

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *MODEL PROBLEM SOLVING* UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Juliana Purba¹, Putri Yuanita^{2*}, Sehatta Saragih³

^{1,2,3}Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

^{*}Corresponding author.

E-mail: juliana.purba6944@grad.unri.ac.id¹⁾
putri.yuanita@lecturer.unri.ac.id^{2*)}
ssehatta@yahoo.com³⁾

Received 03 February 2022; Received in revised form 07 June 2022; Accepted 21 December 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran (Silabus, RPP, dan LKPD) yang valid dan praktis untuk memfasilitasi siswa mengembangkan kemampuan komunikasi matematis (KKM) pada materi sistem koordinat kartesius kelas VIII SMP Negeri 2 Pekanbaru. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pengumpulan data dilakukan melalui lembar validasi silabus, RPP, LKPD, Soal Tes KKM dan lembar angket respon siswa. Data penelitian dianalisis secara deskriptif yaitu analisis kevalidan dan kepraktisan. Hasil pengolahan data diperoleh rata-rata validitas silabus 3,77 dengan kategori sangat valid, untuk RPP rata-rata 3,69 dengan kategori sangat valid, untuk LKPD rata-rata 3,71 dengan kategori sangat valid dan soal tes KKM rata-rata 3,64 dengan kategori sangat valid, serta hasil angket respon siswa diperoleh rata-rata persentase 85% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah valid dan praktis untuk memfasilitasi KKM siswa.

Kata kunci: Kemampuan komunikasi matematis (KKM), model *problem solving* (PS), pengembangan perangkat pembelajaran, validitas dan praktikalitas.

Abstract

This study aims to stimulate valid and utility learning tools (Syllabus, Lesson Plan and Student Worksheets) to facilitate students in developing Mathematical Communication Skills (KKM) on the Cartesian coordinate system material for VIII grade of Pekanbaru Junior High School 2. This study is development research using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Data is collected through the syllabus validation sheets, Lesson Plans, Student Worksheets, Mathematical Communication Skills (KKM) test questions and students response poll sheets. The research data is analyzed descriptively, i.e. the validity and kepraktisan analysis. The results of the data processing obtained and the average syllabus validity of 3.77 with an authentic category, for Lesson Plans an average of 3.69 with an authentic category and Student Worksheets an average of 3.71 with an authentic category and an average Mathematical Communication Skills (KKM) test question of 3.64 with an authentic category and the results of the student polls obtained a mediocre percentage of 85% with a pragmatic category. Based on this study, it can be inferred that the learning tools developed are valid and practical to facilitate Students' Mathematical Communication Skill.

Keywords: Learning device development, mathematical communication skills (KKM), problem solving (PS) models, validity and utility.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Standar utama kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika menurut permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 dan *National Council Of Teacher Of Mathematics* (NCTM, 2000) adalah kemampuan komunikasi matematis (KKM). Kemampuan ini dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran karena pembelajaran matematika tidak cukup untuk menyelesaikan masalah, tetapi bagaimana siswa mengkomunikasikan ide matematis secara tepat dan benar. (Wulandari & Wahyudi, 2020)

Berdasarkan hal tersebut KKM merupakan kemampuan yang penting dikembangkan. Salah satu cara melihat capaian KKM dari skor TIMSS, pada tahun 2015 skor yang diperoleh siswa 397 skor ini masih rendah, jauh dari kategori mahir (Hadi & Novaliyosi, 2019). Salah satu contoh soal TIMSS yaitu "*the perimeter of a 5-sided figure is 30 centimeters. Three of the sides 4 cm long. The other two sides, A and B, are the same length. What is the length of side A?*" soal ini memuat indikator KKM. Dari hasil diperoleh hanya 19% siswa yang mampu menjawab dengan benar (Nizam 2016). Hasil PISA tahun 2018 memperoleh 379 skor hal ini masih termasuk kategori rendah (OECD, 2016). Dari hasil UN 2017 provinsi Riau memperoleh nilai 51,38. Skor ini menurun dari sebelumnya yaitu 54,14. Dari data hasil TIMSS, PISA dan UN menunjukkan kemampuan matematis siswa masih sangat rendah, salah satunya kemampuan KKM.

Rendahnya KKM disebabkan kurangnya kemampuan siswa dalam menghubungkan ide matematika yang disertai aturan, mengubah masalah dalam bahasa simbol, menghubungkan ide matematika dengan gambar

(Nugrawati, Nuryakin, & Afrilianto, 2018), (Purba, Maimunah, & Roza, 2020)

Dari kajian dan penelitian terdahulu dapat diambil fakta bahwa KKM siswa masih rendah. Faktor penyebab hal tersebut adalah aktivitas pembelajaran yang masih berpusat pada guru (Manik, Saragih, & Zulkarnain, 2020), (Yuliani, Arnawa, Musdi, & Hidayat, 2022) untuk itu perlunya inovasi pembelajaran yang dominan pada siswa. Dalam mengoptimalkan KKM, guru perlu melibatkan audiens secara aktif untuk mengkontruksi pengetahuannya serta guru perlu menerapkan berbagai model pembelajaran yang sesuai dan tepat.

Model pembelajaran bukan hanya memfokuskan menemukan satu jawaban yang benar, tetapi bagaimana mengkonstruksikan segala kemungkinan jawaban reasonable dan memberikan argumentasi mengapa jawaban tersebut benar. Model yang dipandang sejalan dengan argumen ini adalah model pembelajaran *Problem Solving* (PS) karena dapat membantu siswa menemukan konsep, menyusun hipotesis, menemukan solusi dan mengkomunikasikan (Hodiyanto, 2017) dengan menerapkan model PS diyakini KKM siswa lebih baik dibandingkan model pembelajaran langsung.

Agar implementasi model PS terlaksana dengan tepat, maka perlu dikemas dalam perangkat pembelajaran hal ini sangat penting untuk memandu proses pembelajaran agar lebih aktif, efektif, lebih terstruktur, sistematis dan lebih komunikatif (Sartyka, Mujib, & Mawengkang, 2021).

Terkait dengan perangkat pembelajaran, berdasarkan hasil analisis di SMP N 2, SMP N 33 dan SMP N 21 kota Pekanbaru diperoleh fakta bahwa perangkat yang digunakan oleh guru belum memberikan kesempatan kepada

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.4841>

siswa mengeksplorasi ide-ide matematisnya. Sejalan dengan penelitian terdahulu bahwa perangkat yang digunakan guru masih desain minimal dari penerbit yang belum mampu memfasilitasi KKM siswa. (Yuliani, Saputro, & Saputro, 2022), sudah seharusnya guru merancang perangkat pembelajaran sendiri karena dengan adanya perangkat pembelajaran dapat membantu siswa memvisualisasikan gambar secara abstrak, dan mengkomunikasikan pemahamannya (Zakaria, Ismail, & Kiu, 2015)

Salah satu materi matematika yang penting yaitu materi sistem koordinat kartesius (Ismunandar dan Nurafifah 2018). Namun faktanya siswa masih kesulitan dalam memahami materi tersebut karena kurangnya daya imajinasi siswa pada dimensi dua, menyebabkan siswa kurang tertarik dengan materi ini. Oleh karena itu perlu perangkat pembelajaran yang mampu memfasilitasi KKM siswa.

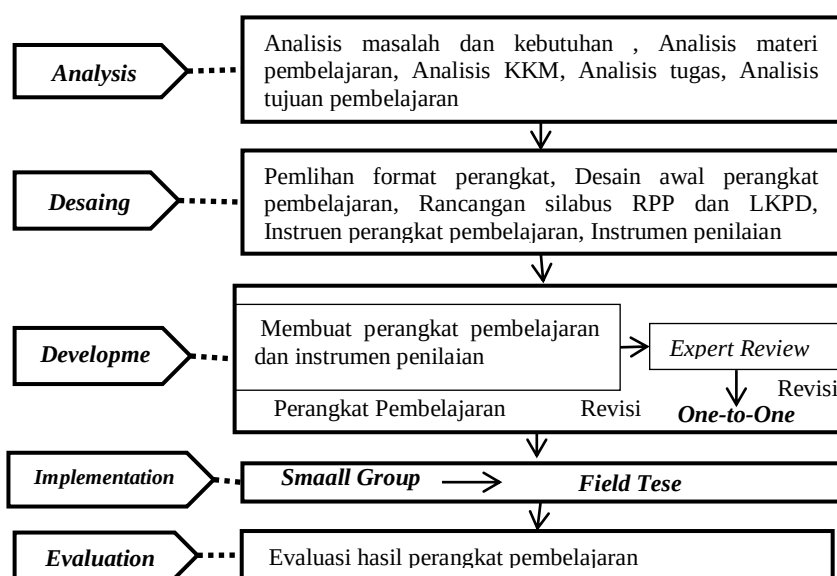
Disisilain, para peneliti terdahulu telah mengembangkan perangkat pembelajaran model PBL meningkatkan KKM pada materi sistem koordinat kartesius (Nasri & Jamaan, 2022) model

discovery learning memfasilitasi KKM (Sahrul, Yuanita, & Maimunah., 2020) model PS meningkatkan KKM siswa (Tanjung & Nababan, 2019). Belum adanya penelitian yang berfokus pada model PS untuk memfasilitasi KKM siswa pada materi sistem koordinat kartesius. Sehingga penelitian tertarik mengembangkan sebuah perangkat pembelajaran dengan model PS yang memfasilitasi KKM siswa pada materi sistem koordinat kartesius kelas VIII SMP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Subjek penelitian adalah siswa SMP Negeri 2 Pekanbaru yang berjumlah 8 orang, objeknya adalah perangkat pembelajaran pada materi sistem koordinat kartesius melalui penerapan model PS.

Model pengembangan yang dipakai adalah model ADDIE dengan 5 langkah yaitu: analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (Agitsna, Wahyuni, & Friansah, 2018) Alur Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur pengembangan perangkat pembelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.4841>

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi silabus, RPP, LKPD, soal tes KKM dan angket respon siswa dengan menggunakan format skala perhitungan *rating scale*. Skala perhitungan *rating scale* terdiri dari empat alternatif jawaban, yaitu 1, 2, 3, dan 4, yang menyatakan sangat tidak sesuai, tidak sesuai, sesuai, dan sangat sesuai. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif melalui skor *skala likert*, untuk mengetahui tingkat validitas perangkat pembelajaran menggunakan rumus (1), sedangkan kriteria validitas perangkat pembelajaran disajikan pada Tabel 1.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{V}_i}{n} \quad \dots(1)$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata total validitas

$\bar{V}_i$ = rata-rata validasi validator ke-i

n = banyaknya validator

Tabel 1. Kriteria validitas

Interval	Kategori
$3,25 \leq \bar{x} \leq 4$	Sangat Valid
$2,50 \leq \bar{x} < 3,25$	Valid
$1,75 \leq \bar{x} < 2,50$	Kurang Valid
$1,00 \leq \bar{x} < 1,75$	Tidak Valid

Sumber: Arikunto, S. (2015)

Produk yang dikembangkan dikatakan layak diuji coba apabila tingkat kevalidan minimal mencapai kategori valid. Analisis angket respon siswa dilakukan untuk melihat kepraktisan LKPD yang dihitung dengan rumus 2, sedangkan kriteria validitas perangkat pembelajaran disajikan pada Tabel 2.

$$p = \frac{Tsa}{Tsh} \times 100 \quad \dots(2)$$

(Akbar, S., 2013)

Keterangan :

P = skor responden

Tsa = total skor keseluruhan

Tsh = total skor maksimal

Tabel 2 Kriteria Kepraktisan LKPD

Interval	Kategori
85,01% - 100,00%	Sangat praktis.
70,01% - 84,00%	Praktis
50,01% - 70,00%	Kurang praktis
01,00% - 50,00%	Tidak praktis

Menurut Akbar (2013) perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dikatakan bisa digunakan apabila persentase minimal 70% dengan kategori praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Tahap Analysis.

Hasil (1) analisis kebutuhan diperoleh fakta bahwa perangkat yang disusun guru belum sesuai dengan tuntutan kurikulum dan LKPD yang digunakan masih tertulis pembiasaan soal-soal rutin (2) analisis materi diperoleh informasi bahwa sistem koordinat kartesius merupakan salah satu materi yang sulit dipahami siswa. (3) analisis KKM melalui tes diperoleh fakta bahwa 65% siswa menjawab salah. Adapun contoh soal yang digunakan sebagai berikut “hari ini teman Yayan akan datang kerumah untuk mengerjakan tugas. Jika posisi rumah Yayan sekarang berada di titik (0,0), posisi Anya di titik (2, 2), Beni (-4, 3), Cici (-3, -4), dan Dian (3, -3) maka a. Gambarkan posisi teman Yayan dalam bidang koordinat. b. Tentukan jarak posisi setiap titik terhadap sumbu x dan sumbu y c. Tentukan jarak rumah Yayan dengan teman-temannya” 9 dari 13 siswa hanya membuat diketahui tanpa membuat simbol matematika 4 dari 13 siswa membuat gambar dengan benar, tetapi jawaban akhirnya salah. Hasil analisis salah satu jawaban siswa dimuat pada Gambar 3.

③ Jarak Posisi titik terhadap Sumbu-x dan Sumbu-y

Titik	Koordinat (x,y)	Jarak posisi titik terhadap (x,y) dan keterangan
A	(2,2)	Jarak 2 satuan dari Sumbu-x dan 2 satuan dari Sumbu-y
B	(4,3)	Jarak 4 satuan dari Sumbu-x dan 3 satuan dari Sumbu-y
C	(-3,-4)	Jarak 3 satuan dari Sumbu-x dan 4 satuan dari Sumbu-y

Gambar 3. Salah satu jawaban siswa

Kesalahan yang dilakukan siswa pada Gambar 3 pada saat menentukan jarak titik pada bagian B dan C dimana siswa langsung menuliskan jawaban yang sesuai posisi letak titik dari gambar yang seharusnya siswa harus menghitung jarak dari sumbu x ke titik objek dan sumbu y ke titik objek, hal itu terjadi karena siswa kurang memahami perbedaan posisi titik dengan jarak posisi titik. Selanjutnya (4) Analisis tugas yang digunakan penelitian ini sesuai dengan KD 3.2 dan KD 4.2 dalam materi sistem koordinat (5) analisis tujuan pembelajaran disusun dari KD sesuai dengan kata kerja operasional.

2. Tahap Design

Design silabus dan RPP

Silabus dan RPP dikembangkan sesuai dengan Permendikbud No. 22 tahun 2016. Kegiatan pembelajaran dalam RPP terdiri dari pendahuluan, kegiatan inti yang menerapkan model PS dengan pendekatan saintifik dan kegiatan penutup.

Design LKPD

Setiap LKPD memiliki sampul, isi dan latihan soal. Kegiatan yang dirancang dalam isi LKPD yaitu 1)

memahami masalah, siswa mengamati permasalahan, menuliskan apa yang diketahui dan ditanya. 2) merencanakan penyelesaian, siswa mengumpulkan informasi untuk mendapatkan jawaban sementara atau hipotesis 3) menyelesaikan masalah sesuai rencana, siswa menjawab pertanyaan sesuai informasi yang telah diperoleh 4) memeriksa kembali prosedur, siswa mengevaluasi apakah prosedur yang diterapkan dengan hasil yang diperoleh sudah benar dan apakah prosedur yang dibuat dapat digunakan pada masalah yang sejenis.

Design soal KKM

Merancang soal KKM pada materi sistem koordinat kartesius yang memuat indikator KKM yaitu 1) *drawing* 2) *written text* 3) *mathematical expression*.

3. Tahap Development

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap *Design*, dilanjutkan pengembangan pada silabus memuat identitas silabus, KI, KD, materi, IPK, kegiatan, penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar. Contoh tampilan silabus yang telah dikembangkan pada Gambar 4.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ Media/ Alat/ Bahan
3.2 Menjelaskan kedudukan titik dalam bidang koordinat kartesius yang dihubungkan dengan masalah kontekstual. 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kedudukan titik dalam bidang koordinat Kartesius	1. Posisi titik terhadap sumbu x dan sumbu- Y 2. Posisi titik terhadap titik asal $(0, 0)$	3.2.1 Menentukan kedudukan posisi titik dalam bidang koordinat kartesius 3.2.2 Menentukan jarak titik terhadap sumbu- X , dan sumbu- Y 3.2.3 Menentukan jarak titik terhadap titik asal $(0, 0)$ 4.2.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan posisi titik terhadap sumbu x dan sumbu- Y 4.2.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan posisi titik terhadap titik asal $(0, 0)$	Melalui penerapan model <i>Problem solving</i> dan pendekatan <i>Saintifik</i> kegiatan yang dilakukan peserta didik adalah sebagai berikut: Fase 1: Memahami masalah → Peserta didik memperhatikan dan memahami masalah mengenai posisi titik terhadap sumbu- X dan sumbu- Y yang ada dalam LKPD-1 → Peserta didik mengajukan pertanyaan dari permasalahan yang telah diamati → Peserta didik menguraikan yang diketahui, ditanya dengan kata-kata sendiri dan menuliskan dalam bentuk simbol, gambar dan diagram → Peserta didik membahasnya secara berkelompok. Fase 2 : Merencanakan masalah → Peserta didik mengumpulkan informasi tentang menentukan posisi titik pada sistem koordinat kartesius dari sumber belajar → Peserta didik membuat model dan merumuskan rancangan penyelesaian masalah pada LKPD-1 dari data yang diperoleh Fase 3: Menyelesaikan masalah	Pengetahuan Penilaian pengetahuan dilakukan dengan tes lisan dan tes tertulis. → Tes tertulis berupa soal uraian → Tes lisan berupa Tanya jawab terkait materi menentukan posisi titik terhadap sumbu- X dan sumbu- Y → Memberikan tugas kepada peserta didik berupa latihan / PR yang dikerjakan dalam kelompok atau individu Keterampilan → Penilaian keterampilan dilakukan melalui soal tes dalam menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan konsep jarak pada	3 x 40'	Sumber: → Buku Matematika Peserta didik SMP/MTs Kelas VIII. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, edisi revisi 2017. → Lembar kerja peserta didik posisi titik terhadap sumbu- X dan sumbu- Y LKPD- 1 Media: → Power point Alat → infocus.

Gambar 4 Silabus yang dikembangkan

Pengembangan RPP mengacu pada silabus menggunakan penerapan model PS dengan pendekatan saintifik untuk memfasilitasi KKM. RPP ini dibuat untuk lima kali pertemuan dan komponen yang dipakai sesuai dengan Permendikbud No 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah yang

memuat identitas, KI, KD, Tujuan, materi, sumber, kegiatan (pendahuluan, inti, dan penutup) dan penilaian.

Pengembangan LKPD terdiri dari bagian sampul LKPD. Sampul dibuat dengan tampilan yang sama dengan desain warna dan gambar yang berbeda tiap pertemuan seperti pada Gambar 5



Gambar 5. Cover LKPD menentukan posisi titik

Selanjutnya isi LKPD diawali dengan pemberian soal cerita. Bagian isi LKPD disusun berdasarkan langkah-langkah model PS. 1) memahami masalah,

dalam langkah ini disajikan masalah dan siswa diminta untuk menuliskan apa yang dipahami dari soal cerita yang disajikan seperti pada Gambar 6.

Seorang ATC bertugas di bandara untuk membantu Pilot dalam mengendalikan pesawat terbang dengan memberikan informasi yang dibutuhkan seperti informasi cuaca, informasi navigasi dan informasi lalu lintas udara. Pada saat ini ATC di titik (2,2) Memantau dari radar bahwa beberapa pesawat terbang akan *landing* di bandara. Pesawat yang akan *landing* adalah pesawat Lion Air yang berada pada titik (10,6) pesawat Air Asia di titik (4,8) pesawat Batik Air pada posisi titik (-3,7) dari hal itu ATC tersebut harus mengambil keputusan pesawat mana yang terlebih dahulu *landing* di bandara jika alur yang akan dilalui pesawat harus melalui jalur-jalur yang telah ditentukan ATC dan sama sekali tidak diperkenankan menyimpang dari jalur yang telah ditentukan. Hal tersebut dilakukan agar tidak terjadi tabrakan antara pesawat, dari hal tersebut tentukan jarak setiap pesawat ke bandara agar ATC dapat menentukan pesawat yang terlebih dahulu *landing*.

Silahkan gambarkan posisi pesawat pada gambar berikut!

Gambar 6. Masalah matematika menentukan jarak posisi titik

2) Membuat rencana, siswa diminta untuk mencari informasi tentang penyelesaian masalah yang diberikan dan menemukan

strategi untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan seperti pada Gambar 7

Ayo kumpulkan informasi;
Selesaikan langkah-langkah berikut.

1. Jika posisi Lion Air yang berada pada titik (10,6) seperti yang terlihat pada gambar maka tentukan posisi Pesawat Batik air dan pesawat Air Asia dalam sistem koordinat kartesius berikut.

2. Tentukan Kedudukan posisi pesawat dalam bidang koordinat kartesius

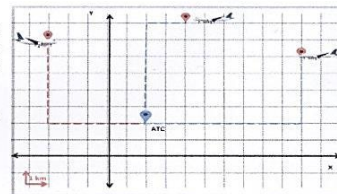
Nama Pesawat	Kuadran
...	...
...	...
...	...
...	...

3. Menentukan posisi pesawat terhadap sumbu x dan y

Pesawat Lion Air, terletak di titik (.....)

Pesawat Air Asia terletak di titik (.....)

Pesawat Batik Air terletak di titik (.....)



Gambar 7. Membuat rencana penyelesaian masalah posisi titik

3) Menyelesaikan masalah matematika, siswa berdiskusi dengan menggunakan konsep atau pemahaman yang telah

ditemukan pada tahap sebelumnya seperti pada Gambar 8.

1. Menuju ATC Pesawat Lion Air harus akan bergerak 4 satuan ke bawah dan 8 satuan ke kanan untuk bisa *landing* maka tentukan arah pergerakan pesawat Batik air dan Pesawat Air asia.

.....
.....
.....
.....

2. Jika arah pesawat ke kiri, kekanan adalah sumbu-x dan ke atas ke bawah adalah sumbu-y maka tentukan jarak pesawat ke bandara

Nama Pesawat	Posisi pesawat terhadap ATC	Keterangan
.....	(.....,)	
.....	(.....,)	
.....	(.....,)	

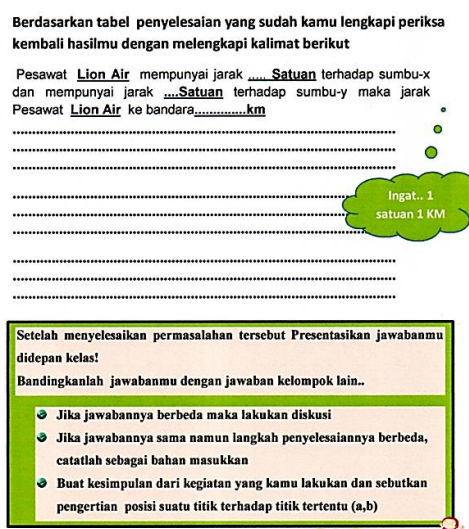
Melengkapi tabel

Gambar 8. Menyelesaikan masalah posisi titik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.4841>

4) Memeriksa kembali siswa diminta untuk menuliskan kritikan kepada kelompok lain, dan menuliskan ide dari kelompok lain yang berbeda selanjutnya siswa diminta bersama-sama untuk menyimpulkan kesimpulan dari materi

pembelajaran seperti pada Gambar 9. Setelah pengembangan silabus, RPP dan LKPD selesai kemudian divalidasi kepada validator untuk mendapatkan perangkat pembelajaran yang valid.



Gambar 9. Memeriksa kembali solusi posisi titik

4. Tahap Implementation.

Setelah perangkat divalidasi oleh 3 validator. Selanjutnya LKPD yang telah valid dilakukan *one-to-one* uji coba kepada 3 orang siswa dengan tujuan mengetahui kesulitan yang dialami siswa. Hasil dari angket yang diberikan diperoleh bahwa bahasa yang digunakan dalam LKPD cukup baik dan langkah-langkah pembelajaran yang digunakan jelas.

Dalam penelitian ini tahapan yang dilakukan sampai pada *small group*. Perangkat pembelajaran (silabus, RPP dan LKPD) diimplementasikan kepada siswa kelas VIII SMP N 2 Pekanbaru. Setiap pertemuan diberikan angket respon siswa dengan tujuan untuk melihat kepraktisan LKPD. Selanjutnya dilakukan tahap evaluasi.

5. Tahap Evaluation

Pada penelitian ini, evaluasi yang dilakukan adalah evaluasi formatif yaitu validitas perangkat pembelajaran oleh

validator dan uji praktikalitas dari uji kelompok kecil. Berikut hasil dari validasi dari validator dan kepraktisan dari siswa.

a. Validasi Silabus

Data hasil validasi silabus yang telah dinilai oleh tim validator dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi silabus

Aspek	Komponen penilaian	Rata-Rata
Isi	Komponen Silabus	3,75
	KI dan KD	
Konstruksi	IPK	3,8
	Materi pembelajaran	
	Penilaian Hasil Belajar	
	Sumber belajar	
	Kegiatan pembelajaran	
Rata-Rata Total		3,77

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.4841>

Berdasarkan Tabel 5, hasil rata-rata penilaian validator yaitu 3,77 artinya silabus yang dikembangkan berada pada kategori “**sangat valid**”. Saran dari validator pada penulisan tahun ajaran sebaiknya dituliskan 2020/2021 dan KI yang ada di silabus dengan yang ada di RPP sebaiknya ditulis sama. Peneliti telah merevisi KI.1-KI.4 menjadi KI.3-KI.4 dalam silabus.

b. Validasi RPP

Data hasil validasi RPP oleh tim validator dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil validasi RPP

Aspek penilaian	Komponen Penilaian	Rata-Rata
Isi	Identitas RPP	3,77
	Kompetensi inti (KI) dan kompetensi Dasar (KD)	
	Indikator Pencapaian Kompetensi	
	Tujuan Pembelajaran	
	Materi Pembelajaran	
	Penilaian Hasil Belajar	
	Alat, Media dan Sumber Belajar	
Kontruksi	Kegiatan pembelajaran dengan standar proses	3,62
	Kesesuaian kegiatan pembelajaran model	
	<i>Problem solving</i>	
	Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM)	
Rata-Rata Total		3,69

Penilaian dari validator terhadap RPP yang dikembangkan yaitu 3,69 artinya RPP Hasil validasi menunjukkan bahwa RPP untuk lima pertemuan memenuhi kategori “**sangat valid**”. Saran dari validator memberikan makna negatif dan positif dalam menentukan posisi titik terhadap sumbu-x dan sumbu-y, jawaban pada RPP-2 belum selesai sampai akhir dan posisi titik yang diberikan pada gambar dengan yang di soal RPP-1 belum tepat.

c. Validasi LKPD

Data hasil validasi LKPD yang telah dinilai tim validator pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil validasi LKPD

Aspek yang Dinilai	Indikator	Skor Rata-rata
Isi	Kelengkapan komponen LKPD	3,7
	Kesesuaian materi pembelajaran	
	Penyajian materi pembelajaran	
Ditaktis	Kesesuaian LKPD dengan langkah-langkah pembelajaran PS	3,6
	Kesesuaian LKPD dan KKM	
	Kesesuaian LKPD dengan tingkat kemampuan komunikasi siswa	
Konstruksi	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan standar proses dan model pembelajaran	3,8
	Huruf yang digunakan di dalam LKPD	
Teknis	Gambar yang disajikan dalam LKPD	3,7
	Tampilan LKPD	
Rata-rata		3,71

Berdasarkan Tabel 5, secara keseluruhan diperoleh 3,71 artinya LKPD yang dikembangkan peneliti berada pada kategori “**sangat valid**”. Saran dari validator untuk 1) LKPD-1 sampai LKPD-5 sebaiknya penulisan alokasi waktu diletakkan di atas. 2) memperbaiki warna yang terlalu kontras pada LKPD-2. 3) penulisan bahasa asing dengan huruf miring 4) menyusun soal sesuai dengan S-P-O-K, penggunaan penulisan tanda baca yang sesuai dan 5) memperbaiki beberapa letak posisi gambar dalam LKPD.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.4841>

d. Validasi Soal Tes KKM

Data hasil validasi soal tes KKM yang telah dinilai oleh tim validator dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil validasi tes KKM

Aspek yang dinilai	Rata-Rata
Aspek materi	3,6
Konstruksi	3,7
Aspek Bahasa	3,7
Rata- Rata Total	3,64

Secara keseluruhan diperoleh 3,64 dengan kriteria sangat valid. Validator 1 dan 3 memberikan penilaian dapat diuji coba tanpa direvisi. Tetapi, validator 2 memberikan saran untuk merapikan penulisan soal sesuai EYD dan penulisan identitas di atas soal.

e. Praktikalitas LKPD

Hasil angket respon siswa terhadap LKPD dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil praktikalitas

Aspek yang dinilai	Rata-rata
Tampilan LKPD	84%
Isi/ Materi Pada LKPD	89%
Penggunaan LKPD	83%
Rata-rata	85%

Dari Tabel 7 diperoleh rata-rata keterbacaan LKPD 85% (sangat praktis) untuk digunakan oleh siswa. Saran yang diberikan baik dan positif yaitu LKPD yang dipakai sangat menarik, dapat memudahkan dalam memahami materi sistem koordinat kartesius. Kotak yang disediakan pada LKPD mempermudah menyelesaikan masalah dan petunjuknya jelas. Perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika responden menyatakan bahwa perangkat tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran (Yuherni, Maimun and Yunita, 2020).

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah pengembangan LKPD berbasis PS berbantuan *robocompass* dari hasil penelitian menyimpulkan bahwa, produk yang dikembangkan valid dengan hasil skor 66,45% perangkat yang dihasilkan mampu membuat siswa lebih aktif dan hasil belajar lebih meningkat. (Hodiyanto, 2017) bahwa: tidak terdapat perbedaan KKM siswa laki-laki maupun perempuan dan KKM siswa dengan menggunakan model PS lebih baik jika dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Sejalan dengan penelitian lain yang menyimpulkan bahwa model PS dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa dari 73,31% menjadi 84,78%. Sehingga siswa lebih simpatis, kritis dan lebih komunikatif dalam mengemukakan penyelesaian masalah (Juniarti & Renda, 2019).

Hasil penelitian pengembangan ini berdasarkan faktor-faktor yang diamati dan ditemukan dalam penelitian. Perangkat pembelajaran menggunakan model PS ini bertujuan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran dan memfasilitasi KKM siswa. Selama proses pembelajaran ditemukan hasilnya bahwa sebagian besar siswa aktif mengikuti pembelajaran, lebih mudah memahami, aktif dalam kegiatan eksplorasi, dan aktif dalam berdiskusi. Setelah menggunakan model PS KKM siswa pada umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan sebelumnya. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis model PS dapat memfasilitasi KKM siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil validasi perangkat pembelajaran silabus, RPP dan LKPD dapat disimpulkan bahwa perangkat yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid. Berdasarkan angket respon siswa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.4841>

dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis. Secara keseluruhan disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dalam upaya memfasilitasi KKM siswa dalam pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, RPP dan LKPD menggunakan model PS untuk memfasilitasi KKM siswa. Bagi peneliti selanjutnya, peneliti menyarankan agar dapat mengembangkan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan KKM siswa pada materi matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Agitsna, D., Wahyuni, R., & Friansah, .. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematik*, 429-437.
- Asuro, N., & Fitri, I. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Self Concept Siswa SMA/MA. *Suska Journal of Mathematics Education*, 33-46.
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2019). TIMSS INDONESIA (Trends In International Mathematics And Science Study). *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers Program* (pp. 562-569). tasikmalaya: Encyclopedia of Educational Reform and Dissent.
- Hodiyanto, H. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Gender. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 4, 219-228.
- Juniarti, N., & Renda, N. (2019). Penerapan Model Problem Solving Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 248-257.
- Khoirunnisak, A., & Rizkianto, I. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Yang Mengacu pada Learning Trajectory dan Berorientasi pada Kemampuan Justifikasi Matematis Siswa . *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3, 123-136.
- Manik, M., Saragih, S., & Zulkarnain. (2020). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM): Studi Quasi Eksperimen di SMA Negeri 1 Pangkalan Kerinci. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3, 101-110.
- Nasri, R., & Jamaan, E. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)*, 140-148.
- Nugrawati, U., Nuryakin, & Afrilianto, M. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Pada Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa MTs Dengan Materi Segitiga Dan Segiempat. *Jurnal Indonesia Mathematics Education*, 63-68.
- Purba, J., Maimunah, & Roza, Y. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5 Nomor 1, 13-21.
- Putri, R., Damris, & Marzal, J. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Solving Berbantuan Robocompass pada Materi Sistem Koordinat Kartesius. *Jurnal Matematic paedagogic*, 31 - 40.
- Sahrul, Yuanita, P., & Maimunah. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.4841>

- Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Model Discovery Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 626-636.
- Sartyka, B., Mujib, A., & Mawengkang, H. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa. *APOTEMA : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 35-46.
- Tanjung, H., & Nababan, S. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik untuk meningkatkan Kemampuan Disposisi Matematis Siswa SMA Negeri 4 Wira Bangsa Kabupaten Aceh Barat. *GENTA MULIA*, 178-187.
- Wulandari, W., & Wahyudi. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Probem Solving dan Problem Posing Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas 4. *Jurnal Sekolah Dasar*, 1, 1-10.
- Yuherni, Maimunah, & Yuanita, P. (2020). Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual pada Materi Fungsi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 1293-1306.
- Yuliani, A., Saputro, A., & Saputro, A. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi dan Minat Belajar Matematis Siswa SMP. *Journal On Education*, 419-429.
- Yuliani, E., Arnawa, I., Musdi, E., & Hidayat, A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Strategi React untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11, 407-418. doi:<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4340>
- Zakaria, P., Ismail, & Kiu, I. (2015). Pengembangan Instructional Video Berbasis Multimedia untuk Materi Sistem Koordinat. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS 2015* (pp. 85-94). Jalan Jenderal Sudirman Nomor 6 Kota Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.