
DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LEARNING DEVICES BASED ON PROBLEM BASED LEARNING MODEL ON THREE DIMENSIONAL MATERIAL TO FACILITATE HIGHER-ORDER THINKING SKILLS FOR STUDENTS IN CLASS XII SMA/MA

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI DIMENSI TIGA UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS XII SMA/MA

Nur Samsi, Sehatta Saragih, Rini Dian Anggraini
Pendidikan Matematika, Universitas Riau
Email : nur.samsi1801@student.unri.ac.id

Submitted: (30 Desember 2021); Accepted: (29 Mei 2022);
Published: (31 Mei 2022)

Abstract. *This research produces a product in the form of a mathematics learning device using a Problem Based Learning model on Three Dimensional material to facilitate students' Higher Order Thinking Ability. Validity and practicality is the instrument of the research. 4-D is a model of development. The validity instrument is in the form of a validation sheet to assess the validity of the learning tools, namely the syllabus, RPP, and LAS. The practicum instrument is a student response questionnaire to assess the usefulness and ease of use of LAS. Three validators will validate it and revise it according to the validator's suggestions. Then a limited group trial was conducted with six students. The results of syllabus validation 3.79, RPP 3.73, and LAS 3.58 are very valid. While the result of LAS is 85.15%, it is said to be a very practical category. Based on these, it was concluded that this study produced a product in the form of a mathematical learning device based on the Problem Based Learning model on Three Dimensional material that was valid for syllabus, RPP, and LAS and practical for LAS.*

Keywords : 4-D Model, Learning devices, Problem Based Learning, Research and Development

PENDAHULUAN

Di Indonesia, menurut data BPS 2021 pertumbuhan penduduk usia produktif (15-64 tahun) lebih banyak dari usia tidak produktif (0-14 tahun dan orang tua berumur 65 tahun ke atas). Konsekuensi banyaknya pertumbuhan penduduk usia produktif ini, pemerintah harus berupaya agar sumber daya manusia (SDM) usia produktif memiliki pengetahuan yang luas, sikap logis, kritis, dan keterampilan yang kreatif dan inovatif dalam menjalankan kehidupannya. Bidang Pendidikan merupakan salah satu upaya pemerintah dalam mempersiapkan SDM yang produktif.

Dalam dunia pendidikan, siswa sekolah dasar dan menengah harus mendapatkan banyak pengalaman selama proses pendidikan, untuk dapat memperkaya pengetahuan dalam berbagai masalah. suatu situasi dan kondisi

yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran merupakan pengalaman dalam proses pendidikan. Siswa mendapatkan pengalaman dalam proses pendidikan seperti siswa terlibat dalam menemukan konsep, saling bekerja sama antar teman, menganalisis permasalahan, atau menciptakan suatu karya. Pengalaman yang didapat akan menimbulkan keterampilan yang kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan permasalahan dan diharapkan memiliki sikap logis dan kritis terhadap lingkungannya.

Salah satu cara melibatkan siswa pada proses pembelajaran, siswa dapat dihadapkan dengan suatu permasalahan yang harus diselesaikan. Permasalahan yang disajikan seorang guru harus berhubungan dengan kehidupan nyata, agar siswa terdorong untuk menyelesaikannya. Penyelesaian masalah yang

berhubungan dengan kehidupan nyata bertujuan untuk memiliki pengetahuan yang luas, memiliki sikap logis, kritis, kreatif, dan inovatif dalam memecahkan suatu masalah dan upaya pemerintah untuk menyiapkan sumberdaya manusia yang produktif pun akan tercapai.

Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 dikatakan bahwa “siswa tingkat pendidikan menengah harus memiliki sikap kreatif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkrit dan abstrak”. Dalam meningkatkan hal tersebut pada siswa dapat dicapai jika sesuai dengan tuntutan proses pembelajaran dan penilaian. Rancangan proses pembelajaran dan penilaian dalam Kurikulum 2013, telah direvisi untuk memperbaiki sistem pendidikan. Warisdiono menyatakan bahwa “perbaikan kurikulum 2013 dilakukan pada standar isi yaitu mengurangi materi yang tidak relevan serta pendalaman dan perluasan materi yang relevan bagi siswa serta diperkaya dengan kebutuhan siswa untuk berpikir kritis dan analitis sesuai dengan standar internasional” (Warisdiono, 2017). Kelengkapan lainnya juga dapat dilakukan pada standar proses, proses pembelajaran diharapkan dapat memudahkan siswa untuk memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi, karena dapat membuat siswa untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran.

Brookhart menyatakan kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri atas berpikir kritis, berpikir kreatif dan pemecahan masalah (Susanto & Retnawati, 2016). Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan bagian terpenting untuk dimiliki karena siswa pasti dihadapkan dengan suatu permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan nyata. Permasalahan dalam kehidupan nyata merupakan permasalahan yang tidak rutin dan tidak terstruktur, sehingga siswa harus menganalisis dan mengambil keputusan sendiri terhadap permasalahan yang dihadapi. Pada tahap menganalisis ini, menuntut siswa untuk menguraikan, mengorganisir, membandingkan atau menemukan makna tersirat dari permasalahan yang dihadapi. Pada tahap mengambil keputusan, siswa diharapkan dapat menilai, menyanggah, atau memutuskan solusi dari permasalahan yang dihadapi. Di sekolah Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat

dilatih dalam pembelajaran. Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang harus ada di sekolah yang mana diharapkan bukan hanya siswa mengetahui kemampuan untuk menggunakan rumus saja dalam menyelesaikan soal. Selain itu juga dapat menggunakan penalaran dalam menyelesaikan soal.

Menurut Warisdiono menyatakan bahwa “Berdasarkan hasil studi internasional *Programme for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan prestasi literasi matematika (*mathematical literacy*) yang dicapai siswa Indonesia sangat rendah” (Warisdiono, 2017). Menurut data PISA tahun 2018, Indonesia berada pada peringkat 72 dari 78 negara untuk nilai matematika (OECD, 2019). Rendahnya kemampuan memecahkan masalah siswa di Indonesia juga dapat dilihat dari hasil kompetisi matematika tingkat internasional yaitu *Trend in International Mathematics and Science Study (TIMMS)*. Pada TIMMS tahun 2015 bidang matematika, Indonesia berada pada posisi 44 dari 49 negara yang berpartisipasi dan perolehan skor 397 dengan standar internasional 500 (IEA, 2016). Stacey menyatakan bahwa “Rendahnya hasil PISA siswa Indonesia disebabkan oleh lemahnya kemampuan pemecahan masalah soal non rutin atau level tinggi, dan siswa terbiasa memperoleh dan menggunakan pengetahuan matematika formal di kelas” (Novita et al., 2012).

Ada beberapa kesalahan-kesalahan siswa yang mungkin terjadi yaitu: (1) kesalahan dalam mengerjakan perhitungan matematika; (2) kesalahan dalam membuat simbol dan model matematika yang terdapat dalam soal cerita; (3) kesalahan dalam menyimpulkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal; (4) kesalahan menyusun, menggabungkan dan menampilkan data; (5) kesalahan memanipulasi data secara matematis; dan (4) kesalahan membuat intisari. Hasil penelitian Siregar menyebutkan bahwa penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir kreatif matematis yang merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi lingkaran yaitu siswa kurang memahami dan tidak mengingat materi lingkaran, siswa belum paham konsep dasar pada materi sebelumnya, siswa tidak paham maksud soal, siswa kesulitan

melihat kaitan antar materi pada matematika serta menghubungkannya (Siregar, 2019).

Menurut Susanti, “Jika ditinjau dari sudut pandang pembelajaran, rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa tersebut diduga ada dua hal yang mempengaruhinya, yaitu: apa yang siswa pelajari dan bagaimana proses pembelajarannya (Susanti, 2014). Apa yang siswa pelajari dapat diartikan sebagai apa yang telah dipelajari dan apa yang akan dipelajari siswa. Apa yang telah dipelajari siswa memberikan makna bahwa ada pengetahuan yang telah dimiliki siswa dan tersimpan dalam ingatannya. Selanjutnya, apa yang akan dipelajari siswa memberikan makna bahwa ada pengetahuan baru yang terbentuk dari pengetahuan lama (*prior knowledge*). Pengetahuan awal atau pengetahuan lama tersebut sangat berguna dalam proses pembelajaran siswa. Siswa dapat terlibat aktif secara intelektual dalam pembelajaran jika pengetahuan awal yang dimilikinya cukup memadai. Selain itu, pengetahuan lama tersebut juga akan menjadi pondasi bagi siswa dalam membangun pengetahuan atau konsep baru. Hal ini sejalan dengan konsep matematika, yaitu: sebagai struktur yang terintegrasi dan selalu saling terhubung dengan konsep dan ilmu lain. Atau dengan kata lain, konsep baru akan terbentuk dari beberapa konsep sebelumnya. Sayangnya, apa yang telah dipelajari siswa selama ini masih belum mampu menjadikan pengetahuan yang telah dimilikinya sebagai dasar dalam membangun pengetahuan baru. Selain itu, kebiasaan siswa yang hanya mempelajari atau menyelesaikan soal-soal aplikatif berprosedur rutin dengan konteks yang sudah familiar juga berdampak pada minimnya pengetahuan yang dimiliki siswa. Akibatnya, siswa tidak terbiasa menghadapi dan menyelesaikan masalah atau soal-soal yang sulit serta membutuhkan pemikiran kompleks non algoritmik.

Faktor kedua yang mempengaruhi rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa adalah proses pembelajaran yang dialami siswa. Faktor kedua ini sangat terkait dengan bagaimana guru mengajar dan bagaimana siswa belajar. Belum jelasnya kemampuan berpikir yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran matematika serta tidak adanya proses

pembelajaran yang baku atau ideal untuk mencapai kemampuan tersebut, mengakibatkan munculnya berbagai penafsiran dan kebingungan pada guru dalam mengelola pembelajaran di kelas. Kebanyakan guru masih belum paham tentang pembelajaran yang efektif dan sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran atau meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Akibatnya, muncul kecenderungan pada guru untuk melakukan pembelajaran dengan cara hanya mentransferkan pengetahuan atau materi yang mereka ketahui dari buku kepada siswanya (guru mengajar siswa). Selain itu, tidak sedikit pula guru yang memulai pembelajarannya hanya dengan menjelaskan konsep atau prosedur penyelesaian soal, serta selanjutnya memberi soal-soal latihan yang algoritma penyelesaiannya telah diajarkan dan siswa ketahui. Semua hal yang dilakukan guru tersebut juga akan berdampak pada bagaimana siswa belajar. Pembelajaran konvensional yang guru lakukan tersebut, menjadikan siswa: (1) sebagai penerima pengetahuan yang pasif; (2) hanya mengingat atau menghafalkan algoritma penyelesaian soal; (3) tidak terlatih untuk menemukan konsep melalui pemecahan masalah; dan (4) tidak terlatih menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki serta strategi sendiri untuk menyelesaikan masalah. Proses pembelajaran yang dilakukan guru dan siswa seperti di atas akan memberikan dampak pada kemampuan berpikir dan kebiasaan berpikir yang akan dimiliki siswa.

Hal ini didukung oleh hasil penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Solfitri & Siregar, dalam pembelajaran diperlukan cara agar siswa dapat memahami masalah, mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, melibatkan mahasiswa untuk menemukan penyelesaian masalah, dan merancang pembelajaran yang berpusat pada siswa (Solfitri & Siregar, 2021). Selain itu, siswa juga kurang terbiasa mengerjakan soal-soal non rutin yang menunjang pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kreatif (Siregar, 2019).

Untuk memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, selama proses pembelajaran guru harus memberikan ruang

bagi siswa untuk melakukan aktivitas yang dapat meningkatkan sikap kritis, kreatif, dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah. Dalam memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa juga dibutuhkan perencanaan dan pengelolaan pembelajaran yang efektif agar siswa mendapatkan pengalaman sehingga menimbulkan sikap kreatif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam diri siswa. Proses belajar mengajar dapat menciptakan suasana aktif, interaktif, dan dapat membangkitkan motivasi siswa dalam menyelesaikan masalah memerlukan sebuah perencanaan yang baik, maka dibutuhkan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang akan digunakan merupakan pedoman pelaksanaan pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang telah dirancang harus digunakan oleh guru agar tujuan pembelajaran yang di inginkan dapat tercapai.

Menurut Daryanto & Dwicahyono, "tolak ukur keberhasilan seorang guru dalam melaksanakan proses pembelajaran yaitu dengan adanya persiapan pembuatan perangkat pembelajaran" (Daryanto et al., 2014). Perangkat pembelajaran yang diperlukan berupa: Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dan modul (Devi et al., 2009). Akbar mengatakan bahwa "perangkat pembelajaran merupakan bagian yang penting dari sebuah proses pembelajaran" (Akbar, 2013). Tetapi ada beberapa guru dalam proses belajar tidak memiliki perangkat pembelajaran. Bahkan terlebih guru hanya menjadikan perangkat pembelajaran sebatas syarat administrasi dan formalitas, artinya bahwa guru menerapkan sesuatu yang tidak sesuai dari perangkat yang dibuatnya. Penyusunan RPP tidak secara mandiri merupakan permasalahan-permasalahan yang dihadapi guru. Hal ini artinya guru tidak secara mandiri membuat RPP, sejalan dengan Mulyasa bahwa "banyak guru yang mengambil jalan pintas dengan tidak membuat persiapan ketika mau melakukan pembelajaran, sehingga guru mengajar tanpa persiapan" (Mulyasa, 2013). Selain itu, terkait dengan penyusunan perangkat pembelajaran khususnya RPP guru kesulitan menentukan alokasi waktu pembelajaran, perumusan

indikator pencapaian kompetensi dan menentukan metode pembelajaran pada RPP". Bagian-bagian yang tercantum pada RPP merupakan satu bagian sehingga memaparkan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan oleh guru. Hal ini sejalan dengan Ilham dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa "kendala yang dihadapi guru adalah kesulitan dalam merumuskan indikator, kesulitan dalam merumuskan tujuan pembelajaran, sulit dalam memadukan tujuan pembelajaran" (Ilham, 2010).

Sesuai dengan pemaparan di atas, dapat diketahui bahwa masih terdapat kekurangan pada perangkat pembelajaran yang dibuat oleh guru yang seharusnya memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Sesuai dengan tuntutan K13, siswa harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, maka diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran dengan mengintegrasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Dalam membuat perangkat pembelajaran untuk memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, diperlukan model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Model yang sesuai dengan tujuan pembelajaran adalah PBL. Savery & Duffy mengatakan "*Problem Based Learning* adalah sebuah model pembelajaran yang menerapkan pembelajaran berpusat pada siswa dan menekankan pemecahan masalah kompleks dalam konteks yang kaya dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi" (Setiawan et al., 2012). Menurut Margetson, "*model Problem Based Learning* membantu meningkatkan perkembangan keterampilan belajar dalam pola pikir yang terbuka, reflektif, kritis, dan belajar aktif" (Rusman, 2014). Sehingga dapat disimpulkan bahwa, jika dalam proses pembelajaran menggunakan model PBL, maka dapat memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Model PBL memiliki beberapa ciri-ciri, yaitu : (1) Stimulus dalam belajar berawal dari permasalahan; (2) permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan nyata yang tidak terstruktur merupakan permasalahan yang disajikan; (3) permasalahan yang diberikan memerlukan identifikasi kebutuhan belajar, pemanfaatan sumber pengetahuan yang

beragam, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang penting dalam PBL; (4) belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama; (5) pengembangan keterampilan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan pengetahuan dalam mencari solusi dari permasalahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Imiri et al., yang menyebutkan bahwa “untuk memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dibutuhkan pembelajaran yang menyediakan permasalahan nyata dikelas, menyediakan kesempatan keterlibatan siswa, memecahkan masalah yang menantang dan saling berbagi ide” (Susanto & Retnawati, 2016).

Materi berupa bilangan, aljabar, geometri, statistika dan peluang merupakan ruang lingkup mata pelajaran matematika tingkat SMA/MA. Geometri merupakan ilmu yang paling banyak ditemukan dalam kehidupan nyata. Pada penelitian ini, materi pelajaran geometri yang peneliti pilih adalah Dimensi Tiga, karena aplikasi beberapa bentuk dari Dimensi Tiga banyak ditemui pada kehidupan nyata, sehingga siswa tidak kesulitan dalam memahami geometri secara nyata.

Sesuai dengan uraian tersebut, untuk memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran yang dapat menyebabkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pengembangan Perangkat pembelajaran menggunakan PBL pada materi Dimensi Tiga, karena model PBL dapat memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dan materi Dimensi tiga banyak dijumpai dalam kehidupan nyata. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pada K13 dan memenuhi kriteria valid serta praktis karena valid adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengukur tingkat kebenaran dan kesahihan suatu perangkat pembelajaran, sedangkan praktis merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk melihat kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran. Oleh Karena itu, penelitian perlu dilakukan untuk menciptakan perangkat pembelajaran yang valid dan praktis. Sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model PBL pada materi Dimensi Tiga

untuk memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XII SMA/MA.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah pengembangan. Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran matematika K13 pada materi dimensi tiga dengan produk berupa silabus, RPP dan LAS yang menggunakan model PBL untuk memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan kemudian diuji validitas dan praktikalitas produk tersebut. 4-D merupakan model pengembangan yang digunakan. Menurut Trianto “Ada 4 tahap pengembangan yaitu pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*)” (Al-Tabany, 2014).

Tahap *Define*, peneliti melakukan empat analisis, yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa, dan analisis lingkungan belajar. Tahap *Design*, pada tahap ini peneliti membuat susunan perangkat pembelajaran berupa rancangan awal Silabus, RPP, dan LAS berbasis PBL serta menyusun rancangan lembar validasi dan merancang angket respon siswa. Pada tahap *Development*, melakukan pengembangan perangkat pembelajaran yang telah disusun berupa Silabus, RPP dan LAS. Pada tahap *Dissemination* kegiatan yang dilakukan adalah publikasi pada saat penyajian hasil penelitian.

Data kualitatif dan data kuantitatif adalah data yang diperoleh pada penelitian. Data kualitatif berasal dari komentar dan saran dari validator dan siswa terhadap Silabus, RPP dan LAS. Data kuantitatif diperoleh dari lembar validasi yang diberikan kepada validator untuk melakukan penilaian Silabus, RPP, LAS, dan angket respon siswa untuk menilai kepraktisan LAS.

Kategori minimal valid maka layak dilakukan ujicoba untuk Silabus dan RPP. Sedangkan pada LAS dinyatakan praktis jika memenuhi kategori minimal praktis oleh praktisi.

Tabel 1. Kategori Validitas Perangkat Pembelajaran

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

(Sugiyono, 2015)

Berdasarkan Tabel 1 dinyatakan suatu perangkat pembelajaran memiliki rata-rata nilai sama dengan 2,50 atau sama dengan 2,50 dikategorikan valid dan sangat valid.

Tabel 2. Kategori Kepraktisan

Tingkat Pencapaian	Kategori
85,01% - 100,00%	Sangat Praktis
70,01% - 85,00%	Praktis
50,01% - 70,00%	Kurang Praktis
01,00% - 50,00%	Tidak Praktis

(Akbar, 2013)

Berdasarkan Tabel 2 maka dapat disimpulkan bahwa jika persentase lebih dari 70% maka perangkat pembelajaran dapat dikatakan praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan produk berupa Silabus, RPP dan LAS dengan model PBL pada materi Dimensi Tiga.

Tahap *Define*

Pada tahap *Define*, langkah awal yang dilaksanakan yaitu menentukan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran sehingga diperlukan penyelesaian yang tepat untuk permasalahan tersebut. Pada tahap ini masalah yang dialami yaitu keterbatasan perangkat dengan menggunakan pendekatan dan model pembelajaran berdasarkan K13 guna mencapai tujuan pembelajaran. Peneliti melihat penyediaan perangkat pembelajaran di sekolah yang digunakan oleh guru untuk menganalisis kebutuhan dan melihat kurikulum yang diterapkan sekolah dalam proses pembelajaran untuk melakukan analisis kurikulum. Permasalahan yang dihadapi Pada penelitian ini adalah penyusunan perangkat pembelajaran tidak sesuai dengan K13. Model dan pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran pada RPP belum sesuai. Tidak terdapat LAS sehingga menggunakan sumber buku paket matematika SMA/MA K13 saja, dalam memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dibutuhkan LAS yang berisi di dalamnya proses dan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selanjutnya analisis peserta didik dengan melakukan analisis

karakteristik siswa kelas XII SMA/MA dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan pengamatan peneliti, pembelajaran berpusat pada guru dalam proses pembelajaran berlangsung. Ketika guru memaparkan materi hanya beberapa siswa yang mengamati dan ketika menemui kesulitan hanya beberapa siswa juga yang bertanya kepada guru. Selain itu tahap terakhir yaitu analisis lingkungan belajar yang dilaksanakan dalam pembelajaran. Hasil dari tahap *Define* menjelaskan bahwa diperlukannya perangkat pembelajaran yang sesuai dengan K13. Berdasarkan analisis tersebut maka dapat disimpulkan bahwa untuk menyelesaikan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari maka diperlukan perangkat pembelajaran dengan menerapkan PBL pada proses pembelajaran.

Tahap *Design*

Kegiatan yang dilakukan yaitu mengumpulkan rujukan dari berbagai sumber yang akurat dalam melakukan pengembangan perangkat pembelajaran. Setelah itu, peneliti membuat rancangan awal produk berupa Silabus, RPP, dan LAS berdasarkan fase-fase yang terdapat pada pendekatan dan model yang digunakan. Sistematis penulisan Silabus dan RPP yang dibuat mengacu pada K13 yang terdapat dalam Permendikbud No 22 Tahun 2016. Sedangkan LAS berdasarkan Silabus dan RPP. Selain itu Peneliti juga membuat lembar validasi Silabus, RPP, dan LAS untuk validator dan angket respon untuk siswa.

Tahap *Development*

Pada tahap *Development*, peneliti melakukan pengembangan perangkat pembelajaran berdasarkan rancangan awal dengan disertai bimbingan dan saran dari dosen pembimbing. Peneliti membuat perangkat pembelajaran yaitu Silabus, RPP dan LAS untuk empat kali pertemuan. Selanjutnya setelah mendapat persetujuan dosen pembimbing untuk melakukan uji validitas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan divalidasi oleh tiga orang validator yaitu dosen Pendidikan Matematika. Tingkat kevalidan perangkat diketahui dengan melakukan uji validitas. Setelah itu dilakukan revisi sesuai saran validator.

Bagian dari validasi Silabus terdiri dari:

- 1) kelengkapan identitas Silabus;
- 2)

kelengkapan komponen Silabus; 3) kesesuaian KI dan KD; 4) Materi Pembelajaran bersesuaian; 5) IPK bersesuaian; 6) Kegiatan Pembelajaran bersesuaian; 7) Penilaian Hasil Belajar; dan 8) sumber belajar. Hasil validasi Silabus dari ketiga validator, dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rata-rata Hasil Validasi Silabus

Aspek Materi	Rata-rata Penilaian Validator			Skor Rata-rata	Kriteria Validasi
	V ₁	V ₂	V ₃		
1	4,00	4,00	4,00	4,00	SV
2	4,00	4,00	4,00	4,00	SV
3	4,00	4,00	4,00	4,00	SV
4	3,67	3,00	3,67	3,45	SV
5	4,00	4,00	3,00	3,67	SV
6	3,60	3,60	3,40	3,53	SV
7	4,00	3,50	3,00	3,50	SV
8	3,67	3,33	4,00	3,67	SV
Rata-rata	3,95	3,83	3,63	3,73	SV

Berdasarkan Tabel 3 maka dapat disimpulkan skor rata-rata hasil validasi Silabus adalah 3,73 dengan kategori sangat valid. Bagian dari validasi RPP terdiri dari: 1) kelengkapan identitas RPP; 2) kelengkapan komponen RPP; 3) kejelasan IPK; 4) kejelasan Tujuan Pembelajaran; 5) Rumusan Materi Pembelajaran; 6) Pemilihan Pendekatan dan Model Pembelajaran, Alat, Media dan Sumber Belajar bersesuaian; 7) Kegiatan Pembelajaran bersesuaian; dan 8) Penilaian Hasil Belajar. Hasil validasi LAS dari ketiga validator, dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rata-rata Hasil Validasi RPP

Aspek Materi	Rata-rata Penilaian Validator			Skor Rata-rata	Kriteria Validasi
	V ₁	V ₂	V ₃		
1	4,00	4,00	4,00	4,00	SV
2	4,00	4,00	4,00	4,00	SV
3	4,00	3,83	3,92	3,92	SV
4	3,75	2,75	3,75	3,42	SV
5	4,00	3,90	3,75	3,88	SV
6	3,69	3,54	3,63	3,62	SV
7	3,73	3,48	3,76	3,66	SV
8	3,60	3,10	3,35	3,35	SV
Rata-rata	3,85	3,58	3,77	3,73	SV

Berdasarkan Tabel 4 maka dapat disimpulkan bahwa skor rata-rata hasil validasi

Silabus adalah 3,73 dengan kategori sangat valid.

Bagian dari validasi LAS terdiri dari: 1) Cover LAS; 2) Isi LAS; 3) LAS dengan model PBL bersesuaian; 4) LAS dengan Indikator KBTT bersesuaian; 5) Syarat Didaktis; 6) Syarat Kontruksi; dan 7) Syarat Teknis. Hasil validasi LAS dari ketiga validator, dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rata-rata Hasil Validasi LAS

Aspek Materi	Rata-rata Penilaian Validator			Skor Rata-rata	Kriteria Validasi
	V ₁	V ₂	V ₃		
1	4,00	4,00	4,00	4,00	SV
2	3,75	3,38	3,53	3,55	SV
3	3,70	3,25	3,50	3,48	SV
4	4,00	3,34	3,17	3,50	SV
5	3,54	3,46	3,42	3,47	SV
6	3,85	3,53	3,53	3,64	SV
7	3,95	3,28	3,39	3,54	SV
Rata-rata	3,80	3,46	3,50	3,59	SV

Berdasarkan Tabel 5 maka dapat disimpulkan bahwa skor rata-rata hasil validasi LAS adalah 3,59 dengan kategori sangat valid. Setelah perangkat pembelajaran divalidasi dan dilakukan perbaikan, kemudian dilakukan ujicoba kelompok terbatas untuk melihat keterbacaan dan kemudahan pemakaian LAS. Pandemi covid-19 menyebabkan penelitian ini hanya dilakukan ujicoba kelompok terbatas saja. Uji coba kelompok terbatas dilakukan kepada enam orang siswa kelas XII SMA Al-Ihsan. Setelah itu, siswa diberi angket oleh peneliti untuk diisi sesuai dengan pendapat secara mandiri.

Hasil respon siswa terhadap LAS yaitu (1) 84,20% untuk bagian cover LAS, (2) 84,00% untuk bagian isi/materi pada LAS dan (3) 87,24% untuk aspek kemudahan penggunaan LAS. Sehingga, skor akhir yaitu 85,15% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan data diatas maka LAS dengan model PBL pada materi Dimensi Tiga dikategorikan praktis. Ditegaskan Kawiyah bahwa “perangkat pembelajaran yang sudah memenuhi kriteria valid dan praktis dapat digunakan dalam pembelajaran” (Kawiyah, 2015).

SIMPULAN

Produk yang dihasilkan adalah Pengembangan Perangkat pembelajaran matematika yang mengacu pada K13 berbasis model PBL pada materi Dimensi Tiga untuk siswa kelas XII SMA/MA yang dapat memfasilitasi Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi sehingga diperoleh simpulan bahwa:

1. Produk berupa Silabus, RPP, dan LAS yang mengacu pada K13 berbasis model PBL pada materi Dimensi Tiga untuk siswa kelas XII SMA/MA pada Silabus dengan skor 3,79 pada kategori sangat valid, RPP dengan skor 3,73 dengan kategori sangat valid dan LAS dengan skor 3,58 dengan kategori sangat valid.
2. Perangkat pembelajaran LAS yang mengacu pada K13 berbasis model PBL pada materi Dimensi Tiga untuk siswa kelas XII SMA/MA dengan persentase 85,15% dengan kategori sangat praktis.

REKOMENDASI

Adapun saran peneliti yaitu:

1. Pada penelitian pengembangan ini peneliti membatasi perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan yaitu Silabus, RPP, dan LAS berbasis PBL pada materi Dimensi Tiga untuk siswa kelas XII SMA/MA. Namun peneliti menyarankan dapat dikembangkan dengan model PBL atau model pembelajaran lainnya dengan materi yang berbeda.
2. Pada penelitian ini peneliti hanya melakukan ujicoba terbatas untuk uji praktikalitas yang terdiri dari 6 orang siswa karena keterbatasan waktu dan kondisi akibat pandemi covid-19. Peneliti menyarankan agar dapat menindak lanjuti penelitian ini sehingga sampai melakukan uji coba kelompok besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Al-Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual: Konsep, landasan, dan implementasinya pada Kurikulum 2013*. Prenadamedia Group.
- Daryanto, Dwicahyono, A., & Purwanto, D. (2014). *Pengembangan perangkat pembelajaran : (silabus, RPP, PHB, bahan ajar)*. Gava Media.
- Devi, P. K., Sofiraeni, R., & Khairuddin. (2009). *pengembangan perangkat pembelajaran untuk guru SMP*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).
- IEA. (2016). *TIMSS 2015 International results in mathematics*. <http://timss2015.org/timss-2015/mathematics/student-achievement/>
- Ilham, L. (2010). *Persepsi guru Sekolah Dasar terhadap pelaksanaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Universitas Negeri Makassar.
- Kawiyah, S. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis saintifik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan prestasi belajar siswa. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 201–210. <https://doi.org/10.21831/pg.v10i2.9163>
- Mulyasa, E. (2013). *Menjadi guru profesional menciptakan pembelajaran kreatif dan menyenangkan*. Remaja Rosdakarya.
- Novita, R., Zulkardi, & Hartono, Y. (2012). Exploring primary student's problem-solving ability by doing tasks like PISA's question. *Journal on Mathematics Education*, 3(2), 133–150. <https://doi.org/10.22342/jme.3.2.571.133-150>
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do. In *OECD: Vol. I*. OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Rusman. (2014). *Model-model pembelajaran: mengembangkan profesionalisme guru (Edisi Kedua)*. PT Raja Grafindo Persada.
- Setiawan, T., Sugianto, & Junaedi, I. (2012).

- Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan problem based learning untuk meningkatkan keterampilan Higher Order Thinking. *Unnes Journal of Research Mathematics Education*, 1(1), 72–80.
- Siregar, H. M. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis materi Lingkaran. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 497–507.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2379>
- Solfitri, T., & Siregar, H. M. (2021). Developing integration techniques module to improve mathematical creative thinking ability in Integral Calculus. *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 5(2), 296–305.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33578/pjr.v5i2.8221>
- Sugiyono. (2015). Metode penelitian dan pengembangan pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D. In *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Susanti, E. (2014). *Pendidikan Matematika Realistik berbantuan komputer untuk meningkatkan Higher Order Thinking Skill dan mathematical habits of mind siswa SMP*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Susanto, E., & Retnawati, H. (2016). Perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189–197.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jrpm.v3i2.10631>
- Warisdiono, E. (2017). *Modul penyusunan soal Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Direktorat Pembinaan SMA Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.