

Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education

Ika Meika¹, E. Fidri Firdaushi Solikhah², Ika Yunitasari³

^{1,2,3}Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Indonesia

email: ikameikamulhat@gmail.com¹, fidrifirdaushi0@gmail.com²,
ikayunitasari35@gmail.com³

Informasi Artikel

Sejarah artikel:

Diterima 13 Oktober 2022
Direvisi 27 November 2022
Disetujui 04 Januari 2023

Kata kunci:

Kesalahan Siswa, Soal HOTS,
Teori Newman

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKPD materi trigonometri yang valid melalui pendekatan RME. Penelitian dan pengembangan dilaksanakan menggunakan metode Design Based Research (DBR) dengan model pengembangan Plomp. Artikel ini merupakan salah satu bagian dari serangkaian penelitian yang dibatasi pada tahap preliminary research dan prototyping stage (prototype-2). Penelitian dilaksanakan di MAS Mathla'ul Anwar Pusat. Penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan di lapangan, lalu dilanjutkan dengan pembuatan LKPD. LKPD divalidasi oleh ahli materi dan ahli bahasa. Hasil validasi dari ahli materi sebesar 91,83% dengan kategori sangat valid dan dari ahli bahasa diperoleh persentase validasi sebesar 75% dengan kategori cukup valid dan perlu revisi kecil. Hasil validasi LKPD oleh validator menunjukkan bahwa LKPD layak untuk diujikan kepada peserta didik dengan persentase rata-rata sebesar 86,25% dengan kategori sangat valid. Revisi dari tahap validasi menghasilkan prototype-1. Uji kelompok kecil dilakukan pada peserta didik kelas XI IPA 2. Uji kelompok kecil menghasilkan prototype-2 yang siap digunakan pada pembelajaran di kelas.

Copyright © 2023 by the authors

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license.
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam Kurikulum 2013 yaitu: 1) memahami konsep matematik; 2) menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada; 3) menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika; 4) mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari; 6) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya; 7) melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika; 8) menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematik (Kemendikbud, 2014).

Tujuan belajar matematika tentunya harus dipahami oleh pengajar dan didukung oleh sarana prasarana yang memadai. Sehingga pembelajaran matematika dapat berjalan dengan baik sesuai harapan dan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kapasitas dan

hasil belajarnya. Surya mengatakan bahwa penerapan bahan ajar, sistem dan teknik peragaan yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dapat lebih mengembangkan hasil belajar peserta didik (Dinar, 2019). Kapasitas guru dalam merencanakan dan menyusun materi atau bahan ajar merupakan sesuatu yang berperan penting dalam menentukan keberhasilan proses belajar (Gazali, 2016). Oleh karena itu, guru dituntut mempunyai kreativitas untuk menyusun dan mengembangkan bahan ajar yang inovatif, variatif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan siswanya (Maryamah, dkk., 2019). Hal ini sejalan dengan Meika dkk. (2019) bahwa agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara optimal, diperlukan kreatifitas guru dalam pemilihan dan penggunaan sumber belajar yang sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan siswa. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan bahan ajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik untuk membantu peserta didik dan pendidik selama proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran matematika.

Proses pembelajaran matematika tersusun mulai dari konsep yang paling mudah hingga konsep yang paling sulit. Untuk memahami suatu pokok pembahasan matematika, tentunya peserta didik terlebih dahulu diharuskan untuk menguasai konsep-konsep dari pokok pembahasan tersebut (Yunitasari, 2018). Oleh karena itu, kemampuan pemahaman konsep matematis memegang peranan penting dalam pembelajaran matematika dan menjadi kemampuan dasar yang harus dikuasai peserta didik. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Pratidiana & Junaedi (2022) bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar peserta didik dapat memahami konsep, penalaran, pemecahan masalah, berkomunikasi, dan menghargai kegunaan matematika. Sangat sulit bagi peserta didik untuk melanjutkan ke pembelajaran yang lebih tinggi jika mereka tidak memahami konsep-konsep dasar pada materi pembelajaran sebelumnya. Oleh karena itu, pemahaman konsep memiliki peranan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika (Haq, 2021). Pemahaman konsep yang rendah adalah alasan utama yang menyebabkan peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan masalah-masalah pada materi trigonometri (Dinar, 2019).

Trigonometri merupakan salah satu konsep yang harus dikuasai karena merupakan prasyarat dalam mempelajari materi lain dalam pembelajaran matematika, seperti dimensi tiga, turunan, limit, dan lain-lain. Akan tetapi, Trigonometri juga merupakan salah satu materi dalam pelajaran matematika yang dianggap sulit untuk dikuasai oleh mayoritas peserta didik (Dinar, 2019; Puspitasari, dkk., 2021). Hal ini sebabkan oleh kecenderungan proses pembelajaran dimana peserta didik harus menghafal rumus dan tidak terlibat secara langsung dalam proses menemukan konsep trigonometri (Puspitasari dkk., 2021). Akibatnya, peserta didik hanya dapat menghafal rumus tanpa mengetahui kegunaan dari rumus tersebut. Aryani (Rahman dkk., 2017) menyatakan bahwa dalam mempelajari trigonometri, peserta didik tidak boleh hanya fokus pada pengetahuan faktual dan prosedural, strategi-strategi tertentu sangat diperlukan dalam rangka menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik.

Panhuzen & Drijvers (Tamur et al., 2020) menyatakan bahwa '*Realistic Mathematics Education (RME) is a teaching theory specifically for the mathematics domain, which has been developed in the Netherlands*'. Artinya bahwa RME adalah teori pengajaran khusus untuk domain matematika yang telah dikembangkan di Belanda. Sari & Yuniati (2018) menyatakan bahwa RME adalah pendekatan pembelajaran matematika yang menyambut siswa untuk melaksanakan materi pembelajaran yang didapat dalam kehidupan sehari-hari. Secara singkat karakteristik RME meliputi, menggunakan konteks dunia nyata, menggunakan model, membutuhkan kontribusi peserta didik, dan membutuhkan interaksi dan keterkaitan antar topik (Meika dkk., 2019). Becher & Selter (Rahman dkk., 2017)

menyatakan bahwa pendekatan RME telah terbukti berhasil menumbuhkan dan mengembangkan penalaran dan kegiatan berpikir peserta didik serta mempengaruhi kemampuan matematis peserta didik pada berbagai materi pelajaran termasuk penerapan RME dalam bahan ajar berupa LKPD.

Berdasarkan pemaparan tentang permasalahan disertai kajian teorinya, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar berupa LKPD yang valid. LKPD ini disusun melalui pendekatan RME pada materi trigonometri, khususnya sub pokok identitas trigonometri dan aturan sinus cosinus dan diharapkan dapat digunakan pada pembelajaran di dalam kelas.

METODE

Penelitian dan pengembangan dilaksanakan menggunakan metode *Design Based Research* (DBR) dengan model pengembangan Plomp. Plomp menjelaskan bahwa DBR merupakan proses desain sistematis pendidikan dan instruksional yang di dalamnya memiliki proses kegiatan analisis, desain, evaluasi, dan revisi sehingga mendapatkan hasil yang memuaskan (Kennedy-Clark, 2013). Terdapat tiga tahapan dalam model pengembangan ini, yaitu dimulai dari tahap investigasi awal (*preliminary research*), lalu dilanjutkan dengan tahap pengembangan atau pembuatan prototipe (*prototyping stage*), dan diakhiri dengan tahap evaluasi atau penilaian (*assessment*) (Schemme & Novak, 2017). Artikel ini merupakan salah satu bagian dari serangkaian penelitian yang dibatasi pada tahap *preliminary research* dan *prototyping stage* (*prototype 1 & 2*). *Preliminary research* merupakan tahap awal metode penelitian (DBR). Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap hal-hal yang dibutuhkan dalam pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Analisis yang dilakukan meliputi analisis kurikulum, analisis konsep, dan analisis peserta didik. Setelah melalui tahap *preliminary research*, penelitian dilanjutkan pada tahap *prototyping stage*, yaitu pembuatan LKPD berdasarkan hasil analisis pada tahap *preliminary research*. LKPD yang telah dibuat kemudian divalidasi dan direvisi sehingga menghasilkan LKPD yang valid (*prototype-1*). Setelah itu, dilanjutkan dengan uji kelompok kecil untuk mengetahui respon dan saran dari peserta didik untuk perbaikan LKPD (*prototype-2*) agar nantinya dapat digunakan pada pembelajaran sesungguhnya di dalam kelas. Instrumen yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan angket validasi bahan ajar.

Penelitian dilaksanakan di MAS Mathla'ul Anwar Pusat Menes dengan subjek terdiri dari validator, guru matematika, wakasek kurikulum, dan enam peserta didik kelas XI IPA 2 yang sebelumnya telah mempelajari materi identitas trigonometri dan aturan sinus cosinus di kelas X. Pengambilan subjek dilakukan dengan teknik purposive sampling. Teknik ini memungkinkan peneliti untuk memilih subjek dan aspek apa yang akan menjadi fokus pada situasi tertentu selama proses penelitian (Sartika, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal (*Preliminary Research*) dilakukan beberapa analisis, yaitu analisis kurikulum, analisis konsep dan analisis peserta didik. Analisis kurikulum dilakukan untuk mengetahui kurikulum yang dipakai di sekolah tersebut dengan cara melakukan wawancara terhadap Wakil Kepala Madrasah Bidang Kurikulum, yaitu Pak Ahmad Yani, M.Pd. Hasil dari wawancara dengan bidang kurikulum, diketahui bahwa kurikulum yang diterapkan di MAS Mathla'ul Anwar Pusat Menes adalah Kurikulum 2013. Hal ini memberikan gambaran bagi peneliti bahwa pembuatan LKPD harus didasarkan oleh karakteristik pembelajaran menggunakan Kurikulum 2013. Selain itu, beliau juga mengungkapkan bahwa tidak semua guru menerapkan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan. Namun, menurut

beliau hal itu tidak menjadi masalah selama pembelajaran dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, peneliti juga melakukan analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi trigonometri guna merumuskan tujuan dari setiap kegiatan pembelajaran yang akan dibuat dalam LKPD.

Analisis konsep dilakukan dengan cara menganalisis LKPD yang selalu digunakan dalam pembelajaran di kelas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan pada buku dan LKPD yang digunakan di sekolah tersebut, untuk kemudian dijadikan acuan dalam pembuatan LKPD melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Peneliti juga membaca buku ajar mengenai materi yang akan dibuat LKPD agar dapat merumuskan kegiatan-kegiatan yang sesuai. Analisis konsep ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada peneliti mengenai konsep LKPD yang akan dibuat agar sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui kesulitan dan permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam proses pembelajaran menggunakan LKPD. Selain itu juga untuk mengetahui LKPD dan pembelajaran seperti apa yang mereka inginkan. Hal ini dilakukan dengan cara mewawancarai peserta didik yang telah mempelajari materi identitas trigonometri dan aturan sinus cosinus. Peneliti juga mengamati aktivitas pembelajaran di dalam kelas terhadap peserta didik yang belum mempelajari materi identitas trigonometri dan aturan sinus cosinus. Proses pengamatan ini sangat penting dalam menyusun suatu bahan ajar. Sebagaimana yang diasampaikan oleh Suparman (Rahmawati, 2021) bahwa peserta didik mempunyai timbal balik terhadap penyusunan bahan dan sistem instruksional. Sehingga mengidentifikasi perilaku peserta didik perlu dilakukan sebelum menyusun sebuah desain instruksional.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa selama proses pembelajaran peserta didik kurang terlibat secara aktif. Peserta didik hanya memperhatikan guru yang sedang menjelaskan. Tak sedikit juga peserta didik yang tertidur bahkan berbincang dengan temannya saat guru sedang menjelaskan suatu materi. Hal inilah yang menjadi landasan pembuatan LKPD berbasis RME yang lebih menekankan pada keterlibatan peserta didik. Hal yang perlu diperhatikan oleh guru dalam proses pembelajaran adalah menciptakan suasana lingkungan belajar yang dapat membentuk struktur kognitif peserta didik untuk mencari dan menemukan sendiri pengetahuannya (Rifa'I, 2015). Pembelajaran pada masa sekarang ini lebih berorientasi pada aktivitas peserta didik yang lebih aktif dan dominan terlibat dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik akan mendapatkan pengalaman yang dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya dengan lebih baik (Sahrudin, 2018).

Hasil analisis pada tahap *preliminary research* dijadikan sebagai landasan pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan memasuki tahap *prototyping stage*. LKPD yang telah dibuat akan melalui tahap evaluasi mandiri (*self evaluation*) oleh peneliti dan validasi oleh validator (*expert review*). Validator yang melakukan penilaian terhadap LKPD ini terdiri dari ahli materi, ahli bahasa, dan guru yang berpengalaman (senior). Ahli materi yang melakukan penilaian terhadap LKPD ini adalah Ibu Dr. Hj. Ratu Mauladaniyati, M.Pd. selaku validator 1 (V_1) dan Ibu Eva Rofdiah, S.Pd. selaku validator 2 (V_2). Sedangkan, ahli bahasa yang melakukan penilaian terhadap LKPD ini adalah Ibu Meliyawati, M.Pd selaku validator 3 (V_3). Hasil validasi LKPD dari masing-masing validator dihitung dengan rumus berikut:

$$P = \frac{\sum \text{skor validasi}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase komponen yang divalidasi

Analisis data hasil penilaian dari seluruh validator dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini:

Tabel 1. Hasil Penilaian Validator Ahli Materi (V_1 dan V_2)

No	Aspek Validasi	Indikator	Skor Validasi	Skor Maksimal	P
1.	Aspek Didaktik	Mempunyai kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	7	8	87,5%
		Memuat tujuan pembelajaran yang sesuai dengan KI dan KD	8	8	100%
		Sajian LKPD materi identitas trigonometri dan aturan sinus cosinus sesuai dengan prinsip pembelajaran RME	6	8	75%
		Mengarahkan peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya	8	8	100%
		Mengarahkan peserta didik untuk menemukan sendiri konsep yang dipelajari	6	8	75%
		Dapat memotivasi peserta didik untuk berdiskusi dalam kegiatan pembelajaran	6	8	75%
		2.	Aspek Isi	Terdapat kesesuaian antara materi dengan latihan	8
Mengaitkan konsep yang dipelajari dengan masalah dunia nyata	8			8	100%
Memotivasi peserta didik untuk bertanya dan berdiskusi dengan temannya	7			8	87,5%
Penggunaan gambar sesuai dengan materi, proporsional dan memudahkan peserta didik memahami masalah	7			8	87,5%
3.	Aspek Bahasa			Ketepatan Penggunaan Ejaan	8
		Kesesuaian kalimat yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	8	8	100%
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan usia peserta didik	8	8	100%
		Ketepatan penggunaan simbol dan istilah	8	8	100%
		Menggunakan struktur kalimat yang jelas dan tidak menimbulkan kerancuan	6	8	75%
4.	Aspek Tampilan	Sampul LKPD menarik dan menampilkan informasi yang lengkap dan sesuai	8	8	100%
		Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca	8	8	100%
		Dilengkapi dengan gambar-gambar atau animasi yang menarik bagi peserta didik.	7	8	87,5%
		Penampilan ilustrasi, grafis, dan gambar pada LKPD sesuai dengan materi identitas trigonometri dan aturan sinus cosinus	7	8	87,5%
		Desain tampilan LKPD materi identitas trigonometri dan aturan cosinus secara keseluruhan menarik	8	8	100%

Table 1 menunjukkan bahwa aspek yang di validasi terdiri dari empat aspek, yaitu aspek didaktik, aspek isi, aspek bahasa dan aspek tampilan (Haq, 2021). Skor validasi dan skor maksimal diperoleh dari jumlah skor V_1 dan V_2 , dengan bobot penilaian masing-masing validator menggunakan skala *likert*, yaitu 1 sampai 4 (Rahmawati, 2021).

Tabel 2. Hasil Penilaian Validator Ahli Bahasa (V_3)

No	Aspek Validasi	Indikator	Skor Validasi	Skor Maksimal	P
1.	Aspek Bahasa	Ketepatan Penggunaan Ejaan	3	4	75%
		Kesesuaian kalimat yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	3	4	75%
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan usia peserta didik	3	4	75%
		Ketepatan penggunaan simbol dan istilah	2	4	50%
		Menggunakan struktur kalimat yang jelas dan tidak menimbulkan kerancuan	2	4	50%
2.	Aspek Tampilan	Sampul LKPD menarik dan menampilkan informasi yang lengkap dan sesuai	4	4	100%
		Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca	4	4	100%
		Dilengkapi dengan gambar-gambar atau animasi yang menarik bagi peserta didik.	3	4	75%
		Penampilan ilustrasi, grafis, dan gambar pada LKPD sesuai dengan materi identitas trigonometri dan aturan sinus cosinus	3	4	75%
		Desain tampilan LKPD materi identitas trigonometri dan aturan cosinus secara keseluruhan menarik	3	4	75%

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa aspek yang dinilai oleh validator ahli bahasa hanya meliputi dua aspek, yaitu aspek bahasa dan aspek tampilan. Skala yang digunakan pada validasi ini juga sama dengan validasi oleh ahli materi, yaitu skala *likert* (Rahmawati, 2021). Dari Tabel 2, dapat dilihat bahwa LKPD yang telah dibuat dinilai mengandung simbol dan istilah yang kurang tepat, struktur kalimat yang kurang jelas dan dapat menimbulkan kerancuan bagi pembaca.

Berdasarkan perhitungan komponen yang divalidasi, hasil validasi LKPD dari masing-masing validator disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil penilaian validator

Validator (V)	Persentase	Kriteria
V_1	90%	Sangat valid
V_2	93,75%	Sangat valid
V_3	75%	Cukup valid dan perlu revisi kecil

Table 3 menunjukkan rekapitulasi hasil penilaian masing-masing validator yang diperoleh dari angket validasi yang kemudian dihitung persentasenya. Pada Table 3, dapat dilihat bahwa validator 1 dan 2 memberikan penilaian masing-masing 90% dan 93,7% dengan kriteria sangat valid. Sedangkan validator 3, yaitu ahli bahasa memberikan penilaian 75%

dengan kriteria cukup valid dan perlu revisi kecil. Selain penilaian berupa skor, masing-masing validator juga memberikan saran untuk perbaikan LKPD..

Setelah mengetahui data hasil validasi LKPD dari masing-masing validator, selanjutnya peneliti menghitung rata-rata persentase keseluruhan hasil validasi menggunakan rumus berikut:

$$p = \frac{r_{xy1} + r_{xy2} + r_{xy3}}{n}$$

Keterangan:

p = Persentase keseluruhan validasi bahan ajar

r_{xy1} = Hasil validasi para ahli

n = Banyaknya validator

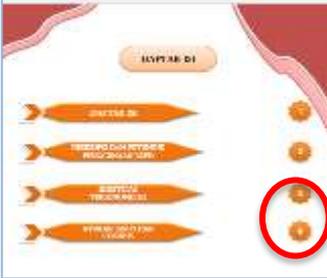
Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh persentase keseluruhan penilaian validator adalah 86,25% dan termasuk pada kategori sangat valid berdasarkan kriteria pada Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Persentase Rata-rata Hasil Validasi

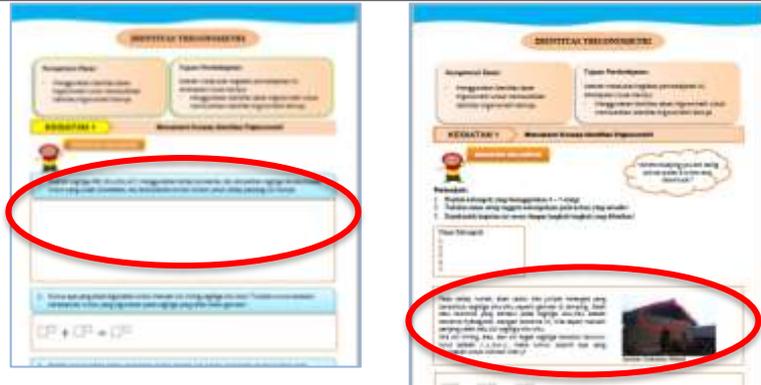
No.	Interval	Deskripsi
1.	1,00% – 50,00%	Tidak valid atau tidak boleh digunakan
2.	50,01% – 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
3.	70,01% – 85,00%	Cukup valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
4.	85,01%100,00%	Sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi

Pada Tabel 4, rekapitulasi persentase penilaian semua validator termasuk pada interval 85,01% - 100% dengan deskripsi sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Namun demikian, seperti yang telah disebutkan sebelumnya terdapat beberapa masukan dari validator terkait dengan perbaikan LKPD. Oleh karena itu, diperlukan adanya revisi kecil terhadap LKPD yang akan digunakan. Berikut merupakan desain LKPD sebelum dan sesudah validasi beserta masukan/saran dari setiap validator yang disajikan dalam Tabel 5 dan Tabel 6:

Tabel 5. Perbedaan LKPD Sebelum dan Sesudah Validasi oleh Ahli Materi

Masukan dari Validator (Ahli Materi)	Perubahan	
	Sebelum	Sesudah
Sesuaikan nomor halaman pada daftar isi, dan gunakan animasi/gambar yang sesuai dengan usia peserta didik		

Tambahkan cerita di awal Kegiatan 1 yang berkaitan dengan segitiga



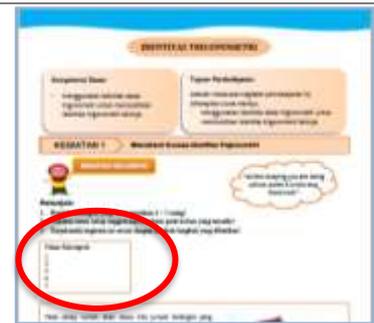
Tambahkan kata-kata motivasi pada halaman awal di beberapa kegiatan.



Gunakanlah cerita yang lebih realistic dan bahasa yang sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik



Sediakan kolom untuk menuliskan nama-nama anggota kelompok pada kegiatan kelompok



Gunakan warna yang sama untuk setiap kegiatan agar terlihat konsisten dalam penggunaan warna pada LKPD



Tambahkan kolom untuk peserta didik menuliskan kesimpulan dari suatu kegiatan

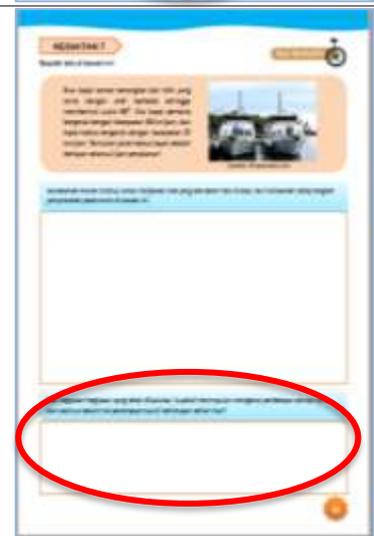
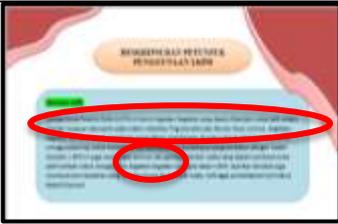
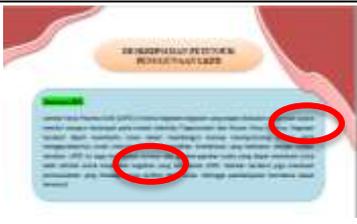
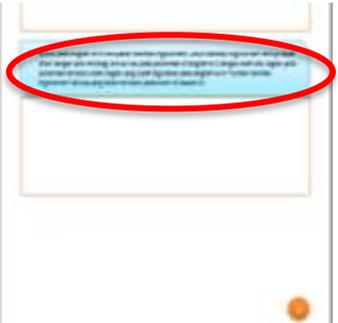
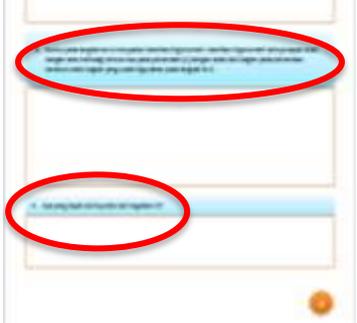


Table 5 menunjukkan perubahan-perubahan LKPD berdasarkan saran dari validator ahli materi. Terdapat beberapa perubahan di dalam LKPD tersebut, yaitu: 1) Memperbaiki penomoran halaman di daftar isi. Hal ini dilakukan karena ada beberapa kegiatan yang penomoran halamannya tidak sesuai dengan halaman-halaman pada daftar isi yang tujuannya untuk memudahkan peserta didik dalam menemukan kegiatan yang akan dipelajari; 2) Menambahkan cerita pengantar di awal Kegiatan 1. Hal ini diperlukan untuk memicu rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi yang akan diajarkan, serta diharapkan dapat membuat siswa memahami kegunaan dari materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari; 3) Menambahkan kata-kata motivasi pada halaman awal di beberapa kegiatan yang ada dalam

LKPD. Motivasi tersebut diharapkan dapat menjadi penghibur dan penyemangat peserta didik dalam belajar, serta menjadikan LKPD lebih menarik dan tidak membosankan; 4) Mengganti soal cerita. Soal yang dipakai sebelumnya dinilai kurang relevan dengan subjek penelitian karena membahas hal yang cukup asing bagi peserta didik SMA/MA. Oleh karena itu, soal cerita tersebut diganti dengan cerita yang tidak asing bagi peserta didik; 5) Mengganti cerita dan memilih bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual peserta didik. Pada LKPD sebelum revisi, soal cerita yang digunakan mengenai peneliti yang sedang melakukan observasi terhadap laju pertumbuhan pohon. Cerita ini dinilai terlalu berlebihan untuk peserta didik dan bahasa yang digunakan berbelit-belit. Setelah revisi, soal cerita berisi tentang peserta didik yang melakukan *study visit*, dimana hal ini adalah kegiatan sekolah yang sewaktu-waktu akan dilakukan peserta didik; 6) Menambahkan kolom untuk menuliskan nama-nama anggota kelompok pada kegiatan kelompok. Pada LKPD sebelum revisi, tidak terdapat kolom untuk menuliskan nama-nama anggota kelompok; 7) Menggunakan warna-warna yang sama pada setiap kegiatan agar terlihat lebih konsisten; 8) Menambahkan kolom kesimpulan untuk peserta didik menuliskan kesimpulan dari suatu kegiatan.

Tabel 6. Perbedaan LKPD Sebelum dan Sesudah Validasi oleh Ahli Bahasa

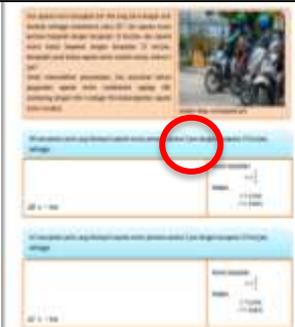
Masukan dari Validator (Ahli Bahasa)	Sebelum	Perubahan Sesudah
Gunakan diksi yang sesuai		
Gunakan bahasa formal pada percakapan ataupun contoh soal yang akan diberikan kepada peserta didik		
Penggunaan bahasa pada kalimat pernyataan disesuaikan dengan tanda baca dan jangan terlalu sering menggunakan kalimat perintah		

Masukan dari Validator (Ahli Bahasa)	Perubahan	
	Sebelum	Sesudah
Perbaiki penulisan untuk nama orang		

Table 6 menunjukkan perubahan-perubahan LKPD berdasarkan saran dari validator ahli bahasa. Pada LKPD sebelum revisi, terdapat beberapa kesalahan pada aspek bahasa yang perlu diperbaiki, yaitu: 1) Diksi atau pemilihan kata kurang sesuai, yaitu terlalu sering menggunakan kata “kegiatan-kegiatan” yang seharusnya hanya disebutkan sekali di awal paragraf; 2) Ada beberapa penggunaan bahasa nonformal, yaitu “nggak” (diganti menjadi “tidak” dan “kedua-duanya” (diganti “keduanya”); 3) Kalimat dan tanda baca kurang sesuai, serta terlalu banyak menggunakan kalimat perintah; 4) Terdapat penulisan nama yang salah, yaitu tidak diawali dengan huruf kapital. Hasil revisi dari proses validasi disebut sebagai *prototype-1*. Setelah *prototype-1* berhasil dibuat, peneliti melakukan uji kelompok kecil pada enam peserta didik kelas XI dengan tingkat kemampuan intelektual yang beragam, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

Pada setiap kegiatan, peneliti melakukan wawancara terhadap peserta didik untuk mengetahui kesulitan, respon, serta saran dari peserta didik terkait LKPD yang mereka kerjakan. Selain itu, peneliti juga mengamati proses pengerjaan LKPD yang dilakukan oleh peserta didik untuk mengantisipasi kemungkinan kesalahan yang ada dalam LKPD yang dapat menyulitkan peserta didik dalam mengerjakan setiap kegiatan. Berikut merupakan perubahan-perubahan pada LKPD dari *prototype-1* ke *prototype-2* yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbedaan LKPD Sebelum dan Sesudah Uji Kelompok Kecil

Perbaikan Atau Saran Peserta Didik dari Uji Kelompok Kecil	Perubahan	
	Sebelum	Sesudah
Penyesuaian angka-angka pada soal cerita dengan langkah kerja		

Gambar yang digunakan disesuaikan dengan soal cerita



Tabel 5 menunjukkan perubahan-perubahan pada LKPD sebelum dan sesudah uji kelompok kecil. Perubahan tersebut dilakukan berdasarkan saran dari peserta didik. Revisi yang dilakukan pada *prototype-1* menuju *prototype-2* hanya meliputi dua hal, yaitu penyesuaian angka-angka yang tidak sesuai antara contoh soal dan langkah-langkah penyelesaiannya, dan mengganti gambar pohon karena dinilai kurang sesuai dengan soal cerita. Hasil perbaikan (revisi) LKPD dari uji kelompok kecil disebut sebagai *prototype-2* yang siap digunakan untuk pembelajaran di dalam kelas.

SIMPULAN

Penelitian dan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi trigonometri melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) ini memperoleh beberapa kesimpulan, yaitu: 1) Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa LKPD yang valid untuk materi identitas trigonometri dan aturan sinus cosinus yang didesain berdasarkan pendekatan RME. Hasil validasi dari ahli materi sebesar 90% (dosen) dan 93,75% (guru) dengan kategori sangat valid sedangkan dari ahli bahasa diperoleh persentase validasi sebesar 75% dengan kategori cukup valid dan perlu revisi kecil. Hasil validasi LKPD oleh validator menunjukkan bahwa LKPD layak untuk diujikan kepada peserta didik dengan persentase rata-rata sebesar 86,25% dengan kategori sangat valid; 2) Uji kelompok kecil menghasilkan *prototype-2* yang siap digunakan pada pembelajaran di kelas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dihasilkan adalah LKPD yang valid dan dapat digunakan pada pembelajaran di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinar, I. (2019). Penerapan Bahan Ajar Matematika Berbasis Rme Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Self-Confidence Siswa Pada Materi Trigonometri. *JURNALPEKA*, 2(2), 49–55. <https://doi.org/10.37150/jp.v2i2.1116>
- Gazali, R. Y. (2016). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika untuk Siswa SMP Berdasarkan Teori Belajar Ausubel Development of Mathematics Teaching Material for Junior High School Students Based on Ausubel Learning Theory*. 11, 182–192.
- Haq, A. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Realistic Mathematics Education Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel untuk Peserta Didik Kelas VIII SMPN 2 Batusangkar. In *Skripsi pada Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar*. <https://ecampus.imds.ac.id/xmlui/handle/123456789/21465>
- Kemendikbud, 2014. Press Workshop : Implementasi Kurikulum 2013, paparan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (2014).

- Kennedy-Clark, S. (2013). Research by Design: Design-Based Research and the Higher Degree Research Student. *Journal of Learning Design*, 6(2), 26–32. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1018597>
- Maryamah, I., Anriani, N., & Fathurrohman, M. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Materi Pythagoras yang Berorientasi pada Kompetensi Abad 21 untuk Guru SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(1), 32–43. <https://doi.org/10.35706/sjme.v3i1.1490>
- Meika, I., Suryadi, D., & Darhim, D. (2019). Analysis of students' mathematical modelling ability in solving combination problems using local instruction theory teaching materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042082>
- Pratidiana, D., & Junaedi, A. (2022). Penggunaan Aplikasi Cymath Pada Pembelajaran Aljabar Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas 11. *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran*, 8(1), 167–174. <https://doi.org/10.30653/003.202281.229>
- Puspitasari, T., Syamsuri, & Santosa, C. A. H. F. (2021). Konstruksi Konsep Trigonometri Bagi Siswa Sma Berdasarkan Teori Apos. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 2(4), 178–195. <http://www.jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan>
- Rahman, M. H., Luthfiana, M., & Yanto, Y. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Pada Materi Trigonometri Kelas X Sma Negeri 1 Lubuklinggau. In *Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam STKIP-PGRI*.
- Rahmawati, S. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) Untuk Mendukung Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rifa'i, R. (2015). Penggunaan Model Cooperative Script Terhadap Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran*, 1(1), 30. <https://doi.org/10.30653/003.201511.9>
- Sahrudin, A., & Trisnawati, T. (2018). Pengembangan Metode Problem Based Learning Melalui Permainan Engklek Untuk Meningkatkan Thinking Math Peserta Didik Ma Global School. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 2(1), 32–43. <https://doi.org/10.35706/sjme.v2i1.999>
- Sari, A., & Yuniati, S. (2018). Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 71–80. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.49>
- Sartika, N. S., & Mauladaniyati, R. (2021, Desember). Analysis of Prospective Mathematics Teachers' Reading Interest Through E-Book for Geometry Systems Course in New Normal Era. In *International Conference on Educational Studies in Mathematics (ICoESM 2021)* (pp. 353-359). Atlantis Press.
- Schemme, D., & Novak, H. (2017). *Gestaltungsorientierte Forschung - Basis für soziale Innovationen erprobte Ansätze im Zusammenwirken von Wissenschaft und Praxis*.
- Tamur, M., Juandi, D., & Adem, A. M. G. (2020). Realistic Mathematics Education in Indonesia and Recommendations for Future Implementation: A Meta-Analysis Study. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i1.1786>

Yunitasari, I. (2018). Desain Bahan Ajar Matematika dengan Pendekatan Metakognitif Berbasis Pemecahan Masalah pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar [Universitas Pasundan Bandung]. In *Universitas Pasundan scienti*. <http://repository.unpas.ac.id/40251/>

Development of Trigonometry Teaching Materials through Realistic Mathematics Education Approach

Ika Meika¹, E. Fidri Firdausi Solikhah², Ika Yunitasari³

^{1,2,3}Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Indonesia

email: ikameikamulhat@gmail.com¹, fidrifirdausi0@gmail.com²,
ikayunitasari35@gmail.com³

Abstract

The purpose of this research is to produce valid trigonometry material worksheets through the RME approach. Research and development is carried out using the Design Based Research (DBR) method with the Plomp development model. This article is one part of a series of studies which are limited to the preliminary research stage and the prototyping stage (prototype-2). The research was carried out at the MAS Mathla'ul Anwar Center. The research begins with an analysis of needs in the field, then continues with the creation of LKPD. LKPD is validated by material experts and language experts. The validation results from material experts were 91.83% with a very valid category and from linguists a validation percentage of 75% was obtained with the category quite valid and needed minor revisions. LKPD validation results by the validator show that LKPD is feasible to be tested on students with an average percentage of 86.25% with a very valid category. The revision of the validation stage produces prototype-1. The small group test was carried out on students in class XI IPA 2. The small group test produced prototype-2 which was ready to be used in class learning.

Keywords: Student Error; HOTS questions; Newman.

Received October 13, 2022

Revised November 27, 2022

Accepted January 04, 2023