



Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Transformasi Berbantuan Geogebra untuk Peningkatan Pembelajaran Matematika Kota Bengkulu

**Hanifah ^{*1}, Teddy A Siagian ², Hari Sumardi ³, Rahadi Bimansah ⁴,
Ridho Agio Nesta ⁵**

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Bengkulu, Indonesia

*E-mail Koresponden : hanifahmat@unib.ac.id

Article History:

Received: Juli 2023

Revised: Desember 2023

Accepted: Desember 2023

Kata Kunci:

Alat Peraga, E-kuis,
Geometri, LKPD,
Perangkat Pembelajaran,
Transformasi,

Abstrak: Pengembangan perangkat pembelajaran geometri transformasi berbantuan geogebra bertujuan untuk membekali para guru matematika SMA/MA Kota Bengkulu dalam menghadapi pembelajaran abad 21. Kegiatan pengabdian pada masyarakat telah dilaksanakan secara tatap muka di SMA IT IQRA Kota Bengkulu pada tanggal 21 Mei 2023 yang diikuti oleh 30 peserta dan dilanjutkan secara mandiri sampai tuntas. Kegiatan ini melibatkan beberapa mahasiswa yang menguasai program aplikasi geogebra. Peserta diminta menjawab Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang terdapat pada buku penuntun dan mengisi angket respon berupa skala Likert. Angket respon yang dikembalikan peserta berjumlah 30 angket. Setelah data diolah didapat kesimpulan bahwa ada 72.78% peserta menyatakan sangat setuju dengan pelaksanaan kegiatan PPM tersebut. Hasil uji coba penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dilakukan oleh seorang Guru Matematika SMAN 1 Lebong di kelas XI Jurusan Multimedia diperoleh nilai rata-rata respon siswa 78.26 masuk kategori baik.

Pendahuluan

Pengabdian dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Transformasi Berbantuan Geogebra Untuk Peningkatan Pembelajaran Matematika Kota Bengkulu” idenya diangkat dari Laporan Kelompok Rahadi, mahasiswa pendidikan matematika pada mata kuliah Kapita Selekta Jenjang Sekolah Menengah Tahun Ajaran 2022/2023 yang melakukan penelitian di SMPN 11 Kota Bengkulu untuk meneliti kesulitan peserta didik pada materi geometri transformasi.

Geometri Transformasi merupakan salah satu materi pelajaran matematika yang dianggap sulit dikalangan peserta didik Sekolah Menengah Pertama, padahal konsep dari materi Geometri Transformasi banyak dimanfaatkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak aktivitas atau kegiatan yang terkait dengan Geometri Transformasi. Transformasi Geometri merupakan perubahan suatu bidang geometri yang meliputi posisi, besar dan bentuknya sendiri. Transformasi Geometri terdiri atas translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), dilatasi (perkalian), dan rotasi (perputaran). Bayangan dari bangunan merupakan hasil refleksi (pencerminan). Selain itu, penerapan Transformasi Geometri juga kita temukan pada peristiwa berputarnya jarum jam dinding mengikuti poros titik tengah jam. Setiap detik, menit, dan bilangan jam yang ditunjukkan oleh jarum membentuk sudut tertentu dan berputar mengelilingi porosnya. Peristiwa ini dikenal sebagai rotasi (perputaran). Namun, materi ini masih menjadi masalah bagi peserta didik Sekolah Menengah Pertama, peserta didik masih kebingungan memahami materi Transformasi Geometri.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh Rahadi dan Tim dengan guru matematika SMPN 11 Kota Bengkulu, guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik untuk materi ini beragam. Persentase tercapainya tujuan pembelajaran pada materi Transformasi adalah sekitar 50%. Untuk anak yang memiliki daya khayal tinggi itu mudah memahami materi ini, sedangkan anak yang daya khayalnya kurang maka akan mengalami kesulitan dalam memahami materi ini dikarenakan pada materi ini daya khayal peserta didik sangat dibutuhkan untuk memahami konsep dari Transformasi Geometri. Kesulitan yang dialami oleh peserta didik berdasarkan hasil wawancara yang Rahadi dan Tim lakukan, pada materi geometri transformasi yaitu (1) peserta didik kesulitan dalam menentukan

konsep refleksi, translasi, rotasi dan dilatasi sehingga peserta didik cenderung hanya menghafal rumus-rumus saja tanpa memahami konsepnya; (2) Selain itu peserta didik banyak yang lupa dengan materi prasyarat yaitu materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat. Sehingga peserta didik kesulitan untuk memahami materi Transformasi.

Secara umum permasalahan yang dialami oleh guru yaitu (1) tidak ada alat peraga yang tersedia atau yang bisa digunakan saat menjelaskan konsep Transformasi Geometri; (2) kurangnya daya khayal peserta didik sehingga guru merasa kesulitan saat menjelaskan bagaimana proses Transformasi tersebut melalui sebuah gambar atau grafik. Solusi untuk kesulitan yang dialami peserta didik pada materi Transformasi Geometri yaitu (1) sebelum memberikan rumus-rumus dari keempat bentuk Transformasi Geometri kepada peserta didik, guru seharusnya memberikan pengenalan secara induktif terlebih dahulu, guru dapat menggunakan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran untuk menampilkan bentuk konkrit dari suatu Transformasi Geometri; (2) sebelum mengajarkan materi Transformasi kepada peserta didik, guru harus mengulas kembali materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat karena materi ini dibutuhkan untuk belajar Transformasi.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, kelompok Rahadi memberikan beberapa solusi. Solusi untuk kesulitan yang dialami guru dalam mengajar Transformasi Geometri yaitu (1) tidak ada alat peraga yang tersedia atau yang bisa digunakan saat menjelaskan konsep Transformasi Geometri solusinya adalah jika sarana dan prasarana tidak disediakan di sekolah maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas. Untuk referensinya bisa dilihat di internet atau bisa menggunakan teknologi seperti aplikasi Geogebra untuk memudahkan guru dalam menjelaskan grafik atau gambar lainnya dan cukup menghemat waktu; (2) kurangnya daya khayal peserta didik sehingga guru merasa kesulitan saat menjelaskan bagaimana proses Transformasi tersebut melalui gambar atau grafik solusinya adalah karena tidak semua peserta didik memiliki daya khayal yang tinggi dan perlu waktu lama untuk memahami kembali materi Transformasi Geometri maka guru bisa memberikan video pembelajaran terkait materi tersebut agar bisa dipelajari kembali di rumah dan untuk memahami grafik dan gambar lainnya guru bisa menggunakan aplikasi Geogebra dimana peserta didik bisa dengan jelas melihat bentuk nyata dari

hasil Transformasi Geometri jadi tidak hanya di khayalan mereka saja. Sebagai tambahan guru juga bisa menyiapkan buku elektronik (e-Book) yang bisa diakses peserta didik secara gratis tanpa harus membeli buku sebagai sumber referensi belajar. Selain itu guru juga sebaiknya membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai media yang membantu siswa untuk meningkatkan pemahamannya terhadap materi melalui urutan langkah yang telah dirancang sebelumnya dan siswa dapat mengekspresikan kemampuannya dalam memecahkan masalah. Untuk evaluasi guru dapat membuat kuis interaktif menggunakan situs quizizz.com. Kuis ini dibuat dalam bentuk game, tampilan yang menarik, asik, dan diiringi musik yang akan membuat siswa terpacu untuk semangat mengerjakan soal. Selain itu kuis berbasis game ini sistemnya adalah kompetisi yang tentu saja membuat para siswa termotivasi untuk menjadi pemenang dengan menjawab soal dengan cepat dan tepat.

Berdasarkan solusi yang diberikan oleh kelompok Rahadi berupa perangkat pembelajaran geometri transformasi yang terdiri dari: penuntun geogebra untuk Geometri Transformasi, alat peraga, e-kuis interaktif, maka kami memandang perlu untuk menyebarkan solusi tersebut kepada kelompok Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) matematika tingkat SLTA Kota Bengkulu.

Metode

Pelaksanaan sosialisasi pengembangan perangkat pembelajaran materi Geometri Transformasi telah dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 21 Mei 2023, bertempat di ruang laboratorium komputer SMA IT IQRA Kota Bengkulu. Semua komputer yang berada di laboratorium komputer telah memiliki program aplikasi Geogebra. Pesertanya adalah guru matematika SLTA yang bergabung pada kelompok MGMP Matematika SLTA Kota Bengkulu yang berjumlah 30 orang. Pematerinya terdiri atas Tim Dosen, dan Tim Rahadi. Sehari sebelum dilaksanakan kegiatan pengabdian di SMA IT IQRA Kota Bengkulu, buku panduan dalam bentuk softcopy yang berisi tentang contoh perangkat pembelajaran Geometri Transformasi sudah dikirimkan kepada wakil ketua MGMP dengan harapan buku panduan telah dibagikan ke peserta untuk dipelajari terlebih dahulu secara mandiri. Tahapan sosialisasi pengembangan perangkat pembelajaran materi Geometri

Transformasi berbantuan Geogebra adalah dengan cara:

1. Membagikan hardcopy panduan pengembangan perangkat pembelajaran
2. Mengingat kembali terlebih dahulu materi Geometri Transformasi
3. Memperkenalkan contoh RPP dan contoh LKPD Model PBL dan Model APOS untuk materi Geometri Transformasi
4. Memperkenalkan terlebih dahulu Geogebra dengan cara mempraktikkan program aplikasi Geogebra di laboratorium komputer untuk materi Geometri Transformasi.
5. Pemateri menjelaskan cara mengaktifkan program aplikasi Geogebra untuk geometri transformasi.
6. Peserta mengikuti langkah yang dicontohkan oleh pemateri.
7. Menyadari buku panduan masih sulit dipahami, maka dilakukan penyempurnaan buku panduan. Penyempurnaan juga dilakukan untuk perangkat pembelajaran lainnya.
8. Setelah buku panduan menjadi lebih lengkap dan lebih mudah untuk dipelajari pembaca. Buku tersebut dikirim ke penerbit untuk dicetak dan memiliki ISBN. Softcopy buku panduan tersebut dikirim kembali kepada peserta.
9. Bersama buku panduan yang baru juga dikirimkan angket respon tentang kegiatan pengabdian pada masyarakat di SMA IT IQRA. Peserta diminta untuk mencobakan buku panduan dan kemudian mengisi angket.
10. Komunikasi dengan peserta dilakukan melalui media sosial WhatsApp
11. Peserta dibolehkan menghubungi pemateri bila menemukan kesulitan ketika belajar mandiri.

Indikator keberhasilan dari pelatihan dilihat dari hasil angket respon, dimana kriterianya berada pada rentang cukup/baik/sangat baik. Metode evaluasi dalam mengevaluasi keberhasilan kegiatan ini digunakan angket respon untuk mengetahui respon guru sebagai sasaran pelatihan pengembangan perangkat pembelajaran Geometri Transformasi. Rencana Angket akan diberikan setelah kegiatan pelatihan. Keterbatasan waktu dan keterbatasan materi yang tersajikan, maka angket diberikan bersamaan dengan buku panduan yang sudah lengkap dan lebih mudah dipelajari. Angket Respon dianalisis dengan menghitung rata-rata perolehan skor masing-masing aspek dengan rumus:

$$\underline{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan:

\underline{X} = rata-rata perolehan skor

n = banyak butir pertanyaan

x_i = skor pada butir pernyataan ke- i

Rata-rata skor tiap aspek yang diperoleh dideskripsikan menjadi data kualitatif dengan kriteria penilaian (Widyoko, 2009):

Tabel 1. Kriteria Penilaian Angket Respon

Rentang Skor	Kriteria
$\underline{X} > M_i + 1,8Sbi$	Sangat Baik
$M_i + 0,6 Sbi < \underline{X} \leq M_i + 1,8Sbi$	Baik
$M_i - 0,6Sbi < \underline{X} \leq M_i + 0,6Sbi$	Cukup
$M_i - 1,8Sbi < \underline{X} \leq M_i - 0,6Sbi$	Kurang Baik
$\underline{X} \leq M_i - 1,8Sbi$	Sangat Kurang Baik

Keterangan:

M_i = rerata ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

Sbi = simpangan baku = $\frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

Skor maksimal ideal = skor tertinggi

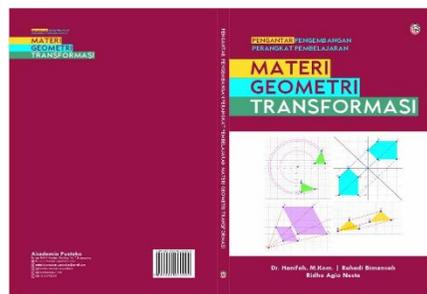
Skor minimal ideal = skor terendah

Hasil

Kegiatan yang dilaksanakan di hari Jumat, ketika sampai pada kegiatan praktikum dimana masing-masing peserta harus mencobakan apa yang dipaparkan pemateri di depan kelas pada komputer yang ada di lab atau menggunakan Laptop yang dibawa. Kegiatan ini tanpa disadari membuat waktu berjalan sangat cepat. Belajar dari situasi yang terjadi pada saat pemateri menjelaskan tentang penggunaan geogebra untuk materi geometri

translasi, dimana ternyata peserta yang hadir belum terbiasa menggunakan geogebra. Panduan yang disiapkan adalah untuk peserta yang sudah pernah menggunakan geogebra. Berdasarkan hal tersebut, kami tim pemateri mengambil kesepakatan bahwa, penuntun harus ditulis lengkap dan rinci. Buku penuntun yang semula berisi 3 Bab dikembangkan menjadi 4 Bab. Bab tambahan diberi nama Bab 3 yang berisi penjelasan yang lengkap penggunaan Geogebra untuk ke empat jenis transformasi yaitu: Refleksi, Dilatasi, Translasi dan Rotasi. disertai contoh. Bab 4 yang berisi tentang contoh perangkat pembelajaran geometri transformasi, yang terdiri dari: Alat Peraga, E-book, Video pembelajaran dan LKPD penjelasannya dilengkapi dengan cara pembuatan masing-masing perangkat tersebut. Penjelasan cara pembuatan masing perangkat pembelajaran mudah di pahami dan mudah dipelajari oleh pembaca. Ada beberapa contoh RPP dan LKPD geometri transformasi yang tersimpan di google drive, linknya tersedia pada lampiran di buku panduan.

Buku panduan yang lebih lengkap dan lebih rapi sebelum dikirim ke peserta MGMP di SMA IT IQRA Kota Bengkulu, dikirim terlebih dulu ke penerbit buku. Buku berhasil diterbitkan dan memiliki ISBN. Buku tersebut dalam bentuk softcopy beserta angket respon dikirim ke peserta MGMP. Softcopy buku juga dikirim ke mahasiswa S2 dan Alumni S2 Pendidikan Matematika FKIP UNIB. Harapannya agar buku tersebut dimanfaatkan oleh Guru-Guru matematika yang terbiasa mengajarkan geometri transformasi. Berikut ini adalah cover buku panduan yang dirancang oleh penerbit.



Gambar 1. Cover Buku Panduan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Transformasi

Angket respon dikembalikan sebanyak 30 lembar yang dikirim oleh 30 orang pengguna buku panduan. Angket berupa skala likert diolah menggunakan rumus angket respon di atas dan hasilnya diterjemahkan menggunakan Tabel 1. Hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Respon Peserta MGMP Tentang Pelaksanaan PPM FKIP UNIB TA 2023

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
88.3	93.7	96.4	88.3	98.2	90.1	94.6	94.6	88.3	91.9	93.7	97.3
9	5	3	9	1	8	4	4	9	6	5	2

Bila Tabel 2 dinyatakan dengan grafik diagram batang maka diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Nilai Rerata Respon Peserta MGMP tentang PPM

Dari Grafik terlihat bahwa nilai tertinggi diperoleh untuk pernyataan no 5 (P5) yang berbunyi “Materi yang disajikan dapat menambah wawasan saya tentang pengembangan kuis interaktif materi Geometri Transformasi”. Selanjutnya nilai tertinggi kedua adalah pernyataan no 12 (P12) yang berbunyi. “Kegiatan ini dapat membantu saya untuk meningkatkan profesionalisme”. Selanjutnya nilai tertinggi ketiga adalah pernyataan no 3 (P3) yang berbunyi “Materi yang disajikan dapat menambah wawasan saya

tentang pengembangan alat peraga materi Geometri Transformasi”.

Untuk angket respon yang dikembalikan oleh peserta sebanyak 30 lembar diperoleh prosentase nilai rata-rata jawaban siswa sebagai berikut: nilai rata-rata peserta untuk jawaban Sangat Setuju adalah 72,78 %, dan untuk jawaban Setuju adalah 27,78 %. Ini menunjukkan bahwa respon peserta MGMP tentang pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat dengan judul “Sosialisasi Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Transformasi” sangat positif. Diantara pengguna buku Geometri Transformasi yaitu Bu Sri Mulyanti guru SMAN 1 Lebong telah mencoba menerapkan LKPD yang terdapat pada buku di kelas XI Jurusan Multimedia pada bulan 30 November 2023. Jumlah peserta didik seluruhnya ada 22 peserta didik yang dibagi kedalam 10 kelompok kecil. Kegiatan dilaksanakan di ruang komputer. Menurut pengamatan Bu Sri, yang mengatakan bahwa “Secara keseluruhan siswa sangat berantusias dalam belajar dibandingkan secara konvensional, siswa mengerjakan LKPD dengan baik dan terarah karena petunjuk dalam LKPD sangat jelas, siswa juga lebih suka belajar di laboratorium karena ruangnya lebih dingin”. Kepada peserta didik yang telah mencoba menggunakan LKPD Geometri Transformasi berbasis Model APOS berbantuan Geogebra diberikan angket kepraktisan LKPD. Hasilnya adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Respon Siswa SMA N 1 Lebong terhadap LKPD Geometris Transformasi

Berdasarkan grafik tersebut diperoleh nilai rata-rata respon peserta didik setelah melaksanakan perintah yang ada pada LKPD yaitu 78,26, rata-rata skor tertinggi yaitu 81,1, dan rata-rata skor terendah yaitu 74,74. Dapat disimpulkan bahwa respon peserta didik pada LKPD termasuk kategori baik. Berikut ini adalah pernyataan yang terdapat pada angket respon yang memuat dampak dari penggunaan LKPD. Nilai rata-rata peserta didik untuk masing-masing pernyataan adalah sebagai berikut.

- Menggunakan LKPD dapat meningkatkan kedisiplinan Ananda. Nilai rata-rata jawaban peserta didik yaitu 80
- Menggunakan LKPD dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi Ananda. Nilai rata-rata jawaban peserta didik yaitu 72
- Menggunakan LKPD dapat meningkatkan kerja sama Ananda dalam kelompok kecil. Nilai rata-rata jawaban peserta didik yaitu 74
- Menggunakan LKPD dapat meningkatkan keaktifan Ananda. Nilai rata-rata jawaban peserta didik yaitu 82
- Menggunakan LKPD dapat meningkatkan hasil belajar Ananda. Nilai rata-rata jawaban peserta didik yaitu 82
- Menggunakan LKPD dapat membantu Guru mengajarkan Geometri. Nilai rata-rata jawaban peserta didik yaitu 86
- Menggunakan LKPD sebagai bagian dari pembelajaran Geometri setuju untuk diterapkan. Nilai rata-rata jawaban peserta didik yaitu 80

Untuk pernyataan-pernyataan di atas di peroleh nilai rata-rata 79,43. Artinya penggunaan LKPD Geometri berbantuan geogebra termasuk kategori praktis untuk melatih siswa mampu memahami materi, mampu berkomunikasi, mampu bekerjasama serta keterampilan lainnya. Siswa Pun setuju bila guru menerapkan LKPD bila mempelajari Geometri Transformasi.

Diskusi

Kegiatan pengabdian pada masyarakat telah dilaksanakan secara tatap muka di Laboratorium Komputer SMA IT IQRA Kota Bengkulu pada tanggal 21 Mei 2023 yang diikuti oleh 30 peserta. Kegiatan penerapan atau pengembangan perangkat pembelajaran selanjutnya dilanjutkan secara mandiri sampai tuntas. Pada kegiatan tatap muka, setelah pemateri memberikan simulasi di depan kelas, peserta diminta untuk

mempraktekkannya di komputer yang ada di laboratorium komputer, atau menggunakan laptop yang dibawa peserta. Kegiatan pengabdian melibatkan beberapa orang mahasiswa yang menguasai program aplikasi geogebra. Beberapa hari sebelum pelaksanaan telah dikirimkan buku panduan dalam bentuk softcopy kepada panitia MGMP untuk dibagikan kepada peserta. Selama praktikum peserta terlihat sangat antusias. Bila ada yang terkendala adik-adik mahasiswa dengan sigap membantu para peserta. Waktu terasa berjalan sangat cepat apalagi hari Jumat, sehingga akhirnya dihentikan sebelum tuntas. Peserta diminta untuk melanjutkannya di rumah masing-masing. Ada beberapa peserta yang mencobakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) di rumah, mereka mengatakan bahwa ada kesalahan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Buku penuntun direvisi atau dilengkapi dengan petunjuk penggunaan geogebra untuk setiap jenis transformasi yaitu: Refleksi, Translasi, Rotasi, dan Dilatasi. Menyempurnakan cara pembuatan e-kuis, dan alat peraga. Buku Penuntun hasil revisi diterbitkan, kemudian dikirim kepada peserta MGMP. Peserta diminta menjawab LKPD yang terdapat pada buku penuntun. Peserta yang menjawab Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diminta untuk mengisi angket respon berupa skala Likert. Angket respon yang dikembalikan peserta berjumlah 30 angket. Setelah data diolah didapat kesimpulan bahwa ada 72,78% peserta yang menyatakan sangat setuju dengan pelaksanaan kegiatan PPM tersebut. Ada 27,78% yang menyatakan setuju. Hasil uji coba penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dilakukan oleh seorang guru Matematika SMAN 1 Lebong di kelas XI Jurusan Multimedia diperoleh nilai rata-rata respon peserta didik 78,26 masuk kategori baik. Guru tersebut mengatakan bahwa “Secara keseluruhan siswa sangat berantusias dalam belajar dibandingkan secara konvensional, siswa mengerjakan LKPD dengan baik dan terarah karena petunjuk dalam LKPD sangat jelas”.

Kesimpulan

Pelaksanaan sosialisasi pengembangan perangkat pembelajaran materi Geometri Transformasi telah dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 21 Mei 2023, bertempat di ruang laboratorium komputer SMA IT IQRA Kota Bengkulu. Semua komputer yang berada di laboratorium komputer telah memiliki program aplikasi Geogebra. Pesertanya adalah guru matematika

SLTA yang bergabung pada kelompok MGMP Matematika SLTA Kota Bengkulu yang berjumlah 30 orang. Buku panduan yang diberikan sebelum hari pelaksanaan ternyata sulit diterapkan sehingga dilakukan revisi dan penyempurnaan terhadap buku panduan berdasarkan saran dari pengguna. Hasil revisi dijadikan buku penuntun dan diterbitkan. Buku tersebut disamping diedarkan pada peserta yang hadir di SMA IT IQRA', juga diedarkan kepada mahasiswa dan alumni S2 Pendidikan Matematika FKIP UNIB. Bersama buku penuntun juga diedarkan angket respon. Angket dari peserta pelatihan setelah diolah diperoleh nilai rata-rata respon peserta terhadap pelaksanaan pelatihan yaitu 72,78% sangat setuju, dan 27,78% setuju. Satu-satunya yang menerapkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Geometri Transformasi kepada peserta didik adalah guru SMAN 1 Lebong kelas XI Jurusan Multimedia dengan peserta didik yang berjumlah 22 orang. Hasil olah angket kepraktisan LKPD oleh siswa diperoleh nilai rata-rata 78.26. Dampak lainnya penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat membantu meningkatkan kemampuan: bekerjasama, mengeluarkan pendapat, dan kemampuan positif lainnya.

Acknowledgements

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang turut terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam mensukseskan kegiatan program pengabdian masyarakat ini.

Daftar Referensi

- Adinawan (2011). *Mathematics for Junior High School Grade IX*. Jakarta: Erlangga.
- Buku Matematika SMP/MTS Kelas IX Edisi Revisi (2018) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2018.
- Dudeja, Ved & V. Madhavi. (2018). *Jelajah Matematika SMP Kelas IX*. Jakarta: Yudistira.
- Hanifah (2022). *Penuntun Pengembangan Bahan Ajar Diferensial Berbasis Model APOS Berbantuan Geogebra*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hanifah, H. (2016). *Buku Model Apos Inovasi Pada Pembelajaran Matematika*. Bengkulu: Unit Penerbitan Universitas Bengkulu.

- Hanifah, H & Istikomah. (2022). Buku Ajar Lembar Aktivitas Mahasiswa (Lam) Barisan Bilangan Riil Berbantuan Geogebra Berbasis Model Apos. Bengkulu: Unit Penerbitan Universitas Bengkulu.
- Hanifah & Irsal, N. (2019). The Effectivity of APOS Model Based Worksheets On The Improper Integral. *Journal of Physics: Conference. Series.* 1317012115.
- Istiqomah. (2020). Modul Pembelajaran SMA Kelas XI Matematika Umum – Transformasi Geometri. Jakarta: Kemdikbud
- Juita, R.N & Hanifah. (2020). Microteaching Berbasis Kurikulum 2013 pada Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: Deepublish.
- Junaedi, Iwan. (2019). Pendalaman Materi Matematika – Modul 1 Geometri. Jakarta: Kemdikbud.
- Khairani, N. (2016). Pembelajaran Matematika Menggunakan teori APOS di Perguruan Tinggi. *Paradigma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2).
Kurikulum Merdeka
Belajar <https://www.rppmerdeka.com/2022/09/download-modul-ajar-matematika-sma.html>
- Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu Angkatan 2018 Kelas A dan B. 2021. *Kapita Selekta Matematika Jenjang Pendidikan Menengah*. Yogyakarta: Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA.
- Modul 2 Kegiatan Belajar 1. Karakteristik Pembelajaran Abad 21.
https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/551893/mod_resource/content/1/P9.%20Modul%208.%20Pembelajaran%20Abad%2021.pdf
- Modul 2 Kegiatan Belajar 3. Tugas Pokok Dan Fungsi Guru Abad 21.
https://repository.bbg.ac.id/bitstream/1101/1/FY_Modul_2_print.pdf
- Modul 2 Kegiatan Belajar 4. Strategi Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan.
<https://drive.google.com/file/d/1LrqA3irpNWTO2AiruqtoxSwiYu-DBHID/view>
- Muhtadi, Ali. (2019). Pembelajaran Inovatif. Modul 3 Pedagogik Pendidikan Profesi Guru (PPG).
- Nahdi, D. (2019). Keterampilan Matematika di Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas* Vol 5 No 2 Edisi Juli 2019 | 133.
- Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016

https://repositori.kemdikbud.go.id/4790/2/Permendikbud_Tahun2016_Nomor022_Lampiran.pdf

Pujiriyanto. (2019). Modul 2 Kegiatan Belajar 2. Profil dan Kompetensi Guru Abad 21.

Sari, D. M., Hanifah, H., Muchlis, E. E., & Siagian, T. A. (2021). Perbandingan Hasil Belajar Matematika antara Pendekatan Realistic Mathematics Education dan Pembelajaran Ekspositori di Kelas VIII SMP Negeri 10 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 5(3), 452-461.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.