

Live Worksheet Realistic Mathematics Education Berbantuan Geogebra: Meningkatkan Abstraksi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat

Nelly Fitriani^{1*}, Isna Sani Hidayah², Puji Nurfauziah³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, IKIP Siliwangi, Cimahi, Indonesia; nhe.fitriani@gmail.com^{1*}; isnasani16@gmail.com², zielazuardi@gmail.com³

Info Artikel: Dikirim: 26 Desember 2021; Direvisi: 15 Januari 2021; Diterima: 11 Maret 2021
Cara sitasi: Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Live Worksheet Realistic Mathematics Education Berbantuan Geogebra: Meningkatkan Abstraksi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 5(1), 37-50.

Abstrak. Pembelajaran secara daring merupakan salah satu cara mengajar yang efektif saat kondisi pandemi seperti saat ini, namun tentunya pembelajaran harus dikemas dengan baik, salah satunya seperti pada penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar menggunakan *live worksheet* berbasis *realistic mathematics education* (RME) berbantuan *geogebra* yang validitasnya baik dan juga praktis, kemudian menelaah pencapaian kemampuan abstraksi dengan menggunakan bahan ajar tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan, dengan subjek yaitu siswa SMP. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar observasi dan soal tes abstraksi. Teknik pengolahan data yang digunakan adalah dengan mengolah data menggunakan rumus validasi dan praktikalisasi dan menggunakan uji *t* satu pihak. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu 1) bahan ajar sangat valid, dengan rata-rata penilaian validator sebesar 85% (bahan ajar sudah dapat digunakan), terlebih dalam pembelajaran daring seperti saat ini; 2) bahan ajar sangat praktis untuk digunakan, dengan rata-rata penilaian yang diberikan oleh siswa sebesar 82%; 3) pencapaian kemampuan abstraksi siswa kelas yang menggunakan pembelajaran dengan bahan ajar *live worksheet* berbasis RME berbantuan *geogebra* lebih baik dari pada yang menggunakan pembelajaran saintifik. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah penggunaan *live worksheet* berbasis RME berbantuan *geogebra* menunjukkan hasil yang signifikan terhadap pembelajaran dan kemampuan abstraksi siswa.

Kata Kunci: *realistic mathematics education, geogebra, live worksheet, abstraksi matematis, segiempat*

Abstract. Online learning is an effective way of teaching during a pandemic like today, but of course learning must be packaged properly, one of which is as in this study. This study aims to develop teaching materials using *live worksheets* based on *realistic mathematics education* (RME) with good validity and practicality, and then to examine the achievement of abstraction abilities using these teaching materials. The research method used is development, with the subject, namely junior high school students. The instruments used were the validation sheet, the observation sheet and the abstraction test questions. The data processing technique used is to process the data using validation and practical formulas and using one-party *t* test. The results obtained are 1) The validity of teaching materials is very valid, with an average validator rating of 85% (teaching materials can be used), especially in online learning as it is today; 2) Practicality of teaching materials is very practical to use, with an average assessment given by students of 82%; 3) The achievement of the abstraction ability of class students who use learning

with live worksheet teaching materials based on geogebra-assisted RME is better than those using scientific learning. Recommendations that can be given are the use of geogebra-assisted RME-based live worksheets which show significant results on students' learning and abstraction abilities.

Keywords: *realistic mathematics education, geogebra, live worksheet, mathematical abstraction, rectangular.*

Pendahuluan

Tahun 2020 seluruh dunia dikejutkan oleh wabah COVID-19. Berbagai sektor menjadi imbas atas hal ini termasuk sektor pendidikan (Kusumaningrum & Wijayanto, [2020](#)). Proses belajar mengajar di sekolah dengan cara tatap muka harus dihentikan dan digantikan dengan sistem daring. Banyak kesulitan yang terjadi dalam pembelajaran matematika secara daring, seperti yang disampaikan oleh Amelia, Kadarisma, Fitriani, dan Akhmadi ([2020](#)), terjadi berbagai problematika (baik dalam teknis maupun teknik pembelajaran). Siswa kurang termotivasi dalam belajar, mereka sulit untuk memahami konsep matematika yang dipandang abstrak (umumnya bahan ajar tidak interaktif) dan terhindar dari proses penemuan konsep. Atas hal tersebut, tentu pembelajaran secara daring harus diperbaiki dan dirancang lebih baik (Sutini, Mushofan & Ilmia, [2020](#)), salah satunya melalui bahan ajar yang interaktif dan menarik misal melalui *live worksheet* dan tetap menkonstruksi pemahaman siswa. *Live worksheet* merupakan sebuah media yang mengubah lembar kerja tradisonal menjadi interaktif dan tentu disajikan secara *online* (mendukung kondisi pembelajaran daring saat ini). *Live worksheet* dapat dirancang untuk berbagai materi, termasuk di dalamnya materi mengenai geometri.

Pada penelitian ini, fokus disain yang dirancang adalah geometri, karena berdasarkan pengalaman empiris untuk kondisi pandemi ini, siswa mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Geometri penuh dengan ilustrasi yang sulit jika hanya dengan dibayangkan oleh siswa (karena kondisi pembelajaran daring yang tidak optimal). Sehingga problematika yang dihadapi siswa ini perlu dicarikan solusinya. Geometri merupakan salah satu bagian penting dalam matematika, karena berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari (Patkin & Levenberg, [2012](#)). Pengalaman belajar geometri dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan geometri dan dapat menguasai materi lain yang berkesinambungan dengan materi geometri tersebut. Walaupun hal tersebut penting, namun ternyata hasil belajar geometri masih rendah (Fitriani, Suryadi & Darhim, [2018](#); Fitriani & Rohaeti, [2020](#); Sholihah & Afriansyah, [2018](#)). Salah satu konsep yang termasuk kedalam geometri dan dirasakan sulit oleh siswa adalah materi segiempat.

Pembelajaran tentang materi segiempat memuat beberapa topik diantaranya yaitu jenis-jenis segiempat, keliling dan luas segiempat. Dalam memahami materi geometri tersebut, siswa cenderung hanya menghafal, misalnya mereka menghafal rumus keliling dan luas segiempat tanpa memahami makna dari konsep tersebut (Lipianto & Budiarto, [2013](#); Rahayu, [2013](#)). Rendahnya pemahaman siswa SMP terhadap materi geometri didasari oleh rendahnya sebuah kemampuan matematis yaitu abstraksi (Fitriani, Suryadi & Darhim, [2018](#); Fitriani & Rohaeti, [2020](#)). Kemampuan abstraksi yang rendah terjadi karena siswa cenderung mempelajari konsep tidak berdasarkan konsep awal atau tidak melibatkan pengalaman/konsep prasyarat yang mendukungnya, hanya menghafal rumus ataupun menghafal soal yang biasa mereka kerjakan (Fitriani & Rohaeti, [2020](#); Kadarisma, Fitriani & Amelia, [2020](#)). Hal tersebut tidak terkecuali untuk beberapa sekolah yang telah menggunakan Kurtilas.

Sekolah secara umum menerapkan Kurtilas, dimana kurikulum ini pembelajarannya berpusat kepada siswa (Fadhilaturrahmi, [2017](#)). Namun, tujuan dari pembelajarannya ini tidak dibarengi dengan penggunaan bahan ajar/ teknik mengajar yang dirancang sedemikian sehingga siswa tidak mampu mengkonstruksi konsep. Bahan ajar/ cara mengarahkan siswa umumnya tetap pada menghafal rumus (tidak mengembangkan kemampuan abstraksi), dengan demikian siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep termasuk geometri, sehingga dirasa perlu dilakukan pengembangan bahan ajar pada materi ini agar siswa mampu mengembangkan abstraksi matematisnya. Bahan ajar yang dirancang bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar dengan menggunakan pendekatan saintifik digabungkan dengan pendekatan RME pada materi segiempat untuk meningkatkan kemampuan abstraksi. Pendekatan RME digunakan karena salah satu prinsipnya adalah matematika sebagai aktivitas manusia, hal ini sangat mendukung penyampaian konsep segiempat (yang sangat kental dengan kehidupan sehari-hari) dan mengembangkan kemampuan abstraksinya.

Pada RME juga diawali dengan situasi nyata yang dikenal siswa (bisa kedalamnya prasyarat) yang selanjutnya diabstrakkan melalui model matematika. Pendekatan RME juga menggunakan kontribusi siswa dan interaktivitas dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa tidak hanya menerima materi saja namun dapat berkontribusi aktif dalam pembelajaran, sehingga diharapkan proses pengkonstruksian konsep berjalan dengan baik walau dilakukan secara daring (melalui *live worksheet*). *Geogebra* merupakan *software* yang dinamis dan dapat dimanfaatkan untuk membantu siswa mengkontruksi konsep baru (Nur, [2016](#)). Demikian juga dapat digunakan

untuk menguji kebenaran dugaan atau kebenaran jawaban. Penggunaan *Geogebra* dan RME dapat membantu guru dalam menyampaikan materi matematika yang abstrak walaupun pembelajaran dilakukan secara daring dengan perancangan bahan ajar pada *live worksheet*, sehingga materi menjadi lebih mudah dikonstruksi terutama pada materi segiempat (Octamela, Suweken & Ardana, 2019). Penemuan konsep dengan bantuan *Geogebra* memudahkan siswa dalam proses *Internalization* pada kemampuan abstraksi, dimana siswa akan lebih mudah dalam merepresentasikan hasil pemikiran dalam bentuk geometri.

Berdasarkan hal di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan bahan ajar menggunakan *live worksheet* berbasis *realistic mathematics education* (RME) berbantuan *geogebra* yang validitasnya baik dan juga praktis, kemudian menelaah pencapaian kemampuan abstraksi dengan menggunakan bahan ajar tersebut.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Pengembangan dengan desain ADDIE (*Analysis, Desain, Development, Implementation, Evaluation*) (Aldoobie, 2015). Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMP. Langkah-langkah untuk pengembangan bahan ajar ini meliputi 5 tahap yaitu.

- a) Tahap *analysis* merupakan proses analisis kebutuhan, mengidentifikasi masalah, analisis perlunya bahan ajar daring dengan pendekatan RME berbasis *geogebra* pada materi segiempat dan melakukan kajian pustaka.
- b) Tahap *desain* merupakan pendesainan draf bahan ajar melalui *live worksheet* dengan pendekatan RME berbasis *geogebra* pada materi segiempat.
- c) Tahap *development* yang dilakukan adalah melakukan validasi bahan ajar, uji coba terbatas (uji praktis), revisi bahan ajar kembali, uji coba luas (uji praktis kembali), revisi akhir. Pada tahap ini, teknis analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut.

1) Analisis Kevalidan LKS

Penilaian bahan ajar dilakukan melalui penilaian Lembar Validasi yang telah diisi oleh para ahli. Kemudian hasilnya dianalisis berdasarkan hasil dari nilai yang diberikan para ahli untuk mengetahui tingkat validitas produk yang dikembangkan (dalam hal ini bahan ajar). Rumus untuk menentukan persentase kevalidan bahan ajar melalui *live worksheet* dengan pendekatan RME berbasis *geogebra* pada materi segiempat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Akbar, 2013):

$$Vah = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

Vah = Validasi ahli

Tse = Total skor empirik yang dicapai

Tsh = Total skor yang diharapkan

Setelah diperoleh nilai validasi ahli, kemudian dilihat kriteria validitasnya pada tabel 1 (Akbar, [2013](#)).

Tabel 1. Kriteria Validitas

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	$80\% < V \leq 100\%$	Sangat Valid (dapat dipergunakan)
2	$60\% < V \leq 80\%$	Valid (boleh digunakan tanpa revisi)
3	$40\% < V \leq 60\%$	Cukup Valid (dapat digunakan namun perlu revisi)
4	$20\% < V \leq 40\%$	Kurang Valid (disarankan tidak dipergunakan)
5	$0\% < V \leq 20\%$	Tidak Valid (tidak boleh digunakan)

2) Analisis Kepraktisan LKS

Penilaian LKS diambil dari Lembar Observasi/ praktikalitas yang diisi oleh siswa. Analisis kepraktisan LKS menggunakan Skala Likert dengan rumus.

$$P = \frac{\sum f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai akhir

$\sum f$ = Jumlah skor

N = Skor Maks

Setelah diperoleh nilai akhir kepraktisan, kemudian dilihat kriterianya pada tabel 2 (Hamdunah, [2015](#)).

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

No	Kriteria Praktis	Tingkat Praktis
1	$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Praktis
2	$60\% < P \leq 80\%$	Praktis
3	$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Praktis
4	$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Praktis
5	$P \leq 20\%$	Tidak Praktis

- d) Tahap *implementation*, peneliti menerapkan bahan ajar daring melalui *live worksheet* dengan pendekatan RME berbasis *geogebra* pada pembelajaran matematika di SMP.
- e) Tahap *evaluation*, peneliti melakukan evaluasi atau penilaian formatif untuk mengetahui abstraksi matematis siswa SMP setelah melaksanakan

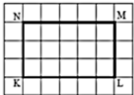
pembelajaran dengan memberikan soal tes abstraksi matematis. Soal tes abstraksi yang diberikan memiliki indikator : *Perceptual Abstraction, Internalization, Interiorization*.

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan bahan ajar melalui *live worksheet* dengan pendekatan RME berbasis *geogebra* dilakukan dengan beberapa tahap sesuai dengan tahapan pada model pengembangan ADDIE berikut ini.

Tahap analisis

Studi pendahuluan dilakukan untuk menganalisis kebutuhan. Berdasarkan observasi di lapangan, menunjukkan bahwa perlu adanya pengembangan bahan ajar (LKS) yang bisa membantu siswa memahami konsep Segiempat melalui proses pembentukan konsep (dengan proses peningkatan kemampuan abstraksi matematis). Berdasarkan hasil wawancara kepada siswa dan guru (saat pandemi), guru umumnya hanya memberikan materi secara langsung kepada siswa, dan mereka mempelajarinya secara mandiri yang di akhiri dengan pengumpulan tugas (Kadarisma, Fitriani & Amelia, [2020](#)). Juga terlihat seperti contoh bahan ajar pada gambar 1.

	<p>Misalkan garis KL disebut panjang (p) dan KN disebut lebar (l). Secara umum dapat disimpulkan bahwa keliling persegi panjang dengan panjang p dan lebar l adalah:</p> $K = 2(p + l) \text{ atau } K = 2p + 2l.$ <p>Untuk menentukan luas persegi panjang, perhatikan kembali gambar di atas. Luas persegi panjang adalah luas daerah yang dibatasi oleh sisi-sisinya.</p> <p>Luas persegi panjang KLMN = $KL \times LM$</p> <p>Luas persegi panjang KLMN = (5×3) satuan luas</p> <p>Luas persegi panjang KLMN = 15 satuan luas</p> <p>Jadi, luas persegi panjang dengan panjang p dan lebar l adalah:</p> $L = p \times l = pl.$
<p>Gambar di atas menunjukkan persegi panjang KLMN dengan sisi-sisinya KL, LM, MN, dan KN. Keliling suatu bangun datar adalah jumlah semua panjang sisi-sisinya. Berdasarkan sifat-sifat persegi panjang, tampak bahwa panjang $KL = NM = 5$ satuan panjang dan panjang $LM = KN = 3$ satuan panjang, maka:</p> <p>Keliling KLMN = $KL + LM + MN + NK$</p> <p>Keliling KLMN = $(5 + 3 + 5 + 3)$ satuan panjang</p>	

Gambar 1. Tampilan Bahan Ajar saat Tahap Analisis

Tahap desain

Berdasarkan analisis yang dilakukan, selanjutnya melakukan kajian pustaka yang berkaitan dengan perancangan lembar kerja siswa menggunakan *live worksheet* dengan pendekatan RME berbasis *geogebra*. Setelah itu, peneliti membuat disain LKS berdasarkan teori yang mendukungnya dan terbentuklah draf awal LKS.

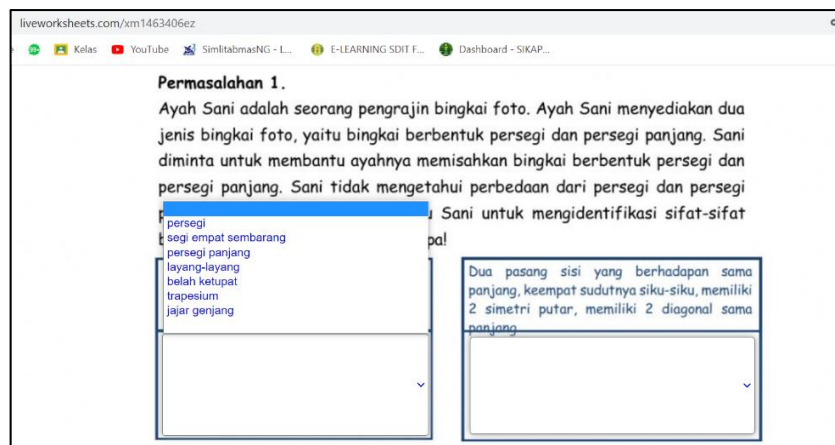
LKS dengan *live worksheet* ini dirancang untuk membantu siswa mempelajari konsep segiempat yang diberikan agar lebih baik lagi (Eliana, Nindiasari &

Santosa, [2021](#)). Di awal siswa dapat melihat video pendukung materi secara langsung dalam LKS yang diberikan, hal ini merupakan bentuk konteks yang disajikan dalam pembelajaran RME (Fauzan, Plomp & Gravemeijer, [2013](#); Trung, Thao & Trung, [2019](#)). LKS dapat dipelajari dan diulang secara mandiri oleh siswa. Guru tinggal memberikan *link* dari materi, dan siswa bisa membukanya dimanapun mereka belajar. Gambar 1 merupakan tampilan dari *live worksheet*.



Gambar 2. Tampilan *live worksheet* awal dengan karakteristik RME menggunakan konteks (video yang mendukung awal pembelajaran)

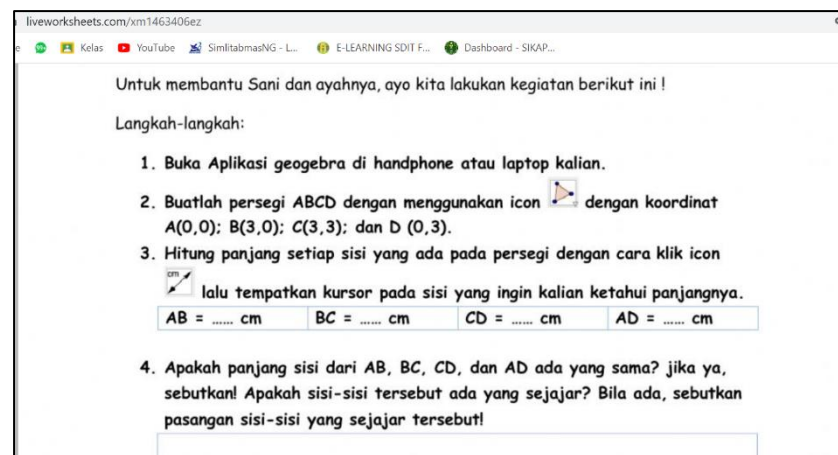
Gambar 2 menunjukkan terlihat LKS yang diberikan menyajikan video dari materi yang mendukung, selanjutnya setelah siswa menyimak video, mereka diminta untuk menjawab dan mengkategorikan, hal ini merupakan pra pembentukan model matematika. LKS yang dikembangkan tidak terhindar dari karakteristik dan prinsip-prinsip yang ada dalam pendekatan RME (Julie, Suwarsono & Juniati, [2014](#)).



Gambar 3. Tampilan *live worksheet* ketika siswa diminta untuk berkontribusi menjawab dan menyimpulkan

Setelah itu, siswa kembali diberikan permasalahan lain, mereka dipacu untuk bisa memberikan kontribusinya dalam belajar. Pada pembelajaran seperti ini, siswa tidak akan pasif, mereka akan aktif berpikir dan menjawab. Walaupun pembelajaran secara daring, namun pembelajaran akan tetap optimal, terlihat seperti gambar 3.

Software bantu pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Geogebra*. *Software* ini dapat tetap digunakan dalam pembelajaran secara daring, siswa dapat diarahkan menggunakan *laptop* atau *handphone* dalam mengoprasikannya (Wigati, 2019). Pertanyaan-pertanyaan terbimbing diberikan dalam *live worksheet*. Siswa tidak akan kesulitan dalam mengoprasikan *Geogebra* karena diberikan langkah-langkah pengoprasiaannya, seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan *live worksheet* yang menunjukkan langkah-langkah pengoprasian *geogebra*

Instruksi yang diberikan sangat membimbing siswa untuk dapat menemukan konsep yang dipelajari. Setelah pengoprasian *Geogebra*, siswa kembali diminta melengkapi *live worksheet* yang diberikan hingga terisi lengkap, karena di akhir pengumpulan akan ada skor yang mereka peroleh. Begitu selanjutnya bahan ajar yang disusun.

Tahap Development

Pada tahapan ini, yang dilakukan adalah uji validasi bahan ajar, uji coba terbatas (uji praktis), revisi bahan ajar kembali, uji coba luas (uji praktis kembali), revisi akhir.

Uji validasi dilakukan oleh empat orang ahli, yaitu ahli pembelajaran matematika, ahli bahasa, ahli IT, dan guru matematika senior. Pada uji validasi bahan aja pertama diperoleh hasil seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi LKS Pertama

Validator	Skor yang Dicapai	Persentase
Validator 1	77	61,6
Validator 2	71	56,8
Validator 3	60	48
Validator 4	82	65,6
Rata-rata		58

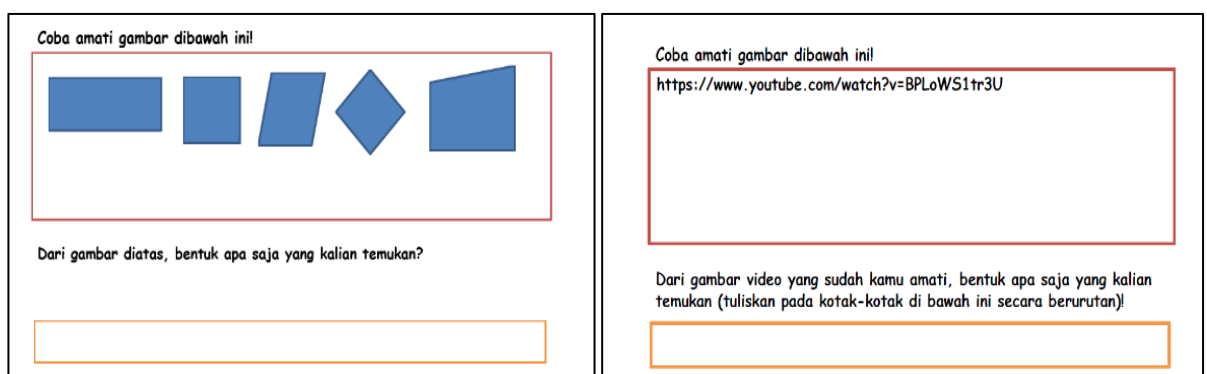
Indikator yang diuji meliputi beberapa aspek, diantaranya adalah format, relevansi teori, kelengkapan sajian dengan pendekatan, bahasa, dan konten LKS. Hasil uji validasi yang pertama memperoleh persentase rata-rata sebesar 58% (terlihat pada tabel 3). Berdasarkan kriteria, hasil tersebut dikatakan Cukup Valid dimana LKS dapat digunakan namun tentu perlu direvisi.

Selain itu, dilakukan uji praktikalitas pengguna LKS yang pertama, yaitu 6 siswa yang diambil secara acak (namun mewakili siswa dari kemampuan tinggi, sedang dan rendah), hasilnya seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Praktikalitas Pengguna LKS yang Pertama

Penilai	Skor yang Dicapai	Persentase
Siswa 1	68	68
Siswa 2	60	60
Siswa 3	49	49
Siswa 4	70	70
Siswa 5	49	49
Siswa 6	70	70
Rata-rata		61

Hasil yang diperoleh ada pada kriteria Praktis, namun masih tergolong dalam batas bawahnya. Beberapa aspek yang diperhatikan diantaranya adalah kemudahan, bahasa yang digunakan, dan isi LKS.



Gambar 5. Gambar Atas Sebelum Perbaikan dan Gambar Bawah Setelah Perbaikan

Berdasarkan hasil validasi awal, terdapat beberapa catatan kekurangan yang terjadi, dimana untuk sajian konteks di awal disajikan hanya gambar-gambar

saja (kaku dan tidak bergerak). Hal tersebut selanjutnya dilakukan perbaikan pada gambar 5 berupa memasukkan video yang relevan, sehingga mudah diamati dan bersifat kontekstual.

Kekurangan selanjutnya yaitu pada perintah-perintah untuk mengoprasikan *Geogebra*, awalnya perintah yang dituangkan kurang membimbing dan perbaikan yang dilakukan yaitu membuat instruksi-instruksi yang lebih operasional dan mengkonstruksi sehingga siswa lebih bisa mengoprasikannya. Setelah perbaikan dilakukan selanjutnya dilakukan kembali validasi oleh empat orang ahli, hasilnya tertuang dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi LKS Setelah Revisi

Validator	Skor yang Dicapai	Persentase
Validator 1	114	91,2
Validator 2	108	86,4
Validator 3	99	79,2
Validator 4	104	83,2
Rata-rata		85

Berdasarkan hasil yang diperoleh, terdapat peningkatan hasil yang diberikan oleh keempat validator yaitu dengan persentase rata-rata sebesar 85%, yang berarti LKS sangat valid dan sudah dapat digunakan. Uji praktikalitas pengguna LKS juga dilakukan kembali kepada 6 siswa yang diwakili oleh siswa dari kemampuan tinggi, sedang dan rendah), hasilnya seperti pada tabel 6.

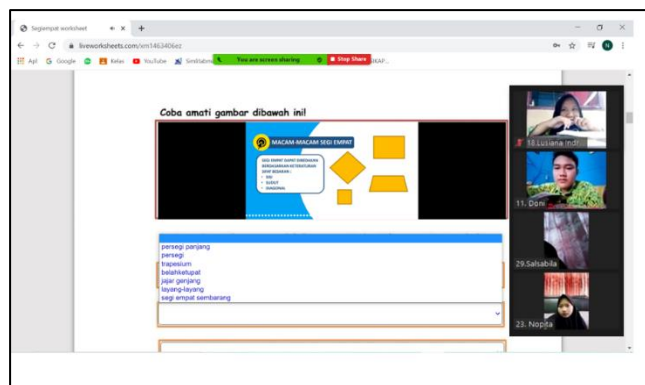
Tabel 6. Hasil Praktikalitas Pengguna LKS Setelah Revisi

Penilai	Skor yang Dicapai	Persentase
Siswa 1	90	90
Siswa 2	85	85
Siswa 3	75	75
Siswa 4	82	82
Siswa 5	77	77
Siswa 6	83	83
Rata-rata		82

Berdasarkan tabel 6, diperoleh persentase rata-rata sebesar 82% yang berarti LKS tersebut sangat praktis untuk digunakan. Berdasarkan hasil yang sudah diperoleh dari validator dan pengguna LKS, maka LKS melalui *worksheet* berbasis *realistic mathematics education* berbantuan *geogebra* sudah dapat digunakan dan tidak dilakukan revisi kembali.

Tahap implementation

Tahap ini merupakan tahap dimana bahan ajar yang dikembangkan digunakan secara utuh dalam sebuah pembelajaran. *Live Worksheet* berbasis *realistic mathematics education* berbantuan *geogebra* ini diberikan berupa *link* pada *google classroom* dan diaplikasikan dalam *zoom meeting*, namun walaupun tidak secara langsung melalui *zoom meeting*, sebetulnya siswa dapat mempelajarinya secara mandiri dan berulang-ulang. Responden uji cobanya adalah siswa SMP yang berbeda dari uji sebelumnya. Data yang diperoleh dari tahap ini diantaranya adalah gambaran implementasi pembelajaran dari observasi yang dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa disain yang digunakan sudah cukup praktis, siswa cukup interaktif dalam mempelajari konsep, dan proses pembentukan konsep terjadi dengan baik. Pembelajaran menggunakan *zoom* terlihat pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Implementasi Pembelajaran *Live Worksheet* Berbasis *Realistic Mathematics Education* Berbantuan *Geogebra* menggunakan *Zoom*

Tahap Evaluation

Tahap akhir dari penelitian ini yaitu memberikan tes abstraksi matematis. Tahap ini dilakukan untuk melihat ketercapaian dari bahan ajar yang telah dikembangkan. Tes abstraksi matematis ini diberikan kepada dua kelas yang berbeda, kelas pertama menggunakan bahan ajar *live worksheet* berbasis *realistic mathematics education* berbantuan *geogebra* dan kelas kedua menggunakan pembelajaran saintifik.

Tabel 7. Hasil Tes Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Pretes	0.194	36	0.001
Postes	0.183	36	0.001

Tabel 7 menunjukkan hasil uji normalitas, diperoleh nilai signifikansi pada kedua kelas adalah <0.05 , hal ini berarti kedua kelas tidak berdistribusi normal. Maka selanjutnya akan dilakukan uji non parametrik 1 pihak yaitu Mann Whitney U dengan pemilihan uji Monte Carlo, seperti pada Tabel 8 di bawah ini,

Tabel 8. Hasil Uji Non Parametrik

Mann-Whitney U		0.000	
Monte Carlo Sig. (1-tailed)	Sig.	0.000	
	95% Confidence Interval	Lower Bound	0.000
		Upper Bound	0.000

Tabel 8 menunjukkan hasil signifikansi sebesar 0,000 atau < 0.05 , yang berarti bahwa pencapaian kemampuan abstraksi siswa kelas yang menggunakan pembelajaran dengan bahan ajar *live worksheet* berbasis *realistic mathematics education* berbantuan *geogebra* lebih baik dari pada yang menggunakan pembelajaran biasa (Saputro, [2016](#); Yorganci, [2018](#)). Hal tersebut terjadi karena dalam bahan ajar yang dirancang memicu berkembangnya kemampuan tersebut, dimana siswa dirangsang untuk mengingat kembali materi-materi sebelumnya yang berkaitan dengan apa yang akan dipelajari, kemudian siswa digiring melakukan proses pemodelan dari hal yang bersifat konkret hingga pada hal yang bersifat abstrak, siswa diarahkan untuk dapat membentuk formalisasi dari konsep yang dipelajari secara logis, hingga siswa dipicu untuk dapat menerapkan konsep yang dipelajari pada konten lain yang lebih luas, dengan demikian kemampuan berpikir abstrak siswa meningkat (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, [2001](#); Purwitaningrum & Prahmana, [2021](#)).

Simpulan

Beberapa kesimpulan yang diperoleh, yaitu bahan ajar dengan *live worksheet* berbasis *realistic mathematics education* berbantuan *geogebra* berada pada kriteria sangat valid, dengan hasil rata-rata penilaian yang diberikan validator sebesar 85% artinya bahan ajar sudah dapat digunakan; bahan ajar dengan *live worksheet* berbasis *realistic mathematics education* berbantuan *geogebra* berada pada kriteria sangat praktis untuk digunakan, dengan rata-rata penilaian yang diberikan oleh siswa sebesar 82%, siswa yang memberikan penilaian merupakan siswa yang berasal dari kemampuan yang berbeda yaitu tinggi, sedang dan rendah, sehingga hasil yang diperoleh cukup representatif; pencapaian kemampuan abstraksi siswa kelas yang menggunakan pembelajaran dengan bahan ajar *live worksheet* berbasis *realistic mathematics*

education berbantuan *geogebra* lebih baik dari pada yang menggunakan pembelajaran biasa.

Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terimakasih kepada IKIP Siliwangi atas dana hibah internal yang diberikan dengan No Kontrak Penelitian 72/IKIP-Slw/XII/2020, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung:PT Remaja Rosda Karya.
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model Nada. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Amelia, R., Kadarisma, G., Fitriani, N., & Ahmadi, Y. (2020). The effect of online mathematics learning on junior high school mathematic resilience during COVID-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012011>
- Eliana, Nindiasari, H., Anwar, C., & Firdos, H. (2021). Development of E-Learning Teaching Material On Materice. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 47–63.
- Fadhilaturrehmi, F. (2017). Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Peserta Didik di Sekolah Dasar. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 9(2), 109–118.
- Fauzan, A., Plomp, T., & Gravemeijer, K. (2013). The development of an RME-based geometrycourse for Indonesian primary schools. *Educational Design Research*, 2013, 159–178.
- Fitriani, N., & Rohaeti, E. E. (2020). Miskonsepsi Siswa Pada Materi Geometri Di Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3267>
- Fitriani, N., Suryadi, D., & Darhim, D. (2018). Analysis of mathematical abstraction on concept of a three dimensional figure with curved surfaces of junior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1132(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1132/1/012037>
- Hamdunah, H. (2015). Praktikalitas Pengembangan Modul Konstruktivisme Dan Website Pada Materi Lingkaran Dan Bola. *Lemma*, 2(1), 145250. <https://doi.org/10.22202/jl.2015.v2i1.524>
- Hershkowitz, R., Schwarz, B. B., & Dreyfus, T. (2001). Abstraction in context: Epistemic actions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 195–222.
- Hoffer, A. (1981). *Geometry is more than proof*. *The Mathematics Teacher*. NCTM.
- Julie, H., Suwarsono, S., & Juniati, D. (2014). Understanding Profile from the Philosophy, Principles, and Characteristics of RME. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 5(2), 148–159.
- Kadarisma, G., Fitriani, N., & Amelia, R. (2020). Relationship Between Misconception and Mathematical Abstraction of Geometry At Junior High School. *Infinity Journal*, 9(2), 213. <https://doi.org/10.22460/infinity.v9i2.p213-222>
- Kusumaningrum, B., & Wijayanto, Z. (2020). Apakah Pembelajaran Matematika Secara Daring Efektif? (Studi Kasus pada Pembelajaran Selama Masa Pandemi Covid-19). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(2), 139–146.
- Lipianto, D., & Budiarto, M. T. (2013). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan persegi dan persegipanjang berdasarkan taksonomi solo plus pada kelas vii. *Mathedunesa*, 2(1), 74–82.
- Nur, M. I. (2016). Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal*

- Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 10–19. <http://dx.doi.org/10.33387/dpi.v5i1.236>
- Octamela, K. S., Suweken, G., & Ardana, I. M. (2019). Pemahaman Matematis Siswa Dengan Menggunakan Buku Elektronik Interaktif Berbantuan Geogebra. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 305. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i2.1761>
- Patkin, D., & Levenberg, I. (2012). Geometry from the world around us. *Learning and Teaching Mathematics*, 2012(13), 14–18.
- Purwitaningrum, R., Charitas, R., & Prahmana, I. (2021). Developing instructional materials on mathematics logical thinking through the Indonesian realistic mathematics education approach. *International Journal of Education and Learning*, 3(1), 13–19.
- Rahayu, N. S. (2013). *Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Dengan Model Problem Solving Pada Sub Materi Besar Sudut-Sudut, Keliling Dan Luas Segitiga Ditinjau Dari Aktivitas Belajar Matematika Siswa Kelas Vii Semester Ii Smp Negeri 2 Jaten Karanganyar Tahun Pelajaran 2010/20*.
- Saputro, B. A. (2016). Learning Media Development Approach With a Rectangle Problem Posing Based Geogebra. *Infinity Journal*, 5(2), 121. <https://doi.org/10.22460/infinity.v5i2.218>
- Sholihah, S. Z., & Afriansyah, E. A. (2018). Analisis Kesulitan Siswa dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 287–298. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.317>
- Sutini, S., Mushofan, M., Ilmia, A., Yanti, A. D., Rizky, A. N., & Lailiyah, S. (2020). Efektivitas Pembelajaran Daring dengan Menggunakan E-learning Madrasah Terhadap Optimalisasi Pemahaman Matematika Siswa. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 5(2), 124–136. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2020.5.2.124-136>
- Trung, N. T., Thao, T. P., & Trung, T. (2019). Realistic mathematics education (RME) and didactical situations in mathematics (DSM) in the context of education reform in Vietnam. *Journal of Physics: Conference Series*, 1340(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1340/1/012032>
- Wigati, S. (2019). Penerapan Geogebra Handphone Android untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Keaktifan, dan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Karakter (JIPK)*, 4(4), 1–7.
- Yorganci, S. (2018). A study on the views of graduate students on the use of GeoGebra in mathematics teaching. *European Journal of Education Studies*, 4, 63–78. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1272935>