dilakukan langkah selanjutnya yaitu tahap pengembangan. Pada tahap pengembangan ada beberapa hal yang perlu dilakukan yaitu validasi oleh tenaga ahli dan uji coba untuk mengetahui validitas, praktikalisasi, dan efektifitas bahan ajar.

#### a. Hasil Validasi Bahan Ajar

Pada tahap awal validasi diperoleh data hasil penilaian validasi ahli materi dengan kategori minimal valid dan hasil penilaian validasi oleh ahli media dengan kategori valid.

### 1. Ahli materi

Uji ahli materi dilakukan oleh 2 validator yaitu:

**Tabel 4 hasil penilaian angket ahli materi**

Aspek	Indikator	Validator	
		I	II
Aspek Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KD dan Indikator	3	4
	Kelengkapan materi pembelajaran dengan urutan dan susunan yang sistematis	4	4
	Materi pada bahan ajar mudah dimengerti siswa	4	4
	Materi pada bahan ajar dapat memotivasi belajar siswa	4	4
	Materi pada bahan ajar matematika materi ukuran pemusatan data sesuai dengan tingkat kemampuan siswa	4	4
Aspek Kelayakan Kebahasaan	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa	4	4
	Kalimat yang digunakan untuk menjelaskan materi mudah dipahami	3	4
	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda	3	4
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	5
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berfikir siswa	3	5
Aspek Penyajian	Contoh soal dalam setiap kegiatan belajar sesuai dengan materi ukuran pemusatan data	4	5
	Soal latihan diakhir pembelajaran sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran	4	5
	Pendukung penyajian materi pada RPP ( Referensi)	3	5
Aspek Belajar Mandiri	RPP Matematika Materi ukuran pemusatan data dapat menarik minat belajar siswa	4	4
	RPP Matematika Materi ukuran pemusatan data dapat membantu siswa belajar mandiri	3	4
Jumlah		54	65
Persentase (%)		72	86,66
Rata-rata		79,33	

## 2. Ahli Media

Uji ahli media dilakukan oleh 1 validator yaitu:

**Tabel 5 Hasil Penilaian Angket Ahli Media**

Aspek	Indikator	Validator
Ukuran Bahan Ajar	Ukuran Bahan Ajar sesuai dengan standar ISO	2
	Kesesuaian ukuran margin dan kertas pada Bahan Ajar	4
Desain Kulit Bahan Ajar ( <i>Cover</i> )	Ilustrasi kulit Bahan Ajar menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.	4
	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	4
	Warna judul modul kontras dengan warna latar belakang	4
	Proporsi ukuran huruf judul, sub judul, dan teks pendukung Bahan Ajar lebih dominan dan professional dibandingkan ukuran Bahan Ajar dan nama pengaran	3
Desain isi Bahan Ajar	Kesesuaian materi Bahan Ajar dengan tujuan pembelajaran	3
	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan	4
	Kesesuaian gambar dengan pesan teks(materi)	4
	Kesesuaian Rumus dengan materi	4
	Spasi antar baris susunan pada teks normal	4
	Spasi anatar hurup normal	4
	Kemenarikan penampilan Bahan Ajar matematika materi ukuran pemusatan data	3
Jumlah		47
Persentase (%)		72,30

**Tabel 6 Hasil Penilaian Validasi Bahan ajar ahli Materi dan Ahli Media**

Penilaian (%)		Rata-rata (%)	Kategori
Validator			
Ahli Materi	Ahli Media		
79,33	72,30	<b>75,81</b>	<b>Valid</b>

**b. Kepraktisan Bahan Ajar**

Pada tahap ini kepraktisan diperoleh dari angket respon guru dan angket respon siswa. Angket respon guru dan angket respon siswa diberikan pada setiap akhir pertemuan pembelajaran. Hasil validasi instrumen kepraktisan angket respon guru dan angket respon siswa disajikan sebagai berikut:

**1. Hasil Angket Respon Guru**

Kriteria kepraktisan bahan ajar yang kedua adalah respon guru terhadap bahan ajar. Kriteria dipenuhi jika respon guru terhadap bahan ajar berada pada kategori minimal praktis dengan rentang skor 63%-81%.

Tabel 7 Hasil Penilaian Angket Respon Guru

Pertemuan	Nilai	Persentase	Kategori
1	63	82,89%	Sangat Layak
2	70	92,10%	Sangat Layak
3	72	94,73%	Sangat Layak
4	74	97,36%	Sangat Layak
<b>Kesimpulan</b>	<b>279</b>	<b>91,77%</b>	<b>Sangat Layak</b>

**2. Hasil Angket respon siswa**

Salah satu kriteria bahan ajar yang praktis dilihat dari bagaimana respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Bahan ajar dikatakan praktis apabila diperoleh respon siswa minimal berada pada kategori praktis dengan persentase skor  $\geq 63\%$  sampai 81%.

Angket respon siswa ini dilakukan untuk melihat bagaimana respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Angket respon ini diberikan setelah seluruh kegiatan belajar mengajar selesai dilaksanakan. Angket ini juga menyediakan kolom komentar untuk siswa memberikan saran terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Data respon siswa untuk uji coba disajikan pada tabel 4.11 berikut:

Tabel 8 Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar

No	Indikator	Skor/pertemuan			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Respon siswa terhadap pembelajaran</b>				
1	Buku siswa yang dibuat cukup memudahkan dan mendorong saya belajar matematika di sekolah atau di rumah.	106	101	105	108
2	Lks yang dibuat mendorong saya belajar matematika lebih baik.	108	110	110	108
3	Pembelajaran matematika dengan model PjBL mendorong saya belajar matematika lebih dari pada biasanya	110	112	113	112
4	Saya banyak menyerap pelajaran secara mandiri ketika mengikuti pembelajaran matematika	113	114	112	114
5	Model pembelajaran matematika yang dilaksanakan pada pembelajaran kaidah pencacahan memberikan saya pengalaman belajar lebih banyak daripada pembelajaran lainnya	112	111	110	114
6	Saya selalu terlibat aktif dalam belajar kelompok pada pembelajaran matematika	111	110	111	113
7	Belajar materi kaidah pencacahan dengan rancangan buku siswa dan LKS dan didukung alat bantu belajar cukup menyenangkan bagi saya. Karena..... .....	116	114	115	116

<b>B Respon terhadap Buku Siswa</b>					
1	Bahasa yang digunakan dalam buku siswa mudah dipahami	113	100	104	115
2	stilah atau notasi yang digunakan dalam buku siswa dapat dipahami	116	111	111	116
3	Urutan materi dan penyajiannya logis atau sistematis	112	113	114	113
4	Buku siswa mudah dan praktis digunakan	112	115	113	114
5	Buku siswa disusun cukup menarik dan mendorong belajar	110	112	111	112
6	Gambar-gambar yang ditampilkan cukup menarik dan mendukung objek yang dijelaskan	111	110	112	113
7	Informasi-informasi pendukung dalam buku siswa cukup membantu siswa dalam membangun pengetahuan matematika	114	115	116	116
8	Contoh soal dan soal-soal latihan cukup membantu pemantapan pemahaman materi kaidah pencacahan	113	113	106	115
<b>C Respon terhadap lembar kerja siswa (LKS)</b>					
1	Informasi pendukung pada LKS cukup membantu menyelesaikan tugas-tugas pada LKS.	106	116	108	108
2	Bahasa yang digunakan pada LKS mudah dipahami	108	103	110	110
3	Urutan dan langkah-langkah tugas sangat logis dan sistematis	110	110	111	112
4	Tugas-tugas dan masalah-masalah pada LKS dapat dipecahkan dalam waktu tidak terlalu lama	111	111	112	113
5	Tugas-tugas yang dituangkan cukup membantu siswa menggali pengetahuan matematika dari alat bantu pendukungnya	112	113	110	111
6	Tugas-tugas yang dituangkan dalam LKS cukup membantu siswa dalam pengaitan antar konsep yang dipelajari.	110	112	112	112
7	Tugas-tugas yang dituangkan dalam LKS cukup membantu siswa dalam mencapai pengetahuan matematika	112	111	115	114
8	Tugas-tugas yang dituangkan dalam LKS cukup mengarahkan keaktifan siswa dalam belajar untuk menemukan pemecahan masalah matematika	113	116	114	115
<b>Jumlah</b>		<b>2.559</b>	<b>2.553</b>	<b>2.555</b>	<b>2.594</b>
<b>Persentase</b>		<b>92,71%</b>	<b>92,05%</b>	<b>92,57%</b>	<b>93,98%</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>92,82%</b>			

Tabel 9 Hasil Penilaian Kepraktisan Bahan Ajar

<b>Responden</b>	<b>Nilai</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
Guru	279	91,77%	Sangat Layak
Siswa	10.261	92,82%	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>		<b>92,29%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

**c. Keefektifan Bahan Ajar**

**1. Uji Coba Skala Kecil**

Kriteria keefektifan sebelumnya telah ditetapkan pada BAB III. Hasil analisis keefektifan uji coba ditentukan dengan mengacu pada kriteria tersebut. Efektifitas bahan ajar, akan ditinjau berdasarkan ketuntasan belajar siswa yang akan diukur melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Uji coba skala kecil ini dilakukan setelah validasi ahli materi dan ahli media selesai dilakukan. Uji coba skala kecil dilakukan kepada 6 orang siswa kelas XI di SMK N 1 Barumon. Uji coba produk ini dilakukan guna mengetahui keefektifan produk dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Bahan ajar matematika berbasis media komik dapat dikatakan efektif apabila persentase siswa yang mencapai ketuntasan minimum (KKM) pada rentang 60% sampai 80% berada pada kategori “Cukup Efektif”.

**2. Uji Coba Skala besar**

Setelah dilakukannya uji coba skala kecil, maka selanjutnya produk pengembangan ini akan diuji cobakan kembali keuji coba skala besar. Uji coba ini dilakukan untuk, mengetahui dan meyakinkan data kemenarikan produk secara luas. Uji coba skala kecil dilakukan kepada 30 orang siswa kelas XI di SMK N 1 Barumon.

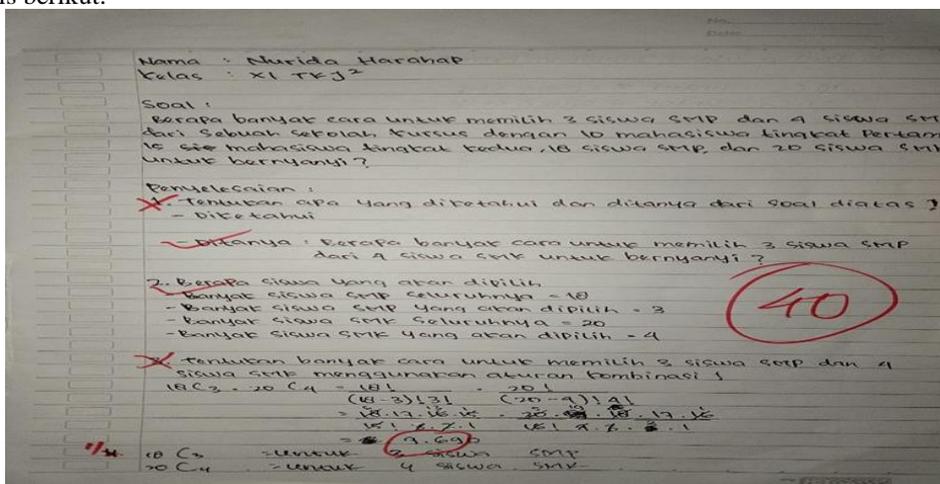
**4. Penyebaran (Disseminate)**

Pengembangan bahan ajar mencapai tahap akhir apabila bahan ajar telah memperoleh penilaian positif dari tenaga ahli dan melalui tes pengembangan. Pada penelitian ini, tahap penyebaran hanya dilakukan di satu sekolah yaitu SMK N 1 Barumon. Penyebaran dilakukan pada kelas XI TKJ2 .

**4.2 Pembahasan**

Pengembangan bahan ajar menghasilkan produk berupa bahan ajar menggunakan model PjBL pada mata pelajaran matematika khususnya pada materi kaidah pencacahan. Bahan ajar ini dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh peneliti, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berada pada kategori kurang baik. Terlihat dari cara siswa menjawab soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Kesalahan siswa di temukan pada indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah matematis berikut:



Terlihat pada lembar jawaban siswa di atas, dapat dilihat bahwa siswa tidak memenuhi indikator pemecahan masalah yaitu:

**Indikator 1: Memahami Masalah**

Memahami masalah dilakukan dengan menuliskan apa saja informasi yang diketahui dan ditanya pada soal. Pada indikator ini beberapa kesalahan yang dilakukan oleh siswa, dapat dilihat pada Gambar 1.1. Terlihat bahwa siswa tidak menuliskan apa saja informasi yang diketahui dan dari soal yang diberikan. Siswa hanya menuliskan apa yang diketahui. Pada soal ini siswa diharapkan menuliskan apa saja informasi yang diketahui dari soal. Dari soal diketahui bahwa : (1) 10 mahasiswa tingkat pertama ; (2) 15 mahasiswa tingkat kedua ; (3) 18 siswa SMP ; (4) 20 siswa SMK. Sedangkan yang ditanya atau diminta dari soal adalah menentukan banyak cara untuk memilih 3 siswa SMP dan 4 siswa SMK untuk bernyanyi.

**Indikator 2 : Merencanakan Pemecahan Masalah**

Indikator merencanakan pemecahan masalah dilakukan dengan membuat pemisalan dan model matematika serta menuliskan rumus jika diperlukan. Secara garis besar siswa sudah bisa membuat model matematika dari permasalahan yang diberikan. Di indikator kedua ini siswa sudah benar jawabannya.

Indikator 3 : Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah

Pada indikator 3, siswa menyelesaikan permasalahan yang telah digunakan, berdasarkan perencanaan yang telah dibuat sebelumnya. Sebagian besar siswa banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan rencana pemecahan masalah. Dapat dilihat siswa hanya bisa menjawab sebagian dari jawaban saja. Hal ini dikarenakan siswa belum bisa melaksanakan rencana pemecahan masalah. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa pada indikator melaksanakan rencana pemecahan masalah diantaranya karena kurang pahami siswa terhadap konsep matematika yang relevan dalam menyelesaikan masalah.

Indikator 4 : Memeriksa ulang / menafsirkan hasil yang diperoleh

Pada indikator memeriksa ulang siswa diminta untuk menguraikan hasil yang diperoleh dengan menulis kesimpulan yang benar. Beberapa kesalahan siswa dalam memeriksa ulang hasil yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1.1, siswa telah melaksanakan rencana dengan benar. Akan tetapi siswa tidak menafsirkan hasil yang diperoleh dan tidak membuat kesimpulan dengan benar atas penyelesaian soal yang telah ia kerjakan.

#### 1. Kevalidan Bahan Ajar

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahan ajar matematika untuk siswa SMK kelas XI yang telah divalidasi oleh 2 ahli validator yaitu: ahli materi dan ahli media.

Uji ahli materi dilakukan oleh dua ahli validator yaitu Nurhalimah Hrp. M.Pd (validator 1) dan Wardah Khairani Nasution, M.Pd (validator 2). Hasil persentase validator 1 yaitu 72% sedangkan hasil persentase validator 2 yaitu 86,66%. Sehingga jika dirata-ratakan mendapatkan nilai sebesar 79,33%.

Selanjutnya, uji ahli media dilakukan oleh satu ahli validator yaitu Nurhalimah Hrp. M.Pd dengan 3 aspek penilaian yaitu: aspek ukuran bahan ajar, desain kulit (cover), desain isi bahan ajar. Hasil persentase tersebut mendapatkan nilai sebesar 72,30%.

Dari penjabaran di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata persentase kedua ahli validator tersebut 75,81% dengan kategori valid. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan.

#### 2. Kepraktisan Bahan Ajar

Kepraktisan bahan ajar diperoleh dari 2 angket respon yaitu: angket respon guru dan angket respon siswa. Angket respon guru diberikan kepada guru matematika SMK N 1 Barumun yang mengajar di kelas penelitian. Dalam angket respon guru ada 4 aspek penilaian yaitu: aspek isi bahan ajar, sajian dalam bahan ajar, manfaat bahan ajar bagi guru, serta peluang implementasi bahan ajar. Hasil persentase tersebut diperoleh dari 4 pertemuan yaitu: 82,89% (pertemuan 1), 92,10% (pertemuan 2), 94,73% (pertemuan 3) serta 97,36% (pertemuan 4) dengan rata-rata persentase 91,77%.

Angket respon siswa diberikan kepada siswa kelas penelitian. Dalam angket respon siswa ini ada 3 aspek penilaian yaitu: aspek respon siswa terhadap pembelajaran, respon siswa terhadap buku siswa, serta respon terhadap lembar kerja siswa (LKS). Hasil persentase tersebut diperoleh dari 4 pertemuan yaitu: 92,71% (pertemuan 1), 92,05% (pertemuan 2), 92,57% (pertemuan 3), serta 93,98% (pertemuan 4) dengan rata-rata persentase 92,82%.

#### 3. Keefektifan Bahan Ajar

Pada keefektifan bahan ajar dinilai dari hasil tes akhir kemampuan pemecahan masalah siswa melalui uji coba skala kecil dan uji coba skala besar yang dinilai berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini:

Tabel 10 Keefektifan Bahan Ajar  
 No

No	Indikator	Pre-test	Post - Test		Peningkatan
			Uji coba skala kecil	Uji coba skala besar	
1	Memahami Masalah	2,4	3,5	3,56	29%
2	Merencanakan Pemecahan Masalah	2,63	3,33	3,6	24,25%
3	Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah	1,56	2,83	3,33	44,25%
4	Periksa ulang jawaban/kesimpulan	1,9	3,33	3,63	43,25%

Berdasarkan tabel 11 Dapat dilihat bahwa indikator yang paling meningkat adalah indikator melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan persentase peningkatan sebesar 44,25% . Terdapat peningkatan pada hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang berdampak pada hasil belajar siswa. Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11 Peningkatan Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nilai	kriteria	Pre-test	Pos-test	
			Uji coba skala kecil	Uji coba skala besar
		Jumlah siswa	Jumlah siswa	Jumlah siswa
85 – 100	Sangat Baik	3	2	17
70 – 84	Baik	6	3	9
55 – 69	Cukup	9	1	1
40 – 54	Kurang Baik	11	0	3
0 – 39	Sangat Kurang Baik	1	0	0
Jumlah		30 siswa	6 siswa	30 siswa

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa hasil keefektifan bahan ajar yang dikembangkan sebesar 86,66%, yang berada pada kategori sangat efektif, sehingga bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan.

#### 4. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilakukan tentunya mempunyai banyak keterbatasan-keterbatasan antara lain:

##### 1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan hanya terbatas pada satu tempat yaitu SMK N 1 Barumun.

##### 2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama pembuatan skripsi. Waktu yang singkat ini termasuk sebagai salah satu faktor yang dapat mempersempit ruang gerak penelitian. Sehingga dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.

##### 3. Keterbatasan Materi

Penelitian ini hanya dilakukan pada materi kaidah pencacahan kelas XI SMK.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan oleh penulis, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kevalidan bahan ajar matematika berbasis model project based learning yang berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori “valid” dilihat berdasarkan penilaian angket validasi ahli materi dengan persentase rata-rata 79,33%. Penilaian angket validasi ahli media pada bahan ajar matematika yang dikembangkan memperoleh kategori “Valid” dengan persentase 72,30%. Sehingga dihasilkan rata-rata kevalidan sebesar 75,81% berada pada kategori “valid”.
2. Kepraktisan bahan ajar matematika berbasis model project based learning yang berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat Praktis” dilihat berdasarkan angket respon guru dengan persentase 91,77%. Penilaian angket respon siswa memperoleh kategori “sangat Praktis” dengan persentase rata-rata 92,82%. Sehingga dihasilkan rata-rata kepraktisan sebesar 92,29% berada pada kategori “sangat Praktis”.
3. Keefektifan bahan ajar matematika berbasis model project based learning yang telah dikembangkan memperoleh persentase nilai rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada uji coba kecil sebesar 72,5%. Terdapat peningkatan pada penilaian tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada uji coba besar yang memperoleh persentase sebesar 84,56% berada pada kategori “sangat efektif”. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar matematika yang dikembangkan menggunakan model PjBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah.
4. Bahan ajar matematika menggunakan model PjBL yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebesar 56,66%. Dilihat dari hasil pre-test sebesar 30% dan pos-test uji coba skala besar sebesar 86,66%.

#### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Bahan ajar matematika yang dikembangkan dalam penelitian memiliki materi terbatas, sehingga diharapkan untuk produk selanjutnya dapat menggunakan materi yang lebih luas
2. Pada saat penelitian, penulis hanya melakukan kegiatan uji coba pada satu sekolah saja, dan hanya menggunakan 2 kelas saja yang diteliti. Diharapkan untuk selanjutnya produk dapat di uji cobakan dalam skala yang lebih luas.

#### **5. REFERENSI**

- Fadillah, A., N. & Haerudin. 2022. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas IX Pada Materi SPLDV Berdasarkan Tahapan Polya. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. Volume 5, No. 4, Juli 2022.
- Hardiningsih, E., F., dkk. 2023. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Statistika Matematika Siswa SMKN 2 Mataram. *Reflection Journal*, Juni 2023 Vol.3, No.1.
- Kholifah, U., dkk. 2021. Analisis Soal Matematika Ujian Akhir Semester Ganjil Ditinjau Dari Aspek Kognitif Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 13 Mukomuko Tahun Ajaran 2019/2020. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*. Volume 5, No. 1, April 2021, pp : 99-110.
- Manalu, E., dkk. 2020. Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di Kelas VIII SMP Negeri 9 Padangsidimpuan. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*. Vol. 3 . No. 2 Juli 2020.
- Okpatrioka. 2023. Research And Development (R&D) Peneliti Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*. Vol.1, No.1 Maret 2023. Hal 86-100.
- Rahmatia, D., dkk. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan Menggunakan Metode Demonstrasi untuk Kelas IX. *Computer Science Education Journal (CSEJ)*. Vol.2, No.1, Juni 2022, hlm. 33-43.
- Razak, A., dkk. 2023. Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Dengan ADDIE Berbasis FLIPPDF Profesional Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas IX SMP Jambi Medan.
- Riyanto, N., A. & Amidi. 2023. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Model Pembelajaran Conneting, Organiizing, Reflecting, Extending ( CORE ). PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika



- Safenita, N., dkk. 2023. Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning (PjBL) pada Materi Segiempat dan Segitiga di Kelas VII SMP. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika* Vol 10 No 2 Tahun 2023.
- Saniapon, F., dkk. 2021. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP Nasional Banau Kota Ternate Pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*. Vol. 1, No. 2, Mei 2021.
- Saputri, D., dkk. 2023. Lembar Validasi: Instrumen yang Digunakan untuk Menilai Produk yang Dikembangkan pada Penelitian Pengembangan Bidang Pendidikan. *Biologi And Education Journal*. Vol 3 No.2 Tahun 2023 Hal 133-151.
- Saputri, K., dkk. 2022. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning pada Pokok Bahasan Segitiga. *Jurnal Equation*, Volume 5 Nomor 2, September 2022.
- Susnariah. U. 2020. Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, Volume 6, No. 1, June 2020, pp. 162-170.
- Sutrisna, G., B., B., dkk. 2019. Model Project Based Learning Berlandaskan Tri Hita Karana Berpengaruh Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPS. *Jurnal Adat dan Budaya*. Vol.1, No.2, Tahun 2019, pp. 84-93.
- Ulfa, Y., L., dkk. 2022. Kemampuan Pemecahan Msalah Matematis Siswa SMA pada Materi Jarak pada Bangun Ruang. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 11, Nomor 3, September 2022.